



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 095 AZCAPOTZALCO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Especialidad Realidad, Ciencia, Tecnología y Sociedad

¡No sólo cambié yo, cambiaron ellos! De lo cotidiano a lo científico en las clases de química con adolescentes de tercero de secundaria

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO
DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA
PRESENTA

ABIGAIL CALLES MUNGUÍA

DIRECTORA
DRA. LAURA MACRINA GÓMEZ ESPINOZA

México, CDMX, Febrero, 2024



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Dirección
Unidad 095 Azcapotzalco
Comisión de titulación

Ciudad de México, a 20 de febrero de 2024

DICTAMEN APROBATORIO

Lic. Roberto Carlos Martínez Medina
Encargado de Servicios Escolares de la
Universidad Pedagógica Nacional
Presente:

En relación con la tesis de Maestría en Educación Básica con Especialidad en Realidad, Ciencia, Tecnología y Sociedad: **¡No sólo cambié yo, cambiaron ellos! De lo cotidiano a lo científico en las clases de química con los adolescentes de tercero de secundaria**, que presenta Abigail Calles Munguía, a propuesta de la Dra. Laura Macrina Gómez Espinoza, los abajo mencionados, miembros del jurado comunican que cumple con los requisitos necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Presidente: Dra. Claudia Madrid Serrano

Secretaria: Dra. Laura Macrina Gómez Espinoza

Vocal: Mtra. Lucía Elizabeth Hernández Gutiérrez

Por lo anterior, se dictamina favorablemente y se le autoriza a presentar su examen de grado.

Atentamente
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

MARGARITA BERENICE GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ
DIRECCIÓN DE UNIDAD UPN 095

MBGH/CEC/pzc

S.E.P.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 095
D.F. AZCAPOTZALCO

Av. Azcapotzalco la Villa No. 1011, Col. San Andrés de las Salinas. CP 02320 Azcapotzalco CDMX
Tel. 5556 30 97 00 Ext. 5001 www.upn.mx



2024
Felipe Carrillo
PUERTO
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUERRERO
DEVELOPAMIENTO Y DEFENSA
TEL. 01 961 211 1111

“La ciencia no se crea ni se destruye, solo se comparte”
UNAM, 2021

Agradecimientos

A mi padre (+) que ya no pudo ver finalizado este proyecto, pero sé que desde dónde está, se encuentra orgulloso de su “maestra” y a mi madre, con sus infinitas palabras de apoyo me motivan día a día a alcanzar cada una de mis metas.

A Francisco Javier, por recordarme que las metas son misiones que se tienen que disfrutar, pero sobre todo cumplir.

A Bruno, por cambiar mi perspectiva de la vida, y darme la oportunidad de aprender de su mundo.

A Naty, Omar y Polo, estudiantes que me hicieron reflexionar sobre mis métodos de enseñanza, pues su curiosidad por la ciencia era tal que me hicieron reinventarme para guiar su aprendizaje.

A la Dra. Macrina, que me guió con su vasto conocimiento y paciencia a darle forma a este documento.

A mis maestros de la UPN, que con su chispa y peculiares formas de enseñanza, me dieron las herramientas para revalorizar el ser docente.

Índice

Introducción	1
1. La Enseñanza de las Ciencias en Secundaria	3
1.1. Enfoque por competencias en Educación Básica y su relación con la enseñanza de las Ciencias	3
1.2. Enfoque de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Secundaria	6
1.3 Importancia de la Enseñanza de las Ciencias en Educación Básica	9
1.3.1. El caso de Secundaria	13
1.4. Química para todos, y todos para la química	15
2. Exploración de los estudiantes mediante la competencia científica: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica	21
2.1. Situación diagnóstica “Átomo” en estudiantes de 3º de secundaria	25
2.1.1. Instrumentos de la situación diagnóstica	26
2.1.2. Desarrollo del diagnóstico	27
2.1.3. Análisis de los datos	29
2.2. Planteamiento del problema	35
3. Diseño de la intervención	37
3.1. Competencia científica	37
3.2. Currículum y sus implicaciones: Plan y programas de estudio 2011	39
3.2.1 Análisis del contenido curricular “Las transformaciones de los materiales: La reacción química”	43
3.3. Propósito de la intervención	45
3.4. Secuencia didáctica diseñada	46
4. Cómo guiar la curiosidad de los estudiantes (Resultados)	49
4.1. Fase de inicio	49
Sesión 1. Nociones de Cambio	49
Sesión 2. ¿Cómo identifico un cambio?	51
Sesión 3: Problemas contextualizados	55
4.2. Fase de desarrollo	59
Sesión 4 “¿Cómo represento a un cambio químico?”	59
Sesión 6 ¿Quieres ser parte de mi equipo?	62
Sesión 7. ¡Armemos y expongamos un cartel!	63
4.3. Fase de cierre	65
Sesión 8. Ecuaciones químicas	65
Sesión 9. Equilibrio de ecuaciones químicas	72

Sesión 10. ¡El final! (dos sesiones)	76
4.1. Transformaciones y aprendizajes en los estudiantes	85
Conclusiones	88
Referencias	92
Apéndices	98
Apéndice A. Aspectos importantes de los Planes y programas de Ciencias 2011 (Elaboración propia)	98
Apéndice B. Aspectos importantes de Ciencias y Tecnología. Educación Secundaria Plan y Programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación (Elaboración propia)	100
Apéndice C. Croquis de la Escuela Secundaria	101
Apéndice D. Matriz categorial de la situación diagnóstica para determinar el nivel de competencia	102
Apéndice E. Actividad situación diagnóstica para determinar el nivel de competencia	103
Apéndice F. Encuesta por equipo	104
Apéndice G. Planeación decenal de la intervención educativa “Cambio químico: La reacción química”	105
Apéndice H. Problemas contextualizados	110
Apéndice I. V Gowin modificada	111
Apéndice J. Matriz categorial para evaluar el nivel de competencia obtenido del proyecto de intervención.	112

Introducción

Comenzaré planteando la interrogante: ¿Por qué soy profesora? Soy docente por circunstancia, ya que en mi proyecto de vida era lo último en la lista, sin embargo, la vocación surgió a lo largo de mi transición en la Escuela Normal Superior de México (ENSM), al realizar las primeras observaciones docentes, pensé que no iba a ser capaz de estar en un salón con tantos alumnos; pero no es lo mismo observar que practicar, así que cuando tuve la oportunidad de estar frente a grupo mi perspectiva cambió completamente; reflexioné que el ser docente implica comprometerse con el entorno, dedicarle tiempo y pasión a la labor que realizas, motivar y acompañar cada día a los alumnos en su proceso de aprendizaje, ser un formador de ciudadanos, ser un guía, un consejero, un amigo que los pueda orientar al mismo tiempo que se tiene el poder de cambiar formas de pensar con tan solo una palabra o acción. A pesar de que mi plan inicial cambió, puedo destacar que ha sido la mejor decisión, ya que si tuviera la oportunidad de elegir una vez más entre ser profesora de secundaria o ejercer otra licenciatura que no se relaciona con la docencia; sin duda, seguiría impartiendo clases de ciencias a adolescentes, porque cualquiera puede exponer un tema, sin embargo, lograr motivar a los alumnos, ganarte su respeto y confianza, es algo que no cambiaría por nada. Ahora cambiando de perspectiva, con lo que se refiere a mis primeros acercamientos a las ciencias naturales fueron temas que me fascinaron en casa y me dejaron sin motivación alguna en los primeros años escolares. La causa fue, que al crecer en la década de los noventa veía cada semana en Centralonce <<El mundo de Beakman>>, que daba explicaciones fáciles y entendibles por medio de demostraciones experimentales de temas diversos de física y química, que poco a poco me fueron acercando al mundo científico e hizo que mi curiosidad incrementara, de tal manera que me llevó a repetir los experimentos que ahí se presentaban, aunque a veces no comprendía algunos fenómenos, pero quedaba fascinada y me daba a la tarea de buscar a alguien mayor que me explicara. Este mundo era sinónimo de emoción, maravilla y asombro, significaba que cualquier cosa era posible, sin embargo, en la escuela la ciencia no se manifestaba de esa manera, ya que se centraban en memorizar textos y contestar actividades sin sentido que daban la impresión de que no buscaban desarrollar habilidades y menos el conjuntar las ciencias con la vida diaria. Y ni que decir en los niveles consecuentes como la secundaria o bachillerato, en los cuales los profesores creían que el área de las ciencias solo era para las personas con mejor promedio, ahora

sabemos que no es así. Ya que en la práctica docente de esa época no se percibía a los estudiantes que tenían capacidades diferentes en esta y otras áreas. Es por tal motivo, que al encontrar mi inspiración en la docencia decidí cambiar esa perspectiva sobre el aprendizaje y enseñanza de las ciencias, en donde he buscado diversas estrategias que ayuden a que los alumnos aprendan-haciendo, que se motiven en cada clase y que cada conocimiento adquirido, puedan encontrar la aplicación a su vida cotidiana. Ante tal búsqueda de transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje de mis estudiantes de secundaria, siendo reflexiva de una sociedad en la que se privilegia el conocimiento y que requiere profesionales competentes en su ámbito, los cuales puedan desempeñarse con idoneidad en el desafío de educar nuevas generaciones, terminé ingresando a un posgrado en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) dónde me brindaron las herramientas que tanto requería.

Después de esta remembranza llego a presentar, este trabajo el cual tiene como propósito demostrar diversos aspectos que se vinculan a la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en secundaria y la intervención docente que se lleva a cabo. En donde el primer capítulo se centra en la reflexión del ¿por qué se enseña ciencias mediante el enfoque de competencias en nivel básico? A partir de sus políticas educativas, diversos proyectos internacionales y la implementación de esta perspectiva que va desde la época de los años noventa hasta nuestros días; pasando por la historicidad de las reformas educativas en México para enfatizar en el nivel de secundaria. En el segundo apartado tiene como eje de discusión la aplicación y el posible análisis del diagnóstico para llegar al planteamiento del problema, dónde se exploró el nivel de competencia de los estudiantes. Además, se considera el contexto educativo y características de los alumnos que son partícipes de la intervención. En el tercer capítulo se centra en la fundamentación de la propuesta de intervención desde la orientación del aprendizaje y de enseñanza que se pretende en educación secundaria, los tipos de contenidos que se deben de considerar al enseñar química y la vinculación del conocimiento cotidiano con el científico. En el cuarto capítulo se presenta el propósito de la intervención y la recolección de datos en forma de narrativas para su posible análisis de las estrategias implementadas. Así como las conclusiones que se derivan de mi transformación de la práctica docente en diversas condiciones escolares.

1. La Enseñanza de las Ciencias en Secundaria

1.1. Enfoque por competencias en Educación Básica y su relación con la enseñanza de las Ciencias

El término competencia se originó a consecuencia de las transformaciones económicas y de las nuevas tecnologías, es así que se exigió replantear el modelo de preparación de los trabajadores para el nuevo contexto laboral, a partir de la década de los setentas se implementó en el mundo empresarial, en donde rápidamente se generalizó en países europeos, es así que desde este ámbito empresarial se logra definir a la competencia como <<una característica subyacente en un individuo que está causalmente relacionada a un estándar de efectividad o a una performance superior en un trabajo o situación >> (Como se citó en Alles , 2005,pp.78), es decir, las habilidades o el perfil que debe de tener una persona para cumplir de forma óptima las funciones de su puesto de trabajo.

En los años noventa dentro del medio educativo se retomó el concepto de competencia como: “El conjunto de comportamientos socioafectivos, y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea” (UNESCO, 1996; cómo fue citado en López, 2009). Con este concepto se comenzó a determinar propuestas de programas educativos que englobaron las transformaciones socioeconómicas y de producción, con la admisión de nuevas metodologías que reformaron los sistemas educativos, estas fueron promovidas por organismos internacionales como el Banco Mundial, entre otros.

A su vez, se conformaron políticas educativas, con características primordiales que Martínez Usarralde (2006) menciona: “la oferta y demanda del mercado, la privatización de la educación lo cual disminuyó la gratuidad de la misma, la descentralización política que causó desigualdades sociales, la preferencia a la educación elemental (primaria) ya que benefició la mano de obra barata, las universidades con tintes de producción ya que al concluir los estudiantes tenían que entrar en programas de especialización y finalmente la dependencia económica de los países tercermundistas, en donde para acceder a las instituciones financieras internacionales, se tomaron proyectos y reformas educativas”. Con las características antes citadas, resultó un modelo educativo en el que su principal

objetivo era crear individuos competitivos ya que este tipo de propuestas económicas tiende a desconocer la complejidad de aspectos relacionados con el proceso educativo y el contexto social en el que se está inmerso.

Durante la Conferencia Mundial sobre Educación llevada a cabo en 1998 en la sede de la UNESCO, se expresó “que era necesario propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social, tecnológico y económico de la sociedad de la información” (Como se citó en Argudín, 2005). El término de sociedad de la información es como se le conoce a la <<sociedad posindustrial>> y alude a una utopía sociocultural, en la cual la información se plantea como una producción del ser humano, en la que participan individuos y grupos. Esto permite que se construyan vinculaciones entre los procesos de educación y la formación, con los procesos de producción de bienes y servicios (Argudín, 2005) los cuales ayudarán a desarrollar diversos criterios de resolución de problemas, así como la producción de nuevos bienes y servicios que refuercen el nivel de empresa en el mercado con la productividad, calidad y competitividad. Ahora bien, el sistema educativo tiene un papel importante en la construcción de competencias, ya que recae en la responsabilidad de los estudiantes que aprendan a aprender y desarrollen conocimientos que se opongan a las formas mecánicas para la adquisición de conocimiento. Es por tal motivo, que era necesaria una nueva organización de los programas que ya existían, así como de los procesos que favorecen esa construcción, que no sólo respondieran a la educación sino a la vez al desarrollo de la sociedad de la información.

Para desarrollar una sociedad del conocimiento dentro del sistema educativo, se toman en cuenta los cuatro pilares de la educación propuesto por Jacques Delors (Como se citó en Monzó 2006, pp. 120):

- Aprender a conocer (adquirir los instrumentos de comprensión).
- Aprender a hacer (Influir sobre el propio entorno).
- Aprender a vivir juntos (Participar, con los demás en todas las actividades humanas).
- Aprender a ser (Personalidad propia para obrar con creciente capacidad de autonomía, juicio y responsabilidad).

Con estos pilares, Delors propuso seis tipos de competencias que van desde pedagógicas, sociales, profesionales, técnicas, básicas y claves. Sin embargo, estas no logran enlazar tanto lo técnico y laborar como la formación integral de los estudiantes.

Años más tarde como lo menciona Hersh (1999) la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), desarrolla un programa que da las bases teóricas, llamado DeSeCo¹ (Definición y selección de competencias: bases teóricas y conceptuales) que buscaba comprender las destrezas y competencias necesarias para llevar una vida personal y socialmente valiosa en un Estado democrático moderno, así como se realizó en un ambiente internacional e interdisciplinario, para crear un entendimiento común de las competencias. Fue entonces, que se dividieron las competencias en tres categorías como lo menciona Velázquez y Torres (2009):

1. Usar de manera interactiva un amplio rango de herramientas físicas y socioculturales para interactuar efectivamente con el ambiente adaptándolas a sus necesidades
2. Interactuar en grupos heterogéneos, lo que implica la necesidad de poder comunicarse con otros.
3. Actuar de manera autónoma, tomar la responsabilidad de manejar sus propias vidas, situándose en un contexto social más amplio.

En cambio, Díaz (2006) propone un ordenamiento de los tipos de competencias (Ver tabla 1)

Tabla 1: “Un ordenamiento de la problemática de las competencias”
<p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Para la vida (competencia ciudadana, de convivencia). ● Académicas (competencia comunicativa, lectora).
<p>Desde el currículo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Disciplinarios (competencia anatómica). ● Transversales (competencia clínica).
<p>Desde la formación profesional</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Complejas o profesionales (integradoras). ● Derivadas (su riesgo es regresar al tema de comportamientos). ● Sub-competencias o competencias genéricas (usar un software, competencia para entrevistar) (generales de formación profesional).
<p>Desde el desempeño profesional</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Competencias básicas: la transición en los cinco años de estudios universitarios de una práctica supervisada ● Competencias iniciales: la transición de una práctica supervisada a la independiente

¹DeSeCo por sus siglas en inglés que significa “Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations” (Definición y selección de competencias: bases teóricas y conceptuales).

(primera etapa del ejercicio profesional).

- Competencias avanzadas: las que se pueden mostrar después de cinco años de práctica independiente

Tomado de: Díaz (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?

Perfiles Educativos, vol. XXVIII, núm. 111, 7-36

En la Tabla 1, se puede observar los tipos de competencias desde la perspectiva de Díaz (2006) y la forma en que las agrupó, sin embargo, las competencias que se relacionan con los planes y programas de estudio de Educación Básica en México son:

- Competencias transversales: Son aquellas que recogen varios aspectos genéricos como son los de conocimientos, habilidades, destrezas y capacidades que debe tener cualquier persona, antes de ser incorporado al mercado laboral (Hersh, 1999), ya que en el enfoque educativo son las que se pretende desarrollar en el estudiante al concluir la educación básica.
- Competencias disciplinares o genéricas: Son aquellas competencias centrales que se deben formar en la educación básica como un instrumento que permita el acceso general a la cultura. Así como las necesidades de desarrollar un pensamiento matemático, sociológico, histórico o científico (Díaz, 2006).

Con base en lo anterior, el enfoque por competencias vislumbró una educación orientada hacia las necesidades, centrada en el alumno que aprende, en explotar sus talentos y capacidades y en desarrollar su personalidad, con la intención de mejorar sus condiciones de vida y participación en la transformación de la sociedad de la que forma parte.

1.2. Enfoque de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Secundaria

Comenzaré explicando que en la década de los noventa, las investigaciones realizadas acerca de la didáctica de las Ciencias Naturales, dieron como resultado que la enseñanza se caracterizara por centrarse en los conocimientos dejando de lado, aspectos históricos y sociales relacionados con el entorno, haciendo que la enseñanza fuera puramente enciclopedista, expositiva y receptiva, ya que no tomaba en cuenta las ideas

previas de los alumnos y ni qué decir de las evaluaciones que eran centradas solamente en contenidos (Solbes, J. y Vilches, A., 1992). Como consecuencia de esto, se dio una imagen errónea y deformada de la ciencia al estudiante de secundaria, ya que en ese entonces la enseñanza estaba basada por el empirismo que se imponía por la aplicación mecánica de ejercicios, sin mostrar la ciencia como algo real, en constante cambio y sobre todo la vinculación con los problemas sociales. Además, se dio el auge de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), esto produjo cambios en las formas de enseñar, acceder y apropiarse del conocimiento.

Era entonces que diversos autores, coincidían en que los modelos acerca de la enseñanza de las ciencias debían de ser modificados con base en supuestos en la concepción del aprendizaje y a la construcción del conocimiento científico, puesto que la educación contemporánea tendrá que disponer de otro enfoque, tomando en cuenta al constructivismo como una postura dominante ya que establece al estudiante como el centro del proceso pues espera que entienda y aprenda saberes que sean construidos por medio de representaciones mentales del mundo que lo rodea y a su vez pueda modificarlas para su posible comprensión (Valeiras y Meneses, 2005).

Desde la perspectiva de Valeiras y Meneses, con relación al papel del alumno en el constructivismo lo considera como aquel individuo que retoma sus conocimientos previos y los vincula con lo que ha aprendido. Se puede establecer, que el desarrollo de la construcción de conocimientos de ciencias se caracteriza, por la constante evolución en el pensamiento de los escolares como un proceso continuo individual y social, desde la construcción de significados ya sean conceptuales, procedimentales y actitudinales, desde su contexto social y que es el producto de la interacción entre sus esquemas antiguos con los que va adquiriendo. Ahora bien, con relación al papel del profesor propone que sea una persona activa, autónoma y reflexiva, acerca de la forma en que procesa la información tanto los alumnos como él, dándole sentido a su práctica docente ya que guía y orienta la construcción de los saberes de los estudiantes (Porlán y López, 1993).

Específicamente en el nivel de secundaria los profesores tienen diversas nociones y creencias² que van desde la labor que realizan en el aula, el tipo de estudiantes con el que convive, la complejidad de su asignatura, el rol que desempeña y sobre todo las

²Creencia, se toma como el conjunto de características que engloba el concepto de práctica docente y que va desde la historia del profesor, trayectoria personal, vida cotidiana, socialización del profesor dentro del aula escolar... etc., que corresponden a las dimensiones personal y social que Fierro, Fortoul y Rosas (1999) proponen.

responsabilidades tanto individuales como sociales. Estas concepciones son en general, un constructo difícil de comprender a causa de que son representaciones individuales de la realidad que guían el pensamiento y comportamiento. Algo semejante ocurre con las concepciones que tiene acerca de la ciencia y su didáctica ya que en esta influye de manera significativa en el estilo de aprendizaje del profesor y la manera en que se plantea el cómo y qué es lo que debe de aprender el estudiante con respecto a las disciplinas de ciencias en Educación Básica.

Los Planes y Programas de estudio de Ciencias (SEP, 2011a) presentan un enfoque didáctico constructivista, orientado a la formación científica básica de los estudiantes, que favorece la comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica, además de la toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y promoción de la salud encaminadas a la cultura de prevención, así como el entendimiento de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico, en diversos contextos. Ahora bien, las acciones a elaborar por parte de los docentes de ciencias deben cumplir con el cometido de centrar el aprendizaje de su asignatura en el alumno, con la finalidad de que éste logre una construcción propia del conocimiento.

Con relación al enfoque de enseñanza de las ciencias, para la asignatura de química y en particular para la intervención que se pretende realizar, desde la perspectiva de Pozo y Gómez (1998) en la enseñanza de la química se da “por explicación y contrastación de modelos”, estos últimos se entienden como los contenidos conceptuales que el estudiante tiene que aprender y que van más allá de una teoría verdadera donde podrá tener más opciones para contrastar; ya que se pretende apoyar al alumno a reconstruir el conocimiento científico asimilando, explicando y contrastando modelos para poder interpretar fenómenos que ocurren en su medio de forma jerárquica. A su vez, se tiene que hacer hincapié en que la modelización es un proceso mediante el cual determinados fenómenos se convierten en ejemplos que permita representar lo que está ocurriendo para así interpretar los datos obtenidos (Izquierdo, 2004). En esta orientación el papel del profesor es quien debe de guiar las indagaciones del estudiante, pero también proponer alternativas, inducir o generar contraargumentos, promover la explicación de los conocimientos, entre otros.

1.3 Importancia de la Enseñanza de las Ciencias en Educación Básica

A mediados del siglo XX, la ciencia y la tecnología ambas han ocupado un lugar fundamental en la sociedad, ya sea dentro de los sistemas de producción y de servicio, como en la vida cotidiana. Es por eso, que es necesario destacar el papel que cumple la enseñanza y el aprendizaje de la ciencias en Educación Básica, ya que los estudiantes de los niveles preescolar, primaria y secundaria, requieren una cultura científica y tecnológica elemental, que contribuya a formar individuos críticos, reflexivos y responsables, capaces de comprender y cuestionar el mundo que los rodea, fomentando un rol activo y proporcionando las herramientas necesarias para enfrentar problemas de la vida cotidiana (Veglia, 2012). Lo anterior, es una de las razones por las cuales el aprendizaje de las ciencias naturales es uno de los objetivos centrales de la educación básica. Sin embargo, esos objetivos que son fijados por los gobiernos, están lejos de ser alcanzados y las reformas suceden al por mayor, sin que de un modo razonable se pueda tener la sensación de que el origen del problema sea realmente tratado, debido a que presentan diversas contradicciones además de que no se ve claro el fin que se pretende alcanzar y los medios para obtenerlo, añadiendo que el presupuesto destinado a este sector se vaya reduciendo sexenio con sexenio como lo menciona López (2013) ya que las políticas educativas de los gobiernos neoliberales suelen favorecer a los grupos económicos de derecha, más que buscar una mejora educativa.

Ahora bien, los términos <<reformas educativas>> han tenido distintas denominaciones como lo menciona Mendoza (2018) que van desde plan, reforma, modernización educativa, nuevos modelos educativos... etc., con lo cual se ha impulsado una infinidad de acciones para el mejoramiento de la educación, ya sea en cobertura y calidad desde sus diferentes modalidades y niveles educativos. A su vez, la enseñanza de las ciencias en Educación Básica ha tenido diversas modificaciones con respecto a enfoques, procesos, roles de los principales actores educativos, así como la búsqueda de soluciones en las necesidades de la época en la que se transitaban tales reformas.

A continuación, se presenta un recuento histórico en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias naturales en México, comenzando con algunos rasgos generales del mandato del Lic. Adolfo López Mateos (1958- 1964) el cual auguraba grandes realizaciones ya que propuso el Plan de Once Años que contempló una reestructuración

de la educación básica, apostando a los planes y programas escolares, a fin de que fueran más realistas y sobre todo eliminar el enciclopedismo, al hacer una selección apropiada de asignaturas por áreas de conocimiento (Castillo, 2006). Así como también, miles de impresiones de Libros de Textos Gratuitos (LGT) elaborados por profesores con experiencia, sin olvidar el impulso que se le dio a la formación académica de los docentes en formación al transformar el plan de estudios de la Escuela Normal Superior (ENSM). Con respecto a la enseñanza de la ciencia se contempló un planteamiento positivista al contribuir al desarrollo individual y social de los alumnos, además de que su objetivo principal era hacer entender a los estudiantes acerca de los conocimientos y métodos de la ciencia.

Por otra parte en la Reforma de 1972 acerca de la didáctica de la ciencias, que se llevó a cabo en el sexenio de Luis Echeverría Álvarez, contempló que el contenido de las diferentes asignaturas sea reducido, pues se organizó el currículo en áreas de aprendizaje y no por asignaturas, causando que se trabajara en un proceso elíptico, donde se buscaba que los alumnos alcanzaran una comprensión fenomenológica de su entorno natural y social, además de que los planes y programas educativos estuvieran en vanguardia con la ciencia y la cultura de ese entonces (Solana, Cardiel y Bolaños, 2004). La educación adoptó un orden conceptual y metodológico de aprendizaje y enseñanza derivado del constructivismo, en el que el rol del alumno fuera el de una persona activa, analítica, creativa y sobre todo reflexiva.

Mientras tanto en la Reforma de 1980, durante el mandato de José López Portillo con relación a la enseñanza de las ciencias. Su enfoque era fomentar la reflexión a través de actividades experimentales, trabajo en equipo y textos libres³; el currículo cambió de áreas de aprendizaje a disciplinas. Además de que los contenidos científicos se estructuran desde la perspectiva de las necesidades básicas como el mejoramiento ambiental, vivienda, salud, recursos naturales y las transformaciones del mundo. A su vez se buscó que los alumnos analizaran, al tener diversas confrontaciones cognitivas, además de que se apropiaran de la información, lo cual permitió reforzar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. (Flores-Camacho, 2012).

El sexenio de Miguel de la Madrid, se vio ofuscado por una crisis económica de una deuda externa derivada del mandato anterior, con lo cual se tiene que hacer una vez más una reestructuración en la Educación, donde se promulgó el programa Nacional de

³La orientación didáctica fue la misma que la de la reforma educativa de la década de 1970

Educación, Cultura, Recreación y Deporte que se llevaría de 1988 a 1993 (Mendoza, 2018).en el que se plantea ya una perspectiva diferente para elevar la calidad de enseñanza y la calidad docente. En el caso de las Ciencias Naturales se fortaleció la formación científica básica, la capacidad crítica y la relación de los alumnos con la cultura a través de diversas estrategias.

Durante los años noventa se dieron diversas reformas, pero la que más destaca es la del periodo de Carlos Salinas de Gortari, ya que plantea el Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa (ANME) en el año de 1992, en el cual contempla diversas modificaciones que fueron desde los planes y programas, libros de texto y sobre todo transformar la práctica docente mediante la actualización. Con lo anterior, se buscaba hacer un profundo proceso de cambio, pues pretendía asegurar una educación en donde se formarían ciudadanos democráticos que, al proporcionarles conocimientos y capacidades enfocadas a la productividad a nivel nacional, relacionada al conocimiento científico y tecnológico, para que así tuvieran más oportunidades de promoción y movilidad social donde se pudiera elevar la calidad de vida de los individuos y de la sociedad (Bello, 2009).Con relación a la enseñanza de la ciencia, se toma en cuenta la ideología del niño mexicano, considerando no sólo sus necesidades particulares si no nacionales, al implementar proyectos para que los padres de familia participen en las instituciones escolares (Mendoza,2018; Flores-Camacho, 2012). Por el año de 1998, este acuerdo seguía vigente y fue parte de mi formación académica tanto en el nivel de primaria y secundaria. Desde mi vivencia, puedo decir que la enseñanza de los profesores en la primaria era unilateral, así como los contenidos que se aprendían eran basados en las asignaturas de español y matemáticas, dejando de lado las ciencias naturales y sociales. En el caso de la secundaria era memorizar teorías, los elementos de la tabla periódica, así como los materiales e instrumentos de laboratorio; era poco las actividades donde se realizaban alguna actividad experimental o buscarán fomentar alguna habilidad del pensamiento.

La propuesta educativa del periodo 2001 a 2006, que corresponde al expresidente Vicente Fox Quesada, es una continuación del desarrollo económico, laicidad, educación pública gratuita, valores básicos de la modernidad (Moreno, 2004).Este planteamiento, es producto de la globalización, que hace referencia al <<modelo educativo estandarizado e internacional>> donde su organización va desde las formas de aprendizaje, nivelación profesional, redes de intercambio académico tanto en docencia, investigación y difusión; además de que se comercializa el conocimiento y existe un gran impacto tecnológico.

Por otro lado en la enseñanza de la ciencias, transita en un momento decisivo ya que pretendía que los docentes elaboraban y diseñaban situaciones didácticas y formas de evaluación desde la formación integral del estudiante (Flores-Camacho, 2012), donde la base de este enfoque era la teoría sociocultural, el cual menciona que el conocimiento se da por medio de la interacción entre pares, sin dejar de lado la indagación, la predicción de hechos y la formulación de hipótesis para encontrar posibles respuestas a los fenómenos observados desde su medio social y natural. Esta propuesta educativa, a pesar de que se enlaza con mi transición en el nivel educativo de secundaria no la vivo, ya que me encontraba en el último grado cuando ocurren dichas modificaciones y solo se llevó a cabo en el primer grado de esa época.

Durante los seis años que estuvo a cargo Felipe Calderón Hinojosa, propone la Reforma Integral para la Educación Básica (RIEB), la cual llevó varios años realizarla debido a que contempló diversos momentos en cada nivel educativo: en 2004 se inició en preescolar, en 2006 en secundaria y entre 2009 a 2011 en primaria. En el caso de la primaria se fue dando de forma gradual, combinando los programas anteriores con los que se iban <<proponiendo>> (Ruiz, 2012).

La Reforma Integral de Educación Básica (RIEB), puntualizó el desarrollo de las competencias para la vida además de la importancia de centrar el aprendizaje de los estudiantes, en los diferentes niveles educativos ya que se consideró una articulación entre ellos. El enfoque en la enseñanza de las ciencias fue que los estudiantes logran identificar cuestiones científicas desde diversos contextos, además de seleccionar hechos y conocimientos para explicar los fenómenos que ocurren en su entorno y así aplicar modelos o estrategias de investigaciones simples. Ahora bien, durante mi formación académica esta reforma tiene diversas manifestaciones, en primera instancia es mencionada en el bachillerato mediante una plática informativa, la cual enfatizó en su importancia de conocer los cambios que se estaban planteando relacionado a las competencias. En segundo lugar, al ingresar a la Escuela Normal Superior de México (ENSM) se retoma, ya que se nos proporcionan los libros de los planes de estudio 2006, los cuales se llegaron a revisar en la asignatura de <<Propósitos y contenidos de la Educación Básica II>>, además de que algunas escuelas secundarias a donde se iba a practicar seguían con el plan 2006 y se pedía que se tomara en cuenta, para realizar las planificaciones de la clase muestra que llegábamos a impartir. En tercer lugar, los planes y programas de estudio 2011, que son el fundamento de la propuesta didáctica del

documento recepcional elaborado para egresar de la licenciatura, al igual que el de la propuesta de mediación de este documento de intervención.

Años más tarde, se da la implementación del Nuevo Modelo Educativo, que propuso el exmandatario Enrique Peña Nieto, centrado en la educación para libertar y la creatividad donde ayude a los estudiantes a integrarse en la sociedad del conocimiento del siglo XXI. Su propósito principal es contribuir a formar individuos libres, participativos, responsables e informados de ejercer y defender sus derechos además de que converjan tanto en la vida social, económica y política de México y del mundo. Para lo anterior, se modifican las áreas disciplinares dividiéndolas en tres: campos de formación académica que se refiere a las asignaturas en los diferentes grados, áreas de desarrollo personal y social que contempla la educación socioemocional y los ámbitos de autonomía curricular que anteriormente eran los talleres que las escuelas impartían a sus estudiantes, pero con la nueva modificación se propone que sean basados en las necesidades, intereses y motivaciones de cada alumno (SEP, 2017b). En caso particular de las ciencias naturales, se modifican los planes y programas, tomando a la RIEB (Reforma Integral de la Educación) en cuanto a ejes y temas, se aprecia al estudiante como el centro del proceso del aprendizaje y al profesor como un guía para lograr la construcción de los aprendizajes claves. Esta reforma desde mis vivencias, es la que se estableció justo al ingresar a la maestría y en las escuelas de educación básica, sólo se implementó en los grados inferiores en secundaria como primero y segundo, para tercer grado se sigue trabajando con los planes y programas 2011.

1.3.1. El caso de Secundaria

En México la educación básica del siglo XIX se caracterizaba por la importancia de la enseñanza del español y las matemáticas; si no es hasta 1867 que la Ley Orgánica de Instrucción Pública para el Distrito Federal y Territorios, decretó que a la instrucción elemental se le incorporaran temas básicos de Física, Química y Mecánica, en estudiantes que pertenecían a la instrucción elemental. Tiempo después basándose en el realismo pedagógico de J.A Comenio es donde se propone que se enseñe a partir de las cosas enfatizando en la observación, experimentación y la reflexión. (Díaz, Flores, y Martínez, 2007).

Posteriormente se acentúa la enseñanza de las ciencias naturales en tres ejes: lección de cosas, estudio de la naturaleza y ciencia elemental, en donde se presentan dos

tendencias A) una preocupación por enseñar ciencia para contribuir al desarrollo individual y social de los alumnos que hace referencia al fortalecer conocimientos, habilidades y actitudes dentro y fuera de la escuela y B) enseñarla para entender los conocimientos y métodos de la ciencia que no es otra cosa que el explicar el porqué de las cosas. (Como se citó en Candela, Sánchez y Alvarado, 2012).

Durante los años 30 con la creación de la educación secundaria, se comenzaron a realizar reformas a este nivel educativo, basándose en las necesidades sociales de la época, las cuales enuncio a continuación (Ver tabla 2):

Tabla 2. Reformas Educativas en Ciencias a Nivel Básico: Secundaria	
1940	-Se impulsa la Educación Secundaria por medio de vínculos a los centros de producción y formación técnica.
1950	-Reformas al plan de estudio tomando en cuenta: las necesidades, recursos disponibles e intereses de los estudiantes. -Se enfatiza en las actividades tecnológicas orientadas a adquirir una capacitación técnica.
1960	-Reforma de planes y programas de estudio, incluyendo la elaboración de los libros de texto.
1993	-A partir del Programa para la Modernización Educativa despliega el Acuerdo Nacional para la Educación Básica (ANMEB) el cual plantea: Separar las disciplinas por asignaturas dando énfasis en el desarrollo de competencias, habilidades y actitudes que fomentarán la relación de los conocimientos con la vida cotidiana (Candela, Sánchez y Alvarado, 2012).
2006	-Dentro del Programa Nacional de Educación 2001-2006, se establece la Reforma Integral de la Educación Secundaria, su finalidad fue: adecuar el modelo educativo y así poder crear condiciones necesarias para los estudiantes mexicanos. Al mismo tiempo, que se pudiera mejorar la pertinencia, equidad y calidad en educación, dando respuesta al compromiso social de garantizar el acceso, la permanencia y el egreso de los educandos de ese nivel educativo (Miranda y Reynoso, 2006). -Se modificó los planes y programas al interpretar los resultados de PISA, los cuales catalogan a México como <<insuficiente>>. -Los planes y programas se estructuraron con base en cinco bloques, para favorecer la evaluación bimestral de los contenidos. -Retoma el trabajo por proyectos propuesto en los libros de texto de Ciencias Naturales de primaria. -Se reduce la carga horaria agrupando a las asignaturas: primer grado, se cambia de Introducción a la Física y Química por Ciencias I énfasis en Biología, en segundo grado se agrupa Biología I, Física I y Química I dejando solo Ciencias II énfasis en Física; y en el último grado se cambia Biología II, Física II y Química II por Ciencias III énfasis en Química.

2011	<p>-Mediante la Reforma Integral de la Educación Básica del 2011⁴ impulsa la formación integral de todos los alumnos a nivel básico.</p> <p>-Su objetivo es el de favorecer el aprendizaje siendo el estudiante el gestor de sus saberes, además del desarrollo de competencias para la vida y el logro del perfil de egreso, a partir de aprendizajes esperados y del establecimiento de Estándares Curriculares, a través del desempeño docente situado en el acuerdo 592(Ver apéndice A).</p>
2017	<p>-La Reforma Educativa constituye un cambio al sistema educativo mexicano ya que se pretende mejorar la calidad educativa, en donde los alumnos se formen integralmente y logren los aprendizajes que se necesitan para destacar en la sociedad del siglo XXI.</p> <p>-Dentro de este nuevo planteamiento curricular, en relación con la asignatura de Ciencias Naturales se considera destacar lo siguiente: enfoque, propósitos, campos de formación, aprendizajes clave y competencias para la vida (Ver apéndice B).</p>

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 2, se puede visualizar las transformaciones en cuestión de la enseñanza de las Ciencias en secundaria, sin embargo, cada uno de los cambios curriculares en los planes y programas de educación básica induce a que el profesor se actualice, permitiéndole integrar nuevas herramientas para la enseñanza de la asignatura, así como promoviendo que el aprendizaje en sus alumnos sea significativo y sobre todo para la vida.

1.4. Química para todos, y todos para la química

La enseñanza de las ciencias en educación secundaria el profesor tendría que asegurar a todos sus estudiantes aprendizajes de calidad, sin embargo existen factores que dificultan la enseñanza y el aprendizaje, un ejemplo es <<el poder enseñar ciencia tomando en cuenta su definición>>, la cual como docente he tenido un acercamiento tanto de forma empírica como teórica, a lo largo de mi vida académica y que puedo visualizar a la ciencia como un conjunto de conocimientos observables con los que el ser humano puede beneficiarse, además de que se encuentra en constante cambio y sobre todo explica los fenómenos que ocurren en nuestro entorno.

Ahora bien, es importante rescatar las concepciones de ciencia que los estudiantes de secundaria tienen, para eso se hizo una recolección de definiciones por medio de una

⁴ Se hace hincapié, que estos planes y programas dejan de aplicarse a partir del ciclo escolar 2018 - 2019 en educación básica, puesto que se ha llevado a cabo una reforma educativa que solo se implementara en los primeros grados de secundaria.

actividad que consistía en que los estudiantes anotaran en su cuaderno, qué entendían por ciencia:

<<Es el saber humano que trata de comprender y explicar los fenómenos que nos presenta la vida>>

<<Es lo que estudia fenómenos, sustancias, virus>>

<<Es indispensable para estudiar todo lo que nos rodea y es la base de todas las disciplinas como la química, física o biología>>

<<La ciencia es una forma de estudio con la que el ser humano puede avanzar o progresar para ayudar a la humanidad >>

<<Todos los estudios que de alguna manera han perjudicado a la naturaleza>>

Dichas respuestas, se lograron clasificar en distintas categorías como lo menciona Pérez (2009a) que van desde ciencia como magia, ciencia como arte, ciencia como factor de desarrollo, ciencia como enemiga y una categoría que propongo es como disciplina.

A su vez, para darle un significado formal a la definición de ciencia se hace uso de algunos teóricos para contrastar dichas acepciones empíricas de los estudiantes como la mía:

Carl Sagan (1995) <<la comprende como aquel conocimiento que muestra pruebas oportunas para que sea aceptado>>

Pérez (2017b, pp. 19) <<la define como una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y su producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso posible >>

Villoro (1994, pp.222) <<La ciencia consiste en un conjunto de saberes compatibles por una comunidad epistémica determinada: teorías, enunciados que las ponen en relación con un dominio de objetos, enunciados de observación comprobables intersubjetivamente todo ello constituye un cuerpo de proposiciones fundadas en razones objetivamente suficientes>>

De modo que con las acepciones anteriores tanto empíricas como formales, se retoma a la ciencia como un conjunto de saberes que realiza el hombre de forma creativa, cuya búsqueda es la explicación de fenómenos por medio de teorías, enunciados y métodos para alcanzar un conocimiento, que éste a su vez se retomará desde nuestra

realidad para darle sentido y carácter, además se hace hincapié que cada realidad será distinta pues depende del contexto en el que se esté inmerso el ser humano.

¿Por qué hablar de una ciencia para todos? La ciencia surge de la curiosidad del ser humano, mediante la búsqueda de explicaciones a los fenómenos que observa, y esa misma curiosidad genera actitudes positivas en jóvenes a favor de aprender ciencia, pues a quien no le va a interesar ver las estrellas por un telescopio, o reproducir un experimento con fuego, o ver videos en plataformas digitales en donde se den datos extraordinarios de un tema en particular. Sin embargo, Rivera (como se citó en Aragón, 2004) menciona que, al comenzar el alumno con el conocimiento escolar sobre ciencias, aparecen diversas contradicciones ya que el conocimiento científico que se imparte está alejado de lo cotidiano, puesto que la escuela no da solución a los aspectos que inicialmente había detonado su curiosidad e interés por la ciencia.

Es por eso por lo que este apartado se centra en estudiar la relación que se establece entre el conocimiento cotidiano y el científico ya que estos dan como resultado el conocimiento escolar que se produce en las clases de ciencias en secundaria.

Ahora bien, según García-Pérez (2007) el conocimiento cotidiano es aquel que se genera y utiliza los contextos habituales en donde el estudiante se desenvuelve; ya que recordando que la vida cotidiana es jerárquica y heterogénea además de que se organiza con base en deseos, particularidades o necesidades (Heller, 1970).

Además de que su origen puede ser:

- “Sensorial: Es individual ya que se forma a partir de concepciones espontáneas al explicar actividades cotidianas
- Cultural-social: Se presentan en su entorno social y cada estudiante se deja influenciar ya que son creencias sobre hechos y fenómenos.
- Escolar: Al igual que el origen cultural-social, se trata de una instancia de interacción social entre pares de la misma edad” (Mazzitelli y Aparicio, 2010).

Las características que presenta el conocimiento cotidiano son: útil, espontáneo, implícito, episódico, se construye de manera personal y se comparte por grupos sociales, responde a las necesidades del contexto, específico para cada área del conocimiento científico y suele resistirse al cambio.

Con respecto al conocimiento científico desde la visión de Pozo (1999) Es una construcción de saberes que proporciona representaciones para interpretar la realidad, además de que busca la verdad y la certeza.

Las características que presenta son:

- “Coherente y organizado.
- Predice y explica por medio de premisas observables.
- Se basa en el pensamiento formal” (Reif y Larkin, 1994).
- “Sus conceptos suelen ser generales e interconectados entre sí.
- Utiliza representaciones o modelos para que pueda ser entendible, ya que es abstracto” (Gómez Esteban, 1999).
- Organizado en disciplinas tradicionales como biología, química y física (Rodríguez y García, 2011).

La importancia del conocimiento cotidiano y científico es que estos producen el conocimiento escolar ya que se ajustan tanto a un grupo en particular, a las condiciones de trabajo, tiempos y a lo que quiere lograr la escuela. A su vez, Piaget y Vygotsky (Como se citó en González, 2017) proponen la vinculación entre científico y espontáneo⁵, donde Piaget menciona que los conocimientos espontáneos están por encima de los científicos y que tienen nula relación entre ellos, mientras que Vygotsky considera que son diferentes pero que existe cierta reciprocidad entre ambos. Otra perspectiva, es la de Chevallard (1998; cómo se citó en García-Pérez, 2007) en donde menciona que existe un enlace entre el conocimiento cotidiano y el científico lo cual es la transposición didáctica, ya que se reelabora el conocimiento para transformarse en conocimiento escolar, y este pueda dar la aplicación de los conocimientos aprendidos en la escuela a los contextos cotidianos que son tan necesarios en materia educativa.

Ahora bien, al nombrar la palabra <<ciencia>> en secundaria, surgen comentarios de los estudiantes como: <<es difícil>>, <<es para pocos y para sabios>>, << no la encuentro en mi vida cotidiana>>, << las explicaciones que nos dan son poco entendibles>>, <<es aburrida y tediosa>> y <<algunos nacieron para artistas y otros para científicos>>. Con estas concepciones sobre ciencia, dificulta su aprendizaje en vez de que sea alcanzable para todos y más aún cuando se trata de una disciplina abstracta como la química.

En el Artículo Tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, señala que, dentro del derecho a la educación, esta debe incluir la enseñanza del conocimiento de las ciencias y humanidades, además de un desarrollo científico y tecnológico (Diario Oficial de la Federación, 2019). Para esto Macedoi (2016) menciona

⁵González (2017) hace referencia al conocimiento cotidiano.

que se tiene que llevar a cabo una educación científica en los diferentes niveles educativos donde tendrá que ser accesible a todos, considerando los contenidos, los aprendizajes, las estrategias de enseñanza y sobre todo motivar a los alumnos al mundo de las ciencias.

Para lograr una ciencia inclusiva en primera instancia, se tienen que definir los siguientes conceptos:

- ✓ Educación científica, se entiende como aquella que permite el desarrollo del espíritu creativo, de forma individual y colectivo, y que favorezca la integración activa del conocimiento científico, que permita construir mejores ciudadanos (Macedoi, 2016).
- ✓ La Atención a la diversidad, es un enfoque pedagógico que asigna a la escuela la responsabilidad de responder a las diferencias, por medio de la adaptación del entorno educativo a las necesidades de los alumnos en conjunto con los propósitos que aparecen en los planes educativos, además de que ubica al alumno al centro del proceso, brindando una enseñanza adaptada a sus particularidades y posibilidades al fin de llevarlo a sus objetivos de aprendizaje (Anijovich, Malbergier y Sigal, 2005).
- ✓ Accesibilidad: Se plantea desde el punto educativo como la forma de hacer más viable la adquisición de conocimientos, sin importar las necesidades diferentes ya sean motrices, sensoriales o intelectuales, además de que en ocasiones se realizarán modificaciones específicas de materiales y recursos; y su posible adaptación a las características individuales de cada estudiante (Iglesias, García-Frank y Fesharaki, 2015).
- ✓ Inclusión, desde la perspectiva de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2008) la define como el proceso que ayuda a superar los obstáculos que limitan la presencia, la participación y los logros de los estudiantes en su aprendizaje, además reconoce la diversidad y las diferencias individuales.

Las definiciones anteriores las he unificado, para así determinar a la Ciencia Inclusiva como aquella que fomente el gusto por aprender ciencias, que los estudiantes sean protagonistas en su proceso de aprendizaje, además de que sea basada bajo los principios de inclusión como la colaboración, la construcción de redes de apoyo, la apuesta por un liderazgo inclusivo y el atender a las necesidades e intereses de los

estudiantes de educación básica, que es este caso se retoma en el nivel de secundaria y así ser accesible para todos.

Para que se logre esta ciencia inclusiva, retomo algunos puntos que contemplan Anijovich, Malbergier y Sigal (2005) y los adapto a la enseñanza de las ciencias:

Los entornos educativos que son aquellos espacios para la realización de actividades de aprendizaje y pueden ser aulas, talleres, laboratorios o cualquier espacio lúdico disponible dentro del centro escolar.

- El tiempo lectivo, hace referencia a las horas de ciencias (química) que el estudiante tiene, sin embargo, puede administrar sus tiempos para realizar otras actividades relacionadas a las ciencias, como observaciones, pequeñas investigaciones o actividades experimentales.
- Los planes y programas de estudios del nivel educativo, hace referencia al currículum que indica los contenidos y aprendizajes esperados, que los alumnos tendrán que adquirir, sin embargo, se pueden adaptar a su contexto y necesidades.
- La forma de trabajo de los alumnos ya sea individual, en pares o en pequeños equipos; lo cual propicia la integración y cooperación entre los miembros del grupo escolar.
- Recursos y materiales variados que apoyen al aprendizaje de los contenidos de ciencias.

Además, se tiene que considerar las necesidades, motivaciones e intereses de los estudiantes y cómo relacionarlo a las ciencias en este caso química.

Con los puntos anteriores expuestos, se propone a la ciencia inclusiva en educación básica como aquella que tiene que ser accesible a todos, ya que los profesores tendrán que innovar en la forma de enseñanza y adecuar los aprendizajes esperados, donde se involucre más a los estudiantes y para que logren descubrir el gusto por aprender ciencias además de desarrollar competencias científicas. Sin dejar de lado que desde la perspectiva de inclusión se respeta las diferencias, tanto cognitivas, afectivas y físicas.

2. Exploración de los estudiantes mediante la competencia científica: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica

Para llevar a cabo una intervención educativa es de suma importancia reconocer el contexto en el que se ubica el plantel y las condiciones infraestructurales, así como conocer las características de los estudiantes, ya que todo esto influye sobre el proceso de aprendizaje y enseñanza.

La institución donde laboro es una Escuela Secundaria Técnica situada en una colonia de clase media. A su alrededor es posible localizar hospitales, unidades habitacionales, centros de comercio y de servicios; además de estar comunicada con medios de transporte colectivos. Entre sus límites se encuentran varias escuelas privadas.

El predio de la Escuela Secundaria (Ver Apéndice C) abarca media manzana y se describe a continuación. Al ingresar en la puerta principal se puede apreciar el patio escolar, además de los edificios por los cuales está constituido, las canchas y jardineras. Del vestíbulo a la izquierda se encuentra un edificio de dos plantas en el que se puede apreciar la subdirección y dirección académica, coordinación de actividades tecnológicas, contraloría y control escolar; mientras que en la planta baja se encuentra trabajo social y asistencia, sala de maestros, el departamento de UDEEI (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva), biblioteca escolar, servicio médico.

En esa misma línea podemos encontrar otro edificio que está conformado por un Aula Digital que contiene 24 máquinas, 2 aulas para talleres con énfasis en Diseño de circuitos Eléctricos, Electrónica, Comunicación y sistemas de Control. También está el laboratorio de Ciencias, la bodega de almacén, y el taller de mantenimiento.

Un tercer edificio ubicado al lado derecho es la construcción más alta. Junto con la planta baja y los tres niveles subsecuentes dan cabida a todo el alumnado. Los espacios restantes ocupan 2 aulas para los talleres de Ofimática y Diseño Industrial, una bodega de Educación Física y otra para la Cooperativa Escolar; además del almacén de archivo. Sobre esa misma dirección podemos encontrar un aula aislada que se utiliza para las Artes (Danza o Teatro)

Además, se tiene un tercer edificio en donde se encuentran 3 aulas. En la planta baja encontramos al taller de Administración contable, y en la planta alta al grupo integrado (Hipoacúsico) y un grupo de tercero ya que anteriormente era el aula de medios, debido a que la escuela presenta una alta demanda en relación con el ingreso de estudiantes y se tuvo que modificar el espacio para acondicionarlo como aula escolar.

Cabe destacar que en los tres niveles del edificio más grande se encuentran los baños tanto de hombres como de mujeres; pero los que en su mayoría se encuentran abiertos para los estudiantes, son los del tercer y primer nivel, ya que los de en medio están descompuestos y en mal estado.

La escuela cuenta con dos turnos, donde alberga aproximadamente 1050 alumnos; sólo en el turno matutino, brindando trabajo a 148 personas. Los recursos materiales con los que se cuenta para apoyarse en su proceso de aprendizaje son los que el plantel proporciona: libros de texto, acceso a internet dentro de la escuela que es proporcionado por <<México conecta>>, biblioteca, aula de medios, aula digital.

La descripción anterior de la infraestructura de la Escuela Secundaria donde laboro sufrió adecuaciones a consecuencia del temblor del 19 de septiembre del 2017, de manera que el edificio principal presentó un asentamiento del lado sur, además de una inclinación de 19º grados. Por tal motivo durante el ciclo 2018-2019 se realizaron ajustes al edificio para eliminar parcialmente tal inclinación, quedando sin servicio sus instalaciones. Por esta razón, se comenzaron a impartir clases en aulas prefabricadas, redistribuyendo los espacios libres con los que contaba la institución. En la Figura 1 se observan los salones prefabricados con las señalizaciones 1A, 1B, etc., resultando que una cuarta parte del patio se utilizara para cuatro grupos de segundo grado; las canchas de basquetbol para los grupos de primero, además de los segundos restantes; y finalmente en las canchas de futbol rápido para los grupos de tercer grado, así como dos aulas para autonomías curriculares⁶

⁶ Con base al Nuevo Modelo Educativo 2017, se plantean un cambio en los talleres proponiendo autonomías curriculares las cuales surgen de las necesidades educativas e intereses específicos para estudiantes del siglo XXI.

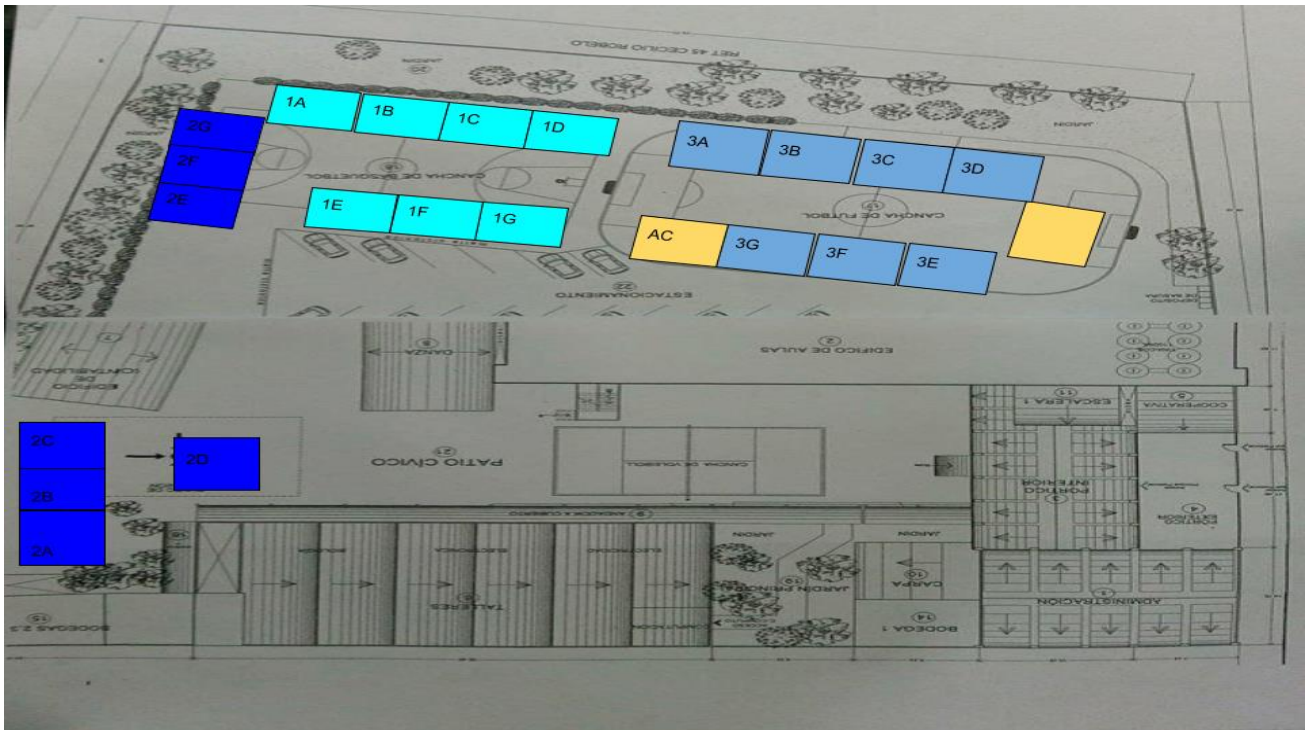


Figura 1. Distribución de las aulas prefabricadas de la Escuela Secundaria.

Ahora bien, con esta modificación se redujeron los espacios comunes y se dio prioridad a las necesidades educativas del plantel, ponderando la implementación del Nuevo Modelo Educativo 2017. Es por esto último, que el laboratorio de ciencias dejó de funcionar y se le asignó tanto para la asignatura de Artes como para la autonomía curricular << Los ritos del dibujo>> que antes era llamada Diseño Industrial, ya que el salón dedicado para dicha asignatura estaba en el edificio principal y como estaba en reparación los alumnos no lo podían utilizar.

En cuanto las características de los alumnos partícipes en esta propuesta de intervención pertenecen a la cuarta etapa de la Educación Básica que corresponde a la educación secundaria, recordando que las primeras etapas corresponden a preescolar y primaria⁷.

Con todo esto, los estudiantes de secundaria se encuentran transitando por la etapa de desarrollo llamada adolescencia. La cual es una fase de transición entre la infancia y la adultez, en donde se está en la búsqueda de la identidad definitiva que cada

⁷ La educación básica está dividida en niveles educativos distribuidos en tres grados de educación preescolar, seis de educación primaria y tres de educación secundaria. Los cuales están divididos por etapas que son: a la primera etapa le corresponde el 1º grado de preescolar, la segunda etapa a los grados de 2º y 3º de preescolar y 1º grado de primaria, la tercera etapa 3º, 4º, 5º y 6º grado de primaria y la última etapa a los tres grados de secundaria. (SEP, 2017; pp 51 y 52)

sujeto plasmará en su individualidad adulta (Lillo, 2002), por lo que se entiende como una etapa que va formando la conciencia junto con capacidades cognitivas, físicas y emotivas. Es decir, como docente interactúo con adolescentes que despliegan una gran combinación de características que día a día se tienen en las aulas de este nivel educativo.

A su vez, los estudiantes se van percatando de los cambios que van ocurriendo en su cuerpo, que son desde el aumento de peso y tamaño, la maduración sexual de los caracteres primarios y secundarios. Con estos cambios poco a poco tendrán que adaptarse psicológicamente a su nuevo cuerpo. Pero la transformación no culmina ahí, en la maduración intelectual como lo menciona Hargreaves, Earl y Ryan (1996), se pasa del estadio de operaciones concretas a operaciones formales, donde sus cambios conceptuales se producen a medida que los estudiantes van asimilando los conocimientos sobre nuevos fenómenos y que sus ideas previas se ven reemplazadas por nociones deductivas, abstractas y sobre todo sólidas.

Con relación a la maduración emocional, a los adolescentes les causa desconcierto, miedo o repulsión más que plenitud o satisfacción tantos cambios, pues pondrán a prueba los valores fundamentados en su hogar, ya que exploran conceptos morales como el bien y el mal, buscan la aprobación de sus pares. Por querer integrarse con sus pares llegan a refugiarse en cualquier grupo de amigos, volviéndose individuos muy confiados y vulnerables. Además de que entran en conflicto con su familia, pues comienzan a rechazar todo medio de autoridad por su intento de ser autónomos y terminan siendo rebeldes. Sin embargo, es necesario puntualizar que existen alumnos que maduran biológicamente, pero tardan más en lograr la madurez intelectual y emocional.

Con todo lo anterior, se señalan las características a continuación de los dos grupos a los que imparto la asignatura de química, con los cuales se aplicó la situación diagnóstica que más adelante se describe.

El grupo de 3ºB, está integrado por 48 alumnos con edades de 13 a 15 años, dando una proporción de 24 hombres y 24 mujeres, lo que hace un grupo más balanceado para mi labor educativa. Además, percibo que con el trato cotidiano el grupo es participativo, empático, reflexivo, razonable, proactivo, unido y abierto al diálogo. Sin embargo, regularmente debo estar dando llamadas de atención a diferentes alumnos con

los cuales tengo que efectuar un trabajo más personalizado para que terminen las actividades en tiempo y forma.

En el caso de la prueba para conocer los estilos de aprendizajes, puedo enfatizar que en general los estudiantes suelen ser kinestésicos-auditivos, recordando que tanto las estrategias en donde se aplique lo aprendido y exista una secuencia de saberes funciona para ellos, al igual que las exposiciones orales, ya que se notan seguros al expresarse enfrente de sus iguales.

Respecto del grupo de 3º está integrado por 47 alumnos de los cuales predomina el sexo masculino con 27 alumnos, en edades de 13 a 14 años. He observado que es un grupo participativo, sus integrantes tienden a conversar entre pares, pero no de forma asertiva, ya que sólo se distraen causando que no culminen las actividades, su atención es dispersa, empáticos, curiosos, reflexivos, inquietos y colaborativos. Con relación a su estilo de aprendizaje en su mayoría son kinestésicos y prefieren interactuar con el contenido y estar en movimiento, más que estar fijos en un lugar; su motivación principal con relación a las ciencias es ejecutar actividades experimentales.

Es importante mencionar, que no se piensa comparar el proceso de aprendizaje de cada grupo, sino que se agrupará como un todo, y se colocaron las características de cada grupo para visualizar al alumnado que, a pesar de que comparten diversas características cognitivas, de edad o socioemocionales, sus motivaciones e intereses son distintos y con la intervención que se pretende llevar a cabo se buscará enriquecer esa heterogeneidad.

2.1. Situación diagnóstica “Átomo” en estudiantes de 3º de secundaria

Una de las transformaciones importantes en el ámbito educativo constituye la intervención del profesor hacia el desarrollo de las competencias para la vida en los estudiantes, pues el docente enfrenta el reto de lograr que sus alumnos no sólo adquieran conocimientos, sino que los apliquen en contextos de situaciones esenciales en la vida diaria. Es por eso por lo que, desde la visión de PISA⁸ (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2006) para las Ciencias Naturales en Educación Secundaria, se requiere fomentar competencias científicas, lo cual significa que los

⁸ Por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment.

estudiantes adquieran los conocimientos, y que puedan aplicar procesos y métodos de investigación científica, a su vez que posean habilidades y actitudes necesarias para realizarlo.

Desde esta perspectiva de las “competencias para la formación científica básica”, en los Planes y programas 2011, el enfoque hace énfasis en 3 competencias (SEP, 2011c): “Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica, Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención y Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos” (p. 27). De las anteriores competencias, se desea desarrollar la “Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica” en la asignatura de Química con alumnos de tercero de secundaria, debido a que es la competencia que más se adecua al contenido “La transformación de los materiales: La reacción química” que aparece en el programa de estudio 2011 de Ciencias.

Ahora bien, esta competencia y contenido, se ha elegido porque desde mi experiencia como docente frente a grupo, he observado que a los estudiantes se les complica entender todo el proceso que se lleva alrededor de las reacciones químicas que va desde la identificación en el cambio químico, su representación gráfica (ecuaciones químicas) y a nivel partícula; ya que dentro del aula escolar se puede abordar de manera práctica y relacionada con la vida cotidiana.

Para llevar a cabo el diagnóstico del nivel de competencia que tienen los estudiantes, realicé un estudio de esa competencia mediante un análisis de sus componentes y de los conocimientos y destrezas que implica. De esta manera elaboré una matriz categorial (Ver Apéndice D) y pude identificar los descriptores que son: identificar, describir e interpretar, los cuales se relacionan con las capacidades científicas que PISA propone⁹.

2.1.1. Instrumentos de la situación diagnóstica

Ahora bien, para la situación diagnóstica diseñé dos instrumentos que se describen brevemente a continuación:

⁹Son aquellas habilidades que están vinculadas con la competencia científica en donde se visualiza el identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicamente además de utilizar pruebas (Aguilar y Tapia, 2008).

- Actividad sobre el átomo

A partir de los descriptores identificados se pudo diseñar una actividad diagnóstica (Ver Apéndice E), que tiene como meta identificar el nivel de competencia de los alumnos de tercero de secundaria. Dicho instrumento consistió en ocho preguntas en donde: dos eran preguntas abiertas para que pudieran identificar <<el átomo cargado eléctricamente>>, una donde los alumnos tenían que describir y explicar las partes de un esquema, otras 3 que tenían que identificar, describir e interpretar los datos a partir de una imagen, y dos de estudio de caso para reconocer la perspectiva científica.

- Encuesta sobre colaboración

A su vez, se construyó una encuesta (Ver Apéndice F) que consistió en diez preguntas abiertas con la finalidad de conocer la percepción que tienen los alumnos de la asignatura de química, orientando las preguntas a su proceso de aprendizaje, motivaciones, trabajo en equipo, gustos e intereses, entre otras. El origen de esta encuesta es por la inquietud de conocer qué tan importante y atractiva era la asignatura de química para los estudiantes y así poder llevar a cabo una intervención asertiva, además de observar la interacción que se da al trabajar en equipo o entre pares.

2.1.2. Desarrollo del diagnóstico

El diagnóstico se llevó a cabo en los dos grupos que dan un total de 96 alumnos, y se utilizaron dos sesiones de 50 minutos para completarlo. A continuación, se hace una breve descripción de los sucesos relevantes de dichas sesiones:

3ºB

El diagnóstico se dividió en dos sesiones de 50 minutos, en donde para la primera actividad se realizó en la sexta hora (11:30 a 12:20), es importante mencionar que el colocar el horario en que se realizó la actividad es para dar cuenta que el tiempo es un factor determinante, pues en esa hora los estudiantes llegan de la clase de Danza y muchos de ellos están cansados, fastidiados y sin motivación para realizar los ejercicios propuestos.

Se comenzó entregándoles una copia de la actividad a cada alumno, sin embargo se generó conflicto y confusión ya que de inmediato tuvieron una predisposición al creer que era un examen, pero se les explicó que era un ejercicio similar a las preguntas introductorias que se contestan al inicio de cada tema, causando que el grupo se

tranquilizara y pudieran continuar con la actividad, de igual manera se les dio la indicación de que <<no había respuestas erróneas>> pues se les recordó que eran sus saberes previos de ciencias los que me interesaba conocer. Se observó que varios alumnos buscaban la respuesta entre sus compañeros o se acercaban a mí para aclarar dudas.

La segunda actividad llamada <<encuesta>> se llevó a cabo en la siguiente sesión con un horario de 08:40 a 09:30 y solo se aplicó a 43 alumnos de 48, también se les señaló que se integraran en equipos de 4 personas, con las siguientes características: propusieran a un líder que sería la persona que se encargaría de entrevistarlos, que tuvieran afinidades más no amistad y que los equipos fueran distribuidos por el salón.

Después de organizarse se les entregó la encuesta y se mencionaron las instrucciones a todo el grupo; mientras que ellos realizaban la actividad, me desplace por los equipos dónde se encontraban alumnos que han mostrado mayor disposición e interés por la asignatura y les hacía otras preguntas por ejemplo << ¿Por qué te llama la atención el área de ciencias? ¿A qué se dedican tus padres? ¿Tienes hermanos mayores? ¿Escuchas algún programa de radio, internet o televisión que se relacione con ciencias? etc. >>, al escuchar su respuesta me llevé una sorpresa ya que su principal motivación es por la forma en que se explica la clase, las actividades que se realizan o por qué tienen hermanos mayores que los impulsan a investigar sobre algún tema.

3°C

El grupo se conforma de 49 alumnos, de los cuales existe una predominancia en el sexo masculino, las edades de los adolescentes oscilan entre los 13 a 15 años, la mayoría de los integrantes tienen un estilo de aprendizaje kinestésicos-visuales. Por otro lado, es importante mencionar que se les aplicó el cuestionario a 42 alumnos a causa de que los 6 integrantes restantes no asistieron a clases durante la primera sesión contemplada para dicha actividad. El diagnóstico del nivel de competencia se realizó en la tercera hora que va de 08:40 a 09:30, es importante señalar que el horario es un factor determinante ya que los estudiantes regresan de taller y llegan inquietos o con sueño. Ahora bien, se les entregó la hoja con la actividad a realizar, además de que se les hizo hincapié que no podían utilizar el celular ya que este grupo se caracteriza por buscar información al respecto en internet cuando no logran entender el tema. Al igual que el otro grupo se les notaba confundidos y conflictuados porque creían que era una prueba tipo examen, así que se les aclaró a los alumnos que era una actividad de inicio de tema lo

cual hizo que regresara la templanza en sus rostros, sin embargo se escuchaban comentarios como <<Maestra ¿y si no sé?>><<No tengo imaginación>><<No recuerdo las clases de física>><<¿Y si mi respuesta es tonta?>> hasta que se les mencionó que solo quería saber sus conocimientos previos de las anteriores asignaturas de ciencias o de los temas que hemos visto, que no tenían que preocuparse si llegaban a anotar lo primero que recordaran, ya que eso era lo que me interesaba pues era parte de su proceso de aprendizaje.

La segunda actividad, se desarrolló en la siguiente sesión que corresponde a la segunda hora de 07:50 a 08:40, es importante mencionar que se anotaron las instrucciones en el pizarrón y se les mencionaron en voz alta, al igual que en el otro grupo se les dejó integrar en equipos de 4 personas y se les daba la libertad de elegir a los integrantes como quisieran, solo se les mencionó una condición la cual era que tuvieran un líder que sería la persona que los entrevistara. De igual manera, caminé entre los equipos haciendo las mismas preguntas que en el grupo anterior, en este caso me enfatizaron los estudiantes que tienen facilidad por las ciencias ya que investigan por iniciativa propia, llegan a preguntar a sus hermanos o tienen familiares que hicieron carreras profesionales perteneciente a estas áreas.

2.1.3. Análisis de los datos

El diagnóstico de los estudiantes se aplicó a 92 alumnos a quienes se les imparte la clase de Ciencias III con énfasis en Química, los cuales pertenecen al grupo 3ºB y 3ºC. De igual manera, los instrumentos tuvieron diferentes propósitos, como la matriz categorial que buscaba el nivel de la competencia a la que se les evaluó a los alumnos y el segundo instrumento que era una entrevista, se pretendía recolectar información acerca de su proceso de aprendizaje, intereses, motivaciones y trabajo en equipo además de conocer qué tan atractiva es la asignatura para ellos. Es importante hacer hincapié, que ambos instrumentos eran de preguntas abiertas y proporcionaron información valiosa, que servirá para enriquecer el trabajo de intervención que se pretende realizar y permitió que el alumnado se pudiera expresar libremente y sin limitaciones.

Actividad 1: Nivel de competencia

Para realizar el análisis de dicha actividad, se tomó en cuenta las respuestas de ambos grupos como un todo, el contenido de este diagnóstico propone identificar qué tanto los alumnos han desarrollado la competencia científica <<Comprensión de

fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica>> mediante la segmentación de esta en una actividad, lo cual ha generado los resultados que se presentan a continuación.

Con respecto, al elemento comprensión de la competencia, las contestaciones dadas por los alumnos se pudieron clasificar en tres rasgos y cuantificar, lo cual se representa en la Figura 2

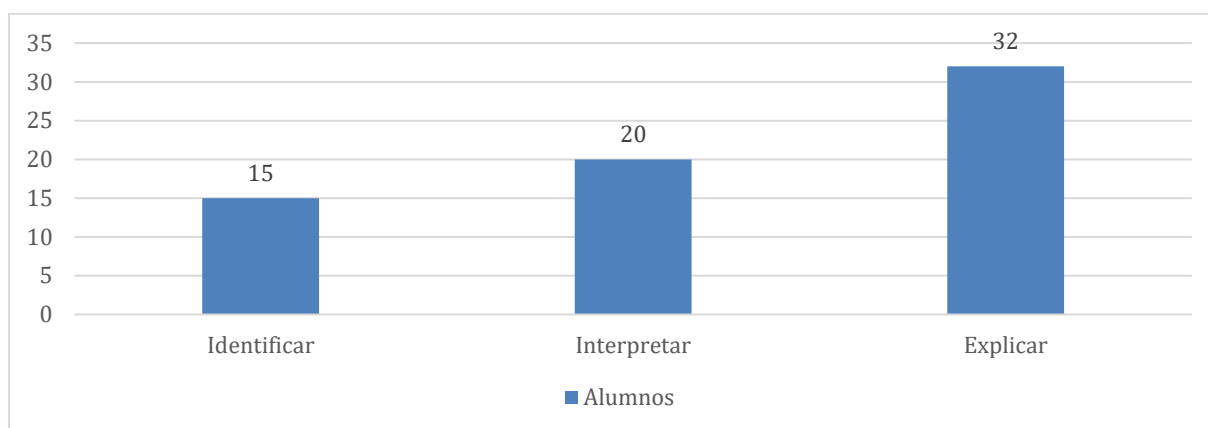


Figura 2. Respuestas que refieren la característica de "Comprensión" de la competencia científica.

Recordando la matriz elaborada, para explorar el elemento comprensión se plantearon preguntas en las que los estudiantes debían identificar, describir y explicar. En la Figura 2, se puede observar que 15 alumnos logran <<identificar>>, que es por medio de la ganancia o pérdida de electrones que un átomo puede adquirir carga eléctrica. Así como, 20 alumnos que alcanzan a acertar la <<interpretación>> de dicha situación que se da por medio de un equilibrio de cargas es que los electrones y protones logran permanecer juntos. Sin embargo, en el descriptor que hace referencia a <<explicar>>, 32 alumnos logran dar una justificación a la imagen que menciona el tema de cargas iguales o contrarias dentro de un átomo.

En cuanto al elemento que contempla a un fenómeno natural el cual se puede distinguir en la Figura 3, que 23 alumnos logran <<identificar>> la respuesta correcta a la imagen que hacía alusión a una tormenta eléctrica y pueden describir dicho fenómeno. Algo parecido ocurre en el siguiente indicador que es la <<interpretación>> donde 33 estudiantes logran identificar las partículas que intervienen en la tormenta eléctrica que son los electrones. Por último, se tiene que son 9 alumnos los que alcanzan a dar la explicación del fenómeno.

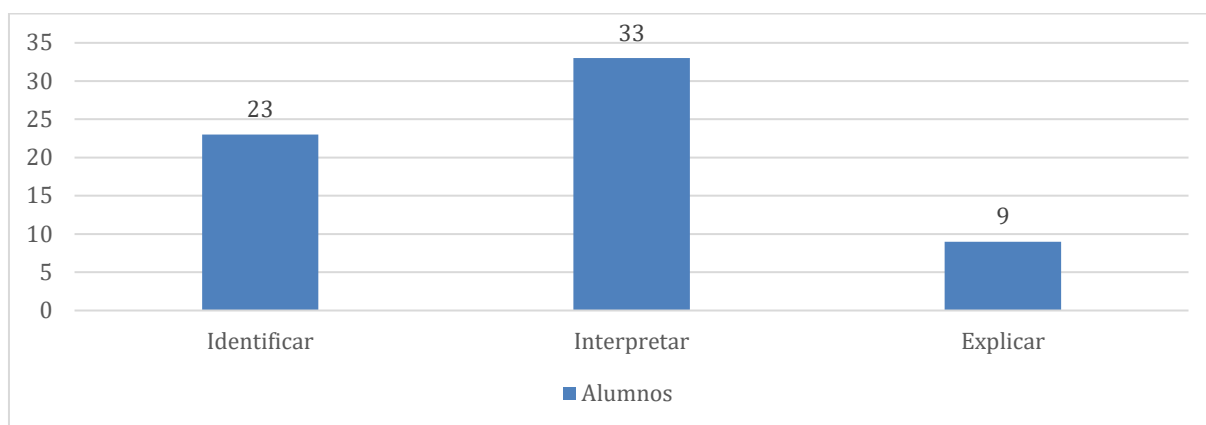


Figura 3. Resultados del elemento "Fenómeno natural" de la competencia científica.

Con respecto a la perspectiva científica y proceso natural se considera que con la actividad realizada están implícitos tan solo en usar lenguaje científico para dar una identificación, interpretación y explicación al fenómeno.

Actividad 2. Encuesta por equipo

Para la recolección de datos de esta encuesta por equipo, se retomó a los dos grupos como un todo. Además, es sustancial mencionar que los resultados obtenidos tienen la finalidad de valorar los intereses, motivaciones, proceso de aprendizaje y trabajo en equipo desde la perspectiva de los estudiantes para llegar a responder: ¿Qué visión tienen los estudiantes de la asignatura y que tanto pueden intervenir en ese proceso? Por lo cual, las preguntas de dicha encuesta se englobaron en varios rubros para hacer más comprensible el análisis de las respuestas y son los que describo a continuación junto con los resultados obtenidos:

✓ Intereses

La Figura 4 representa a los intereses de los estudiantes relacionado a las preguntas: ¿Qué les gusta de la asignatura? en donde se observa que tanto las prácticas de laboratorio como las actividades de enseñanza, es lo que llama su atención. En correspondencia con la cuestión ¿Cuáles son los motivos porque aprenden química?, los adolescentes coinciden en que es la explicación de la profesora lo que motiva a aprender química, además de que sólo 3 alumnos piensan que una razón para aprender sobre la asignatura es el <<gusto por la ciencia>> lo cual es un factor importante. Así mismo, en el punto de la libertad de expresión, se puede observar que los adolescentes consideran que existe dentro de la clase de química ya que pueden expresarse sin ser juzgados y tienen la confianza para hacerlo.

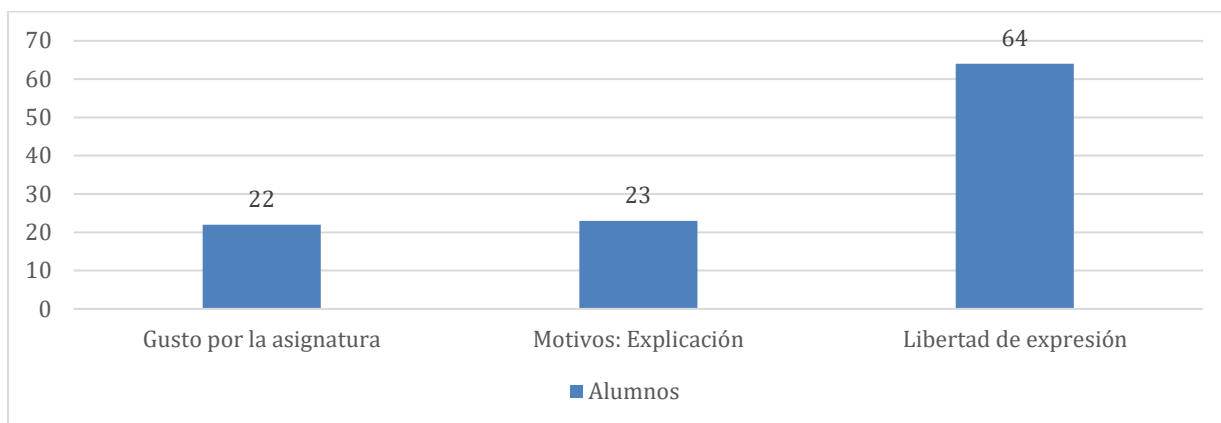


Figura 4. Intereses de los estudiantes.

✓ Proceso de aprendizaje:

En la siguiente Figura (Ver figura 5) se muestra desde la perspectiva del alumno ¿Cómo pienso que aprendo química? Con los datos obtenidos se logra visualizar que en ambos grupos aprenden practicando lo aprendido, sin embargo, sólo 3 alumnos del 3º B mencionaron que buscan información en otras fuentes para obtener más conocimientos. Otra pregunta que se incluye en esta categoría fue la de ¿Qué acciones realizo como alumno para aprender química?, sus resultados fueron que en ambos grupos entienden como acción significativa el prestar atención a la clase. Y por último se les interrogó sobre ¿Cuál consideran que es el método idóneo para que un adolescente aprenda química? en donde se notó una diferencia ya que por un lado en el 3º C prefieren que el contenido sea aplicable a su vida diaria, por el contrario del 3º B que requiere actividades más didácticas.

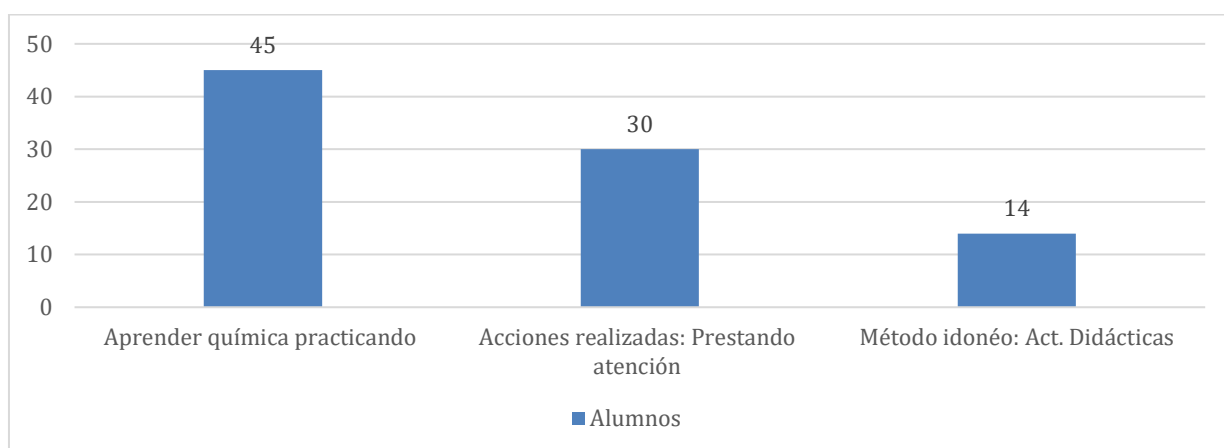


Figura 5. Proceso de aprendizaje.

✓ Enseñanza:

En este punto se considera a la enseñanza como las estrategias de trabajo que se realizan en cada sesión, y en donde se les preguntó a los estudiantes ¿Qué recuerdas más de la clase de química? En ambos grupos, coinciden en tres cosas: explicación del contenido, las actividades y apuntes del pizarrón, siendo el despunte en la respuesta <<actividades>> con 55 alumnos. Ahora bien, este dato estadístico se puede observar en la Figura 6.

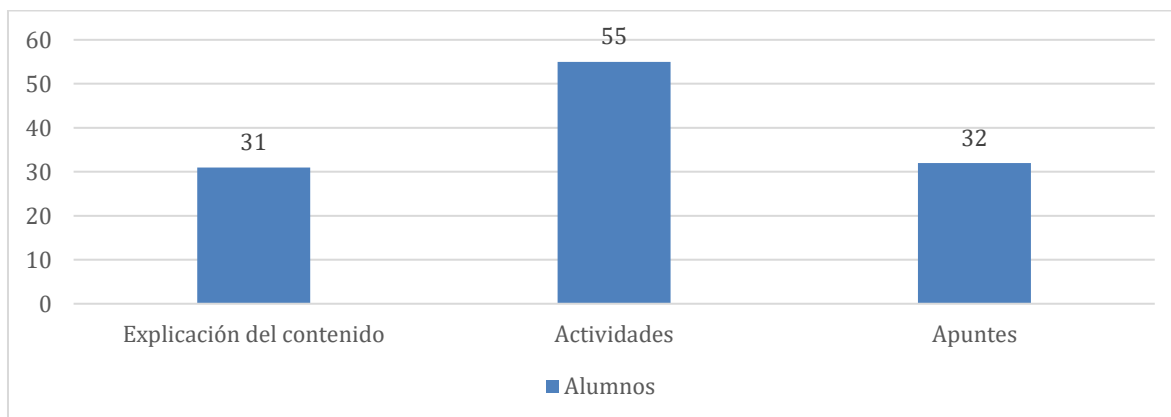


Figura 6. Enseñanza.

✓ Trabajo en equipo:

A lo que se refiere a este punto, se contempla en la Figura 7 las respuestas obtenidas de la pregunta: ¿Consideras que es importante el trabajo en equipo en la asignatura de química y por qué? donde los alumnos de ambos grupos encuestados, mencionan que es importante porque ayuda al aprendizaje, mejora la convivencia y les parece una actividad divertida y sobre todo porque existe cooperación, además existe un contraste de opiniones de 8 alumnos que prefieren trabajar de forma individual, debido a que en su experiencia no les tocan buenos integrantes o hacen todo el trabajo.

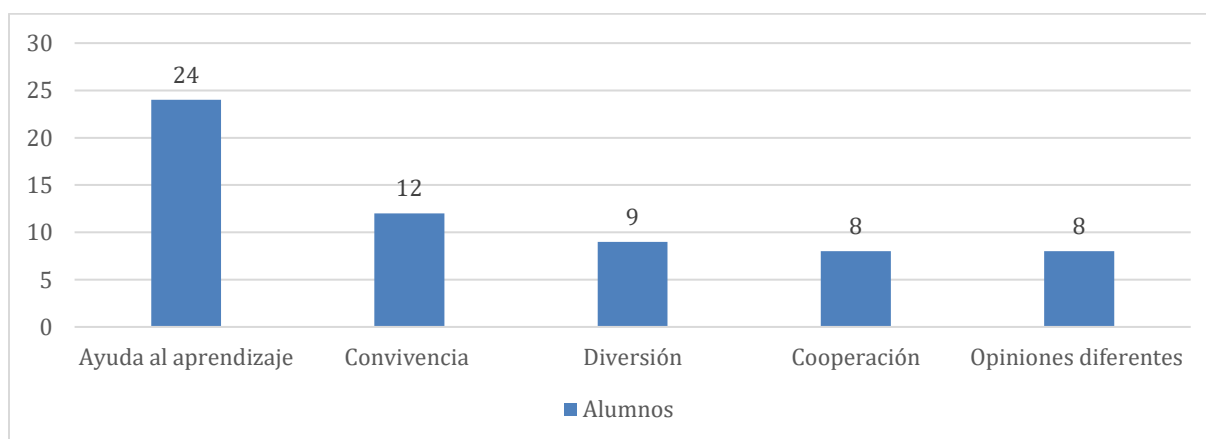


Figura 7. Importancia del trabajo en equipo.

✓ Espacios e infraestructura escolar:

Con respecto a la cuestión ¿La escuela tiene los espacios adecuados para aprender química? Como se nota en las Figura 8, ambos grupos coinciden que la institución carece de lugares adecuados para aprender química ya que consideran fundamental el trabajar en el laboratorio escolar, sin embargo, mencionan que no importa el espacio con el que se cuente si se tiene interés por aprender.

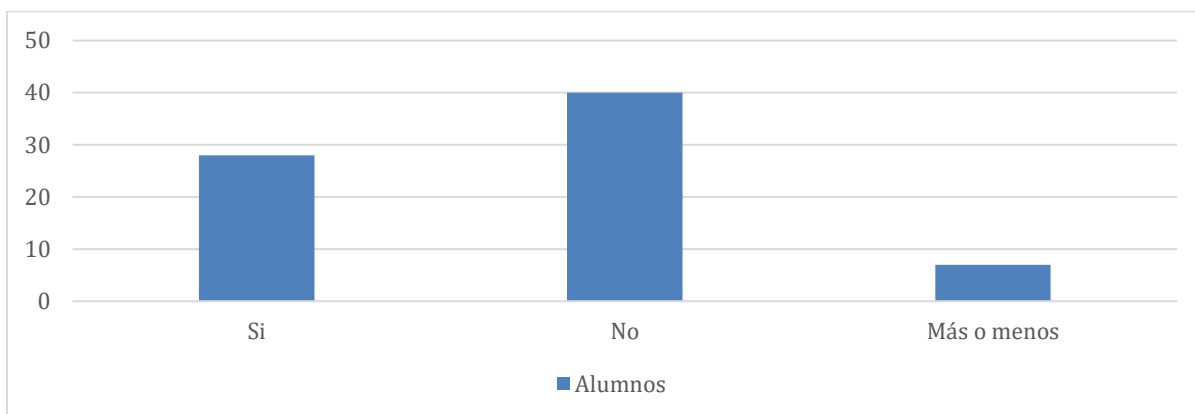


Figura 8. Opinión favorable de la infraestructura escolar y espacios lúdicos.

✓ Vinculación con la vida cotidiana:

En la Figura 9 que alude a la interrogante ¿Qué vinculación encuentras en tu vida cotidiana con la química? 9 Alumnos logran vincularla como aquella ciencia que da una explicación de las cosas, 6 la relaciona con fenómenos de cualquier índole, además de que 4 alumnos logran enlazar a la química en la elaboración de bebidas y conservación de alimentos y 7 alumnos considera que son conocimientos básicos y necesarios y solo 5 piensa que los contenidos son importantes solo para las personas que se dedicaran a esta rama de la ciencia como carrera profesional.

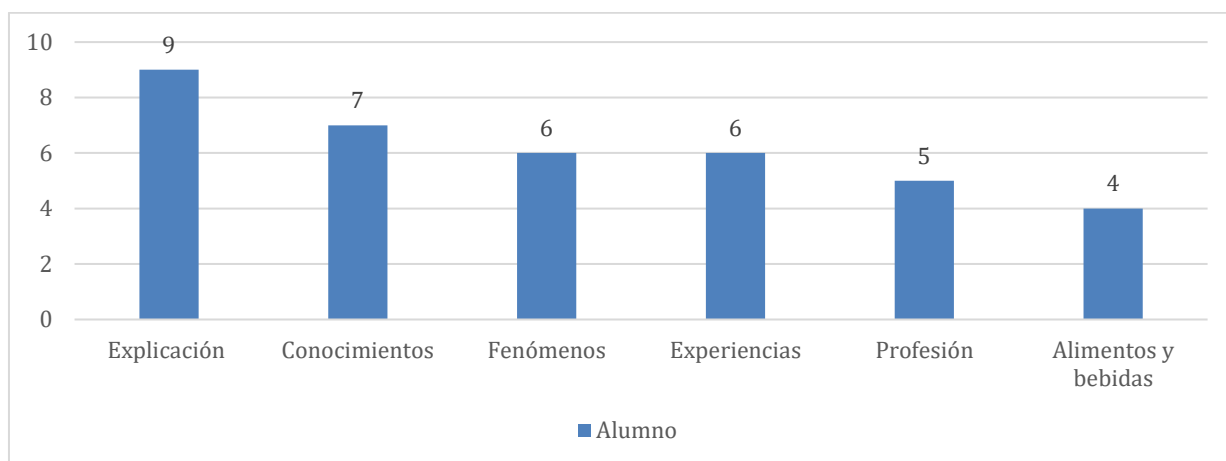


Figura 9. Vinculación de la vida cotidiana con la química.

2.2. Planteamiento del problema

Con el análisis realizado me percaté que los adolescentes logran identificar un fenómeno natural e incluso describirlo. No obstante, al explicarlo, difícilmente utilizan un lenguaje científico. Esto último se relaciona directamente con la perspectiva científica que de acuerdo con lo que se busca en los planes de estudio 2011 es: los alumnos analicen y sean capaces de desarrollar niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales, logrando así identificarlos y vincularlos con la asignatura de química sin problema.

Respecto al trabajo colaborativo, en el resultado de la encuesta los alumnos lo visualizan como un vínculo de aprendizaje o mejora de convivencia, además como la repartición de deberes entre sus pares sin llegar a un fin común. Dicha estrategia que se pretende utilizar, según Cohen (como se citó en SEP, 2011a) conduce a un logro de aprendizajes, el desarrollo de actitudes positivas fortalece la autoestima y mejora la aceptación hacia las diferencias entre los estudiantes.

En cuanto, al interés y motivación por aprender química, surge de las respuestas dadas de la población estudiantil que fue encuestada, ya que mencionan el gusto por la asignatura se debe a las prácticas de laboratorio y las actividades de enseñanza, sin embargo la escuela no tienen las instalaciones propicias para aprender ya que han sufrido diversas modificaciones principalmente el edificio central que daba cabida a todo el alumnado, así como al laboratorio escolar, los cuales han estado en constante mantenimiento a raíz del sismo pasado del 17 de septiembre del 2017, provocando la reducción de los espacios lúdicos para los estudiantes además de que eso hace una labor titánica a la hora de enseñar ciencias ya que el enfoque de los planes y programas de Ciencias Naturales de secundaria plantea: “El ser una ciencia experimental, debe favorecer el diseño y desarrollo de actividades prácticas experimentales y de campo con materiales cotidianos y de fácil acceso además que permitan la reutilización de los mismos” (SEP, 2011c, pp. 127) lo que refuerza la idea de los estudiantes, acerca de que la química sólo se lleva a cabo en un laboratorio escolar, más no lo ven como un factor secundario para aprender dicha disciplina.

Es por eso, que retomando la importancia de hacer que los alumnos sean reflexivos con su aprendizaje, y sobre todo considerando sus opiniones en la encuesta realizada, se pretende que en la intervención que se lleve a cabo los estudiantes le den la

importancia a interpretar y representar fenómenos y procesos naturales que ocurren en su entorno cotidiano, basándose en explicaciones científicas, para que así los estudiantes logren comprender a la química como algo real y tangible, sin olvidar sus intereses y motivaciones que es aprender haciendo actividades donde se involucre el trabajo en equipo. Es así, como logro plantear mi problemática:

¿Cómo propiciar en los alumnos el interés para aprender química mediante su contexto cotidiano?

Cabe destacar, que se pretende orientar la intervención por medio de una secuencia que vaya desde el primer contenido del <<Bloque 3: La transformación de los materiales: La reacción química >> hasta la culminación de este, para que así se logre visualizar las metas en esta mediación de mi práctica docente.

3. Diseño de la intervención

3.1. Competencia científica

En la actualidad la ciencia pretende ser un medio para la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y actitudes, que permitan a los alumnos de educación básica el poder desenvolverse en un mundo cada vez más científico y tecnológico. Es por ello, que Adúriz-Bravo (Como se citó en Zúñiga, 2015) menciona que la sociedad contemporánea requiere de una educación científica básica que sea significativa, equitativa, inclusiva y solidaria que forme ciudadanos autónomos, críticos, reflexivos, responsables y comprometidos para actuar y tomar decisiones acerca de problemáticas que involucren temas de relevancia social. Es así como se propone un enfoque en educación que sea basado en competencias, que en este caso se favorezcan las competencias científicas propias de las ciencias en Educación Básica.

Ahora bien, desde la perspectiva de PISA (Programme for International Student Assessment), logra definir a la competencia científica como los conocimientos científicos y el uso que haga el estudiante para identificar preguntas, adquirir nuevos saberes, explicar fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con ciencia (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2008). Para esta definición que plantea PISA, se identifican las siguientes dimensiones:

- **Procesos:** Son las tareas o actividades que se deben demostrar en función de lo que encontrarán los estudiantes en la vida real. Siendo los que a continuación se mencionan: <<Identificar temas científicos, Explicar científicamente fenómenos y Usar evidencia científica>>.
- **Contextos y áreas de aplicación:** Se refiere a diversos escenarios donde se presentan las actividades, además de que son situaciones de la vida real que se relacionan con la ciencia y tecnología y se clasifican en: <<personal, social y global>>. En el caso del área de aplicación puede ser: <<salud, recursos naturales, medio ambiente, riesgos y fronteras de la ciencia y tecnología>>.
- **Contenido:** Se refiere al conocimiento científico y se clasifica en: <<conocimiento de la ciencia (comprensión de conceptos y teorías científicas fundamentales) y conocimiento sobre la ciencia (comprensión de la naturaleza de las ciencias)>>. En este punto es importante mencionar que lo anterior involucra contenidos y

conceptos que van desde la perspectiva de algunas disciplinas como son la física, la química, algunas ciencias biológicas, de la tierra y del espacio. A su vez, en el ciclo escolar 2006 se buscó que la competencia científica fuera más allá de una habilidad, lo cual implicaba en que se reconociera la importancia de una educación científica que habilita al estudiante para entender las consecuencias históricas de dicho conocimiento y para contribuir a la toma de decisiones relacionadas con el futuro de las sociedades y del planeta.

- Actitudes asociadas a las ciencias: Son un conjunto de actitudes que indican un interés en la ciencia y tecnología, valoran los enfoques científicos a la investigación donde corresponda, además de una percepción y conciencia de los problemas ambientales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2016).

En el caso de México en los Planes y Programas de Estudio del 2006, se propuso el enfoque por competencias el cual contribuiría al logro del perfil de egreso y pretendía que se desarrollaran dichas competencias, procurando que fueran de gran oportunidad y experiencia de aprendizaje para todos los alumnos de secundaria. Se propusieron cinco competencias:

- Competencias para el aprendizaje permanente. Implican la posibilidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje, así como de movilizar los diversos saberes culturales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad.
- Competencias para el manejo de la información. Se relacionan con: la búsqueda, evaluación y sistematización de información; el pensar, reflexionar, argumentar y expresar juicios críticos; analizar, sintetizar y utilizar información; el conocimiento y manejo de distintas lógicas de construcción del conocimiento en diversas disciplinas y en los distintos ámbitos culturales.
- Competencias para el manejo de situaciones. Se vinculan con la posibilidad de organizar y diseñar proyectos de vida, considerando diversos aspectos como los sociales, culturales, ambientales, económicos, académicos y afectivos.
- Competencias para la convivencia. Implican relacionarse armónicamente con otros y con la naturaleza.
- Competencias para la vida en sociedad. Se refieren a la capacidad para decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales y culturales, participar tomando en cuenta las implicaciones sociales del uso de la tecnología (SEP, 2006).

Es importante destacar que las competencias anteriores de forma implícita mencionan aspectos para la formación científica de los estudiantes, y que son la base de las competencias científicas que años más tarde se plantean en los Planes y Programas 2011(SEP, 2011c, pág.27), que en el área de Ciencias en secundaria son:

- Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica: Implica que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan comprender los fenómenos naturales y relacionar sus aprendizajes con la vida cotidiana, y que entiendan que la ciencia es capaz de responder preguntas y explicar fenómenos naturales cotidianos.
- Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención: Es aquí donde se pretende 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.
- Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos: Enfatiza en que los estudiantes reconozcan y valoren el desarrollo de la ciencia además de que se apropien de una visión contemporánea como un proceso social en constante cambio.

Con lo antes planteado, se ha buscado hacer frente a lo que la sociedad exige, ya que los programas de educación básica al plantearse un enfoque por competencias como una alternativa de formación, busca un aprendizaje que fomente capacidades y habilidades que permitan a los estudiantes darles resolución de problemáticas cotidianas con conocimientos científicos.

3.2. Currículum y sus implicaciones: Plan y programas de estudio 2011

Dentro de los cambios que ocurren en la sociedad del siglo XXI y sobre todo en las diversas metodologías de enseñanza y aprendizaje, se busca renovar las prácticas educativas por medio de reformas que beneficien al aprendizaje de los estudiantes y sobre todo lo potencialicen, es por eso que mediante el currículum (Coll, 1994) el cual es el eslabón principal, que en conjunto con lo que plantean las teorías educativas y la

práctica docente, busca explicar de qué manera se integran las actividades educativas escolares; sin dejar de lado los diferentes contextos en los que se lleva a cabo este proyecto educativo. A su vez, este diseño curricular deberá de contener los elementos esenciales para cumplir con éxito lo que anteriormente se menciona, en donde tendrá que responder a las preguntas: ¿qué enseñar?, ¿cuándo enseñar? y ¿cómo enseñar? La primera se refiere a los contenidos que van desde conceptos, habilidades, competencias, actitudes y valores, etc.; además de los objetivos que se desean alcanzar. En el caso de ¿cuándo enseñar?, se entiende como la secuencia que se tiene de los contenidos y objetivos puesto que en cada nivel educativo se va dando una gradualidad compleja. Con respecto a la tercera pregunta, será la manera en que el docente estructurará las actividades de enseñanza y aprendizaje con las que participarán los estudiantes.

Desde la perspectiva de Coll (1994) para el currículum, que es el plan de estudios 2011 con el que se llevará a cabo la intervención docente, cumple con las características que se marcan en las preguntas de arriba, pues está diseñado de tal manera que enlaza entre lo que se va a enseñar, lo que se quiere que aprendan los estudiantes y cuando se tiene que aprender y enseñar.

Ahora bien, en relación a los planes y programas de Ciencias que corresponden a Educación Básica están organizados de forma vertical y horizontal, donde la integración de conocimientos y la articulación entre las asignaturas y el nivel educativo queda implícito, sin embargo la realidad de este currículum es otra, ya que muchos de los saberes de los estudiantes suelen ser discontinuos, vanos y superfluos esto se debe a diversos factores como el tiempo que ha transcurrido entre cada ciclo escolar, la complejidad de los contenidos, o en ocasiones el lenguaje científico y cotidiano no coincide causando que al llegar a los grados posteriores los alumnos no logren observar la vinculación entre disciplinas, y de lo que van aprendiendo en todo su trayecto por el preescolar, primaria y secundaria.

En cuanto al currículo que tomó como base para mi intervención educativa, es el Plan y Programas 2011, en especial el de las asignaturas de Ciencias Naturales, el cual está conformado por los Propósitos Generales de Ciencias Naturales, Estándares Curriculares, Enfoque Didáctico, además de que señala el Campo de formación al que pertenece el área de Ciencias Naturales, así como una serie de cinco bloques, cuatro

competencias científicas, diversos aprendizajes esperados¹⁰ y contenidos temáticos relacionados a química, física o biología (SEP, 2011c).

Teniendo en cuenta esto, es necesario fortalecer los aprendizajes esperados, las competencias científicas, los conocimientos científicos, así como su equilibrio en todos los niveles educativos, pues es fundamental para que el alumno logre formar una actitud reflexiva ante la vida y que logren desarrollar un compromiso con lo que aprenden.

Dado lo anterior, se llevó a cabo un análisis del contenido curricular <<Cambio químico>> en los niveles educativos desde preescolar a secundaria, la finalidad de hacer este rastreo fue observar cómo los contenidos de ciencias se enlazan desde estos niveles y como su complejidad va aumentando en el transcurso de cada etapa escolar (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Mapa curricular: Cambio químico en los diferentes niveles de Educación Básica.				
Nivel Educativo Básico	Preescolar 1º Periodo Escolar	Primaria 2º y 3º Periodo Escolar		Secundaria 4º Periodo Escolar
Campo de formación	Exploración y comprensión del mundo natural y social.			
Estándares curriculares	1. Conocimiento científico. 2. Aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología. 3. Habilidades asociadas a la ciencia. 4. Actitudes asociadas a la ciencia.			
Asignaturas	-Exploración y conocimiento del mundo. -Desarrollo físico y la salud.	1º y 2º Grado: Exploración de la Naturaleza y la Sociedad. 3º Grado: La entidad donde vivo.	4º, 5º y 6º Grado Ciencias Naturales	Ciencias I énfasis en Biología. Ciencias II énfasis en Física. Ciencias III énfasis en Química.
Competencia	Busca soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.	Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.		

¹⁰ Depende de cada grado escolar y contenido, en el caso particular de Ciencias 3 (énfasis en Química) varía entre tres a cinco aprendizajes esperados por contenido o tema que propone el Plan 2011.

<p>Contenido</p>	<p>Explica los cambios que ocurren durante/después de procesos de indagación: cómo cambia un animal desde que nace; cómo el agua se hace vapor o hielo; cómo se transforman alimentos por la cocción o al ser mezclados, y cómo se tiñen o destiñen la tela y el papel, entre otros, empleando información que ha recopilado de diversas fuentes</p>	<p>Bloque IV 1º Grado: Los objetos que usamos de qué materiales están hechos. Bloque III: 3º Grado: ¿Cómo son los materiales de mí alrededor? Solubles o insolubles. ¿Por qué cambian los materiales? Cambios de estado físico</p>	<p>Bloque IV. 4º Grado: ¿Qué efectos tienen la temperatura y los microorganismos en los alimentos? Cocción ¿Cuáles son los efectos del calor en los materiales? 5º Grado ¿Que permanece y qué cambia en las mezclas? Cambio de propiedades y formas de separación 6º Grado: ¿Cuándo un cambio es permanente o temporal? Cambios de estado y formación de mezclas. Cocción, descomposición de los alimentos, combustión y oxidación.</p>	<p>Bloque III. La transformación de los materiales: La reacción química. Contenido: - Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química. -Manifestaciones y representación de reacciones químicas (ecuación química).</p>
------------------	--	--	---	--

Tabla 3. Elaboración propia

En la Tabla 3, la idea central es hacer un recorrido en cada nivel educativo, sobre el contenido de cambio químico. Además de que al elaborarla fue una experiencia enriquecedora ya que me llevó a la reflexión acerca del poco conocimiento que se tiene de lo que aprenden los estudiante en los grados inferiores y la importancia a la enseñanza de las Ciencias Naturales de acuerdo al proceso de desarrollo y maduración del alumno, desde mi perspectiva la organización de la Tabla 3 permite representar los contenidos de cada nivel de Educación Básica, los cuales se van complejizando mediante se va avanzando en los grados posteriores y la importancia que el docente le debería de dar a tales contenidos.

Por otro lado, es fundamental visualizar los propósitos en ciencias que se esperan alcanzar en los diferentes niveles de educación básica, comenzando con el preescolar que tiene la meta que los infantes logren una explicación concreta de un hecho o fenómeno, sino que logren conocer y describir su mundo natural inmediato. Ya en la primaria se produce un acercamiento lento y progresivo ya que, durante su trayecto, las

ideas que describen las van cambiando al punto que pueden construir sus conocimientos y por consecuencia sus primeras explicaciones. Por último, está el nivel Secundaria, donde el pensamiento crítico y reflexivo se ha desarrollado de tal forma que logra brindarle las herramientas necesarias para que el estudiante pueda entender su realidad, conociéndola y sobre todo transformándola (Tacca, 2010).

3.2.1 Análisis del contenido curricular “Las transformaciones de los materiales: La reacción química”

La importancia asignada a los contenidos de la enseñanza y el aprendizaje es quizás una de las particularidades del Planes y programas 2011, pues su enfoque constructivista de la enseñanza y el aprendizaje sostiene que los contenidos juegan un papel fundamental en la educación escolar. Desde la perspectiva de Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1992) designan a los contenidos como un conjunto de saberes o formas culturales, cuya asimilación y apropiación por los estudiantes se considera esencial para su desarrollo y socialización. Por otro lado, es importante destacar los tipos de contenidos que se retoman para el aprendizaje de la química, los cuales son:

- ✓ Actitudinal (Saber ser):

Es el que contempla actitudes, normas y valores. Las primeras se refieren a los patrones de conducta que presentan los adolescentes en este caso hacia el aprendizaje de la química, las segundas son las reglas del cómo se tiene que comportar el alumno y finalmente lo valoral se ve al interiorizar esas actitudes. En particular las actitudes que se pretenden fortalecer durante la intervención del tema de Transformación de los materiales: la reacción química, son las que marca los planes y programas de estudio 2011 (Ver Tabla 4):

Tabla 4. Actitudes y valores asociadas a la ciencia escolar según PPESC ¹¹	
Relacionados con la ciencia escolar	<ul style="list-style-type: none"> ● Curiosidad e interés por conocer y explicar el mundo. ● Apertura a nuevas ideas y aplicación del escepticismo informado. ● Honestidad al manejar y comunicar información respecto a fenómenos y procesos naturales estudiados. ● Disposición para el trabajo colaborativo.

¹¹ Planes y Programas de Estudio de Secundaria: Ciencias, se le da la abreviación a PPESC.

<p>Vinculados a la Promoción de la salud y el cuidado del ambiente en la sociedad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Consumo responsable. ● Autonomía para la toma de decisiones. ● Responsabilidad y compromiso. ● Capacidad de acción y participación. ● Respeto por la biodiversidad. ● Prevención de enfermedades, accidentes, adicciones y situaciones de riesgo.
<p>Hacia la ciencia y la tecnología</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconocimiento de la ciencia y la tecnología como actividades de construcción colectiva. ● Reconocimiento de la búsqueda constante de mejores explicaciones y soluciones, así como de sus alcances y limitaciones. ● Reconocimiento de que la ciencia y la tecnología aplican diversas formas de proceder. ● Valoración de las aportaciones en la comprensión del mundo y la satisfacción de necesidades, así como de sus riesgos

Tabla 4. La tabla es un extracto que fue tomado de los Planes y programas de Estudio de Ciencias en E.B. 2011.

En la Tabla 4, sobre actitudes asociadas a la ciencia, se busca promover una actitud científica en donde los estudiantes le den significado a lo que van aprendiendo y no solo lo repitan, ya que se busca que el alumno se interese por la ciencia y que esté motivado para aprender ciencia más no la repita solo para acreditar la asignatura (Pozo y Gómez, 1998). Además, una forma de atraerlos a la asignatura es por medio de la contextualización del contenido, haciendo uso de situaciones donde les genere un conflicto cognitivo sin dejar de lado el uso de analogías.

✓ Procedimental (Saber hacer)

Conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, orientadas a la consecución de una meta. Los procedimientos incluyen destrezas, técnicas, métodos y estrategias (Como se citó en Díaz y Rojas, 2004). Este tipo de contenido es de carácter práctico ya que está basado en la realización de acciones y operaciones. Dentro de la intervención se pretende utilizar los problemas cualitativos (Pozo y Gómez, 1998) ya que establecen relaciones entre los contenidos científicos y los fenómenos que se desea que comprendan los estudiantes de secundaria. Estos problemas se utilizarán como cierre del contenido conceptual <<tipos de cambios o fenómenos>>, en donde los alumnos buscarán la posible solución y anotarán su explicación. Es importante destacar que se pretende utilizar este tipo de contenidos para aprender ciencia más no para hacerla.

✓ Conceptual (Saber que)

Desde la perspectiva de Pozo y Gómez (1998) consideran a este contenido verbal desde tres puntos principales dato o hechos que afirman o declarar algo sobre el mundo son repetitivos y específicos, conceptos son la relación de conocimientos anteriores llegan a la comprensión y sobre todo a un aprendizaje significativo. Y finalmente los principios que considera la reestructuración del contenido científico. Se pretende que, a partir de la secuencia de actividades de la intervención, ayude a que los alumnos aprendan conceptos y puedan vincularlos con los conocimientos que tenían previamente. Pues, la meta de la mediación es que los alumnos adquieran un cambio conceptual con referencia a la asignatura de química.

Finalmente es importante entender que cada contenido se le debe de dar un tratamiento integral, ya que no es posible reconocerlos de forma aislada o fraccionada por qué la mente de un adolescente opera sobre los saberes y lo hace asumiendo una determinada actitud dependiendo las situaciones o problemas contextualizados por los que se enfrenta.

3.3. Propósito de la intervención

La enseñanza de las ciencias ha experimentado importantes transformaciones en los últimos años, es por eso que la propuesta de intervención surge de la necesidad de buscar herramientas para atraer el interés y motivación, a los estudiantes de tercero de secundaria a los cuales se les imparte la asignatura de Ciencias III énfasis en Química, ya que a raíz del sismo del 19 de septiembre del 2017, se modificaron los espacios en la institución causando el cierre parcial del laboratorio escolar y transformarlo como autonomía curricular.

Es por eso, que mi propósito de intervención es que los alumnos logren vincular el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano logrando así una <<química para todos>> el medio para lograr esto: es la mediación, la cual implica la interacción entre la enseñanza y el aprendizaje en donde se generen experiencias positivas en los estudiantes (Escobar, 2011). Además se espera que los educandos transiten de la identificación de un proceso químico de un fenómeno, hacia la descripción de un cambio químico alcanzando la explicación del mismo, logrando representar desde su forma

macroscópica que hace referencia a la percepción que tienen los estudiantes del fenómeno para aterrizar a lo diminuto de la materia: lo microscópico, que se entiende como la construcción de modelos explicativos y funcionales que den uso al lenguaje científico que propicien el razonamiento (SEP, 2011c).

Con lo anterior, se pretendía fortalecer la competencia Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica que va relacionado con la vida cotidiana, los materiales, las interacciones, el ambiente y la salud.

3.4. Secuencia didáctica diseñada

Se propone una planificación (Ver Apéndice G) que contempla una secuencia de 10 sesiones aproximadamente, acerca del Bloque III La transformación de los materiales: La reacción química. Se llevará a cabo con todos los grupos a los que se les imparte la asignatura de Química en tercero de secundaria. Además, se pretende llevar a cabo actividades de inicio para el tanteo de saberes previos, de desarrollo que van desde la explicación del tema hasta la adquisición del conocimiento donde se busca que sea la interpretación, descripción y explicación de un fenómeno químico. Y actividades de cierre en donde los estudiantes reflexionaran acerca de su aprendizaje. Es importante destacar que para diseñar la propuesta se tomó como eje cada aprendizaje esperado de la asignatura de química para la elección de estrategias y se contempló el trabajo colaborativo (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Propuesta de intervención del contenido: Cambio químico y sus diversas manifestaciones				
Fase	Sesión	Actividad	Producto	Aprendizaje esperado
I N I C I O	1 Nociones de cambio	Dibujar y describir que es un cambio.	Dibujo	Describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).
	2 ¿Cómo identifico un cambio químico?	Actividad experimental demostrativa. Cuestionario con base a la actividad experimental.	Tabla y observaciones	
	3 Problemas contextualizados	Buscar información de cambio químico y físico. Organizador gráfico. Problemas contextualizados <<tipos de cambios>>.	Problemas contextualizados	

Fase	Sesión	Actividad	Producto	Aprendizajes Esperados
D E S A R R O L L O	4 ¿Cómo represento a un cambio químico?	Cuestionario basado en un esquema de un cambio químico (Electrólisis).	Cuestionario	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.
	5 ¿Cómo represento a un cambio químico?	Representa el cambio químico en reactivos y productos, y todos los símbolos que intervienen. Analogías de ecuaciones químicas por medio de imágenes. Elaboración de fórmulas químicas (compuestos).	Representación de la ecuación química Tipos de ecuaciones químicas Formulas químicas	Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química.
	6 ¿Quieres ser parte de mi equipo? 7 ¡Armemos y expongamos un cartel	Busca información por filas, acerca de los usos cotidianos y en la industria de los nombres de las fórmulas realizadas. Los equipos elaboran y exponen un cartel destacando el uso de cinco compuestos, además de su estado de agregación.	Información Cartel	Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química.

Fase	Sesión	Actividad	Producto	Aprendizajes esperados
C I E	8 Ecuaciones químicas	Con base a una imagen, contestaran unas preguntas por equipo.	Preguntas	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.

R R E	9 Equilibrio de ecuaciones químicas	Retomar el ejemplo de la electrólisis y se explica el balanceo de ecuaciones químicas por tanteo, además de proponer un modelo que interprete los reactivos y productos en una ecuación química.	Balanceo de ecuaciones químicas	Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa
	10 El final	Resolverán dos problemas contextualizados Además de que se pretende realizar una actividad experimental basada en la descomposición de la levadura.	Balanceo de ecuaciones y representación por el modelo corpuscular	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene

Los productos que se pretenden obtener son de la recolección y el análisis de la información durante el proceso, en donde se pretende apoyarse en técnicas de recolección de información tales como las observaciones directas de cada sesión que se llevará a cabo en <<el Diario de profesor>> destacando los hechos relevantes, como los diálogos y preguntas realizadas por los estudiantes, los diferentes productos en especial su dibujo y explicación de cambio químico, los problemas contextualizados y sus posibles respuestas, así como la actividad experimental y el análisis del reporte de la misma. Todo lo anterior se encuentra plasmado en el siguiente capítulo.

4. Cómo guiar la curiosidad de los estudiantes (Resultados)

A continuación, se hace una serie de narraciones de las sesiones que se llevaron a cabo en la intervención docente, ya que son resultado de la recolección de notas del diario de clase, en donde se destaca las participaciones de los alumnos y las posibles preguntas que les planteaba en cada sesión. Es importante mencionar que la planificación de actividades se tomó como eje los aprendizajes esperados del contenido denominado Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química: Manifestaciones y representación de ecuaciones químicas, que se ubica en el Bloque III. La transformación de los materiales: La reacción química.

Se presentan las narrativas de cada sesión de al menos un grupo escolar de los dos que participaron en la intervención, y esto se debe a que se quiere mostrar el interés que tuvieron los estudiantes de tercero de secundaria de acuerdo con los contenidos revisados en cada sesión.

Las tres sesiones iniciales que se narran corresponden al grupo de 3^o C, pues me resultó enriquecedor observar el proceso completo de cómo se iba construyendo su aprendizaje. Las sesiones 4, 5, 6 y 7 que se describen, pertenecen a la intervención realizada en el grupo de 3^oB. En cambio, para las sesiones 8, 9 y 10 son muestra del aprendizaje del 3^oC.

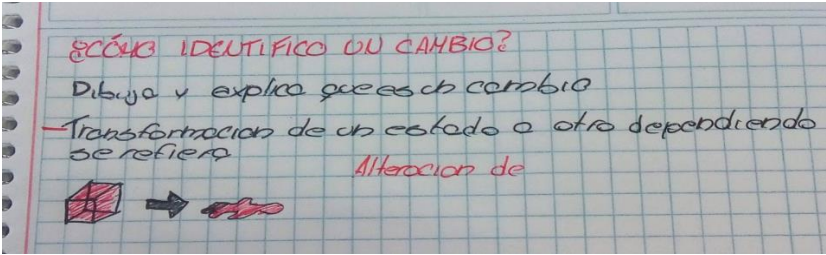
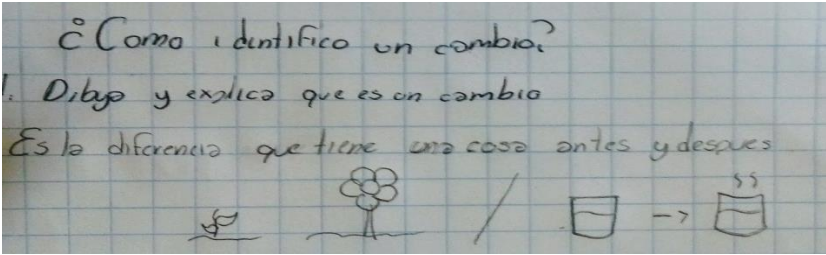
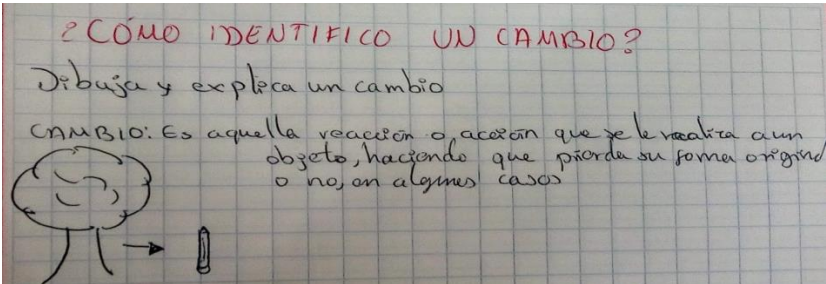
4.1. Fase de inicio

Sesión 1. Nociones de Cambio

Esta sesión se condujo teniendo presente el aprendizaje esperado: Describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).

Inicié dictando los aprendizajes esperados del contenido, los cuales se señalan en los planes y programas 2011 (SEP. 2011c), pues es de suma importancia que los alumnos tengan conocimiento de lo que van a aprender al finalizar cada tema. A continuación, anoté en el pizarrón la pregunta: ¿Cómo identifico un cambio? y les indiqué que en su cuaderno dibujaran y escribieran la respuesta. Después de 10 minutos de

trabajo individual, en plenaria tomé las siguientes participaciones de algunos alumnos, los cuales pasaron al frente a mostrar sus dibujos (Tabla 6) (Cabe aclarar que de aquí en adelante los nombres de los estudiantes se cambiarán para conservar su anonimato).

Tabla 6. Producciones de los alumnos ante la pregunta ¿Cómo identifico un cambio? y la transcripción de sus respuestas	
Producción	Transcripción
	<p>Uziel:</p> <p><<Transformación de un estado u otro dependiendo a que se refiera>></p>
	<p>Aura:</p> <p><<Es la diferencia que tiene una cosa antes y después>></p>
	<p>Marina:</p> <p><<Es aquella reacción que se le realiza a un objeto, haciendo que pierda su forma original o no, en algunos casos>></p>

Como podemos observar, la respuesta de Uziel se refiere al concepto de cambio de estado de agregación de la materia cuando dice <<un estado u otro>> y su dibujo refleja un hielo que se está derritiendo.

En el caso de Aura menciona que <<es la diferencia que tiene una cosa antes y después>> y su dibujo representa tanto un cambio físico cuando el vaso de agua se evapora y un cambio químico cuando la semilla se transforma en una flor.

En tanto que Marina menciona que es una <<reacción>> es decir que ella entiende esa palabra como cambio, ya que dibujó un árbol que se transforma en un lápiz y recordemos que esto implica un proceso químico.

Ahora bien, la intención de esta actividad era conocer cuál era la noción de cambio en los estudiantes y lo que se observó es que Uziel dio respuestas a nociones que se basan en ideas donde sólo ejemplifican el concepto de cambio físico. Mientras que Marina y Aura dan una noción más acertada de un cambio químico. De la misma forma las respuestas poseen algunos elementos conceptuales del lenguaje científico, sin embargo, carecen de cierta coherencia que no se acerca a la interpretación que se pretende alcanzar para la definición de cambio (López y Vivas, 2009), pues se esperaba que los alumnos identificaran a un cambio como una alteración o transformación que se da en la materia.

Para cerrar la sesión entre todos determinamos el concepto de un cambio y les indiqué a los estudiantes que lo escribieran debajo de la actividad anterior, para que se notara la diferencia del concepto antes de determinar la definición entre todos.

Finalicé la sesión indicando a cinco personas del grupo que trajeran material para la demostración experimental que se realizará en la siguiente sesión: agua oxigenada, vinagre, bicarbonato de sodio, hígado de pollo, un trozo de manzana, alcohol, algodón, una tapita metálica, sulfato de cobre, limadura de hierro además de hielo.

Sesión 2. ¿Cómo identifico un cambio?

Inicié la sesión con una actividad experimental la cual tenía el propósito de que los estudiantes identificaran las particularidades de un cambio químico que son efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color, etc., las cuales están dentro del aprendizaje esperado que está marcado en los planes y programas 2011 de Ciencias en Secundaria.

Ahora bien, coloqué en el pizarrón una tabla con las siguientes características: en la primera columna se le nombró “Combinaciones”, la segunda ¿Qué va a pasar?, la tercera ¿Qué ocurrió? Para realizar la actividad les di la indicación de que trajeran al frente los materiales y los colocarán sobre el escritorio. Dispuse los materiales en una hilera, para que les fuera más fácil anotar en su cuaderno las sustancias y así describieron su forma, su color, su tamaño y su textura.

Antes de comenzar a realizar las combinaciones les pedí que escribieran en la segunda columna lo que pensaban que iba a ocurrir con todas las sustancias. En seguida pedí 3 voluntarios para guiarlos a realizar las siguientes cuatro combinaciones:

Combinación 1. Vinagre y bicarbonato:

Pedí a Yan que pasara al frente, tomara un vaso de precipitado de 50 ml y añadiera 10 ml de vinagre y una cucharada de bicarbonato de sodio. Al terminar de realizar la actividad experimental, el alumno levantó la combinación y la mostró a sus compañeros, para que pudieran contemplarla mejor. Me dirigí al grupo y pregunté ¿Qué ocurrió? Es entonces que dos alumnos dieron las siguientes respuestas:

Amelia: Salieron burbujas al combinarse con el vinagre y el bicarbonato, se parecen a las del Alkaseltzer.

Yan: Es una efervescencia y el vaso al tacto se siente frío.

La observación de Amelia, al decir que <<las burbujas al combinarse (...) se parecen al Alka-Seltzer>>, está relacionado con su contexto cotidiano donde toma en cuenta su sistema de referencias, esto lo relaciono con lo que plantea Jodelet (Como se citó en Mazzitelli y Aparicio, 2010) y reconozco que la alumna constituye su conocimiento cotidiano basado en el sentido común que le permite comprender y dar una explicación de hechos y fenómenos, participando en una construcción social de su entorno. Sin embargo, lo que menciona Yan al respecto es que << Es una efervescencia y (...) al tacto se siente frío>>. Dicha aseveración es más parecida a las características de un cambio químico como son temperatura y efervescencia.

Ambos estudiantes están en lo cierto al reconocer las características de un cambio químico en su vida cotidiana. En cuanto al resto del grupo mostró interés por seguir observando las combinaciones que estaban por realizar, además de que diversos alumnos manifestaron en querer pasar al frente a hacer la actividad experimental; como profesora me deja la enseñanza de que la experimentación es un puente de conexión entre lo real y el mundo de las teorías y es una forma de obtener información acerca de los conocimientos científicos que poseen los estudiantes y así reorientar la práctica docente, además de que Ferreira y Rodríguez (2011) mencionan que este tipo de actividades son elaboradas por el profesor, con el propósito de aprovechar las intuiciones y concepciones que los alumnos tienen acerca de un fenómeno presentado a partir de la

formulación de preguntas que se relacionen con dicho concepto o principio que se desea ilustrar.

Combinación 2. Hígado y agua oxigenada

Le indiqué a Osmar que se pusiera los guantes de látex y sacara de la bolsa el hígado de pollo y lo ingresara al vaso de precipitado, además que agregara agua oxigenada de tal manera que se cubriera por completo el hígado. A continuación, le pregunté que observaba y me respondió: –Sale igual burbujas como la primera combinación, pero el vaso se siente caliente al tacto y cambia de color el hígado. Con esta afirmación puedo decir que el alumno comparó el experimento anterior por las características que presenta, con la única diferencia que existe un aumento de temperatura y un cambio en la tonalidad de color en el hígado de pollo. Lo cual hace referencia a las características de un cambio químico. Con respecto a los demás estudiantes, la actividad para ellos resultó interesante ya que todos querían manipular el vaso con el contenido resultante, cinco adolescentes presentaron sensibilidad al observar y percibir el olor del vaso. Ahora bien, la enseñanza que me deja es que si la actividad experimental es vistosa y resulta cautivadora para los estudiantes genera un aprendizaje significativo para ellos e igual tener cuidado a la hora de la elección de los materiales y sustancias ya que puede provocar sensibilidad en los estudiantes.

Combinación 3. Algodón, alcohol y chispa más unas pizcas de limadura de hierro.

Antes de empezar a realizar esta combinación a los alumnos les comenté que por razones de seguridad y para evitar algún accidente esta actividad experimental la desarrollaría yo; pues es importante recordar que, por las condiciones de la escuela, todas las actividades experimentales se llevaron a cabo dentro del salón de clases con materiales de uso cotidiano o reutilizables. Después de la aclaración, tomé una tapita metálica de un frasco, donde coloqué una bolita de algodón humedecido en alcohol y se le prendió fuego, después espolvoreé limadura de hierro sobre la llama.

A continuación, lance la pregunta ¿qué está sucediendo? lo cual derivó a diversas participaciones de los estudiantes, de las cuales destaco dos:

Aura: Cambia de color la chispa y la llama se hace grande cada que agrega la limadura de hierro.

Donnet: Las chispas se parecen a las varitas que se queman, o a los <<cuetes>>. Con la observación de Aura <<Cambia de color la chispa>> se relaciona con una característica de cambio químico en donde existe una emisión de luz, en el caso de Donnet al referirse a los <<cuetes>> se puede relacionarlo con los fuegos artificiales que ha observado en su contexto cotidiano. Por otro lado, el grupo se mostró fascinado con lo que estaba pasando y me hace reflexionar en mi mediación docente en la clase de química, en donde se puede destacar que, a pesar de llevar a cabo la batuta de una actividad, la enseñanza no fue unidireccional, ya que los estudiantes participaban y externaron sus posibles explicaciones a lo que observaban con sus saberes no solo cotidianos si no científicos obtenidos en otras clases.

Combinación 4. Sulfato de Cobre, agua y clips

Para esta combinación pedí el apoyo del alumno Luis, al cual le di la indicación de que agregara 30 ml de agua en el vaso de precipitado y una cucharada de sulfato de cobre, mezclado todo a continuación añadió 3 clips metálicos. Ahora bien, con esto se presentó el siguiente diálogo:

Luca: El clip se hizo negro al contacto con el agua azul, yo digo que se oxidó

Maestra: ¿Por qué crees eso?

Luca: Por qué así le pasó a mi bicicleta cambio de color al dejarla afuera y le cayó agua.

Con las respuestas dadas por el alumno, da un acercamiento a lo que sucede con la oxidación al cambiar de color el clip y logra relacionarlo con un ejemplo de la vida diaria. En cuanto a los demás integrantes del grupo, al pasar el vaso de precipitado con la solución algunos estudiantes agregaban objetos metálicos ya que intentaban replicar el experimento puesto que el cambio de coloración es inmediato. Ahora bien, este tipo de experiencias me deja como <<saber>> que el éxito o la reorientación de la actividad depende de cómo el profesor logra interpretar lo que mencionan los estudiantes y consigue relacionarlo con el lenguaje científico para que sea lo más entendible para ellos.

Al término de la actividad experimental, me dirigí al grupo y pregunté ¿Todas las combinaciones que acaban de ocurrir a qué se deberán? ¿Podremos mencionar que las caracteriza?, a lo que algunos alumnos respondieron:

Ilya: Maestra, lo que acabamos de observar son cambios y siempre saldrá el mismo resultado.

Alicia: Puede ser el cambio de color, la temperatura, olor, forma y consistencia ya que no es lo mismo antes de combinarse que después.

Donnet: También algunos materiales se oxidan y se dilatan.

Con la respuesta de Ilya <<son cambios y siempre saldrá el mismo resultado>> nos hace referencia a que la materia se transforma y se obtiene en su mayoría los mismos resultados en los cambios químicos.

En el caso de Alicia al mencionar que <<el cambio de color, la temperatura, olor, forma y consistencia ya que no es lo mismo antes de combinarse que después>> nos da tanto las características de un cambio químico como la definición de este. A diferencia de Donnet que sólo logra enunciar que << algunos materiales se oxidan y se dilatan>> más no puntualiza cuáles son esos materiales.

Para concluir la sesión les indiqué a los estudiantes que completaran la tabla, además de que dibujaran y describieran sus observaciones en sus cuadernos.

Ahora bien, esta actividad experimental fue una experiencia enriquecedora y motivante para los estudiantes ya que desde que se eligieron los materiales hasta que se comenzaron a realizar las combinaciones los alumnos estuvieron más participativos, y se logró el propósito de la intervención en guiar a los estudiantes a que identificaran las características de las transformaciones de los materiales.

Sesión 3: Problemas contextualizados

Antes de comenzar con los problemas contextualizados se retomaron las sesiones pasadas acerca del concepto de <<cambio y sus características>> basada en las ideas de los estudiantes, además de las observaciones realizadas durante la actividad experimental y la búsqueda y análisis de información sobre el tema que se les dejó previamente en casa.

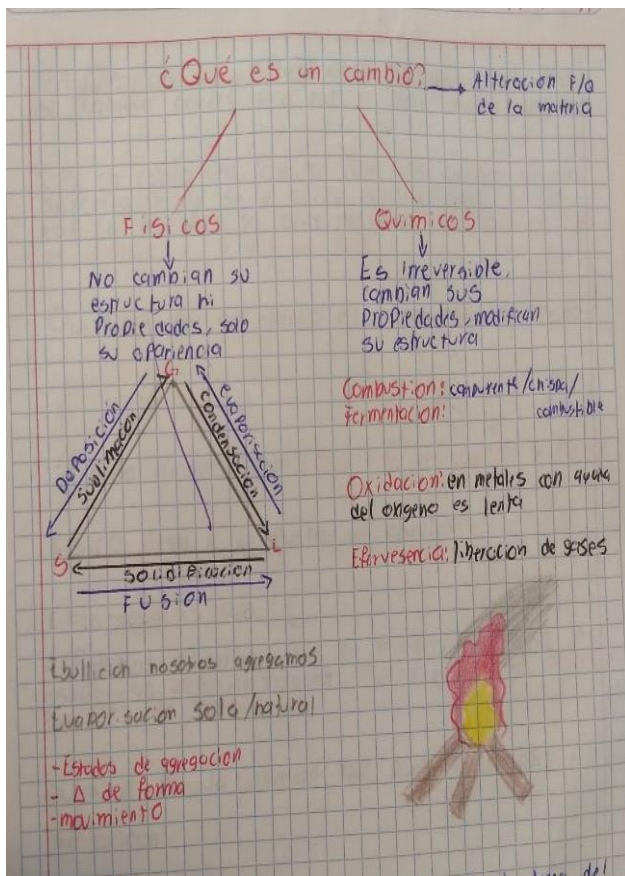


Figura 10. Mapa mental, elaborado por un alumno

Con dicha información les solicité a los estudiantes que en conjunto construyéramos un organizador gráfico, el cual podemos visualizar en la Figura 10 en dónde el estudiante colocó el título en forma de pregunta << ¿Qué es un cambio? >> y le da respuesta como la << Alteración física o química de la materia >>. Del lado izquierdo se observa el tipo de cambio físico anotando con su definición correspondiente << No cambian su estructura ni propiedades, solo su apariencia >>. Debajo de esta definición, se observa el triángulo de los tipos de cambios de estados de agregación de la materia y en la parte inferior las definiciones de cada cambio físico. Del lado derecho, se tiene los cambios químicos y se logra visualizar la definición de estos como << Es irreversible, cambian sus propiedades, modifican su estructura >>. En este mismo lado, se tienen los tipos de cambios químicos con sus posibles definiciones: combustión, oxidación y efervescencia. Además de que el dibujo que aparece hace alusión al tipo de cambio químico llamado: combustión. Asimismo, pedí a los alumnos que fueran anotando las palabras en el pizarrón y mi intervención se redujo a ser un guía en la construcción del organizador.

Después de elaborar el organizador, se les dictó diferentes situaciones con un planteamiento no sólo académico sino cotidiano ya que la intención que se buscó es que fuera significativo para los alumnos, además de que se procuró que el adolescente pudiera hacer una vinculación entre lo cotidiano y lo científico (Pozo y Gómez, 1998).

Por otra parte, se hace un recuento de las contestaciones dadas por los alumnos a la misma situación cotidiana donde se observan las explicaciones que construyeron.

Dicha situación fue:

<<Si se coloca una lámina metálica para un aviso de carretera, y no se le aplica ningún anticorrosivo sucede que a los días la lámina se torna color rojizo ¿qué tipo de cambio ocurre y a qué se debe este fenómeno?>>

En el caso de Kiara (Ver Figura 11) podemos observar que escribe como <<Cambio-Químico, porque comienza su proceso de oxidación>> además de que en su dibujo está mostrando el cambio de coloración en la lámina de metal, todo esto se relaciona en que la alumna puede identificar qué tipo de cambio ocurre y además logra representar e intenta dar una explicación apoyándose del lenguaje científico.

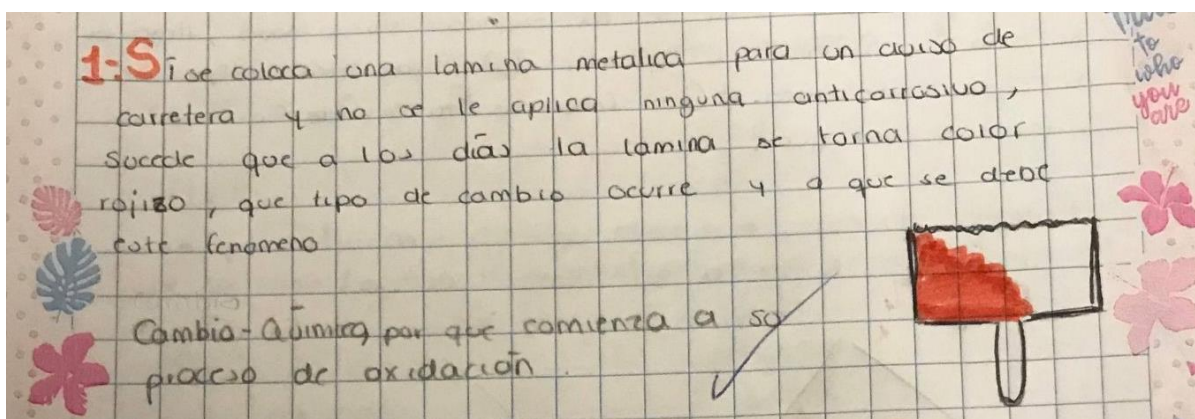


Figura 11. Problema contextualizado realizado por una alumna.

Con Axel (Ver Figura 12) anotó que es un cambio químico...oxidación...porque a los componentes de la lámina y por el oxígeno>> Aquí podemos comprender que el alumno relaciona el <<oxígeno>> como causante de la oxidación del metal. Además de hacer la diferencia entre cambio químico o físico.

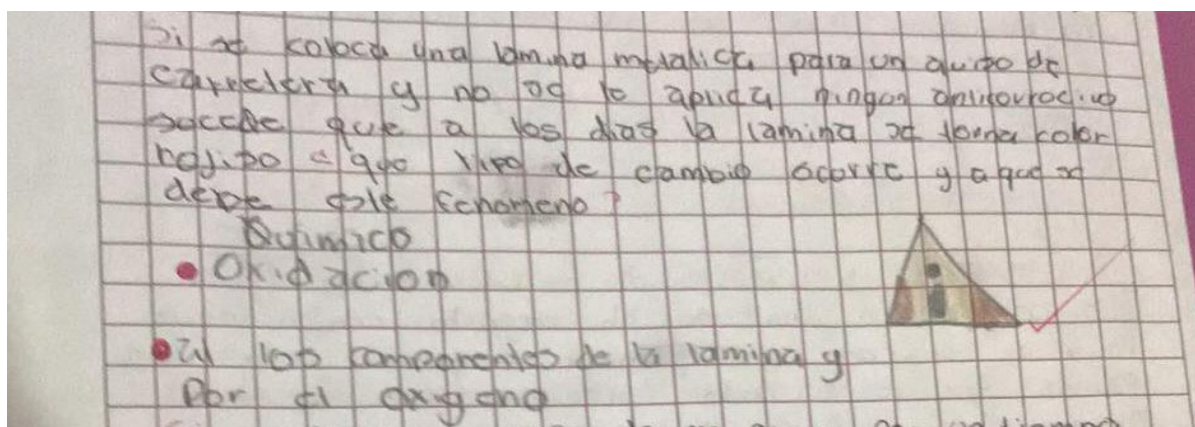


Figura 12. Problema contextualizado realizado por una alumna.

La respuesta de Amelia (Ver Figura 13) menciona que <<Si no se le aplica el corrosivo por el cambio de temperatura y por los climas se echa a perder el metal o lámina... es oxidación/químico>> y con esta aseveración se puede relacionar que la alumna identifica a <<la temperatura>> como causante de la oxidación y cómo podemos recordar la temperatura es una característica del cambio químico, además de que intenta darle una explicación concreta al fenómeno.

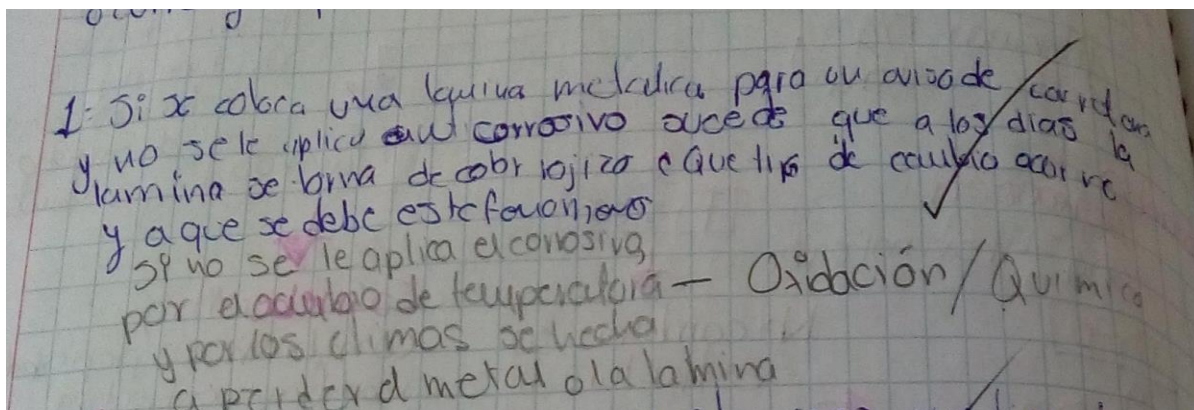


Figura 13. Problema contextualizado alumna.

Para Leonel (Ver Figura 14), él contestó que la situación se identifica como cambio: << Químico, por qué perdió electrones ó sea se oxido>> en donde podemos observar que él ya puede dar una definición más concreta sin embargo le hace falta relacionarlo con lo cotidiano.

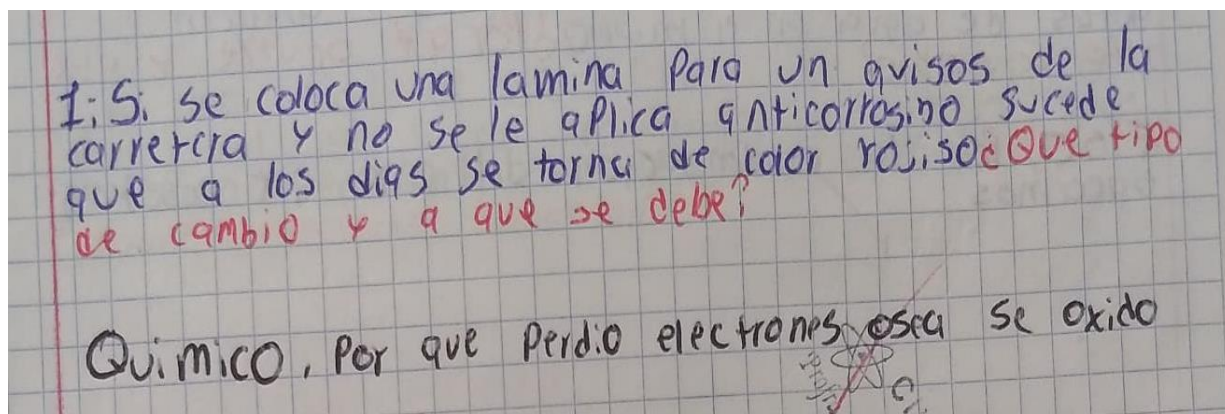


Figura 14. Problema contextualizado alumno.

Para concluir la sesión, les indiqué a los estudiantes que intercambiaron los cuadernos para que entre ellos fueran revisando la actividad. De dicha sesión se puede destacar que los estudiantes en su mayoría lograron relacionar los cambios que ocurren en la naturaleza dando una posible explicación científica, qué es el principal objetivo de dicha intervención que se realizó.

4.2. Fase de desarrollo

Sesión 4 “¿Cómo represento a un cambio químico?”

Para esta sesión se tomó en cuenta el aprendizaje esperado: Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.

Se inició la sesión en el momento que coloqué en el pizarrón el siguiente esquema que es una representación de partículas del agua y sus transformaciones de acuerdo con el modelo cinético molecular (Ver Figura 15) y les dicté unas preguntas a los estudiantes, las cuales anotaron en el cuaderno y por medio de participaciones se compartieron sus respuestas entre el grupo.

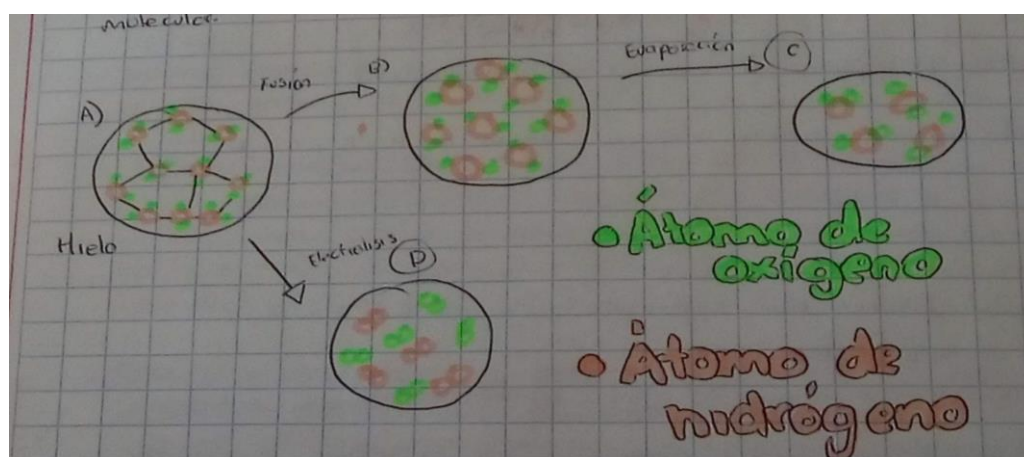
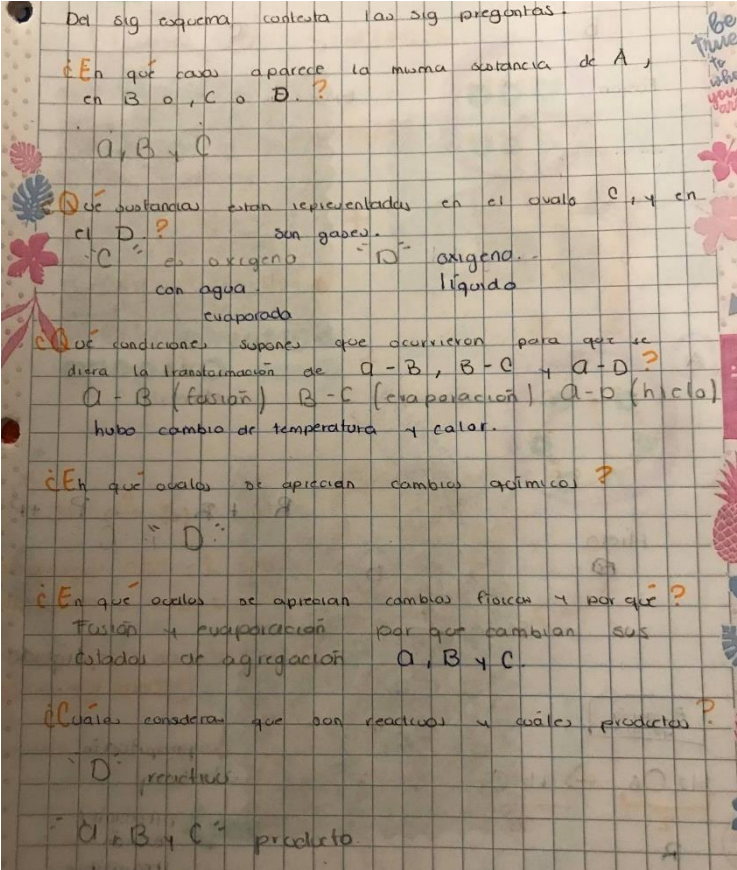


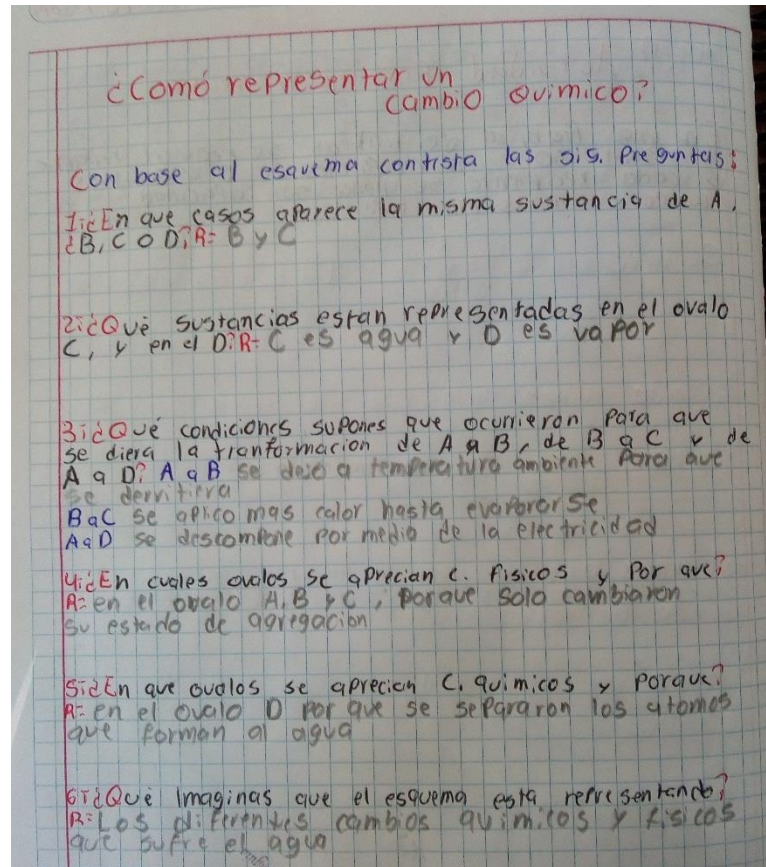
Figura 15. Representación de partículas del agua.

La intención de esta sesión es que, por medio de la representación de las partículas del agua y sus transformaciones, tanto en cambios físicos como en cambio químico los estudiantes reconozcan las partes de una ecuación química, que fueran de lo macro a lo micro, pues como dice Hierrezuelo y Montero (2002) en este nivel se inicia a los adolescentes en las técnicas de ajuste de las ecuaciones químicas en donde son pocos los alumnos que encuentran ese balance. Es entonces que en la Tabla 7 se observan las producciones de los estudiantes con respecto a este proceso:

Tabla 7. Producciones de los estudiantes de tercero de secundaria

Producción	Traducción
<p>Cassandra:</p>  <p>Del sig esquema contesta las sig preguntas:</p> <p>¿En qué casos aparece la misma sustancia de A, en B o, C o D?</p> <p>A, B y C</p> <p>¿Qué sustancias están representadas en el óvalo "C" y en el "D"?</p> <p>son gases.</p> <p>"C" es oxígeno con agua evaporado</p> <p>"D" oxígeno líquido</p> <p>¿Qué condiciones supones que ocurrieron para que se diera la transformación de A-B, B-C y A-D?</p> <p>A-B (fusión) B-C (evaporación) A-D (hielo)</p> <p>hubo cambio de temperatura y calor.</p> <p>¿En qué óvalos se aprecian cambios químicos?</p> <p>"D"</p> <p>¿En qué óvalos se aprecian cambios físicos y por qué?</p> <p>Fusión y evaporación por que cambian sus estados de agregación A, B y C.</p> <p>¿Cuáles consideras que son reactivos y cuáles productos?</p> <p>"D" reactivos</p> <p>"A, B y C" producto</p>	<p>Del siguiente esquema contesta las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿En qué casos aparece la misma sustancia de "A" en B, C o D? R: A, B y C ¿Qué sustancias están representadas en el óvalo "C" y en el "D"? son gases R: En el C es oxígeno, "D" oxígeno ¿Qué condiciones supones que ocurrieron para que se diera la transformación de "¿A" a "¿B", de "B" a "C" y de "A" a "D"? R: A-B Fusión B-C evaporación A-D hielo Hubo un cambio de temperatura y calor ¿En qué óvalos se aprecian cambios químicos? R: D ¿En qué óvalos se aprecian cambios físicos y por qué? R: Fusión y evaporación, porque cambiaron sus estados de agregación A, B y C ¿Cuáles consideras que son reactivos y cuáles productos? R: D reactivo A, B y C producto

Leobardo:



Del siguiente esquema contesta las siguientes preguntas:

1. ¿En qué casos aparece la misma sustancia de "A" en B, C o D?

R: B y C

2. ¿Qué sustancias están representadas en el óvalo "C" y en el "D"?

R: En el C es vapor y, "D" gas

3. ¿Qué condiciones supones que ocurrieron para que se diera la transformación de "A" a "B", de "B" a "C" y de "A" a "D"?

R: A-B se dejó a temperatura ambiente para que se derrita

B-C se aplicó más calor hasta evaporarse y A-D se descompone por medio de electricidad

4. ¿En qué óvalos se aprecian cambios químicos?

R: en el óvalo B y C, porque solo cambiaron su estado de agregación

5. ¿En qué óvalos se aprecian cambios físicos y por qué?

R: En el óvalo D, porque se separaron los átomos que formaron al agua

6. ¿Cuáles consideras que son reactivos y cuáles productos?

R: Los diferentes cambios químicos y físicos que sufre el agua.

Como observamos en la producción de Leobardo en la pregunta 5 ¿En qué óvalos se aprecian cambios físicos? <<B y C, porque solo cambiaron su estado de agregación>> donde se puede inferir que logra relacionar que la molécula del agua sigue siendo del mismo tipo, sin importar si es líquida o gas. En el caso de Casandra para la misma pregunta, anota el concepto <<Fusión y evaporación, porque cambiaron sus estados de agregación>> en donde enuncia su conocimiento científico y da una explicación.

Sesión 6 ¿Quieres ser parte de mi equipo?

Estas sesiones se basaron en el aprendizaje: Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química. Para comenzar es importante mencionar, que sólo se retoma la sesión que corresponde al trabajo colaborativo el cual desde la perspectiva de Corredor (2003) se entiende como un proceso amplio, integral y continuo en el cual los estudiantes desarrollan o adquieren conocimientos, habilidades y actitudes para responder creativamente a los cambios en el medio, evolucionar, transformar y progresar. Además de ser un proceso social en el cual los modelos mentales se van estructurando para determinar la forma de pensar, sentir y actuar.

A los estudiantes del 3º B se les explicó sesiones antes, cómo representar un cambio químico por medio de una ecuación sencilla. Y se les invitó a elaborar fórmulas químicas que serían la base de los reactivos y productos de una ecuación química. Las fórmulas realizadas se enfocaron en óxidos, hidruros, sales binarias y sales ternarias, entre otros.

Ahora bien, la sesión comenzó cuando organicé a los alumnos en equipos, donde escribí en el pizarrón los nombres de los estudiantes que la mayor parte del tiempo participan, son responsables y se pueden integrar bien en equipo. Y los alumnos que restaron eran adolescentes que nunca lograban integrarse en un equipo, entonces les di las indicaciones que eran ellos los que podían elegir a sus integrantes de los que estaban anotados en el pizarrón y es así como les di un nuevo rol a esos alumnos llevándolos a una transformación de líder negativo a positivo. Cuando los equipos estaban integrados, les solicité que buscaran información acerca de los usos cotidianos y en la industria de los nombres de las fórmulas ya realizadas con anterioridad de algún tipo de compuesto (óxidos, hidruros, sales binarias o ternarias, etc.) que eligieron al azar. Se terminó la sesión haciendo énfasis en que era importante traer la información por equipo, así como una cartulina, plumones e imágenes relacionadas con la información sintetizada.

Sesión 7. ¡Armemos y exponamos un cartel!

Inicié la sesión considerando que se tenían dos horas y les comenté a los alumnos que 50 minutos se destinarían para la elaboración del cartel y los otros 50 minutos para exponerlo. Después indiqué que integraran los equipos de acuerdo con la sesión anterior, para comenzar a trabajar y al terminar su cartel lo pegaran distribuyéndolo por el aula escolar. Así como enfatiqué en las partes que llevaba el cartel y como era importante destacar el uso cotidiano o en la industria de cinco compuestos a su vez, dieran algún dato curioso al respecto.

Posteriormente solicité a los estudiantes que eligieran a dos integrantes que serían los representantes del equipo y pasarían a exponer, ya que el tiempo era limitado para que pasaran todos los estudiantes. Es importante mencionar que al ejemplificar esta narrativa sólo se consideraron tres de los ocho equipos ya que fueron interesantes los productos que se obtuvieron de estos estudiantes.

Ahora bien, en la Figura 16, los alumnos elaboraron el cartel basado en los usos de los óxidos no metálicos, donde con pocos recursos lograron hacer su lámina, lo que se puede observar es que no sólo colocaron el nombre de cada compuesto y su uso, sino que anotaron la fórmula condensada. En el caso de la Figura 17 que corresponde a los usos de los cloratos, cloritos y sus derivaciones, los estudiantes lograron encontrar el uso cotidiano de estos compuestos.

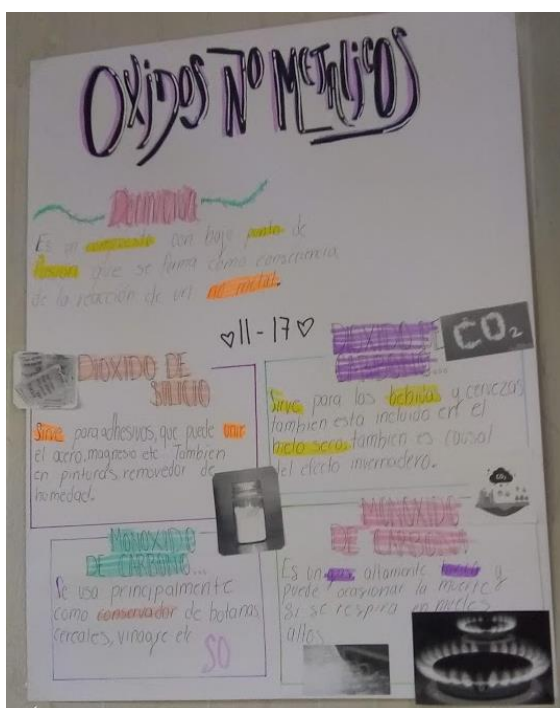


Figura 16. Cartel: Usos de los Óxidos No Metálicos.



Figura 17. Cartel: Usos de los Cloratos y Cloritos.

Ahora bien, con respecto al trabajo en equipo es importante destacar que estos dos carteles (Ver Figura 16 y 17), lo integraron personas que nunca habían trabajado juntas, pues son alumnos de <<bandos contrarios>>, a pesar de eso se pudieron adaptar bastante bien organizando y sintetizando la información, aunque en la exposición sólo dos integrantes pasaron, se les notaba seguros de lo que decían pues se percibía que había leído.

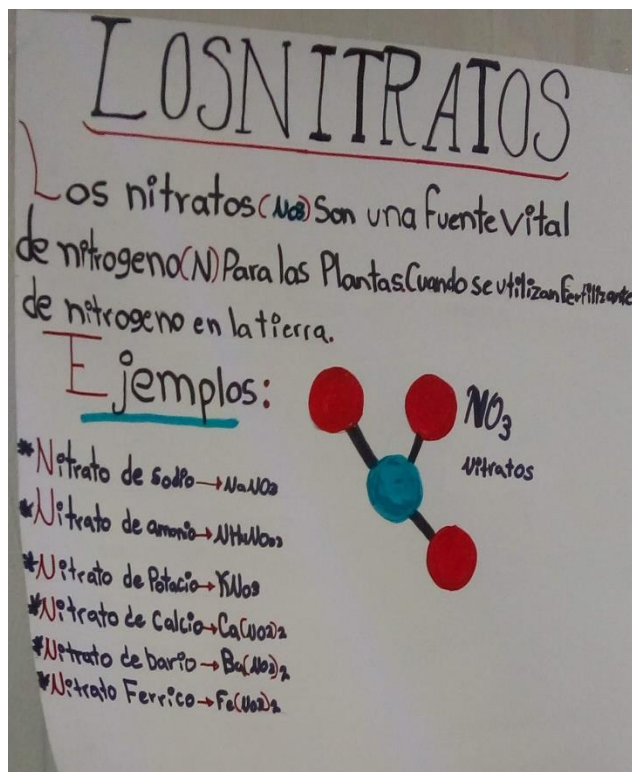


Figura 18. Cartel "Los nitratos"

La Figura 18, muestra el cartel de los usos del nitrato, en donde la composición del equipo era de alumnos que durante todo el ciclo escolar no presentaban ningún interés por la asignatura, ya que pensaban que <<era una ciencia de fe>> y esto hace referencia a que creían que no tenía ninguna aplicación ni usó en su vida cotidiana. Sin embargo, su perspectiva cambió al ver que estas sustancias están presentes en algunos contaminantes en la atmósfera o inclusive la mayoría son usados como fertilizantes.

Como parte de la intervención se pretendía trabajar más en equipo y sobre todo que los estudiantes modificaran su idea sobre el trabajo colaborativo, sin embargo, aún noté ciertas deficiencias puesto que había equipos que no trajeron la información completa, o se les había olvidado la cartulina, o inclusive varios integrantes se la pasaban haciendo otras actividades ajenas a la asignatura. No obstante, la información la completaron con <<los datos móviles>> que traían en el celular, algunos juntaron varias hojas de color para utilizarla como cartulina así que buscaron solución a su problema.

4.3. Fase de cierre

Sesión 8. Ecuaciones químicas

En esta sesión se utilizó el aprendizaje esperado: Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene. La sesión la comencé cuando en el pizarrón del grupo 3ºC, coloqué un esquema que son los ingredientes para elaborar “hotcakes” (Ver Figura 19) y les dicté unas preguntas a los alumnos, las que anotaron en el cuaderno y por medio de participaciones se compartieron las respuestas en plenaria.



Figura 19. Ingredientes para la elaboración de hot cakes. Tomado de Arellano y Caballero (2014) *Química. Secundaria 3 "Representación de las reacciones químicas" Norma: México. pp.141.*

La intención de esta sesión era que, al combinarse sustancias cotidianas, se produzca un cambio químico, además de que los estudiantes identificaran las partes de una reacción química desde la transformación, es decir, las sustancias iniciales llamadas reactivos y las que resultan como los productos. Pues como menciona Raviolo, Garritz y Sosa (2011) “Una reacción química es un proceso en el cual una sustancia o varias sustancias se forman a partir de otra u otras” (p. 247).

Ahora bien, en la Tabla 8 se pueden observar las respuestas de las preguntas elaboradas por los estudiantes:

Producción de los alumnos

a) ¿Consideras que con lo que se indica en la imagen de la receta es suficiente para preparar hot cakes? ¿Por qué?
 No, que tal si no tienes práctica para poder ejecutar bien la receta.

b) ¿El cambio que representan los ingredientes al mezclarse es químico o físico? ¿Y el de la mezcla cuando se cuece? ¿Por qué?
 R1 = Físico R2 = ~~Química~~ porque ya no se puede revertir el procedimiento

c) Si tienes en cuenta que hubo una reacción química ¿cuáles son los productos? ¿Y los reactivos?
 R1 = leche, harina, azúcar
 R2 = Polvo para hornear, huevo, aceite

d) Supon que faltara alguno de los ingredientes ¿se obtendría el mismo resultado? ¿Por qué?
 No, por ejemplo si falta la harina es obvio que no se puede formar la mezcla como debe.

e) Para que las propiedades de los hot cakes no se alteren, ¿cómo se tendría que modificar la receta si se agrega una taza completa de leche, en lugar de media taza?
 Poniendo proporcionalmente todos los ingredientes.

Transcripción

Alicia:

1. ¿Consideras que con lo que se indica en la imagen de la receta es suficiente para preparar hotcakes? ¿Por qué?

No, que tal si no tienes práctica para poder ejecutar la receta

2. ¿El cambio que presentan los ingredientes al mezclarse es físico o químico? ¿Y el de la mezcla cuando se cuece? ¿Por qué?

R1: Físico

R2: Química

Puede revertir el procedimiento

3. Supongamos que hubo una reacción química, ¿Cuáles son los productos y los reactivos?

R1: Leche, harina, azúcar

R2: Polvo para hornear, huevo, aceite

4. Si llegase a faltar alguno de los ingredientes ¿Se obtendría el mismo resultado? ¿Por qué?

No, por ejemplo, si falta la harina es obvio que no se puede formar la mezcla como se debe

5. Para que las propiedades de los panquecitos no se alteren, ¿Cómo se tendría que modificar la receta si se agrega una taza completa de leche o de harina?

Poniendo proporcionalmente todos los ingredientes

a) ¿Consideras que con lo que se indica en la imagen de la receta es suficiente para preparar hot cakes?, ¿por qué?

b) ¿El cambio que presentan los ingredientes al mezclarse es químico o físico, ¿y el de la mezcla cuando se cuece?, ¿por qué?

c) Si tienes en cuenta que hubo una reacción química, ¿cuáles son los productos?, ¿y los reactivos?

d) Supon que faltara alguno de los ingredientes, ¿se obtendría el mismo resultado?, ¿por qué?

e) Para que las propiedades de los hotcakes no se alteren, ¿cómo se tendría que modificar la receta si se agrega una taza completa de leche, en lugar de media taza?

R1 = Si, porque ya ocupó esas cosas para hacer hotcakes.

R2 = Físico, Químico, porque al cocer la mezcla son irreversibles los cambios.

R3 = Los reactivos son la harina, el polvo para hornear, azúcar, huevos, leche, y aceite. El producto son los hotcakes.

R4 = Depende que ingrediente, pero lo más probable es que no.

R5 = 2 tazas de harina de trigo
2 cucharadas de polvo para hornear
4 cucharadas de azúcar
4 huevos
4 cucharadas de aceite.

Daniela:

1. ¿Consideras que son los suficientes para preparar hotcakes? ¿Por qué?

R: Si, porque yo ocupó esas cosas para hacer hotcakes

2. ¿El cambio que presentan los ingredientes al mezclarse es físico o químico? ¿Y el de la mezcla cuando se cuece? ¿Por qué?

R: Físicoquímico, porque al cocer la mezcla son irreversibles los cambios

3. Supongamos que hubo una reacción química, ¿cuáles son los productos y los reactivos?

R: Los reactivos son la harina, el polvo para hornear, azúcar, huevos, leche y aceite. El producto es los hotcakes

4. Si llegase a faltar alguno de los ingredientes ¿se obtendría el mismo resultado? ¿Por qué?

Depende qué ingrediente, pero lo más probable es que no.

5. Para que las propiedades de los panquecitos no se alteren, ¿cómo se tendría que modificar la receta si se agrega una taza completa de leche o de harina?

R: 2 tazas de harina de trigo

2 cucharadas de polvo para hornear

4 cucharadas de azúcar

4 huevos

4 cucharadas de aceite

En la producción de Daniela, en la pregunta 2 ¿El cambio que presentan los ingredientes al mezclarse es físico o químico? ¿Y el de la mezcla cuando se cuece? ¿Porqué? <<físicoquímico, porque al cocer la mezcla son irreversibles los cambios>> con la respuesta de la alumna, se puede deducir que logró identificar que al combinarse los ingredientes se trata de un cambio físico, pero al anotar que <<al cocer la mezcla son irreversible>> está mencionando dos características que influyen en un cambio químico como son la temperatura y que se modifican las sustancias. En el caso de Alicia la respuesta <<R1: físico>> alude a que la mezcla es un cambio físico y que sólo <<puede revertirse el procedimiento>>. Lo cual sólo diferencia el tipo de cambio, sin embargo, no da más explicación sobre los cambios químicos. Por otra parte, en la pregunta 3: supongamos que hubo una reacción química, ¿Cuáles son los productos y los reactivos? En el caso de Daniela contestó <<R: Los reactivos son la harina, el polvo para hornear, azúcar, huevos, leche y aceite. El producto es los hotcakes>> Logra identificar los reactivos y productos, que son partes fundamentales de una reacción química, que era la intención inicial de dicha actividad.

Esta sesión me permitió reconocer que el conocimiento cotidiano sí se puede transponer o recuperar para trabajar contenidos de química con los estudiantes. por mi parte, cambio mi idea de que los alumnos sean considerados una tabula rasa y por lo tanto pongo más atención a sus ideas previas.

Sesión 9. Equilibrio de ecuaciones químicas

Esta sesión se llevó a cabo considerando el aprendizaje esperado: Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa.

Inicié la clase con el 3°C, cuando anoté en el pizarrón la pregunta ¿qué se conserva durante una reacción química?, al observar el silencio de los estudiantes desglosé dicha cuestión, en interrogantes más sencillas cómo: ¿Qué es una reacción química? ¿Será lo mismo que un cambio químico? ¿Se podrá representar de forma escrita? Las respuestas de varios estudiantes se dieron en el siguiente diálogo ya que las participaciones fueron en plenaria:

Alicia: Una reacción química es lo mismo que un cambio

Maestra: ¿Por qué piensas eso Alicia?

Alicia: Porque la reacción química es irreversible, al igual que los cambios.

Yan: Es un tema que viene en el libro... después de lo que nos dejó.

Aura: Maestra, ¿un fenómeno tiene explicación química?

Maestra: La química Aura, es una de las ciencias que va a buscar una explicación a lo que le rodea, así como a los fenómenos.

Osmar: Yo recuerdo que dijo que un cambio químico se representa con una ecuación química.

Maestra: ¡Bien Osmar! pero... ¿qué tiene de diferente una reacción y una ecuación química?

Osmar: Una se escribe y otra se puede ver.

Maestra: Gracias Osmar, ¡Todas sus respuestas son buenas! pero Osmar nos dio la clave, un cambio químico podemos representarlo por medio de una ecuación química ya que a las reacciones químicas las podemos observar.

La respuesta de Alicia, <<la reacción química es irreversible>> hace alusión a que los cambios químicos no pueden revertirse pues se modifica su estructura interna. En el caso de la respuesta de Osmar <<Un cambio químico se representa con una ecuación química>> dio en el punto exacto pues se les había comentado que una ecuación química es la representación escrita de una reacción, es decir de un cambio.

Para continuar con la sesión les escribí en el pizarrón la ecuación química que representa el proceso de la electrólisis, explicando los pasos que tenían que seguir para lograr equilibrar una ecuación química por el método de tanteo y por medio de participaciones los estudiantes fueron dando cada paso y así los demás los escribieron en el cuaderno. Al indicar que me digan los pasos, es una forma que yo logro visualizar si comprendieron el tema.

Además, les expliqué el modelo corpuscular que les ayudará a interpretar los reactivos y productos en una ecuación química a nivel partícula (Ver Figura 20), pues mi objetivo es que los estudiantes logren visualizar un fenómeno químico

¿QUÉ SE CONSERVA DURANTE UNA REACCIÓN QUÍMICA?

→ Ecuación química.

$2H_2O \rightarrow H_2 + O_2$

• Subíndices: 3 átomos
• Coeficientes: 1 moléculas

3 NaClO

Na = / 3
Cl = / 3
O = / 9

Reactivo → Producto

$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

4	H	4
2	O	2

2, 2, 1

Modelo corpuscular.

desde una representación dada por 3 niveles que son: el microscópico que es la identificación del cambio químico, el simbólico que es la representación por medio de una ecuación química con todas sus partes, y lo microscópico que es a nivel partícula. (Ordenes, Arellano, Jara y Merino, 2014).

Se finalizó la sesión dejando unos ejercicios en donde los estudiantes aplicaran lo aprendido y se lograra ver el proceso de representación sólo en dos niveles, el simbólico y el microscópico, pues el macroscópico se vio más

adelante en otra actividad.

Figura 20. ¿Qué se conserva durante una reacción química?

Producción de Amelia:

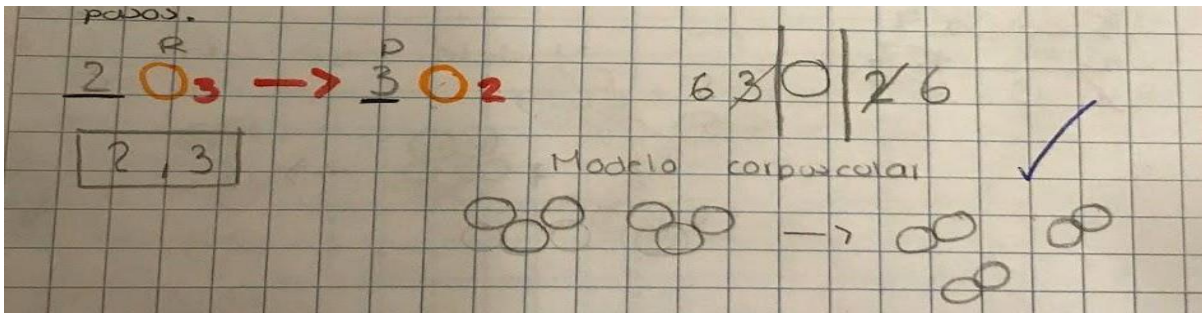


Figura 21. Producción de Amelia, ecuación y representación del modelo corpuscular del ozono.

En la producción de Amelia (Ver Figura 21), podemos observar la ecuación química del ozono $\langle\langle 2O_3 \rightarrow 3O_2 \rangle\rangle$, ya balanceada en donde la estudiante anotó los coeficientes $\langle\langle 2$ y $3 \rangle\rangle$, además de las abreviaciones para $\langle\langle R \rangle\rangle$ reactivo y $\langle\langle P \rangle\rangle$ producto. Así como la tabla de comprobación y el modelo corpuscular, el cual le hizo falta colores para diferenciar cada oxígeno.

Producción de Donnet:

En el ejercicio del estudiante (Ver Figura 22) se observa la ecuación química de doble sustitución, entre el amonio (NH_3) y el óxido de plomo (PbO), de la cual resulta la liberación de plomo (Pb), nitrógeno (N_2) y agua (H_2O). En la que ya se encuentra balanceada con los coeficientes delante de cada compuesto o elemento $\langle\langle (2, 3, 3, 1, 3) \rangle\rangle$, que Donnet comprobó por medio de una tabla de equilibrio. Además de la realización de la representación microscópica de dicha ecuación por medio del modelo corpuscular.

Se puede observar que los estudiantes sí comprendieron el procedimiento, aunque se aprecia la dificultad que tuvieron al cambiar los símbolos químicos por un modelo corpuscular.

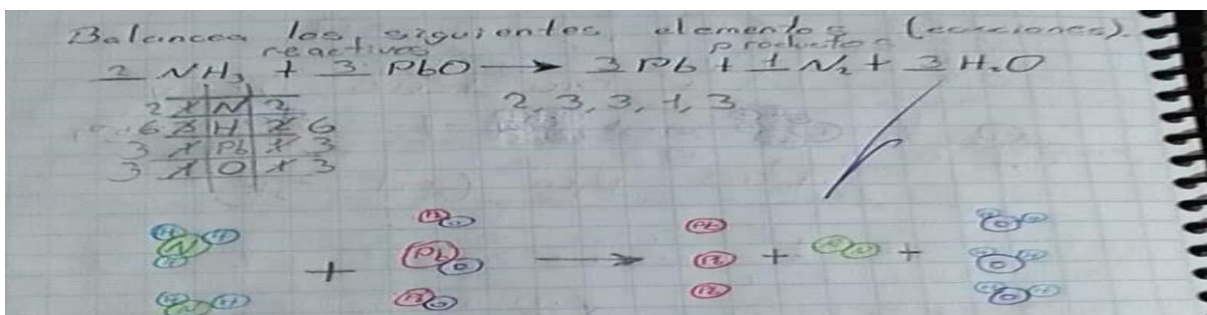


Figura 22. Producción de Donnet, ecuación y representación del modelo corpuscular del amoniaco con el óxido de plomo.

Sesión 10. ¡El final! (dos sesiones)

La fase de cierre, que concluye el proceso de la intervención, se llevó a cabo en dos sesiones. En la primera sesión se contestaron unos problemas contextualizados y en la segunda sesión una actividad experimental. En ambas sesiones se consideró el aprendizaje esperado: Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.

Primera sesión: Problemas contextualizados:

La sesión se comenzó cuando a los estudiantes se les entregó una hoja con los problemas contextualizados (Ver Apéndice H) los cuales estaban en diferente orden y se les pidió que los contestaran. En esta ocasión ya no estaban predispuestos a pensar que era un examen, pues ya les había comentado que era un simple ejercicio en dónde se quería revisar los aprendizajes esperados adquiridos durante las sesiones pasadas. Sin embargo, para el propósito de esta intervención sí era un examen pues traté de que el ambiente de aprendizaje fuera propicio para contestar sin presión de pensar que tendría un valor cuantitativo. Ahora bien, la intención de esta sesión fue observar los tres niveles de representación (macroscópico, simbólico y microscópico) que ocurren en un cambio químico para su mejor comprensión. A continuación, se encuentran los problemas contextualizados y las producciones de los estudiantes:

-Situación 1: La química de los Huachicoleros.

Les planteé lo siguiente:

Pablito, al ingresar a la aplicación de Facebook, encontró muchas publicaciones compartidas, como la siguiente: “El 22 de enero del 2019, se llevó a cabo la explosión de una toma clandestina de combustible en Tlahuelilpan, en el Estado de Hidalgo en donde muchos huachicoleros perdieron la vida”. Él, como buen millennials se puso a investigar el “porqué” del suceso, entonces descubrió que, durante la explosión, se había ocasionado una reacción química entre la gasolina (C_8H_{18}) y el oxígeno del aire produciendo dióxido de carbono y vapor de agua causando un gran incendio cerca del ducto.

Con la noticia anterior, contesta:

¿A qué tipo de cambios se refiere?

Formula las sustancias que intervienen en el proceso.

Anota la posible ecuación química.

Balancea la ecuación química y anota sus coeficientes.

Realiza su modelo corpuscular (Carbono: rojo, Hidrógeno: azul y Oxígeno: verde).

En el caso de Axel en esta situación (Ver Figura 23) podemos observar lo que contestó:

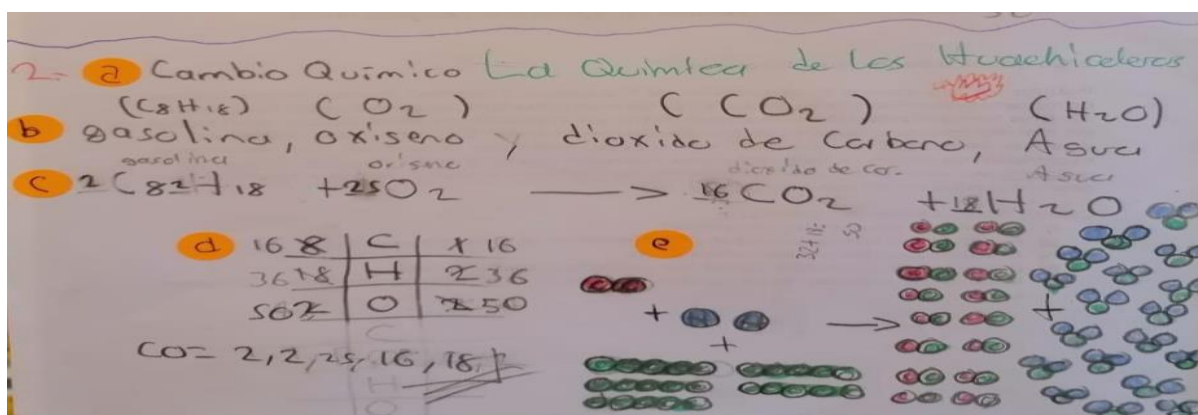


Figura 23. La química de los huachicoleros. Producción de un alumno.

Con la respuesta del inciso a <<Cambio químico>> El estudiante reconoce el tipo de cambio al que se refiere la situación. Es decir, el nivel macroscópico, así como la posible ecuación química << $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$ >> que representa el nivel simbólico junto con su balanceo y comprobación. Además de su posible representación microscópica con el modelo corpuscular.

En el caso de Marina (Ver Figura 24) en los niveles macroscópico y simbólico sí logra representar dicho cambio químico, sin embargo, en el nivel microscópico, el modelo corpuscular se quedó inconcluso, ya que no le alcanzó el tiempo para que terminara dicho inciso.

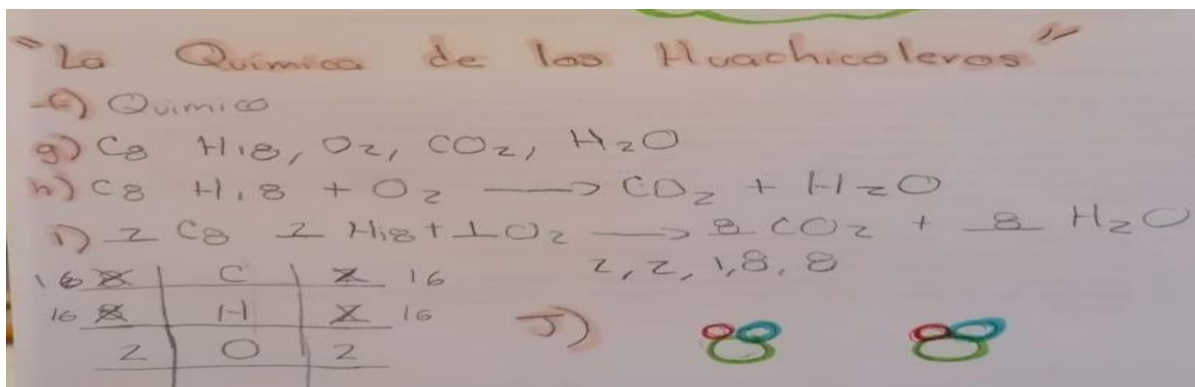


Figura 24. La química de los huachicoleros. El caso de Marina.

-Situación 2: La tormenta eléctrica

Les planteé lo siguiente:

Durante las tormentas eléctricas el nitrógeno y el oxígeno en el aire se combinan para formar dióxido de nitrógeno, el cual es uno de los gases presentes en los relámpagos.

Con lo anterior, contesta:

¿A qué tipo de cambio se refiere?

Formula las sustancias que intervienen en el proceso.

Anota la posible ecuación química.

Balancea la ecuación química y anota sus coeficientes.

Realiza su modelo corpuscular (nitrógeno: azul y oxígeno: verde)

En la Figura 25, en el caso de Yan se puede observar en sus respuestas que logra identificar el problema como un <<Cambio Químico>> que dentro de los niveles de representación se encuentra en el macroscópico. En el caso del inciso c << $1N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2$ >> hace referencia al nivel simbólico ya que anota la posible ecuación química que representa el fenómeno químico. Así como su comprobación y coeficientes resultantes <<1,2,2>>. Al final en el inciso e, el alumno dibuja el nivel microscópico, es decir el modelo corpuscular.

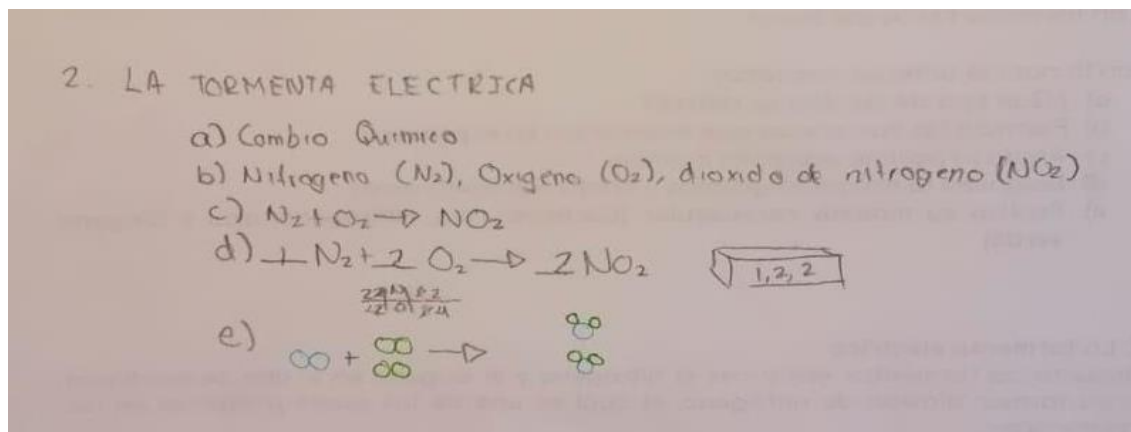


Figura 25. La tormenta eléctrica

Se puede observar que, desde la primera situación, se puede observar en estos dos ejemplos que son representativos del tipo de respuestas en el grupo, que desde el alumno puede distinguir el nivel macroscópico con la identificación del cambio químico. Luego da cuenta del nivel simbólico al escribir correctamente la ecuación química. Para finalmente mostrar su comprensión del nivel micro, ya que realizó el modelo corpuscular de forma adecuada.

Segunda sesión. Actividad experimental “Reacciones químicas”

La sesión se llevó a cabo en dos clases de 50 minutos cada una, y comenzó cuando al grupo de 3^oC se le trasladó a un aula vacía. ya que por las condiciones infraestructurales que pasaba la escuela, no teníamos laboratorio escolar. Les mencioné días antes los materiales y sustancias que ocuparíamos para la actividad: botella de plástico de 250 ml, recipiente de plástico o bol con la única condición de que la botella cupiera en él y la cubriera hasta la mitad, un trapo o franela, levadura, vaso de plástico, agua oxigenada, jabón lava trastes y bata. Es importante mencionar que el material que se les pidió, varios estudiantes se ofrecieron voluntariamente para llevarlo, y después se compartió con todo el grupo. A continuación, indiqué que se pusieran la bata los alumnos que la llevaban (ya que no todos ellos contaban con una, pues por las condiciones de la infraestructura de la escuela no se les pidió a los estudiantes al inicio del ciclo escolar como un material obligatorio, sino como algo opcional). Comencé a repartirles el material a cada jefe de equipo, mientras los demás estudiantes anotaban en su reporte el propósito, la hipótesis y la problemática.

Posterior a esto, expliqué el procedimiento e iniciamos la actividad, la cual consistió en agregar agua oxigenada hasta la mitad de la botella, junto con 1 cucharada de levadura y se mezcló. Se colocó la botella con la mezcla dentro del recipiente de plástico o bol, y después se le agregó jabón lava trastes de una forma moderada (una octava parte de la botella) y se observó. Algunos estudiantes traían colorante y se lo agregaron a su mezcla.

En cuanto comenzaba a reaccionar la levadura con el agua oxigenada y el jabón como catalizador, se producía espuma, y se escuchaban exclamaciones de algunos estudiantes como: << ¡Maestra! ¿ya vio? ¡La botella está caliente, pero la espuma está tibia!>><<Entre más tiempo pasa se hace más espuma>><<Maestra, ¿ya olió? Huele bien feo>><<Miré mis manos, se ven raras>>. Estas expresiones dan cuenta de lo que están viviendo, es decir, reconociendo un cambio químico. Asimismo, se puede ver que están atentos a la actividad y participativos (Ver Figura 26 y 27). Pude observar la emoción en los rostros¹² de los estudiantes al realizar una actividad diferente, que por muy sencilla que fue los alumnos lograron identificar la manifestación de un cambio químico.



Figura 26. Alumnos realizando la actividad experimental.



Figura 27. Estudiantes mostrando la espuma producida de la reacción "levadura con agua oxigenada".

¹² Las fotos no muestran los rostros de los estudiantes, por qué son menores de edad y se tiene que conservar el anonimato de estos.

Después de que los estudiantes experimentaron, limpiaron toda el aula y la dejaron como la habían encontrado, la basura se recolectó en un bote que propiamente me habían prestado para la ocasión. Nos regresamos a nuestra aula, en dónde se les pidió que realizaran el reporte de la actividad en un formato de la V Gowin (Ver Apéndice I), que yo modifiqué para que los estudiantes de nivel secundaria les fuera más entendible. Dicho reporte de la actividad se entregaba de forma individual.

En la Figura 28 se observa el reporte de la actividad experimental de la estudiante Itzel, además de su transcripción y su análisis, pues solo se retomará las partes que se logra visualizar los aprendizajes esperados.

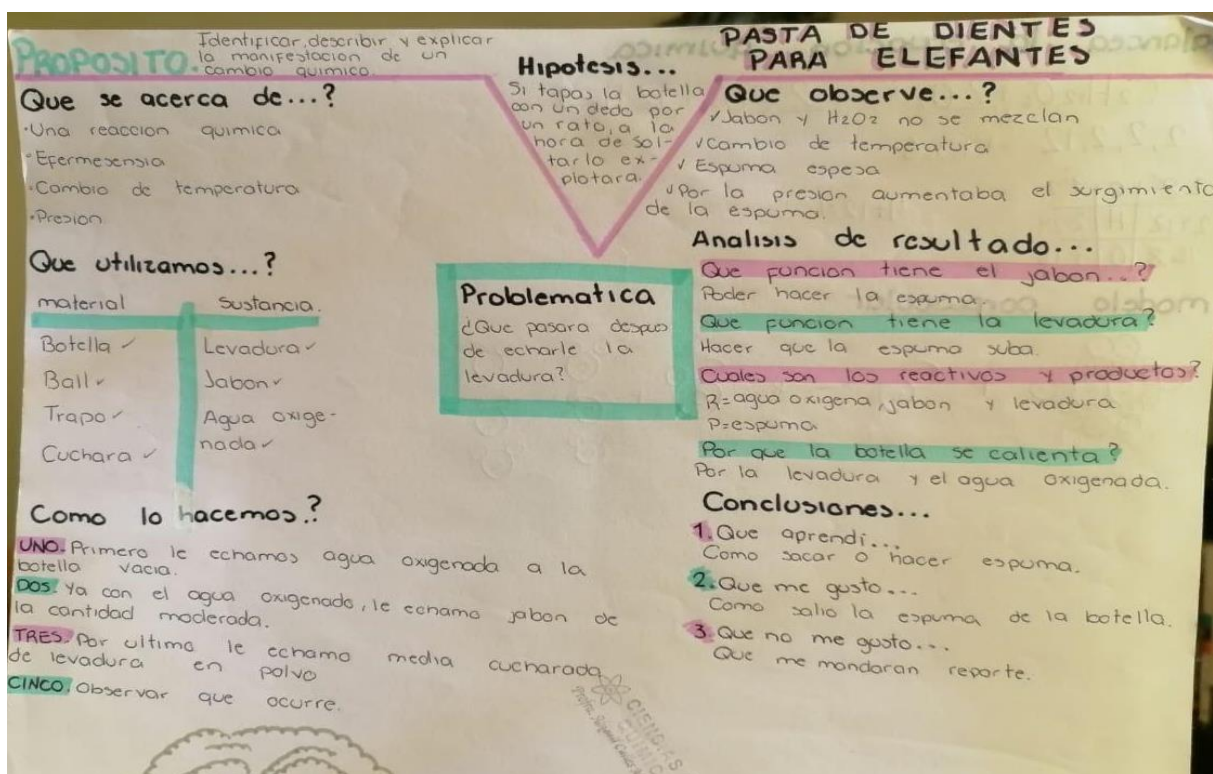


Figura 28. Reporte Lado A de Actividad experimental Pasta de Dientes para elefantes, de una estudiante.

Transcripción Lado A:

En el reporte podemos observar el título de la actividad <<PASTA DE DIENTES PARA ELEFANTES>> el cual se anotó en el pizarrón al inicio de la actividad. La <<Hipótesis>> por lo general los estudiantes escriben una suposición, ya que al inicio del ciclo escolar se retoma el tema del método científico y se les explica paso a paso qué datos debe llevar y cómo plasmarlo en un reporte de una

actividad experimental. En este ejemplo la hipótesis de la estudiante es << Si tapas la botella con un dedo por un rato a la hora de soltarlo explotará>>, nos infiere que ocurrirá un cambio, pero no menciona de qué tipo.

A continuación, se observa la <Problemática: ¿Qué pasará después de echarle la levadura?>> en donde la estudiante plantea una pregunta que en las conclusiones tendrá que responder. Es importante mencionar que a los estudiantes se les pide que antes de comenzar la actividad experimental, anoten la hipótesis y problemática porque así ellos pueden contrastar sus saberes previos con lo que observaron.

En el apartado <<¿Qué sé acerca de...? Una reacción química, efervescencia, cambio de temperatura y presión>> la estudiante tenía que anotar las definiciones de cada concepto, ya que es el fundamento teórico de la actividad experimental.

El material se anota en el apartado << ¿Qué utilizamos?>> que son dos listas, del lado izquierdo son los materiales como utensilios y del lado derecho las sustancias a utilizar.

Material	Sustancia
Botella	Levadura
Ball	Jabón
Trapo	Agua oxigenada
Cuchara	

En el caso del procedimiento se anota en << ¿Cómo lo hacemos?>> y sólo se resumen en cinco pasos, en este punto, a los estudiantes se les explicó lo que realizan, y ellos se encargaron de redactar cada paso, como lo escribió la estudiante:

<<UNO. Primero le echamos agua oxigenada a la botella vacía.

DOS. Ya con el agua oxigenada, le echamos jabón de la cantidad moderada

TRES. Por último, le echamos media cucharada de levadura en polvo.

CINCO. Observar lo que ocurre>>

En esta respuesta puedo darme cuenta de que la estudiante omitió pasos importantes de la secuencia, que fue el colocar la botella en el recipiente de plástico para que la espuma no se derramara sobre la mesa.

En la sección << ¿Qué observe?>> incluye de forma escrita y con dibujos las observaciones más importantes de la estudiante y en este caso fueron:

- ✓ Jabón y H₂O no se mezclan
- ✓ Cambio de temperatura
- ✓ Espuma espesa
- ✓ Por la presión aumentaba el surgimiento de la espuma

Ahora bien, el registro de resultados se escribe en <<Análisis de resultado>> que son consecuencia de las respuestas que los estudiantes dan a las preguntas que se les dictan con anterioridad.

En la primera pregunta << ¿Cuáles son los reactivos y los productos? La estudiante identificó como reactivos <<R= Agua oxigenada, jabón y levadura>> los cuales son correctos ya que son las sustancias iniciales que se agregaron, y como productos anotó <<P= Espuma>> que es resultado de la combinación.

En la segunda pregunta << ¿Por qué crees que la botella tuvo un cambio de temperatura?>> Itzel respondió <<Por la levadura y el agua oxigenada>>. Con su respuesta está dando explicación al cambio químico.

En la tercera pregunta << ¿Cuál es la función de la levadura en la reacción química?>> respondió <<Hacer la espuma suba>> en dónde Itzel puede responder qué sucedió mas no logra identificar a la levadura como un catalizador químico, el cual es un factor importante en la velocidad de una reacción química.

En la última pregunta << ¿Cuál es la función del jabón en la levadura?>> la estudiante Itzel da su respuesta <<Poder hacer espuma>> identifica que sucede de acuerdo con su observación, mas no da una explicación del porqué considera eso.

Por último, tenemos las <<Conclusiones>> que son tres preguntas para contestar: <<1. Qué aprendí:>> la cual se relaciona con el propósito y se contrasta con la hipótesis o el planteamiento del problema. En el caso de Itzel sólo anotó

<<Como sacar o hacer espuma>> lo cual indica que sólo se enfocó en lo que observó y le faltó argumentar su respuesta.

En la pregunta <<2. Qué me gustó:>> la estudiante tiene la libertad de anotar que fue lo que más le interesó de la actividad que en este caso fue <<Como salía la espuma de la botella>>, en donde el cambio químico que se produce es vistoso, dependiendo de cuánta levadura se le agregue.

Y al final tenemos <<3. Qué no me gustó>> en donde los estudiantes pueden expresarse si la actividad fue interesante, tediosa u otra. E Itzel escribió <<Que me mandara reporte>>, su respuesta es más una queja hacia la profesora, ya que Itzel junto con varias compañeras, comenzaron a aventarse la espuma sobre el uniforme y mobiliario escolar, lo cual tuvo una consecuencia: el enviar reporte por indisciplina durante la actividad.

Transcripción del Lado B:

En la Figura 29, se muestra el lado B de la Actividad experimental en dónde se destaca la representación gráfica del cambio químico, mediante una ecuación química << $2C_2H_{12}O_6 + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 12H_2O$ >> la cual se relaciona con la fermentación de la levadura. Además de su posible modelo corpuscular, que sería la representación microscópica del cambio químico.

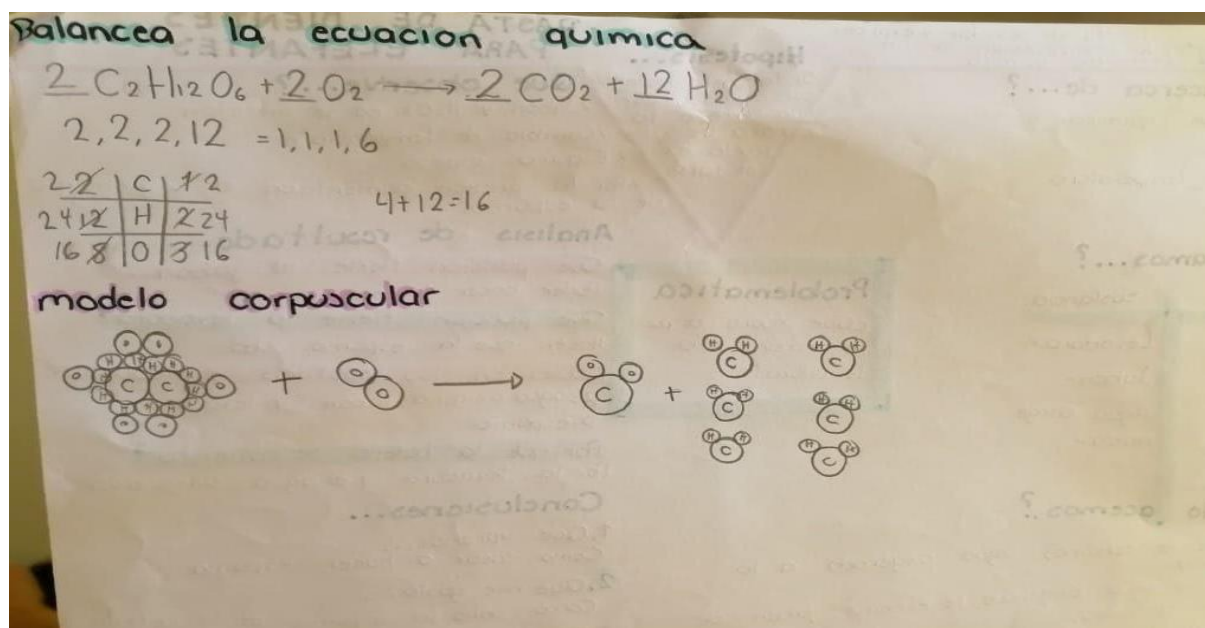


Figura 29. Reporte Lado B de Actividad experimental Pasta de Dientes para elefantes, de una estudiante.

En la sesión de Química de los Huachicoleros, los estudiantes mediante una situación cotidiana identificaron un cambio químico con sus diferentes niveles de representación (macroscópico, microscópico y simbólico) de forma escrita. Sin embargo, en la sesión de la actividad experimental la intención fue que los alumnos vivieran ese cambio químico y pudieran plasmar sus experiencias de forma escrita. En este caso se llevó a cabo mediante el reporte de la actividad experimental.

4.1. Transformaciones y aprendizajes en los estudiantes

En la Figura 30, se plasman los resultados cuantitativos obtenidos por los estudiantes en el examen que se realizó al finalizar el proyecto de intervención y se compara con el examen de la situación diagnóstica. Es importante mencionar que, al realizar esta gráfica, se tomó en cuenta una muestra aleatoria de 20 estudiantes, ya que la intervención se llevó a cabo en dos grupos de los que se impartía la asignatura de química siendo 90 alumnos totales.

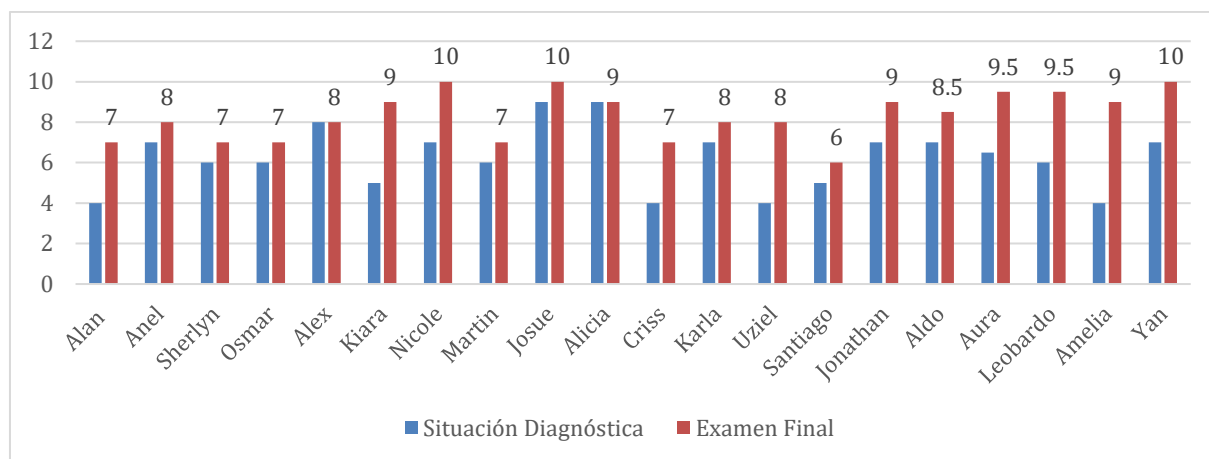


Figura 30. Resultados cuantitativos de la intervención.

Se puede observar que los resultados en el examen final son más altos que en la situación diagnóstica, con lo cual se puede afirmar que la realización del proyecto tuvo una buena repercusión en el aprendizaje de los estudiantes y sobre todo se desarrolló la competencia científica que fue promovida.

Ahora bien, para evaluar el nivel de la competencia Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica en los estudiantes, se utilizó como instrumento una matriz categorial (Ver Apéndice J), de donde se retomaron los descriptores: identificar, describir e interpretar, los cuales en la

situación diagnóstica se habían identificado previamente ya que se relacionaban con las capacidades científicas que PISA proponía; siendo los resultados los siguientes:

En el caso del elemento comprensión de la competencia, las contestaciones dadas por los alumnos se pudieron cuantificar haciendo previamente un listado de las respuestas que más se repetían y colocando el número de veces que coincidía, lo cual se representa en la Figura 31.

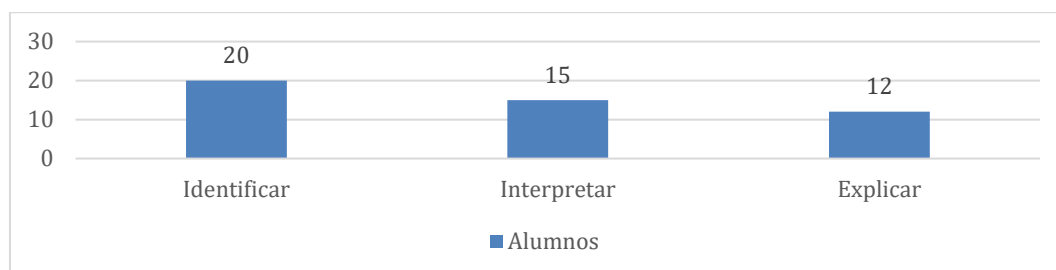


Figura 31. Evaluación final de “Comprensión” Elemento de la competencia científica.

También se puede observar que 20 alumnos logran <<identificar>>, los reactivos y productos que se mencionan en el enunciado de la situación didáctica. Así como, 15 alumnos que alcanzan a acertar la <<interpretación>> de dicha situación la cual es por medio del equilibrio de la ecuación química. Sin embargo, en el descriptor que hace referencia a <<explicar>>, 12 alumnos logran la representación del modelo corpuscular de la ecuación química.

En cuanto al elemento que contempla a un fenómeno natural (Ver Figura 31) se puede distinguir que 15 alumnos logran <<identificar>> la respuesta correcta como cambio químico al fenómeno natural de las tormentas eléctricas. Algo parecido ocurre en el siguiente indicador que es la <<interpretación>> dónde 15 adolescentes representan las fórmulas químicas de los reactivos y productos dentro de la ecuación química. Ya, por último, se tiene que 7 alumnos alcanzan a integrar a una explicación todos los elementos de la competencia.

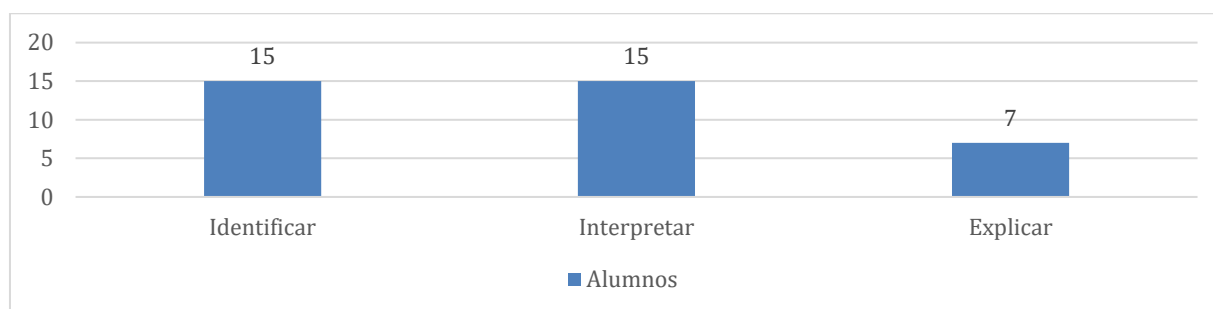


Figura 32. Resultados del elemento Fenómeno natural de la competencia científica

Con respecto a la perspectiva científica considero que está implícita porque al hacer la conversión del fenómeno a la representación de una ecuación química se está tomando en cuenta el lenguaje científico.

Conclusiones

Para la mayoría de docentes el salón de clases es donde transcurre su vida profesional, ya que enseñamos algún contenido disciplinar en este caso: química, pero somos poco conscientes de que al igual que los alumnos aprendemos y enseñamos todo el tiempo.

A pesar de impartir los mismos contenidos educativos todos los días y sin darnos cuenta, caemos en una rutina, en una zona de confort, en la cual se aplican las mismas estrategias y dinámicas que obtuvimos al egresar de la normal o tomamos de algún libro que nos fue recomendado. Llegamos a perder la esencia que nos motivaba el ser docente y sobre todo enseñar Ciencias.

Al ingresar al posgrado fui contrastando mi pensamiento con los nuevos conocimientos que iba adquiriendo, pues en lo personal me hizo revalorizar el trabajo que llevo a cabo todos los días en el aula escolar, teniendo como punto nodal la mediación que se constituye entre el alumno y el docente. Además el convivir con profesoras de diferentes grados escolares (preescolar, primaria y secundaria) me hizo apreciar y comprender la importancia de cada nivel educativo y percibir a éstos como un <<todo>> por la articulación que existe y sobre todo darle otra perspectiva a la enseñanza de las Ciencias desde otro nivel, pues ¿Quién se imaginaría que en preescolar los niños argumentan y hacen inferencias sobre un fenómeno? o ¿Qué en la primaria los niños entienden el concepto de hecho o fenómeno, que hace alusión a un cambio? Después de esto ya nada me parecía imposible, al contrario, todo se ha vuelto más fácil y me dio la confianza y seguridad de implementar estrategias novedosas con mis alumnos de secundaria, a quienes ahora me aboco a conocer más y sobre todo escuchar atentamente sus necesidades, intereses y motivaciones.

Ahora realizo prácticas educativas que se adaptan de acuerdo con las condiciones del plantel, busco recursos y materiales que propician el trabajo colaborativo, la curiosidad y sobre todo me esfuerzo para que los estudiantes vean a la asignatura de química con utilidad.

Entre los resultados de mi intervención puedo reconocer que, en el primer análisis sobre mi práctica, observé que mi enseñanza era unilateral lo cual causaba que me convirtiera en una transmisora de conocimientos y no fomentaba la

participación de los estudiantes. Sin embargo, con el proyecto de intervención me percaté que las cosas dejaron de ser así, ya que me he convertido en una guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, y al convertirme en guía dejó que ellos se sientan con la libertad de opinar y proponer diversas alternativas. Este cambio particularmente lo fui haciendo paulatinamente y al ver que el trabajo se realizaba sin dificultad, me di la oportunidad de dejar que los estudiantes tuvieran más participación.

Anteriormente, la repetición de ejercicios potencializaba un clima de apatía y monotonía pues las actividades eran sin sentido, lo que provocaba que los alumnos que comprendieron el tema se aburrían y terminaran haciendo otras actividades ajenas a la clase de ciencias. En cambio, durante la intervención que he desarrollado, realicé dinámicas o estrategias que fueran atractivas y que se relacionaran con su vida cotidiana de los alumnos. Esto causó que el interés por la asignatura creciera. Y no sólo eso, sino que los estudiantes tuvieran la confianza de expresar e intercambiar sus ideas, pues eran escuchados por todos.

Un cambio que identifiqué también es que mi enseñanza dejó de ser unidireccional, ya que ahora propicio que los estudiantes participen y externen sus posibles explicaciones, ya no únicamente desde sus saberes cotidianos, sino que además hacen explicaciones con conocimientos científicos que van obteniendo durante las sesiones.

Así como, tomó en cuenta los saberes previos, pero ante todo los que están ligados al conocimiento cotidiano de los estudiantes y que favorezcan en la construcción de conocimiento científico.

Las actividades que realicé, en ocasiones las reorienté dependiendo de cómo las voy interpretando por medio de las participaciones de los estudiantes y con un lenguaje científico que sea de lo más entendible para ellos.

Previamente, las aportaciones que daban los estudiantes a la clase eran sacadas de páginas de internet más no buscaban ejemplos de la vida cotidiana, pero ahora los alumnos ya logran esa vinculación de saberes entre lo cotidiano y científico.

Ahora bien, el utilizar la estrategia de trabajo colaborativo y sobre todo lograr que el alumno fuera consciente en que puede establecer vínculos de apoyo con

diversos compañeros, sirvió para que entre los estudiantes se conocieran más y potencializaran sus habilidades.

Además, el motivar y despertar el interés en los estudiantes con relación a la asignatura, es por qué se le encontró la utilidad a la química en la vida cotidiana pues tanto ellos como yo, buscábamos esa asociación.

En otro punto, ¿cómo enseñar química desde diferentes circunstancias? Es una pregunta que me he planteado al finalizar este proyecto, pues cuando te incorporas al servicio docente como profesora de ciencias, no te explican que posibles situaciones te enfrentarás día a día en el aula escolar. Desde enfrentamientos con los mismos compañeros o directivos, padres de familia o alumnos, reformas educativas, cambios estructurales, hasta circunstancias que muchas veces se salen de tus manos, y como profesor tendrás que reaccionar y ser resiliente ante tales cambios.

Uno de esos cambios fue el temblor del 2017, dónde el edificio principal tuvo daños, causando que colocaran aulas prefabricadas en los espacios lúdicos de la secundaria pues el edificio principal paso a reparación. Dichos salones prefabricados contaban con un espacio de 4x5 m para 45 alumnos por grupo, en donde factores como la temperatura excesiva, falta de ventilación, el ruido de los salones continuos, el vaciado de los urinarios; complicaba la enseñanza y el aprendizaje.

Con todos esos factores mencionados antes, se llevó a cabo el proyecto de intervención en dónde reflexioné que no importaban las circunstancias en las que se estén sino la disposición, dedicación, colaboración y la creatividad del docente para buscar estrategias para que sus estudiantes aprendan bajo diferentes condiciones, en este caso fue que por medio de sus saberes cotidianos se entrelazaran con los conocimientos científicos que iban adquiriendo, y así encontrar un uso a la química desde su cotidianeidad con actividades que los motivaran.

Ahora bien, un año después de la aplicación del proyecto de intervención, un virus en el mundo causó estragos, colocando a todos los países en estado de contingencia; mandando a todos a casa, cerrando muchos lugares desde recreativos hasta escuelas de todos los niveles educativos.

En el caso de la secundaria, donde laboro se nos mencionó que tendríamos que dejar actividades a los alumnos considerando un lapso de dos semanas, pues

se tenía calculado que eso duraría el confinamiento, sin embargo, las cosas no fueron así pues ha pasado más tiempo.

Además de que tuvimos que enfrentar un nuevo reto y sobre todo adaptar una “nueva modalidad de enseñanza”, haciendo uso de diferentes herramientas tecnológicas para comunicarnos a distancia con nuestros estudiantes.

En dónde al inicio solo se mandaban actividades relacionadas con el Programa Aprende en Casa enfocado a la asignatura de química, desde cuestionarios, reportes del programa, organizadores gráficos, entre otros. Pero mi sentir como profesora me hizo plantearme una gran inquietud: volvía a caer en <<actividades vacías>> y <<carentes de propósito>>, que en vez de apoyar al aprendizaje de los estudiantes solo estaba sirviendo como relleno para otorgares una calificación a los alumnos en la asignatura de química. Así que, busqué estrategias de enseñanza, recordando el método híbrido que en la maestría nos explicaron, en dónde se menciona que se pueden utilizar diferentes plataformas, como CLASSROOM, las videollamadas, videos, audios, entre otros para llevar un aprendizaje significativo.

Es así, que se está llevando el aprendizaje en <<línea>> desde diferentes medios. Y no solo eso, cualidades como la empatía y el ser flexible hacia los estudiantes han sido la clave en esta forma de enseñar, pues no todos los alumnos tienen los medios para poder tomar una clase y hay que diversificar la enseñanza para que todos aprendan.

Referencias

- Aguilar, M. A. y Tapia A. (2008). *PISA en el aula: ciencias*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- Alles, M.A (2005) *Desempeño por competencias: Evaluación 360°*. Buenos Aires: Granica
- Anijovich, R., Malbergier, M., y Sigal, C. (2012) *Una introducción a la enseñanza para la diversidad*. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Argudín, Y. (2005). *Educación Basada en Competencias: Nociones y antecedentes*. México: Trillas.
- Aragón, M.M (2004). LA CIENCIA DE LO COTIDIANO. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1(2), 109-121.
- Bello, J. D. (septiembre, 2009) *¿Modernización educativa para los pueblos indios? Historia de una muerte anunciada*. Memoria Electrónica del X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz.
- Candela, A., Sánchez, A. y Alvarado, C. (2012). Las ciencias naturales en las reformas curriculares. En F. Flores-Camacho (Coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México* (pp. 11-32). México: INEE.
- Castillo, R. B. (2006). *Prolegómenos a la Historia de la Educación en México. De los aztecas a Carlos Salinas 2006*. México: Independiente.
- Coll, C. (1994). *Psicología y Curriculum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículo escolar*, Paidós: Barcelona.
- Coll, C., Pozo J.I., Sarabia B. y Valls E. (1992). *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. España: Aula XXI. Grupo Santillana
- Corredor, M. (2003). El aprendizaje colaborativo: una estrategia de aprendizaje para la vida. En Aula Virtual: Una alternativa en Educación Superior. *Revista Docencia Universitaria*, 9(1). 162-162.
- Díaz, B. A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36
- Díaz, M.A., Flores, G. V., y Martínez, F. R. (2007). *PISA 2006 en México*. México: INEE.

- Díaz, B. F. y Rojas, G. (2004) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*
México: Mc Graw Hill.
- Escobar, N. (2011). La mediación del aprendizaje en la Escuela. *Acción pedagógica*,
20, 58-73
- Ferreira, J., y Rodríguez, R. (2011). Efectividad de las actividades experimentales
demostrativas como estrategia de enseñanza para la comprensión conceptual
de la tercera ley de Newton en los estudiantes de fundamentos de Física del
IPC. *Revista de Investigación*, 35(73), 61-84.
- Flores-Camacho, F. (2012). La enseñanza de la ciencia en la educación básica en
México. México: INEE.
- García- Pérez, F. (2007). El conocimiento cotidiano como referente del conocimiento
escolar. *En las competencias profesionales para la enseñanza-aprendizaje de
las ciencias sociales ante el reto europeo y la globalización (481-498)*.
España: Asociación Universitaria de Profesores de Didáctica de las Ciencias
Sociales [AUPDCS]
- Gómez, J.H. (1999). La hibridación de saberes en la escuela. *Pedagogía y Saberes*,
13, 18-21.
- González, M.I (2020). El lugar del conocimiento cotidiano en la escuela. *Revista
XICTLI*, 10(38), 22-25.
- Hargreaves A., L. Earl y J. Ryan. (1996). *Una educación para el cambio*. Barcelona:
Bolsillo 3 octaedro.
- Heller, A. (1970). *Sociología de la vida cotidiana*. Budapest: Ediciones Península
- Hersh, S., Simone, R., Morse, U., y Konstant, J. (1999). *Proyectos sobre
Competencias en el Contexto de la OCDE. Análisis de base teórica y
conceptual*. Suiza: OCDE.
- Hierrezuelo, J.M., y Montero, A.M. (2002). *La ciencia de los alumnos. Su utilización
en la didáctica de la química*. México: FONTAMARA.
- Iglesias, N., García-Frank, A. y Fesharaki, O. (2017). *Ideas y reflexiones para una
divulgación científica efectiva. Boletín de la Real Sociedad Española de
Historia Natural, Secc. Aula, Museos y Colecciones*, 4, 29-41.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2008). *PISA en el Aula.
Ciencias*. México: AUTOR

- Izquierdo, M. A. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: Contextualizar y modelizar. *Anales de la Asociación Química Argentina*, 92(4-6), 115-136.
- Lillo, J. L. (2004). Crecimiento y comportamiento en la adolescencia. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 90, 57-71.
- López, G.S., y Flores, C.M. (2006) Las reformas educativas neoliberales en Latinoamérica. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (90), 57-71
- López, A. (2009). *El Enfoque por Competencias en la Educación*. México: Universidad de Guadalajara.
- López, G. W., y Vivas, C. F. (2009). Estudio de las preconcepciones sobre los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de noveno grado. *Educere*, 13 (45), 491-499.
- Macedo, B. (2016). *Educación científica*. Francia: UNESCO
- Martínez, M.J. (2006). La educación comparada revisitada: Revisión a la evolución epistemológica y temática en la era postcomparada. *Tendencias pedagógicas*, 11, 77-82.
- Mazzitelli, C.A., y Aparicio, M. (2010). El abordaje del conocimiento cotidiano desde la teoría de las representaciones sociales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16 (3), 1-16.
- Mendoza, J. R. (2018). *Políticas y Reformas Educativas en México 1959-2016*. En P. Ducoing (Coord.), *Educación Básica y Reforma Educativa* (51-76). México: LIBRUNAM.
- Miranda, L. F. y Reynoso A. R. (2006). La Reforma de la Educación Secundaria en México. Elementos para el debate. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1427-1450.
- Monzó, A. R. (2006). *Concepto de competencia en la Evaluación Educativa*. México: Publicaciones Cruz O. S.A
- Moreno, M. P. (2004). La política educativa de Vicente Fox (2001-2006). *Tiempo de Educar (en línea)*, 5 (10), 9-35.

- Ordenes, R., Arellano, M., Jara, R., y Merino, C. (2014). Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas de la materia, *Sácielo*, 25(1), 46-55.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2006). *El programa PISA de la OCDE, qué es y para qué sirve: Competencia en el área de ciencias*. París:OCDE
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2008) Las Dimensiones inclusivas del derecho a la educación: bases normativas, marco conceptual, para la octava y novena reuniones del Grupo Mixto de Expertos UNESCO (CR) /Consejo Económico y Social (CESCR) sobre el Seguimiento del Derecho a la Educación. Octubre, 2019, de la UNESCO. Web: http://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000177649_spa
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2016), Marco de evaluación y análisis PISA 2015: Ciencia, Lectura, Alfabetización matemática y financiera, PISA, París: OECD <https://doi.org/10.1787/9789264255425-en>.
- Pérez, T. R. (2009a) *Serendipia. Ensayos sobre ciencia, medicina y otros sueños*. México: Siglo XXI
- Pérez, T. R. (2017b). *Cómo acercarse a la ciencia*. México: Limusa
- Pozo, J.I., y Gómez, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata
- Pozo, J.I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 513-520.
- Porlán Ariza, R. y López Ruiz, JI (1993). Constructivismo en ciencias: pensamiento del alumnado versus pensamiento del profesorado. *Qurrriculum*, 6, 91-108.
- Raviolo, S., Garritz, A., y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (3), 240-254.
- Reif, F. y Larkin, J.H (1994). El conocimiento científico y el cotidiano: comparación e implicaciones para el aprendizaje. *Comunicación, lenguaje y educación*, 21, 3-30.

- Ruiz, G. C. (2012). La Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. *REIFOP*, 15(1), 51-60.
- Rodríguez, M. F., y García, D. (2011). ¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de los docentes en formación sobre el concepto de energía? *Revista Investigación en la Escuela*, 75, 63-71.
- Sagan, C. (1997) *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad*. España: Ed. Planeta.
- Secretaría de Educación Pública (2006). *Plan de estudios 2006*. México: Autor
- Secretaría de Educación Pública (2011a) *Programas de Estudio. Educación Básica*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2011b). *Acuerdo número 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica*, Recuperado de <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/9721849d-666e-48b7-8433-0eec1247f1ab/a592.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2011c). *Programas de Estudio 2011 Guía para el Maestro. Educación Básica Secundaria. Ciencias*. México: Autor
- Secretaría de Educación Pública (2017b). *5 Ejes del Modelo Educativo*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sep/articulos/5-ejes-del-modelo-educativo>.
- Solbes, J. y Vilches A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones CTS. *Enseñanza de las Ciencias*, 10 (2), 181-186
- Solana, F., Cardiel, R. R., y Bolaños R. (2004). *Historia de la Educación Pública en México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Tacca, R. D. (2010) La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14 (26), 139-152
- Valeiras, N. y Meneses, J.V. (2005). Modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias en línea. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra, 1-5.
- Veglia, S. (2012). *Ciencias Naturales y aprendizaje significativo*. Argentina: Ediciones Novedades Educativas.

Velázquez, S. y Torres, V. (2009) *Plan de estudios de educación secundaria 2006 basado en competencias: Aproximaciones teóricas*. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C., México

Villoro, T. L. (1994). *Creer, saber, conocer*. México: Siglo XXI.

Zúñiga, M.A. (2015). *Las competencias científicas y los modelos de enseñanza en el proceso de aprendizaje de biología, física y química: el caso de dos grupos de la secundaria costarricense*. México: ReDIE.

Apéndices

Apéndice A. Aspectos importantes de los Planes y programas de Ciencias 2011 (Elaboración propia)

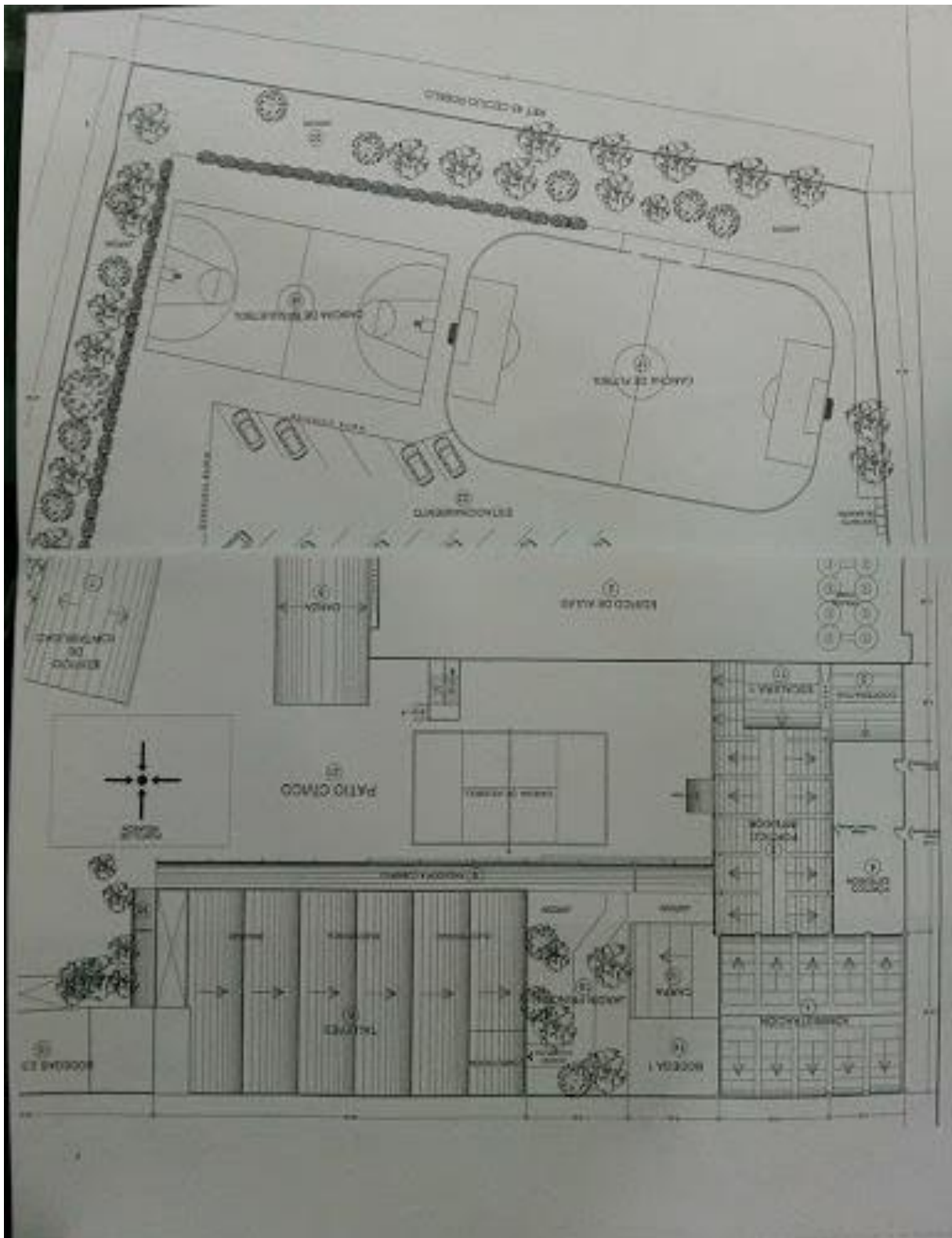
ASPECTOS	CARACTERÍSTICAS
Principios pedagógicos	Son condiciones principales para que se lleve a cabo la implementación del currículo, la transformación de la práctica docente, el logro de los aprendizajes y la mejora educativa.
Campos formativos	Son aquellos ámbitos de saberes y conocimientos desde los que se proyectan las asignaturas, en el caso de ciencias destaca <i>“Exploración y comprensión del mundo natural y social”</i>
Competencias para la vida:	<p>Buscan que los alumnos se desempeñen adecuadamente en situaciones comunes y complejas. Esto significa que se espera que apliquen de forma articulada los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores adquiridos y desarrollados en la resolución de problemas. En el estudio de las Ciencias Naturales en secundaria, se proponen las siguientes competencias científicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. ● Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de prevención ● Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos” (SEP, 2011c)
Estándares curriculares	<p>Son descriptores de logro y definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir el ciclo escolar; dentro de las asignaturas de ciencias se encuentran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento científico - Aplicación del conocimiento y la tecnología - Habilidades asociadas a la ciencia - Actitudes asociadas a la ciencia
Aprendizajes esperados	<p>Son elementos indispensables para la concreción de las competencias de cada asignatura, así como los conocimientos particulares de la misma y son definidos por los estándares curriculares siendo una guía para la organización del trabajo en el aula escolar. En caso de ciencias naturales están organizados en cinco ámbitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo humano y cuidado de la salud

	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversidad y protección del ambiente - Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos - Propiedades y transformaciones de los materiales - Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.
<p>Propósitos en la enseñanza de las Ciencias Naturales en Secundaria</p>	<p>Dentro de los planes y programas de estudio de las asignaturas de ciencias naturales se mencionan los propósitos que se esperan alcanzar en los estudiantes en su transición por la secundaria a su vez se toman como guía para fortalecer la enseñanza.</p> <p>Los cuales, a continuación, señalo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoren la ciencia como una manera de buscar explicaciones, en estrecha relación con el desarrollo tecnológico y como resultado de un proceso sociocultural e histórico en constante cambio. • Participen de manera activa, responsable e informada en el cuidado de su salud, con base en el estudio del funcionamiento integral del cuerpo humano y de la cultura de la prevención además de que practiquen por iniciativa propia acciones tanto de forma individual como colectiva que fortalezcan el cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable. • Avancen en el desarrollo de sus habilidades para representar, interpretar, inferir, explicar y comunicar fenómenos biológicos, físicos y químicos. • Amplíen su conocimiento de los seres vivos, en términos de su unidad, diversidad y evolución. • Expliquen los fenómenos físicos con base en la interacción de los objetos, las relaciones de causalidad y sus perspectivas macroscópica y microscópica. Al mismo tiempo que profundicen en la descripción y comprensión de las características, propiedades y transformaciones de los materiales a partir de su estructura interna básica. • Integren y apliquen sus conocimientos, habilidades y actitudes para proponer soluciones a situaciones problemáticas de la vida cotidiana


Apéndice B. Aspectos importantes de Ciencias y Tecnología. Educación Secundaria
 Plan y Programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación
 (Elaboración propia)


Enfoque didáctico	Orientado al desarrollo de habilidades científicas como la indagación y la comprensión de fenómenos y procesos naturales, así como fortalecer a un estudiante crítico y participativo en asuntos científicos y tecnológicos de relevancia tanto individual como social.
Propósitos	El programa de aprendizajes clave en sus páginas propone dos tipos de propósitos los generales y por nivel educativo, los cuales se orientan al desarrollo de procesos de representación de observaciones, relaciones y concepciones que favorezcan habilidades del pensamiento científico como la indagación, la argumentación, la comunicación las actitudes y valores en torno a la relación que existe entre la naturaleza y la vida cotidiana.
Campos de formación	Forma parte del campo de formación académica denominado Exploración y comprensión del mundo natural y social cuyo objetivo principal es que los estudiantes de nivel básico adquieran saberes conceptuales que les sirva para explicarse el mundo que les rodea, habilidades como la comprensión y análisis, facilitando la resolución de situaciones diversas que los lleven a tomar decisiones adecuadas acerca de asuntos científicos y tecnológicos. Acorde con lo anterior mencionado se busca que sean individuos analíticos, críticos, participativos y responsables de la autorregulación de sus saberes.
Aprendizajes clave	Como se menciona en SEP (2017c) son conjuntos de conocimientos graduales, prácticas, habilidades, actitudes y valores fundamentales que contribuyen sustancialmente al crecimiento integral del estudiante. Los cuales se acomodan de tres componentes curriculares: Campos de formación académica, áreas de desarrollo personal y social; y ámbitos de autonomía curricular. En el caso de ciencias pertenece al campo de formación académica.
Competencias para la vida	Se pretende que el enfoque sea competencial sin embargo no verlo como el punto primordial sino más bien como la meta final, es decir que sean el resultado de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, adoptar actitudes y tener valores para así alcanzar la competencia deseada.

Apéndice C. Croquis de la Escuela Secundaria



Apéndice D. Matriz categorial de la situación diagnóstica para determinar el nivel de competencia

COMPETENCIA: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica					
Se trabajaría como fenómeno natural: corriente eléctrica Se trabajaría como proceso: Composición interna de la materia (niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales)					
Componente de la competencia	Descriptores	Aprendizaje esperado	Contenido	Evaluar ¿Cómo lo reconozco?	Situación didáctica
Comprensión Demuestra que el alumno puede nombrar, identificar y describir Perspectiva Científica es la forma en que se le da explicación a un fenómeno a partir de un conocimiento científico.	Identificar las partículas que son las encargadas de que el átomo adquiere una carga eléctrica	Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones),	Modelo de Bohr y enlace	Mediante los electrones	¿Cómo adquiere un átomo carga eléctrica?
	Describir por qué los electrones permanecen adheridos a los protones.			Por cargas Opuestas Energía	¿Cómo imaginas que permanecen juntos los electrones y protones?
	Interpretar la imagen basándose en sus saberes previos de ciencias 2. Física.			Cargas opuestas se atraen (azules) Cargas iguales se repelen (rojas)	 <p>Ahora bien, de las clases de física podrás recordar lo que pasa a las cargas cuando se encuentran. Explica con flechas en el dibujo lo que ocurre a dos cargas iguales (color rojo) y lo que ocurre a dos cargas contrarias cuando están juntas (Color azul)</p>

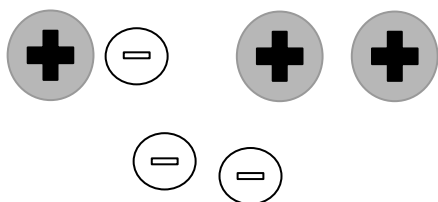
Fenómeno natural: son aquellos procesos constantes de movimientos o transformaciones que tienen un lugar en la naturaleza sin que medie intervención humana y Proceso Natural es un conjunto o conexiones de fenómenos, asociados al ser humano o a la naturaleza, que se desarrollan en un periodo de tiempo cuyas fases suelen llevar a un fin específico.	Identificar las partículas subatómicas que intervienen en un fenómeno natural o proceso.	Identifica la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales	Electrones de valencia	Los electrones que se encuentran en el último orbital.	¿Qué partículas consideras que intervienen en estos fenómenos?
	Describir la razón del fenómeno natural			Por el choque de electrones	¿Por qué crees que ocurra este fenómeno?
	Interpreta la imagen basándose en sus saberes previos			En la imagen se observa una tormenta eléctrica la cual es un fenómeno natural sin embargo implica otro proceso llamado electricidad, en el cual se debe al choque de electrones	 <p>Especifica y describe qué fenómeno observas en cada imagen</p>

Apéndice E. Actividad situación diagnóstica para determinar el nivel de competencia

Actividad. Contesta lo que se te pide.

1. ¿Cómo consideras que adquiere un átomo carga eléctrica?

2. ¿Cómo imaginas que permanecen juntos los electrones y protones?



3. Ahora bien, de las clases de física podrás recordar lo que pasa a las cargas cuando se encuentran. Explica con flechas en el dibujo lo que ocurre a dos cargas iguales (color rojo) y lo que ocurre a dos cargas contrarias cuando están juntas (Color azul)

4. Con la siguiente imagen:



- Describe qué fenómeno observamos en la imagen
- ¿Qué partículas consideras que intervienen en estos fenómenos?
- ¿Por qué crees que ocurra este fenómeno?

5. Lee las situaciones que se presentan a continuación y contesta lo que se te pide utilizando el modelo atómico

- La mamá de Leito estaba cocinando, pero sin querer giro la perilla de la estufa sin encenderla, así la dejó y fue a dormir un rato. Tiempo después llegó de la escuela Leito y en cuanto abrió la puerta se dio cuenta de que estaba abierta la llave del gas, la cerró, abrió todas las ventanas y se aseguró de que su mamá se encontrara bien.
- ¿Cómo es que Leito detectó el gas? Explica en términos de átomos.
- ¿Consideras que Leito actuó bien en esta situación de emergencia? sí, no; ¿por qué?
- En el Pueblo de donde es la mamá de la maestra Anita, empezaron a detectar que los animales que bebían agua de cierto pozo estaban enfermando. Cuando llamaron a un especialista para que analizaran el agua detectaron altas concentraciones de arsénico en el agua; sin embargo, no entendían por qué si ese pozo antes había sido seguro ahora era tan peligroso. Cuando se hizo el estudio geológico se encontró en el suelo y en las paredes del pozo la presencia de piritas y arsenopiritas, minerales que contienen arsénico. ¿Cómo es que llegó el arsénico al agua si estaba originalmente en el suelo? Explica en términos del modelo atómico.

Apéndice F. Encuesta por equipo

Edad:				
Integrantes:	1	2	3	4
¿Cómo crees que aprendes química?				
¿Qué haces para aprender química?				
Se te facilita la asignatura. Si, no, ¿Por qué?				
¿Cuáles consideras que son los motivos por los cuales la asignatura te es fácil?				
¿Qué recuerdas más de la clase de ciencias: ¿los apuntes, lo que escuchas o la actividad?				
¿Cuál crees que sea el método idóneo para que un adolescente aprenda ciencias?				
¿El trabajar en equipo, consideras que es importante para la asignatura?				
¿Consideras que lo que aprendes en la asignatura de química puedes llevarlo a cabo en tu vida cotidiana?				
¿Supones que el espacio dentro de la escuela sea el adecuado para aprender química? ¿Por qué?				
¿Crees que en la clase de química tienes la libertad de expresarse libremente?				
¿Qué es lo que más te gusta de la asignatura?				

Apéndice G. Planeación decenal de la intervención educativa “Cambio químico: La reacción química”

ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA CICLO ESCOLAR 2018-2019 PLANEACIÓN “PROPUESTA DE INTERVENCIÓN”			
Bloque 3. La transformación de los materiales: La reacción química.			
Docente: Abigail Calles Munguía	Asignatura: Ciencias y tecnologías 3. Química	Grado: 3 Grupos: B y C	Fecha de Aplicación: Marzo
Propósito de Ciencias Naturales: Fomentar la argumentación, la comunicación, las actitudes y los valores en torno a la relación con la naturaleza y la sustentabilidad”	Enfoque didáctico de la asignatura de Química en Secundaria: Se orienta al desarrollo de habilidades para la indagación y la comprensión de fenómenos y procesos naturales, así como la formación de una ciudadanía crítica y participativa en asuntos científicos y tecnológicos de relevancia individual y social	Competencia por desarrollar: “Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica	

TRIMESTRE 3. La transformación de los materiales: La reacción química

Contenido: *Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química *Manifestaciones de las reacciones químicas (ecuación química).					
FASE DE INICIO					
Aprendizaje esperado: Describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).					
Sesión	Momentos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Habilidades asociadas a la ciencia	Producto
	<i>Inicio:</i> <i>Saberes previos</i>	Se les pedirá que dibujen y describan qué entienden con el término “cambio” Se llevará a cabo una actividad experimental con las siguientes combinaciones: -Agua oxigenada más hígado crudo de pollo -Vinagre y bicarbonato	Realizarán un dibujo en su cuaderno respondiendo a la pregunta: <i>¿Qué es un cambio para ti?</i> Contestaran en su cuaderno las siguientes preguntas con base a la actividad experimental demostrativa: 1. Con las siguientes combinaciones ¿qué crees que va a	Análisis e interpretación de datos.	Dibujo

1		<p>-Algodón con alcohol, más limadura de hierro y un encendedor -Algodón con alcohol, más sulfato de hierro y un encendedor - Manzana y limón -Manzana sin limón -Hielo más la temperatura del salón. Guiará la participación de los alumnos con base en las preguntas.</p> <p>Después de llevar a cabo la actividad experimental demostrativa, se les dejará buscar información acerca de un cambio químico y físico.</p>	<p>ocurrir?</p> <p>-Agua oxigenada más hígado crudo de pollo -Vinagre y bicarbonato -Algodón con alcohol, más limadura de hierro y un encendedor -Algodón con alcohol, más sulfato de hierro y un encendedor - Manzana y limón -Manzana sin limón -Hielo más la temperatura del salón.</p> <p>2. Después de hacer cada combinación anota tus observaciones y consideras que tienen relación con lo que pensaron que iba a pasar.</p> <p>3. Las combinaciones realizadas, son cambios; si, no, y ¿por qué?</p> <p>4. ¿Podrías mencionar qué características se presentan en un cambio?</p> <p>Compartirán sus respuestas en plenaria.</p>	<p>Observación, medición y registro.</p> <p>Elaboración de inferencias, deducciones, predicciones y conclusiones.</p>	<p>Reporte de las actividades experimentales</p>
2	<p><i>Desarrollo: Acompañamiento del aprendizaje</i></p>	<p>Se apoyará a los alumnos a la elaboración de un organizador gráfico que explique el tema de Cambios químicos y físicos.</p> <p>Se les explicará la actividad en plenaria y de forma individual la van a contestar.</p>	<p>Buscarán información acerca de los cambios físicos y químicos, en fichas de trabajo</p> <p>Con la información más lo observado en conjunto elaborarán un organizador gráfico donde se destacarán las diferencias entre cambio físico y químico, además de anotar los tipos que existen.</p> <p>Se les mencionara 5 situaciones, de las cuáles los alumnos identificarán si es un cambio químico o físico y anotarán su porqué.</p> <p>Intercambiarán los cuadernos para revisarlos y participarán en orden y con respeto</p>	<p>Apertura a nuevas ideas y respeto a las mismas</p> <p>Búsqueda, selección y comunicación de información</p> <p>Identificación de problemas y distintas alternativas para su solución</p>	<p>Organizador gráfico</p> <p>Situaciones de cambio físico y químico</p>
3	<p><i>Cierre: Evidencias del aprendizaje</i></p>	<p>Se les pedirá a los alumnos que regresen a las observaciones de los diferentes cambios para contrastar sus conocimientos iniciales con lo que aprendieron.</p>	<p>Los alumnos anotarán en las observaciones de los cambios de la actividad experimental demostrativa, si pertenecen a físicos o químicos y por qué.</p>	<p>Comparación, contrastación y clasificación</p>	<p>Anotaciones de la actividad inicial</p>
<p>Conceptos: Cambio, cambio químico, físico, tipos de cambios: combustión, corrosión, fermentación, efervescencia, oxidación. tipos de cambios de estado de agregación de la materia.</p>			<p>Recursos y materiales: Fichas de trabajo, distintas sustancias y materiales.</p>		

Evaluación:

Autoevaluación: Reflexión de la actividad inicial

Coevaluación: Se revisarán entre todos los ejercicios y se retroalimentarán

FASE DE DESARROLLO**Aprendizaje esperado:**

- Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.
- Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química.

Sesión	Momentos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Habilidades asociadas a las ciencias	Producto
4	<i>Inicio: Saberes previos</i>	Anotará la pregunta generadora: ¿Cómo representar a un cambio químico? y pegará en el pizarrón un esquema con el cual mencionara unas preguntas que los alumnos tendrán que contestar.	<p>Con apoyo del esquema del pizarrón, contestarán las siguientes preguntas en el cuaderno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿En qué casos aparece la misma sustancia de A? ¿B, C o D? 2. ¿Qué sustancias están representadas en el óvalo C? ¿y en el D? 3. ¿Qué condiciones supones que ocurrieron para que se diera la transformación de A - B? ¿de B - C? ¿y de A - D? 4. ¿En qué óvalos se aprecian cambios físicos? ¿Porqué? 5. ¿En qué óvalos se aprecian cambios químicos y por qué? 6. ¿Cuáles consideras que son los reactivos y productos? <p>En plenaria se comentarán las preguntas.</p>	Análisis e interpretación de datos	Preguntas
5, 6, 7	<i>Desarrollo: Acompañamiento en el aprendizaje</i>	<p>Se guiará a los alumnos a representar la ecuación química del proceso de la electrólisis representado en el esquema.</p> <p>Explicará el tema.</p> <p>Pedirá imágenes de parejas</p> <p>Después de diferenciar cada tipo de ecuación química, se les explicará cómo elaborar una fórmula condensada (compuesto)</p>	<p>Los alumnos identificaran cada parte del esquema y los cambios que ocurrieron en él.</p> <p>Tomarán apunte del tema con el organizador que se les facilite.</p> <p>Con las imágenes que se les pedirá previamente formarán representaciones de los diferentes tipos de ecuaciones químicas, utilizando analogías para mejorar su comprensión.</p> <p>Anotarán los pasos para realizar una fórmula química, además de 5 ejercicios de Hidruros, Óxidos metálicos, óxidos no metálicos, sales binarias (halogenuros) y sales ternarias (carbonatos, sulfatos, nitratos, cloratos)</p>	<p>Análisis e interpretación de datos</p> <p>Comparación, contrastación y clasificación</p> <p>Búsqueda, selección y comunicación de información</p> <p>Disposición para el</p>	<p>Organizador</p> <p>Tipos de ecuaciones</p> <p>Fórmulas de compuestos</p>

		<p>Pedirá buscar información de hidruros, óxidos metálicos y no metálicos, sales binarias y ternarias. Además, diversos materiales para elaborar un cartel.</p> <p>Formará los equipos de acuerdo con sus intereses, habilidades y empatía.</p> <p>Evaluará el cartel por medio de una rúbrica.</p>	<p>Se les pedirá que por filas busquen información acerca del uso ya sea en casa o en la industria de los compuestos que formaron.</p> <p>Por equipos de cinco personas realizarán un cartel con los usos comunes de las fórmulas que construirán</p> <p>Expondrán el cartel por equipos, y se evaluarán por medio de una rúbrica. (Apéndice 2)</p>	trabajo colaborativo	Cartel
8	<i>Cierre: Evidencia del aprendizaje</i>	Les dictará unas preguntas en su cuaderno con relación al cartel expuesto	<p>Contestaran unas preguntas con relación al cartel</p> <p>1. ¿Cuál de las exposiciones te llamó más la atención y por qué?</p> <p>2. ¿Consideras que el trabajo en equipo y la exposición fue funcional y por qué?</p> <p>3. ¿De forma general todas las exposiciones fueron: ¿Excelentes, buenas, satisfactorias o insuficientes? ¿Porqué?</p>	Capacidad de acción y participación.	Preguntas
<p>Conceptos: Reacción química, Ecuación química, Tipos de ecuaciones químicas: unión, sustitución, descomposición y doble sustitución, Hidruros, Óxidos metálicos, óxidos no metálicos, sales binarias (halogenuros) y sales ternarias (carbonatos, sulfatos, nitratos, cloratos</p>			<p>Recursos y materiales: Imágenes, cartulina, plumones, hojas de color, fichas de trabajo</p>		
<p>Evaluación: Autoevaluación: Rúbrica Coevaluación: Reflexión de las preguntas por equipo, además de los ejercicios de compuestos se revisarán entre ellos.</p>					

FASE DE CIERRE

<p>Contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química • Representación de las reacciones químicas (ecuación química). 					
<p>Aprendizaje esperado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene. • Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa 					
Sesión	Momentos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Habilidades asociadas a las ciencias	Producto

9	<i>Inicio: Saberes previos</i>	Colocará en el pizarrón una figura (Apéndice 3) que representan los ingredientes que se utilizan para preparar "hot cakes" Guiará la participación de los alumnos.	Con base a la figura, en equipos contestarán las siguientes preguntas. 1. ¿Los ingredientes que están en la imagen de la receta, consideras que son los suficientes para preparar hot cakes? ¿Porqué? 2. ¿El cambio que presentan los ingredientes al mezclarse es físico o químico? ¿Y el de la mezcla cuando se cuece? ¿Porqué? 3. Supongamos que hubo una reacción química, ¿Cuáles son los productos y los reactivos? 4. Si llegase a faltar alguno de los ingredientes ¿Se obtendría el mismo resultado? ¿Porqué? 5. Para que las propiedades de los panquecitos no se alteren, ¿Cómo se tendría que modificar la receta si se agrega una taza completa de leche o de harina? Participarán dando las respuestas por equipo	Análisis e interpretación de datos	Preguntas
10 y 11	<i>Desarrollo: Acompañamiento del aprendizaje</i>	Se tomará el ejemplo de la electrólisis para explicar el balanceo de ecuaciones químicas, además de que ayudará a los alumnos a representar cada reactivo y producto de acuerdo con el modelo corpuscular.	Anotarán en su cuaderno el ejemplo de la ecuación química, además los pasos para balancear una ecuación química. Realizarán 5 ejemplos de balanceo de ecuaciones químicas, representando con el modelo corpuscular	Análisis e interpretación de datos Uso y construcción de modelos	Balanceo de ecuaciones
12	<i>Cierre: Evidencia del aprendizaje</i>	Les llevará unas copias con dos problemas contextualizados	Resolverán diversos problemas contextualizados	Identificación de problemas y distintas alternativas para su solución	
Conceptos: Ecuación química, balanceo por tanteo, modelo corpuscular, electrólisis			Recursos y materiales: Copias con los ejercicios, libro y cuaderno.		
Evaluación: Copias de ejercicios					

Apéndice H. Problemas contextualizados

ESCUELA SECUNDARIA
Ciencias 3. Química
Examen
Prof. Abigail Calles Munguía

Nombre del alumno: _____ **Grado y grupo:** _____

Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Contesta lo que se te pide. Puedes ocupar la parte trasera de la hoja.

A) La química de los Huachicoleros.

Pablito, al ingresar a la aplicación de Facebook. Encontró muchas publicaciones compartidas, como la siguiente: “El 22 de enero del 2019, se llevó a cabo la explosión de una toma clandestina de combustible en Tlahuelilpan, en el Estado de Hidalgo en donde muchos huachicoleros perdieron la vida”. Él, como buen millennials se puso a investigar el “porqué” del suceso, entonces descubrió que, durante la explosión, se había ocasionado una reacción química entre la gasolina ($C_8 H_{18}$) y el oxígeno del aire produciendo dióxido de carbono y vapor de agua causando un gran incendio cerca del ducto.

Con la noticia anterior, contesta:

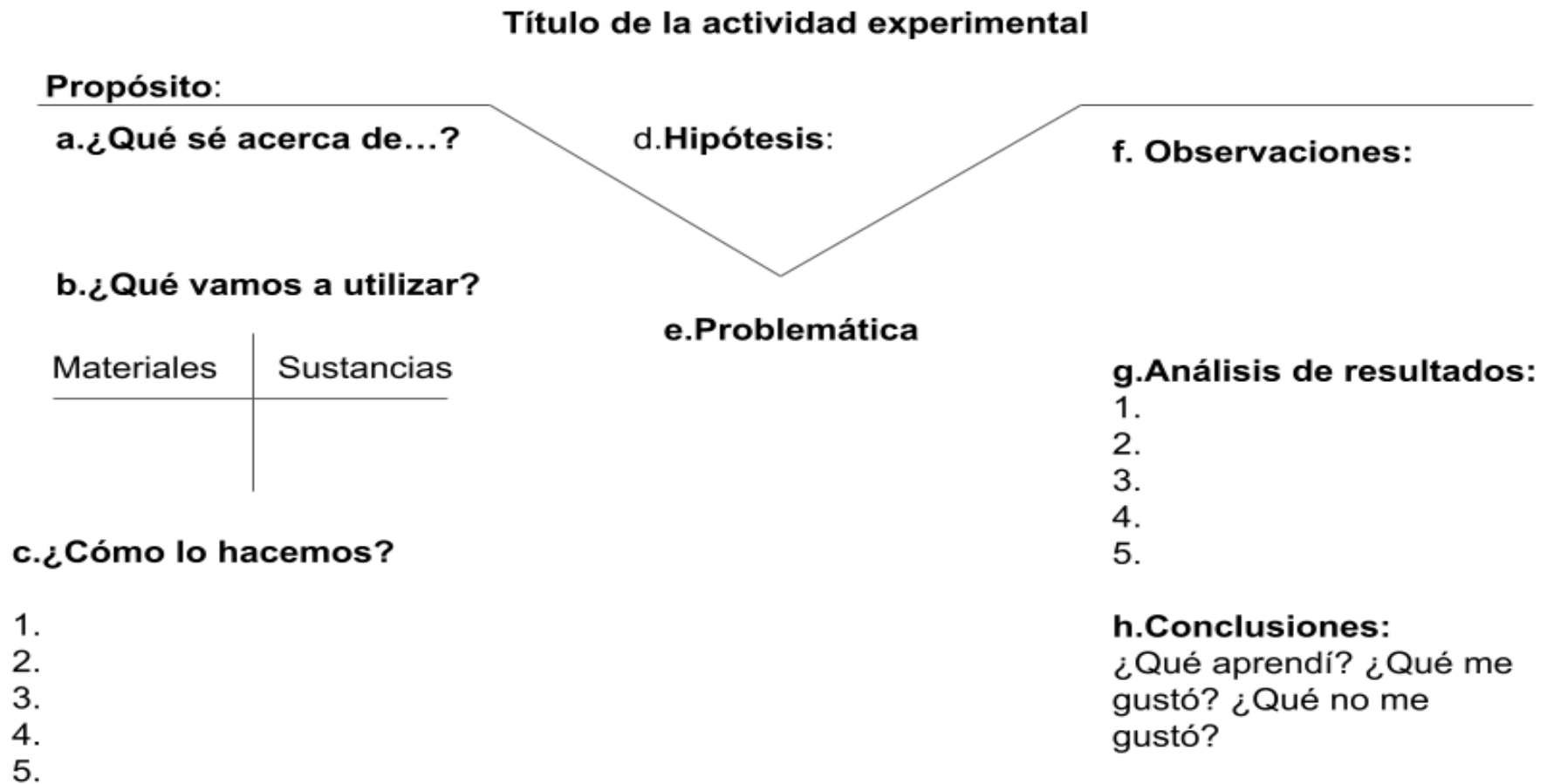
1. ¿A qué tipo de cambios se refiere?
2. Formula las sustancias que intervienen en el proceso:
3. Anota la posible ecuación química.
4. Balancea la ecuación química y anota sus coeficientes:
5. Realiza su modelo corpuscular (Carbono: rojo, Hidrógeno: azul y Oxígeno: verde).

b) La tormenta eléctrica

Durante las tormentas eléctricas el nitrógeno y el oxígeno en el aire se combinan para formar dióxido de nitrógeno, el cual es uno de los gases presentes en los relámpagos.

Con lo anterior, contesta:

1. ¿A qué tipo de cambio se refiere?
2. Formula las sustancias que intervienen en el proceso.
3. Anota la posible ecuación química.
4. Balancea la ecuación química y anota sus coeficientes.
5. Realiza su modelo corpuscular (nitrógeno: azul y oxígeno: verde)



Apéndice J. Matriz categorial para evaluar el nivel de competencia obtenido del proyecto de intervención.

COMPETENCIA: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica					
Se trabajo como fenómeno natural: Tormenta eléctrica Se trabajaría como proceso: Reacción química (niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales)					
Componente de la competencia	Descriptor	Aprendizaje esperado	Contenido	Evaluar ¿Cómo lo reconozco?	Situación didáctica
<p>Comprensión Demuestra que el alumno puede nombrar, identificar y describir</p> <p>Y</p> <p>Perspectiva Científica es la forma en que se le da explicación a un fenómeno a partir de un conocimiento científico.</p>	Identificar los reactivos y productos que contiene el enunciado	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.	Ecuación Química	Mediante compuestos y elementos	Durante la tormenta eléctricas el nitrógeno y el oxígeno en el aire se combinan para formar óxido de nitrógeno II, el cual es uno de los gases presentes en los relámpagos.
	Describe el proceso mediante una ecuación química			Representación de la ecuación química	Enunciando la ecuación química
	Interpretar la información que contiene la ecuación química logrando equilibrar			Equilibrio de la ecuación	Obteniendo los coeficientes de la ecuación química y representándolos en moléculas por medio del modelo corpuscular.
<p>Fenómeno natural: son aquellos procesos constantes de movimientos o transformaciones que tienen lugar en la naturaleza sin que medie intervención humana</p> <p>y Proceso Natural es un conjunto o conexiones de fenómenos, asociados al ser humano o a la naturaleza, que se desarrollan en un periodo de tiempo cuyas fases suelen llevar a un fin específico.</p>	Identificar el tipo de transformación	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.	Ecuación química	Cambio químico	¿Tipo de cambio que ocurre?
	Describir qué reactivos y productos se obtienen			Reactivos y productos (Fórmulas)	Diferencia entre reactivos (oxígeno y nitrógeno) y productos (óxido de nitrógeno II)
	Interpretar el enunciado para reemplazar una ecuación			Ecuación química	$O_2 + N_2 \rightarrow NO_2$ Oxígeno Nitrógeno= Óxido de Nitrógeno II