



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

CREENCIAS SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA
EN ALUMNOS DE BACHILLERATO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

PRESENTA:

LIC. MARÍA PAOLA MORA GRAJALES

DIRECTOR DE TESIS:

MTRA. NORMA GARCÍA JORGE

PUEBLA, PUE. ENERO, 2022

“En la vejez la ciencia es para nosotros un cómodo refugio;
y si no la plantamos de jóvenes, no nos dará sombra cuando seamos viejos”

Felipe Stanhope de Chesterfield

“La educación de los jóvenes en la ciencia, es al menos más importante, tal vez más, que la
propia investigación”

Glenn T. Seaborg

La cosa más importante que podemos hacer es inspirar a las mentes jóvenes y avanzar en la clase
de enseñanza de las ciencias, las matemáticas y la tecnología que ayudará a los jóvenes nos
llevan a la siguiente fase de los viajes espaciales.

John Glenn

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada:

A mis padres, que me han enseñado a nunca darme por vencida, ellos son ejemplo de esfuerzo y dedicación.

A mi esposo Rafael y mis hijos Carlos y Andrea, porque en ellos encuentro mi fortaleza, por su amor y apoyo incondicional, por acompañarme a cada momento e impulsarme a ser mejor cada día.

A mi familia, que de muchas maneras contribuyeron en este proceso tan importante para mí.

A mis amigas que han sido siempre un apoyo de todo tipo, ellas sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, experiencias y alegrías conmigo en todo momento.

A mis compañeros y amigos de la Maestría en Educación Superior, sin duda ellos fueron parte de mi nueva formación

Agradecimientos

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y a la Facultad de Filosofía y Letras por la oportunidad de pertenecer a su comunidad

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por ver en mi proyecto de investigación una oportunidad de contribuir a mejorar la educación en México

Al Dr. Edgar Gómez Bonilla, Coordinador de la Maestría en Educación Superior por todo el apoyo recibido siempre.

A la Mtra. Norma García Jorge, por su incansable trabajo, apoyo y presencia en este proyecto de investigación, gracias por creer en mí y elegir mi proyecto.

A la Dra. Mavel M. Marina, por el apoyo a este proyecto y por aceptar ser parte del comité de evaluación.

A la Mtra. Yanet Gómez Bonilla, por todo el apoyo recibido en la terminación de este proyecto.

Así mismo, agradezco al Dr. Gabriel Marín Zavala por el impulso a estudiar esta Maestría

Y finalmente, al Bachillerato Carlos Camacho Espíritu por el apoyo recibido para lograr hacer este proyecto, la flexibilidad y comprensión para poder finalizar en esta institución mis trabajos de investigación.

Índice General

INTRODUCCIÓN	1
II. Planteamiento de la investigación	10
III. Preguntas de investigación	11
IV. Objetivos de la investigación	11
Objetivos específicos	11
V. Justificación	11
VI. Metodología	14
VII. Límites y alcances	15
CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL	18
1.1 La UNESCO y la importancia de la enseñanza de las ciencias	18
1.2 La OCDE y las recomendaciones para México sobre la enseñanza de las ciencias	19
1.3 La enseñanza de Química en el Bachillerato en México	21
1.4 Nuevos enfoques sobre la enseñanza de las Ciencias	23
1.5 Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) y la Enseñanza de la ciencia	24
1.5.1 Propuesta de la enseñanza de la Química en la RIEMS	26
1.6 Programa de estudios de la asignatura de Química	30
1.6.1 Descripción del nuevo programa de Bachilleratos Generales del Estado de Puebla	53
1.7 Nuevo enfoque para la enseñanza de la Química en la Nueva Escuela Mexicana	56
1.8 Comunidad de Santo Tomás Chautla	58
1.8.1 Bachillerato Carlos Camacho Espiritu	59
1.8.2 Características de los alumnos	61
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	64
2.1 Concepto de Creencias	64
2.1.1 Las creencias en el aprendizaje de las ciencias	64
2.1.2 Las creencias en el aprendizaje de la Química	65
2.2 ¿Por qué enseñar ciencias?	67
2.2.1 ¿Para qué aprender Química?	69
2.3 Enseñanza-Aprendizaje de las ciencias en el Bachillerato	70
2.3.1 La enseñanza de la Química en el Bachillerato	72
2.3.2 Problemas en el aprendizaje de la Química	76
2.4 Nuevas propuestas didácticas sobre la Enseñanza – Aprendizaje de la Química	78
CAPÍTULO III: ESTRATEGIA METODOLÓGICA	81
3.1 Enfoque de investigación: Cualitativo	81
3.2 Método fenomenológico	82
3.3 Categorías de Análisis	83
3.4 Sujetos de Investigación	85
3.5 Técnica de recogida de información	86
3.5.1 Cuestionario abierto	87
3.5.2 Grupo focal	87
3.6 Triangulación Metodológica	88
3.7 Procedimiento	89
3.8 Descripción	89
CAPÍTULO 4 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	92
4.1 Las creencias en el aprendizaje de la Química	96
4.1.1 Creencias sobre el aprendizaje de la Química	96

4.1.2 Interés por el aprendizaje de la Química	97
4.1.3 Predisposición al aprendizaje de la Química	100
4.1.4 Actitudes para aprender Química	101
4.2 El aprendizaje de la Química	103
4.2.1 Comprensión de datos	103
4.2.2 Capacidad para la resolución de problemas	104
4.2.3 Interés por la experimentación	106
4.2.4 Reconocimiento de hechos y fenómenos	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
Conclusiones	113
Recomendaciones	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
ANEXOS	121

Índice de tablas o gráficas

Tabla 1. Contenido del programa de Química I. Unidad I	34
Tabla 2. Contenido del programa de Química I. Unidad II	35
Tabla 3. Contenido del programa de Química I. Unidad III	38
Tabla 4. Contenido del programa de Química II. Unidad I	43
Tabla 5. Contenido del programa de Química II. Unidad II	46
Tabla 6. Contenido del programa de Química II. Unidad III	49
Tabla 7: Construcción de Categorías de Análisis	84
Tabla 8. Género de los participantes	85
Tabla 9. Género por grupo	85
Tabla 10. Edades por género y grupo	86
Tabla 1. Construcción de categorías de Análisis	52

Lista de anexos

Anexo 1. Cuestionario	6
	4
Anexo 2. Guion de entrevista de Grupo Focal	6
	8

INTRODUCCIÓN

Vivimos en una sociedad en que la ciencia y el pensamiento crítico ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida cotidiana en general. Para Facione (2007), el pensamiento crítico implica que el sujeto desarrolle destrezas como: análisis, inferencia, interpretación, explicación, autorregulación y evaluación. Dando mucho énfasis en la autorregulación como el proceso más importante, queriendo significar que eleva el pensamiento a otro nivel, pero este *otro nivel* “realmente no lo captura completamente porque en ese otro nivel superior lo que hace la autorregulación es mirar hacia atrás todas las dimensiones del pensamiento crítico y volver a revisarlas” Es decir, se asume la autorregulación como el conocimiento, conciencia y control que tienen los sujetos acerca de sus propios procesos de pensamiento y de acción (Facione, 2007, pág. 7).

La población necesita de una cultura científica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio.

Las ciencias en general se han incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura moderna (Saladino, 2012) señala al inicio de su trabajo que

...efectuar la conceptualización del pensamiento crítico impone la pertinencia de iniciar con la definición de las dos palabras que lo expresan. El término pensamiento es un sustantivo construido a partir del verbo pensar, que proviene del latín *pensare*. Pensamiento es una palabra con diversidad de significados, y para el caso que nos ocupa fundamentalmente puede entenderse de seis maneras distintas: Facultad intelectual, Acción y efecto del pensar, Conjunto de ideas propias de una persona o colectividad, Ideas discursivas, Autoconciencia creadora y Reflexión con base en la cual proceder. De modo que su semántica engloba tanto la actividad productiva como

su producto y se usa como sinónimo respectivamente de intelecto, razón, idea y juicio (Saladino, 2012, pág. 1)

En tanto el término crítico procede del griego *kritikos*, latinizado como *criticus* y que en español se intercambia con la palabra crítica, por lo que puede acotarse a toda acción o arte de juzgar o problematizar, cuyo horizonte lo constituye el proceso de transición (Saladino, 2012, pág. 1)

Por lo tanto, ya no es posible reservar la cultura científica a una élite. La sociedad ha tomado conciencia de la importancia de las ciencias y de su influencia en temas como la salud, los recursos alimenticios y energéticos, la conservación del medio ambiente, el transporte y los medios de comunicación, las condiciones que mejoran la calidad de vida del ser humano. Es necesario que amplios sectores de la población, sin distinciones, accedan al desafío y la satisfacción de entender el universo en que vivimos y que puedan imaginar y construir colectivamente los mundos posibles.

Destaca Verde, Pablos, López, & Valles (2013) en su artículo, la escasa inclinación que los alumnos tienen por llegar a ser científicos de profesión, señala que la enseñanza de la ciencia debe evolucionar a través de un aprendizaje más participativo y en lo posible, ser planeado en situaciones de aprendizaje y problemáticas significativas para que los alumnos puedan aprender ciencia.

Esta falta de interés se pudiera relacionar con la práctica de los docentes en el aula en los distintos niveles educativos, además de la dificultad que los alumnos experimentan por las materias de ciencia, como dice el autor:

“La cultura científica es una cultura del conocimiento en la cual se destaca la importancia que representa para el sistema educativo, generar personas que puedan solucionar problemas no sólo con la aplicación de conceptos concretos, sino con los hábitos desarrollados en su interacción con las redes del conocimiento en sus etapas de formación” (Calderón, 2015, p. 19).

Sagastume (2014), considera que los aspectos principales que influyen en la motivación del alumnado son la preconcepción que tienen de la asignatura, la metodología empleada y la habilidad del profesor para conectar y estimular a sus alumnos mediante la diversificación de actividades y el aprendizaje participativo.

Por otra parte, los resultados en la investigación de Marbá-Tallada y Márquez (2010) expone que desde la perspectiva curricular es importante replantear los planes y programas, desarrollando contenidos bajo intereses del alumnado y generar experiencias de aprendizaje que se vinculen con su vida cotidiana, despertando el interés y la curiosidad necesaria para avanzar en la propia construcción del pensamiento científico.

Ortega y Veloso (2018) plantea que existen profundas debilidades en el desarrollo de capacidades de los estudiantes para presentar proyectos; escasa participación en eventos de divulgación científica; además que los docentes no consultan artículos científicos para planear su trabajo en el aula; así como la necesidad de mayor énfasis en la enseñanza del método científico, por lo que proponen introducir como práctica de las instituciones la realización de convocatorias regulares para vincular a estudiantes en los proyectos de investigación además de desarrollar un programa de formación de investigadores por medio de semilleros con mentores que puedan transmitir sus experiencias.

En el trabajo presentado por Alacis (2017) se observa que el nivel de interés por la ciencia y la tecnología es bueno, al igual que la imagen social de la ciencia, también se ha comprobado que la profesión científica goza de reputación, si bien existen algunos problemas en cuanto a la alfabetización científica de los estudiantes y en cuanto a los medios de información utilizados. En este estudio se ponen de manifiesto, también, diferencias en numerosas preguntas en función de la religión, el género y los estudios de los alumnos universitarios.

Portocarrero y Barrionuevo (2017) reflexionan sobre la importancia de las experiencias científicas de los estudiantes en la edad temprana, esta contribuye a su desarrollo científico y educativo, mencionan, que puede pensarse que la actitud hacia la

ciencia es un valor de mucha significación para el diseño de políticas públicas acordes con las expectativas. En otras palabras, comentan que las actitudes más positivas hacia la ciencia se correlacionan a niveles superiores de alfabetización científica.

Cuevas, Hernández, Leal y Mendoza (2016), evidencian que los aprendizajes que involucran de manera activa a los estudiantes y que son de su interés, son los que generan un aprendizaje más significativo de acuerdo a la percepción de estudiantes y docentes. Los docentes y directivos señalan en este estudio, su preocupación por la falta de competencias y habilidades docentes para enseñar investigación. En paralelo se encuentra la ausencia motivacional de la familia, como primer factor al cuestionar sobre las dificultades que tienen los estudiantes para aprender a investigar.

La revisión de la literatura permitió identificar las siguientes líneas de investigación:

La primera sobre la didáctica de las ciencias, en esta se encuentra el trabajo de Nakamatsu, (2012) quien menciona la importancia de enseñar ciencias a personas no especialistas, como un conocimiento que permite enterarse del desarrollo tecnológico y científico de la vida diaria, el docente debe adaptar el conocimiento científico para que el estudiante pueda conectarlo con sus conocimientos previos y lograr aprendizajes significativos, a través de una propuesta de estrategias; no importando el método, el docente debe tener en cuenta distintas metodologías de enseñanza, dependiendo de la audiencia y de los medios disponibles. Como resultado positivo, las demostraciones o exposiciones que captan la atención de los alumnos, la observación, la experimentación y en algunos casos la explicación primero de la teoría y en otros casos hacer una práctica antes para poder entender la teoría; son algunas de las técnicas o métodos que propone el autor para hacer que el alumnado tenga interés por acercarse a estas asignaturas.

Cuevas, Hernández, Leal, y Mendoza, (2016) realizaron una investigación en nivel básico, los resultados se presentaron en el artículo titulado *Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México*, se hace un análisis de la enseñanza

y aprendizaje de la ciencia, a través de un cuestionario estandarizado y una investigación de tipo descriptivo no experimental, transeccional en el que se consideran los aspectos negativos en las ciencias naturales, se mencionan, entre estos, temas aburridos, el disgusto de los alumnos por trabajar en equipos, y que nos disfrutaban los experimentos o proyectos pues consideran que son cuestiones que no van a aplicar en su vida diaria.

En este mismo año, Arteaga, Armada y Del Sol (2016) publica un artículo sobre la enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio, en donde se habla de los retos y sugerencias para la búsqueda del conocimiento, en el cual a través de un análisis interrogativo se analiza la importancia de las ciencias para formar seres humanos en las primeras etapas de la vida proporcionando los conocimientos, desarrollando métodos y estrategias de aprendizaje que le permitan al alumno a partir de situaciones problemáticas en su entorno, llegar al conocimiento científico y se hace una propuesta sobre la renovación de la enseñanza de las ciencias, haciendo cambios de paradigmas del aprendizaje.

De acuerdo al estudio, se menciona que el problema de aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales, específicamente química, se centra en el docente, por tener una práctica unilateral, expositiva y memorística, mostrando que un aprendizaje tiene mayor éxito a través de la indagación centrada en el desarrollo de habilidades, comprensión de contenidos, la contextualización y realizar una alfabetización científica en el aula. (Busquets, Silva, & Larrosa, 2016, pág. 1)

Por medio de una revisión de literatura especializada, Romero-Ariza (Romero-Ariza, 2017) muestra que para mejorar la enseñanza de las ciencias es necesario cambiar el foco de discusión, como es la indagación en el aula y la promoción de actividades enfocadas a promover el pensamiento crítico, la argumentación y la modelización en los alumnos y en los docentes implementar una indagación de calidad.

Una segunda línea de investigación, son las percepciones de los alumnos sobre el aprendizaje de las ciencias. Uno de los trabajos más sobresalientes son los realizados por

Pozo (2005), quien señala que “*el conocimiento científico es una forma más de conocer y hay otras formas de conocer, enseñémosle al alumno que hay una forma más de conocer, que hay un menú de posibilidades y que lo usen cuando crean que es conveniente*” (p.55) Este tipo de pensamiento nos habla de la percepción que tienen los alumnos sobre un tema, de lo que ellos pueden deducir con un pensamiento más profundo, más lógico, más científico.

Méndez (2016) hace referencia a la percepción de los estudiantes a que existe una preponderancia de la teoría sobre la práctica en la manera de cómo enseñar las ciencias por parte de los docentes, además de la falta de uso de otros recursos didácticos modernos como el internet y los medios audiovisuales a pesar que los estudiantes muestren una predisposición muy favorable hacia ellos.

La tercera se centra en estudiar las actitudes de los alumnos sobre el aprendizaje de las ciencias. Destacan las investigaciones realizadas por Acevedo (2007), quien en su artículo sobre *Las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología en el estudio PISA 2006*, describe las principales novedades incorporadas a una evaluación comparativa para analizar la alfabetización científica y toma en cuenta las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología. Los resultados contribuyen al debate de la educación científica, el artículo menciona la importancia que tiene el tema sobre todo en cuanto a políticas públicas y acciones de nuevos gobiernos para tomar en cuenta aspectos como las actitudes, creencias y emociones individuales como factores influyentes.

Vázquez y Manassero (1997) realizan un estudio a través de reflexiones y análisis sobre las actitudes relacionadas con las ciencias para mejorarlas como herramientas para lograr una alfabetización científica en los estudiantes. Estos mismos autores también concretan un estudio con jóvenes de secundaria, bachillerato y universitarios, en el que el objetivo es mostrar cómo el uso de la taxonomía ayuda a superar las dificultades metodológicas y conceptuales en la medición de actitudes.

Mazzitelli y Aparicio (2009) con el propósito de identificar las actitudes asociadas a representaciones sociales sobre el conocimiento y enseñanza en nivel secundaria y bachillerato sobre las ciencias naturales y su influencia en el aprendizaje, a través de un estudio diferencial, semántico, muestran los resultados en los alumnos con una actitud positiva, considerando a las ciencias experimentales como un tema importante y útil, aunque difícil.

La cuarta línea se centra en analizar los factores que afectan el aprendizaje de las ciencias. Las investigaciones de Marbà-Tallada y Márquez (2010) han concluido que los niveles de conocimiento científico y tecnológico pueden ser mejorables, después de analizar un cuestionario de corte comparativo y del análisis de éste en alumnos de sexto de primaria a cuarto año de secundaria. Mencionan que esto provoca que haya un menor número de personas con vocación científica, o que tener un trabajo relacionado con la tecnología no es muy viable. Sin embargo, Potvine y Hasni (2014), comentan de la relación que puede haber entre los estudiantes y la ciencia y la tecnología mostrándola compleja; en positivo, se esperan consecuencias sociales, económicas y ambientales, a través de un estudio descriptivo y sistemático de un análisis de más de doscientos artículos en Estados Unidos y en Reino Unido.

La perspectiva que tienen los adolescentes en general tiene que ver mucho con el ámbito de la enseñanza, los alumnos no tienen un interés en el estudio de las ciencias, por un factor que se plantea como un problema; se considera que esta línea de estudio universitario no es por la imagen que tienen de un científico como un profesional con prestigio y con una función social importante, sino más bien tiene que ver con las dificultades de aprendizaje y a las bajas expectativas hacia los contenidos aunado a un bajo porcentaje de utilización de recursos pedagógicos por parte de los docentes en las diferentes instituciones que hacen que los jóvenes tengan una apreciación negativa a las prácticas científicas, Polino (2012, p.188).

Una más, agrupa a los estudios que analizan el mapa curricular sobre la enseñanza de la ciencia, no solamente en el nivel básico y medio superior se ha tomado como sujeto de estudio, también al nivel superior como en la Universidad en Ingeniería Civil y de Alimentos en Bogotá, Colombia, en donde Bernal y González (2006) realizaron un estudio en donde encontraron que el uso de un lenguaje técnico hace que no haya una comprensión total de tópicos que les resultaron más difíciles de entender por alumnos de estas carreras, y fueron los que de alguna manera tienen que ver más con la materia de química, como la estequiometría, un tema difícil de entender en el currículo básico de la materia. Por lo que en sus estudios Rabadán (2012), menciona la necesidad de crear una alfabetización científica para obtener conocimientos básicos y esenciales que ayuden al alumno a conocer y comprender el medio natural e interactuar en la sociedad teologizada actual y participar en la toma de decisiones para poder intervenir en las diferentes problemáticas a través de la investigación o indagación.

Por lo que en otro estudio se considera que el docente de ciencias debería ser el mediador en la adquisición de habilidades como la lectura y escritura en el área de ciencias naturales, como lo mencionan Rudolph, Maturano, Soliveres y Perinez (2016), quienes consideran proponer y favorecer el aprendizaje de contenidos científicos mediante la escritura del procedimiento, seguido de actividades experimentales y el análisis de los resultados en la experimentación, se sugiere un guion de estructura del género proporcionando a los estudiantes una comunicación escrita del relato de los experimentos realizados, para comprobar el orden de ideas, su explicación y el uso de lenguaje en ciencia que demuestra el aprendizaje disciplinar.

Una línea que se ha desarrollado en las últimas tres décadas es sobre las creencias de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia. Los estudios de Vázquez (2006), concluyen que las creencias y las emociones no sólo son necesarias, sino que se considera que son importantes para darle calidad a la misma y darle un factor importante a la enseñanza y aprendizaje en la didáctica de la ciencia para la toma de decisiones sobre temas socio-

científicos. Igualmente, Vázquez (2006), realiza un estudio en donde se presenta un cuestionario de opiniones de ciencia, tecnología y sociedad a jóvenes de nivel Bachillerato, en éste, se pueden notar las actitudes más significativas relacionadas con temas de Tecnología y Sociedad, mismas que no pueden considerarse solo ideas cognitivas, o sea conocimientos basados en conceptos o principios disciplinares.

En años posteriores se realizan estudios sobre la creencia en los alumnos sobre la ciencia y su relación con la disminución del número de alumnos de bachillerato en las materias científicas, esta investigación muestra una valoración en negativo hacia la química y la física principalmente, estas materias se consideran por los estudiantes como aburridas y difíciles de aprender (Solbes, Montserrat y Furió 2007). En el estudio los participantes proponen más trabajo en laboratorios, preparación y manejo de información por parte de los docentes, ya que la falta de esto, hace que no puedan ver la utilidad de estas asignaturas en la vida diaria, por lo que su decisión es no estudiar carreras profesionales que tuvieran que ver con estas materias.

Marín y Benarroch (2010) expresa que las relaciones entre las creencias del profesorado sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y su conducta en el aula se contradice con el comportamiento, pues es diversificado por un conjunto de valores, sentimientos, pensamientos y acciones que se han formado durante su experiencia como estudiantes. Concluye que no existe un concepto homogéneo de creencia, ya que es una línea reciente de investigación, en estas últimas décadas diversos autores han aportado elementos para la construcción de este concepto.

En un sentido amplio, las creencias se definen como sistemas cognitivos, es decir construcciones mentales cuya validación o justificación puede poseer distintas fuentes: la propia experiencia, el conocimiento científico dominante y/o divulgado, consensos culturalmente aceptados, inferencias lógicas, entre otras (Van Dijk, 1999 en Martínez, et al 2009). En este artículo el autor Rojas (2014) menciona que las creencias son ideas, percepciones o valoraciones sobre un determinado fenómeno que se establecen en torno a

un sentido común que se generan desde los propios problemas en la experiencia. No son explicaciones a las causas de algo, sino que son el resultado de la rutina de la observación y de la formación que tiene cada persona en lo social y cultural por lo que pueden cambiar o modificarse dependiendo del contexto en que se viva.

Así también encontramos otros artículos que sostienen que las creencias son una disposición, una potencia del sujeto, del mismo modo que también son disposiciones los rasgos del carácter, los hábitos o los instintos (Diez, 2017).

II. Planteamiento de la Investigación

Los alumnos de bachillerato se encuentran en una etapa de definición en su futuro, la decisión de qué estudiar en los próximos años los lleva a determinar en qué área les gustaría desenvolverse, sin embargo, la falta de interés en ellos a estudiar una carrera profesional del área de ciencias experimentales, como la química, nos lleva a hacernos la pregunta por qué los alumnos ven como poco accesible enfocarse en el estudio de esta materia. La falta de interés o la desmotivación por los alumnos de adentrarse en el área de la química, es un problema educativo que debe atenderse, no sólo por la falta de un pensamiento crítico en los jóvenes, sino porque esto conlleva a tener problemas educativos de enseñanza y aprendizaje y desarrollo cognitivo en una generación que si muestra interés por la tecnología no le interesa la manera, la forma o el fondo. Este problema educativo se hace más notorio en estos tiempos, debido a la falta de interés de los estudiantes por los temas relacionados con la química.

Debido a que se trata de una modalidad de bachillerato general, se pretende que los estudiantes posean un amplio panorama de sus posibilidades vocacionales y profesionales al concluir este nivel educativo, identificar lo que significa para los estudiantes estudiar química y así considerar las áreas específicas de oportunidad dentro del currículo escolar que permitan plantear propuestas a la institución escolar y a los docentes para poder ofrecer mejores perspectivas de crecimiento profesional a los estudiantes a través de cursos,

pláticas, foros, mesas redondas, etc., con un carácter co curricular. Impulsar en los alumnos un pensamiento investigativo, despertar su curiosidad, reflexionar, criticar y apropiarse el conocimiento por la misma experimentación.

III. Preguntas de investigación

¿Cuáles son las creencias sobre el aprendizaje de química en los alumnos del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu?

¿Cómo influyen estas creencias en el interés de los alumnos por aprender química?

IV. Objetivos de la investigación

General:

Analizar las creencias sobre las ciencias en los alumnos del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu para explicar cómo influyen en el interés por aprender química.

Específicos:

- Describir las creencias sobre la química de los alumnos del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu.
- Distinguir los factores que influyen en los estudiantes de bachillerato para la configuración de sus creencias sobre la química.

V. Justificación

La importancia de esta investigación reside principalmente en saber o definir las causas por las que los jóvenes no están siendo interesados en estudiar carreras que tienen que ver en gran porcentaje con las ciencias, comprender la visión o creencia que tienen los

alumnos de bachillerato sobre la química y por qué no es una opción de continuar con sus estudios en niveles superiores.

Se pretende con este estudio, aportar nueva información sobre los intereses de los jóvenes en el nivel bachillerato, aunque sabemos que ellos están inmersos en la tecnología, no logran acercarse a las ciencias como una opción académica o laboral. Otro punto es que podrá saberse la forma en que los jóvenes del nivel bachillerato están desarrollando su pensamiento crítico y reflexivo o simplemente no lo están haciendo de acuerdo a la didáctica que se plantea para las asignaturas de ciencias.

La contribución que se pretende con esta investigación es acercar a los docentes a comprender las creencias que los jóvenes tienen al pensar que las ciencias no aportan algo positivo en su desarrollo académico al no tener en su vida la aplicación del conocimiento adquirido en las aulas. Además, sirve como referente para fortificar las áreas de aprendizaje que no se han tomado en cuenta hasta ahora y que en la medida de lo posible se pueden corregir para lograr en los jóvenes un pensamiento científico que los lleve a resolver problemas cotidianos con pensamientos mucho más profundos y reflexivos.

Este trabajo de investigación es pertinente en el sentido de ayudar a la sociedad a modificar su realidad a partir de una formación científica, contribuyendo así a mejorar las condiciones sociales y económicas de los círculos más cercanos a los jóvenes y con ello contribuir en beneficio de su comunidad, con un pensamiento y actitudes que les ayude a tener una vida más digna.

En el nuevo currículo de la Educación Media Superior se presenta una modificación en la forma de enseñanza-aprendizaje en el aula, la Secretaría de Educación Pública menciona aspectos que marcan la diferencia con los programas anteriores en el nivel medio superior, como son: fortalecer el Marco Curricular Común (MCC), reducir la cantidad y

dispersión de contenidos de los programas de estudio para priorizar la profundidad de los aprendizajes, impulsar el desarrollo de las competencias del Marco Curricular Común en los estudiantes, actualizar los contenidos para favorecer los aprendizajes propios del siglo XXI y orientar una práctica docente más pertinente.

En el documento que presenta la SEP en el campo de las ciencias experimentales, se identifica que los programas de ciencias se centran en una visión específica del área de conocimientos, que no considera aspectos como la diversidad de métodos de investigación y promueve distorsiones de la naturaleza de la ciencia que justifican, en gran medida, el bajo desempeño de los estudiantes en la asignatura y su rechazo por la ciencia. Por ello, la mejora de la educación en ciencias implica, como requisito ineludible, modificar la imagen de la naturaleza de la ciencia que tienen los profesores y, por ende, cómo la transmiten, ya que ésta subyace a su propuesta de enseñanza.

Como resultado de la revisión de los programas de estudio, se reconoce que fueron elaborados bajo un enfoque que corresponde a la lógica de la disciplina y que promueven, entre otros rasgos: Una visión enciclopédica donde se consideran numerosos conceptos, favoreciendo la extensión de contenidos en lugar de profundidad; una orientación propedéutica donde el currículo actual implica un profundo conocimiento de teoría científica, obviando aplicaciones en el mundo actual; una enseñanza con enfoque memorístico que hasta ahora no ha sido efectiva en la comprensión de conceptos básicos de las ciencias; y una estructura curricular sin soporte en los resultados de la investigación educativa.

Sin embargo, la propuesta curricular no es congruente con el proceso de aprendizaje de los estudiantes; se puede notar falta de promoción del talento y las vocaciones científicas, no hay contenidos que logren captar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias además de haber una carencia de articulación progresiva con la

educación básica, llevando esto a que los procesos de maduración cognitiva del estudiante no sean suficientes o satisfactorios. NME. SEP (2017, pp. 618-619)

Lo novedoso de la investigación radica en que existen pocos estudios aún sobre la creencia de los estudiantes de bachillerato sobre lo que significa para ellos estudiar ciencias y cómo esta información puede ser útil para mejorar lo que se hace en el bachillerato al respecto.

Un joven como estudiante de nivel medio superior, obtiene las capacidades cognitivas para poder solucionar por medio de métodos de la ciencia y para resolver problemas tan sencillos o difíciles para la misma, es capaz de reconocer ventajas y lo importante que resulta esta disciplina, ya que puede abrir oportunidades para mejorar áreas del currículo del bachillerato, sin embargo, se debe tomar en cuenta la etnografía a la que nos referimos en este proyecto, así como observar las prácticas docentes que como ya sabemos es fundamental la motivación y el intercambio de experiencias como un reto para los docentes para hacer que el joven descubra, experimente, entienda y compruebe sus conocimientos a través de la ciencia.

VI. Metodología

La investigación se realiza bajo un enfoque cualitativo, fenomenológico, con la aplicación de dos técnicas: la entrevista a través de un cuestionario y grupo focal de tal forma que permite obtener la información necesaria de la realidad para descubrir lo que permanece como significativo en las creencias de los alumnos que se encuentran en segundo semestre del Bachillerato General Carlos Camacho Espíritu, cursando la asignatura de química. El procedimiento se describe en el apartado de estrategia metodológica ampliamente.

VII. Límites y alcances

El alcance que se tiene con esta investigación, se refiere a los retos que se presentan en la enseñanza de las ciencias, las formas y estrategias que se pueden reformar no sólo para transmitir conocimientos, sino que sea una investigación que aporte posibilidades para que el alumno construya nuevos conocimientos. Arteaga (2016), señala que tener algún tipo de formación científica dota a la persona de actitudes y aptitudes que necesitan sea cual sea la carrera o el tipo de vida que decidan seguir. Se puede observar con más claridad, y se podrán poner en juego esas actitudes y aptitudes en una gama mucho más amplia de problemas informales y de la vida real.

Un límite importante que se presenta en este trabajo de investigación es la situación en la que se está viviendo por la pandemia por Covid-19 en el mundo, la forma en que se determina el trabajo de campo es de manera presencial, pero ante la situación de mantener la distancia y el cierre de las instituciones escolares se tiene que modificar las vías por las que se realiza el cuestionario y el grupo focal a una manera digital y en línea, por lo que esto conlleva a considerar otros límites y que se pueden atribuir con la actitud que puedan tener los alumnos al no querer participar en el cuestionario; otro límite puede ser que el alumno no entienda completamente la pregunta que se le hace en el cuestionario, haciendo de esta respuesta un incierto o que no sea contestada.

La estructura de la tesis está conformada de la siguiente manera, el primer apartado es la introducción, en ella se presentan los antecedentes del objeto de estudio, el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos y objetivos específicos. La justificación, la metodología y finalmente los alcances y límites de la investigación.

Posteriormente el primer capítulo titulado Marco Contextual, describe el contexto socio histórico que permite la ubicación de lo investigado y conocido a lo largo de los años y la influencia que hay sobre el tema de investigación, en este apartado se presenta a la UNESCO y la importancia de la enseñanza de las ciencias, la OCDE y las recomendaciones para México, la Reforma Integral de Educación Media Superior y la enseñanza de las

ciencias, se muestra también el nuevo enfoque para la enseñanza de la química en la Nueva Escuela Mexicana, se tiene además un apartado sobre la Comunidad de Santo Tomás Chautla en donde se describen las características propias del lugar en donde se realiza la investigación y finalmente una descripción sobre el Bachillerato Carlos Camacho Espíritu que es la institución donde se realiza el trabajo de investigación y de sus alumnos tomando en cuenta su características personales.

Seguido del anterior, se tiene el Marco Teórico que presenta las proposiciones teóricas generales sobre el tema en estudio, se encuentran los conceptos que sirven de referencia al tema en estudio, se obtienen respuestas e intenta dar sentido objetivo al objeto de la investigación fundamentando de manera teórica y que son referentes a esta tesis. En este apartado se encuentra el concepto de creencias, se presenta también estudios sobre las creencias en el aprendizaje de las ciencias, creencias en el aprendizaje de la química, la pregunta de por qué enseñar ciencias y para qué aprender química, la enseñanza aprendizaje de las ciencias en el Bachillerato, las habilidades cognitivas necesarias para el aprendizaje de la química, los problemas en el aprendizaje de la química, así como también la enseñanza de la química en el Bachillerato en México en donde se menciona la propuesta de la enseñanza de la química por la RIEMS, el programa de estudios de la asignatura de química, y finalmente un apartado sobre los nuevos enfoques sobre la enseñanza de las ciencias y las nuevas propuestas didácticas sobre la enseñanza aprendizaje de la química que le dan fortaleza al trabajo de investigación.

Después se encuentra la Estrategia Metodológica en donde se describe el enfoque de investigación, que en este caso es cualitativo, el método fenomenológico, las categorías de análisis, los sujetos de investigación y finalmente la técnica de recogida de información a través de una encuesta y un grupo focal, la triangulación metodológica, el procedimiento y su descripción.

En el capítulo IV, se presentan los resultados de la investigación y se hace un análisis de los mismos.

Finalmente, en el último apartado se encuentra la conclusión y recomendaciones, además de los anexos y las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL

En este capítulo, se presenta el sustento con algunos documentos que se toman de organismos internacionales, nacionales, estatales y locales para el análisis del contexto que enmarca este trabajo de investigación.

1.1 La UNESCO y la importancia de la enseñanza de las ciencias.

La UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), es un organismo especializado en contribuir a la consolidación de la paz, la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y el diálogo intercultural y la educación, cinco grandes campos que contribuyen al desarrollo humano y sostenible, educación, ciencias naturales, ciencias sociales y humanas, cultura y comunicación e información. La UNESCO se enfoca de manera integral en planes de desarrollo hacia la sostenibilidad y establecimiento de una calidad de vida en los países, con los aportes necesarios en las ciencias, tecnología e innovación.

En el rubro de la educación y más puntual en el de la educación científica, brinda nuevas propuestas curriculares, acorde al desarrollo científico y tecnológico que vivimos en la actualidad y la manera en cómo se presenta el conocimiento científico en jóvenes para que no pierdan el interés por aprenderlas y ayudar a provocar vocaciones científicas. Así mismo en la Conferencia Mundial sobre la ciencia para el siglo XXI, en el punto No. 24 del apartado de La ciencia al servicio de la paz y el desarrollo y en su subpunto 2.1 La ciencia y la atención de las necesidades humanas fundamentales, declara:

Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de

la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos (UNESCO, 1999).

En todos los países se necesita asegurar una cultura científica desde los niveles básicos de educación, ya que de cada país dependerá a contribuir al desarrollo de las ciencias y la tecnología que ayuden a los ciudadanos a tomar decisiones acerca de problemas socio científicos y tecnológicos, aunque se han publicado resultados a partir de publicaciones PISA que en América Latina y el Caribe están los estudiantes muy por debajo de los promedios como para alcanzar esta meta de desempeño científico.

Se vive en un contexto donde la información puede aparecer de inmediato y cambiar a gran velocidad, por lo que la UNESCO propone un cambio de los qué y los cómo en la educación científica, aprovechar al máximo esas herramientas con las que cuentan las poblaciones a partir de sus contextos, desarrollando espíritu creativo, deseo de aprender, de dudar y de cuestionarse de una manera permanente.

1.2 La OCDE y las recomendaciones para México sobre la enseñanza de las ciencias.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es una organización internacional y se ha impuesto como misión diseñar políticas públicas para que las personas tengan una vida mejor, estas políticas públicas deben favorecer la prosperidad, la igualdad y las oportunidades y sean para el bienestar para todas las personas.

En colaboración con gobiernos, se trabaja para establecer los estándares internacionales proponiendo soluciones con datos empíricos a diversos retos sociales, económicos y del medio ambiente. Otorga asesorías en materia de políticas públicas y en el establecimiento de estándares a nivel mundial en ámbitos desde la mejora del desempeño económico y la creación de empleo al fomento de una educación eficaz o la lucha contra la evasión fiscal internacional.

Una de las líneas de estudio de esta organización, se trata del desarrollo de proyectos que proponen formas, métodos o ideas sobre las mejores maneras de aprendizaje entre los alumnos de nivel básico y medio, en el ámbito de las ciencias y tecnología, las escuelas y los sistemas educativos han considerado este diseño y se han enfocado en un aprendizaje basado en la investigación y en la utilización de medios tecnológicos que ayudan al desarrollo de pensamientos más complejos. “La investigación empírica sobre cómo aprenden las personas, se desarrollan la mente y cerebro, se forman intereses y las personas son distintas, subraya la importancia de repensar lo que se enseña, cómo se enseña, y cómo se evalúa el aprendizaje” (Dumont, 2010).

El trabajo de la OCDE en educación ayuda a las naciones a identificar y desarrollar el conocimiento y las habilidades que puedan impulsar mejores empleos que lleven a las personas a tener mejores vidas, que generen prosperidad dentro de una inclusión social a través de las políticas públicas en educación cuidando a la infancia, los recursos escolares, educación para estudiantes indígenas, políticas en educación superior, en políticas educativas y fuerza en la diversidad. El concepto de aprendizaje que hoy se entiende, según la OCDE, es en gran medida dado por el contexto en el que se está situado y es construido por las negociaciones sociales con los demás ámbitos formando así los ambientes de aprendizaje donde se fomentan el aprendizaje auto-regulado y constructivo y colaborativo que responde al mismo contexto comenta el autor de *La Naturaleza del Aprendizaje*, Dumont (2010) nos relata cómo es que las personas aprenden, la habilidad adaptativa es la habilidad que se obtiene para aplicar el conocimiento en diferentes situaciones de forma creativa, a esto se le ha llamado conocimiento y habilidad significativa, ampliando y profundizando continuamente esas mismas habilidades y especialidades, llegando entonces al aprendizaje para la vida.

Dentro de estas habilidades no se puede dejar de lado las emociones y la motivación; este documento apoyado por la OCDE nos habla de estas dos implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje que operan constantemente en el cerebro de los individuos. Las emociones positivas estimulan, los estados emocionales negativos influyen en el recuerdo de las experiencias en los diferentes ambientes de aprendizaje. La motivación asegura que los estudiantes tengan aprendizajes significativos, el aprendizaje aumenta notablemente y hace que los alumnos se comprometan conduciéndolos a convertirse en aprendices más eficaces.

1.3 La enseñanza de Química en el Bachillerato en México

En la modificación curricular de los planes y programas de química que pertenece al área de las ciencias experimentales de la educación de nivel media superior en México, se ha propuesto un nuevo paradigma o visión de acuerdo a lo que se debe enseñar en la asignatura. Pérez (2014) menciona que estos cambios al currículo deben tomar en cuenta aspectos que contribuyan al desarrollo de las diferentes habilidades de pensamiento, al manejo de la tecnología y contextualizar los saberes que permitan al alumno entender y aplicar esos conocimientos dentro de sus propios contextos. En esta línea, nos podemos hacer la pregunta referente a los conocimientos fundamentales que debe tener un estudiante, con respecto a la química, al término de su educación en este nivel.

Alvarado (2014), analiza de forma documental el estado en que se encuentra la enseñanza de las ciencias naturales en el sistema educativo mexicano a nivel medio superior y comenta que el tránsito de los alumnos de la secundaria a nivel bachillerato es uno de los factores más sobresalientes, puesto que no hay una ligación entre estos dos niveles, las características de los profesores de ciencias en este nivel, es también la estructura de los espacios, como las aulas y los laboratorios, los que determinan una forma de enseñanza de las ciencias, teniendo aquí una larga diferencia entre escuela y escuela, subsistema y subsistema, currículo y demás factores.

En el documento emitido por la SEP, planes y programas de estudio de nivel básico, arroja resultados a través de las evaluaciones PLANEA que los alumnos de tercer grado de secundaria se ubican en el nivel II en un 46%, lo que se traduce a que los alumnos apenas cuentan con un dominio indispensable y dos de cada tres sólo se encuentran en el nivel I, por lo que esto nos puede dirigir la mirada a un reto en diferentes aspectos sobre la enseñanza de la química en el bachillerato (SEP, Ciencias y Tecnología. Educación secundaria. Plan y Programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación, 2017), esto tiene varias implicaciones como el de favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas y hacer fortalecimiento de las habilidades en la comunicación ya que dentro de los rasgos de perfil de egreso de la educación secundaria en el punto:

“Exploración y comprensión del mundo natural y social” dice que el alumno debe identificar una variedad de fenómenos del mundo natural y social, leer acerca de ellos, se informa en varias fuentes, indaga aplicando principios del escepticismo informado, formula preguntas de complejidad creciente, realiza análisis y experimentos. Sistematiza sus hallazgos, construye respuestas a sus preguntas y emplea modelos para representar los fenómenos. Comprende la relevancia de las ciencias naturales y sociales”

Con esto la educación secundaria garantiza un aprendizaje duradero y lograr una transición de este nivel al nivel medio superior, disminuyendo de esta manera el rezago educativo y el abandono escolar, que los alumnos de nivel secundaria continúen su formación obligatoria, generando así un capital cultural con nuevas formas de trabajo en áreas de diferente índole como las artísticas, científicas, humanísticas o técnicas (SEP, Ciencias y Tecnología. Educación secundaria. Plan y Programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación, 2017).

El alumno al tener estas herramientas, capacidades y competencias básicas que marca el plan y programa del nivel secundaria, tendrá mayor oportunidad de recibir de una

manera más adecuada la enseñanza de la química en el bachillerato, ya que, el perfil de ingreso que se considera en el nivel medio superior es exactamente el de egreso del nivel secundaria establecido en el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (SEP, DGB, 2018).

La enseñanza de la química en el nivel bachillerato entonces, tiene como objetivo formar a los jóvenes de este nivel, no sólo en la ciencia misma o en los fenómenos y hechos en los que da explicación en su naturaleza, sino más bien en la formación de un pensamiento científico que implique el análisis, la reflexión y la concientización de no sólo los contenidos y aprendizajes teóricos, si no del análisis de la integración de proyectos de identificar el conocimiento científico en el mundo actual y a su alrededor y a las posibilidades que esto le da de dar solución a sus problemas dando solución a sus necesidades básicas humanas.

1.4 Nuevos enfoques sobre la enseñanza de las ciencias

Lograr que los alumnos aprendan ciencias de manera significativa en sus vidas y que tenga relevancia en ellas requiere un cambio en las estructuras conceptuales utilizadas a lo largo de la vida, tiene que ser producto de un proceso largo de instrucción, un proceso de construcción social o reconstrucción como señala Pozo (1997), que sólo podrá alcanzarse con una enseñanza eficaz que sepa afrontar las dificultades que se presenten, encontrar el punto medio exacto entre lo que enseña el docente en el aula y con todos sus procedimientos y lo que aprende el alumno con todas sus habilidades.

La necesidad de que los docentes y alumnos, así como la administración educativa compartan una misma concepción educativa, hace comprender las implicaciones que se tienen a nivel curricular para apoyar el enfoque de la enseñanza de las ciencias. Muchas veces la meta del profesor es enseñar los conceptos básicos y principios de la ciencia, pero éstas pueden quedar únicamente en el recuerdo de los alumnos, por lo que es necesario hacer que los alumnos participen en funciones educativas de la enseñanza de la ciencia. Esto es, terminar completamente con la práctica de la enseñanza tradicional en la que el

docente es un mero proveedor de conocimientos y el alumno es totalmente un receptor, de hechos dados y aceptados. Pozo (1997), habla del realismo interpretativo que asume que la ciencia permite conocer cómo es realmente la naturaleza y el mundo, por lo tanto, ciencia es saber lo que los científicos saben sobre naturaleza, para esto se debe seguir la ruta marcada por los saberes disciplinares de la formación de los docentes y basarse en los avances científicos y el desarrollo del currículo. Aprender ciencia entonces, es empaparse de un conocimiento para reproducirlo de la manera más cercana como una de las metas de la educación científica.

1.5 Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) y la enseñanza de las ciencias.

La Reforma Integral de Educación se da tras un análisis de los distintos subsistemas y su funcionamiento dentro de cada uno de los estados de la República Mexicana, bajo la batuta de la Dirección General de Bachilleratos, el documento de la Reforma Integral de Educación Media Superior se enmarcan los artículos 3º y 37º, en el que se establecen el derecho a recibir educación y establece que la Educación Media Superior comprende el nivel bachillerato posterior a la educación secundaria de manera obligatorio, respectivamente. La Educación Media Superior (EMS), deberá promover la participación creativa de los jóvenes entre quince y dieciocho años de edad en la economía, el trabajo y la sociedad adoptando valores y desarrollo de actitudes para la vida. Estos programas intentan modernizar y reorganizar el Currículo de la educación media superior proporcionando orden, articulación y sistematicidad (SEP, DOF, 2008).

La EMS está conformada actualmente, por dos opciones: propedéutico y otra de carácter bivalente. La primera de ellas prepara al estudiantado en diferentes disciplinas científicas, tecnológicas y humanísticas con una cultura general para que se incorporen al sector productivo o instituciones de educación superior. En la educación de carácter

bivalente se cuenta con un currículo compuesto por formación profesional y propedéutica en donde se prepara al joven de manera tecnológica y la obtención de un título técnico profesional. La EMS tiene entonces, la tarea de proveer al estudiante los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que coadyuven a su consolidación como individuo en el aspecto psicológico, intelectual, productivo y social, proporcionándole una formación integral RIEMS (2018). Se busca que los jóvenes egresados de un nivel medio superior tengan la capacidad de formular y asumir opiniones personales, con capacidad de trazarse metas y mantengan un aprendizaje continuo.

La Dirección General de Bachilleratos (DGB) plantea una misión que espera alcanzar en la que se expresan las intenciones formativas en los jóvenes: “Proporcionar educación de buena calidad que permita a los estudiantes su desarrollo y participación en la sociedad de su tiempo. Promover la operación óptima de las instituciones coordinadas basadas en el compromiso, disciplina, honestidad, responsabilidad, respeto y actitud de servicio” RIEMS (2018).

El paradigma que adopta la DGB, corresponde al constructivista con diversas corrientes o teorías como la psicogenética, propuesta por Piaget con el estudio de la construcción del conocimiento, el proceso y desarrollo del aprendizaje en la niñez; cognitiva y social con las teorías de Vygotsky y Ausubel, enfatizando el primero, en la construcción del conocimiento en conjunto con otras personas; y el segundo, habla sobre el aprendizaje que se incorpora en una relación entre la nueva información y las ideas previas del estudiante. Aspectos que hacen que el individuo construya su propio conocimiento desde un proceso en la elaboración, selección, organización y transformación de lo que recibe de diversas fuentes.

En el subsistema de bachilleratos la estructura curricular se organiza en 5 campos disciplinares: Matemáticas, Ciencias Experimentales, Humanidades, Comunicación y

Ciencias Sociales y a ellas pertenecen todas las asignaturas que buscan propiciar y desarrollar las competencias disciplinares básicas y específicas y promover en el estudiante pensamiento lógico y creatividad.

En el campo de Matemáticas tenemos las asignaturas de Álgebra, Aritmética, Cálculo, Trigonometría y Estadísticas que pretende desarrollar en el alumno la argumentación y mejor estructuración de ideas y razonamientos; en el área de Ciencias Sociales se encuentran las asignaturas de Derecho, Sociología, Política, Antropología, Economía y Administración que están orientadas a la formación de ciudadanos reflexivos y participativos; en las Humanidades se encuentran asignaturas como Literatura, Filosofía, ética, lógica y Estética con las que el estudiante reconoce y contextualiza su conocimiento desde las diferentes perspectivas de vida distintas a la suya; en el área de Conocimiento se encuentran asignaturas como Lectura y expresión oral y escrita, Taller de Lectura y Redacción, Lengua adicional al español (inglés en la mayoría de los casos), y Tecnologías de la Información y Comunicación que están concentradas en desarrollar capacidades de comunicación efectiva en español o en su lengua materna y en el segundo idioma elegido por la institución en diversos contextos y finalmente en el área de Ciencias Experimentales se encuentran las asignaturas de Física, Química, Biología y Ecología, que están dirigidos sus conocimientos en aplicar métodos y procedimientos y obtener estructuras de pensamiento y procesos en diferentes contextos para la resolución de problemas cotidianos y mejor conocimiento de sí mismos y su entorno (SEP, Educación Media Superior, 2019)

1.5.1 Propuesta para la enseñanza de la Química en la RIEMS.

En 2008, se puso en marcha la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), la cual busca integración, identidad y mejora en la calidad educativa. Esta reforma manifiesta que su propósito fundamental es que los estudiantes mejoren sus logros educativos, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan así al desarrollo nacional, por lo que la Secretaría de Educación Pública hace los ajustes

necesarios en los planes y programas en todos los niveles, la RIEMS se dedica a la Media Superior, como su nombre lo indica.

A través de la asignatura de química, que pertenece al campo de las Ciencias Experimentales, se busca que el alumno comprenda el mundo en el que vive, que identifique el comportamiento de la materia y establezca los fundamentos científicos y las consideraciones éticas que impactan su vida entre la ciencia, la tecnología, su sociedad y ambiente, que aprenda a identificar problemas y formule preguntas de carácter científico para responderlas, que contraste resultados obtenidos en una investigación o experimento, que diseñe modelos para demostrar principios científicos y que aplique sus conocimientos en el manejo de sustancias, instrumentos en la realización de actividades en su vida cotidiana de mano de las competencias genéricas y disciplinares marcadas en el Acuerdo 444 de la RIEMS, Razo (2018).

El acuerdo marca en cada uno de los campos y asignaturas las competencias genéricas y disciplinares que contribuyen al mejor desempeño de los alumnos, que de una manera centra al alumno en el aprendizaje que al final de los estudios de este nivel deben lograr en la asignatura de química y que se mencionan a continuación:

“Las competencias genéricas son comunes a todos los egresados del Nivel Medio Superior, son competencias clave, por su importancia y aplicaciones diversas a lo largo de la vida, transversales, por ser relevantes a todas las disciplinas y espacios curriculares y transferibles, por reforzar la capacidad de los estudiantes de adquirirlas” (DOF, 2008).

En el Diario Oficial de la Federación, en el Acuerdo número 444, emitido por la SEP, a través de la Subsecretaría de Educación Media Superior, nos dice:

“En el México de hoy, es indispensable que los jóvenes que cursan el bachillerato egresen con una serie de competencias que contribuyan a desarrollar su capacidad de desplegar su potencial, tanto para su desarrollo personal como parte de la sociedad” (DOF, 2008).

Se entiende a una competencia como la capacidad de un individuo para responder de manera acertada a diferentes situaciones cotidianas y que implican el desarrollo de saberes en conocimientos, en habilidades y en valorar las consecuencias de sus actos. Valiente (2014), afirma que el eje principal de la educación, no es la posesión de un conocimiento determinado sino el uso que le dé a esos conocimientos, relacionar la teoría con la práctica y viceversa.

En el Plan y Programa de la asignatura de Química de la SEP, diseñado para Bachilleratos Generales, tiene específicamente las competencias que un alumno debe desarrollar durante el programa junto con los atributos a lograr, siendo éstas:

Competencias Genéricas:

CG3. Elige y practica estilos de vida saludables. Que tiene que ver con la elección de un estilo de vida saludable, elegir una alimentación correcta, hacer ejercicio principalmente, pero esta competencia tiene que ver también con mantener la cultura de la región, el consumo de agua potable y ejercer la responsabilidad en el consumo de alimentos y bebidas saludables no sólo en un entorno escolar, sino que estos conocimientos los lleve a su familia. Para poder llegar a esta competencia, se apoya en los siguientes atributos:

A2. Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.

CG5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

A1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

A4. Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

A5. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

A6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

“Las competencias disciplinares básicas son comunes a todos los egresados de la Educación Media Superior. Representan la base común de la formación disciplinar bajo el marco del Sistema Nacional de Bachilleratos” (DOF, 2008)

“Tienen un enfoque práctico y se refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.” (DOF, 2008, pág. 11)

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.

8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Cabe mencionar, que las competencias disciplinares tienen relación directa con la asignatura y pueden desarrollarse y aplicarse en los contenidos específicos, así como en los diferentes contextos. (DOF, 2008)

Los alumnos del NMS podrán entonces, alcanzar el perfil de egreso propuesto por la Secretaría de Educación Pública que es una formación de individuos seguros de sí mismos, que logren ser comunicadores eficaces y reflexivos con un pensamiento crítico y creativo, que logren sus aprendizajes de una forma autónoma y tengan la capacidad de trabajar en equipo con efectividad para entregar a la sociedad ciudadanos éticos. (García, 2020)

1.6 Programa de Estudios de la Asignatura de Química

El programa de Química, que pertenece al área de las ciencias experimentales nos habla que es monolítico, eso quiere decir que en la nueva organización de los programas

para bachillerato hay la conjunción de diferentes asignaturas, pero en el caso de Química no es así, el programa de Química se trabaja solo, ya que en las ciencias experimentales se encuentran también otras asignaturas como Biología, Física, Ecología y Geografía.

El programa está organizado en Unidades de Aprendizaje Curriculares (UAC), en las que se propone enfocar procesos de enseñanza-aprendizaje llevando al alumno al análisis, la discusión y la práctica para adentrar a los alumnos a nuevos pensamientos científicos y productivos, indispensable para observar, atender y convivir en el mundo actual.

El programa tiene como uno de sus propósitos el de hacer ver a la ciencia no como un conjunto de contenidos aislados, sino hacer ver al alumno que los conocimientos adquiridos llevan a construir unos nuevos y entonces serán más sólidos y de mayor significancia, además de buscar que un pensamiento químico moderno es de gran utilidad para dar respuestas a problemas relacionados en áreas fundamentales como la salud, fuentes de energía, medio ambiente y diseño de materiales a partir de establecer la interrelación de la ciencia, la tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.

La asignatura de química se desarrolla a lo largo de todo un ciclo escolar dividido en dos semestres, Química I y Química II, cada semestre cuenta con tres unidades con temas y contenidos diferentes, que van de lo más básico y sencillo hasta lo más complicado en cada uno de los semestres. La asignatura de Química pertenece al componente de formación básico del área de conocimiento de Ciencias Experimentales y tiene una duración de 5 horas a la semana para completar 80 horas teóricas. Es importante mencionar que en el programa no se contemplan horas de práctica, siendo ésta una asignatura “experimental”.

En el primer semestre se tienen contenidos que nos hacen ver la formación y estructura de la materia inorgánica, su nomenclatura y la estequiometría que describe la forma en cómo se miden las moléculas y los compuestos y en el segundo semestre se abarca la química orgánica con su estructura, funciones, nomenclatura y su aplicación en distintos productos de la vida cotidiana, así como el tema de ácidos-bases.

El programa de Química I se desarrolla en torno a situaciones de aprendizaje elaboradas por expertos, esta situación de aprendizaje es la redacción de una situación que puede vivir cualquier joven de bachillerato y que ayude a tener una formación y aprendizaje integral, se intenta que haya comunidades de aprendizaje en donde el alumno sea parte de su propia construcción de aprendizajes significativos que le ayude en el corto y largo plazo a potencializar su vida en lo personal y en lo social.

Cada semestre tiene un propósito, en el primer semestre se trata de que el alumno identifique, demuestre y argumente opiniones sobre el impacto de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente; que proponga formular preguntas de carácter científico y plantear hipótesis, proponiendo modelos para resolver los problemas cotidianos. Se toman en cuenta diferentes ámbitos para lograr esa formación integral, como son la atención al cuerpo y la salud, la exploración y comprensión del mundo natural y social, las habilidades socioemocionales y proyecto de vida y el cuidado del medio ambiente (SEP, Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE, 2018).

La primera unidad se llama ¡Ponte al 100!, el cual versa sobre la actual importancia que tiene el consumo de sustancias que pueden implicar un riesgo a la salud y que son ingeridas por los adolescentes, como son las bebidas energéticas. Las actividades a realizar señalan los contenidos específicos que el alumno debe desarrollar en su propio proceso de aprendizaje. Finalmente, con un proyecto de vida, se pretende que el alumno haga conciencia y tome los conocimientos adquiridos como parte de una experiencia y que asuma un compromiso de mantener un cuerpo sano, física y mentalmente y así cumplir con la competencia CG3 que se nombra “Elige y practica estilos de vida saludables”.

La segunda unidad corresponde al nombre de ¡Sustancialmente dulce!, la que se basa en el aprendizaje situado, atendiendo al contexto de los alumnos, presentando diferentes desafíos haciendo uso de los conocimientos previos dando paso a los nuevos. En esta ocasión se pretende llevar al alumno a través de la realización de gomitas de azúcar y con esto comprender temas relacionados con la aglomeración, enlaces químicos y medidas y cuantificaciones de átomos a través de la elaboración de una receta. Al final de la unidad

se propone una serie de preguntas reflexivas para cumplir con la competencia genérica CG 5: “Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos” (SEP, Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE, 2018)

La tercera unidad llamada “Los rellenos sanitarios, ¿solución o problema? Es una unidad de aprendizaje donde el propósito es que el alumno exprese y relate opiniones, identificando problemas y formulando preguntas de carácter científico y planteando hipótesis para dar respuestas científicas que le permitan la solución de problemas cotidianos, asumiendo consideraciones éticas. En esta unidad se abordan temas como cambios físicos y químicos, reacciones químicas, ecología y medio ambiente, concentración de elementos y compuestos, mezclas u otras sustancias y su interrelación con otras ciencias como la biología. Al final de la unidad, el alumno deberá comprender la importancia de la sustentabilidad y asumirá una actitud proactiva dentro de su localidad valorando el impacto social y ambiental de las innovaciones y avances científicos. (SEP, Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE, 2018).

En el programa se proponen actividades a realizar por los alumnos, estas actividades pueden ser modificadas por el docente según su contexto y podrá hacer las adecuaciones necesarias en la evaluación que utilizará en cada una de las actividades y unidades.

La propuesta de evaluación en el programa de química, se trata de abarcar no sólo conocimientos, sino también habilidades y actitudes en el alumno en tres aspectos: saber, saber hacer y saber ser y convivir, además de realizar evaluación de manera permanente; el programa propone tres tipos de evaluaciones a lo largo de cada una de las unidades, se otorgan diferentes porcentajes y estos se pueden modificar a criterio del docente, el programa plantea 20% para una autoevaluación que realiza el mismo alumno, 20% de una coevaluación (entre alumnos) y una heteroevaluación a cargo del docente con 60% de la calificación sumativa y que finalmente lleva al alumno a obtener una evaluación integral.

También se manejan tres tiempos de evaluación a lo largo de cada unidad académica y son la diagnóstica, al inicio de cada unidad, la formativa, que es a lo largo de

toda la unidad y la sumativa que es como su nombre lo dice, la suma de todo lo trabajado durante una unidad completa.

A continuación, se muestra en la tabla, la distribución de los ejes, componentes, contenidos centrales, contenidos específicos, así como los aprendizajes esperados y los productos esperados para la asignatura de Química I:

Tabla 1. Contenido del programa de Química I.

Química I		Unidad I: ¡Ponte al 100!			
Aprendizajes clave			Desarrollo del aprendizaje		
Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes esperados	Producto esperado
Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad.	El desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad.	La importancia del pensamiento químico en la sociedad del siglo XXI.	CE-001 ¿Cuál es la importancia del conocimiento químico en el entorno del estudiante?	Registra los usos que se le da a los diferentes materiales con base a sus propiedades.	1. Elabore un cuadro con tres etiquetas de diferentes bebidas energéticas, donde clasifique los ingredientes contenidos en cada una de las etiquetas
			CE-002 La ciencia y su relación con la tecnología, sociedad y ambiente.	Identifica la clasificación de las propiedades que caracterizan a la materia.	2. Tabla descriptiva con las propiedades físicas y químicas de los materiales.
			CE-003 Importancia de la ciencia para las sociedades del siglo XXI.	Define la diferencia entre sustancia, mezcla y los diferentes estados de la materia.	3. Mapa mental donde ejemplifique la diferencia entre sustancia pura (elemento, compuesto), mezcla (homogénea y heterogénea) y los estados de agregación de

					la materia (sólido, líquido, gaseoso, plasmático y otros).
			CE-004 ¿Por qué son tan diferentes los materiales de antes y de ahora y cómo serán los de mañana?	Cita las sustancias naturales que se utilizaban anteriormente en la fabricación de diversos productos para el consumo humano y las sustancias sintéticas que se consumen en la actualidad.	4. Reporte escrito de su indagación acerca de los productos utilizados anteriormente y con los de hoy. 5. Cuestionario sobre sustancias sintéticas y naturales, ventajas y desventajas etc. 6. Bebida energética o producto energético.

Tabla 2. Contenido del programa de Química I. Unidad II

Química I		Unidad II: ¡Sustancialmente dulce!			
Aprendizajes clave			Desarrollo del aprendizaje		
Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes esperados	Producto esperado
Explica la estructura y organización de los componentes naturales del planeta.	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla	Estructura y composición de la materia.	CE-004. ¿Por qué son tan diferentes los materiales de antes y de ahora, y cómo serán los de mañana? CE-005. La materia tiene propiedades que la caracterizan, las cuales se pueden cuantificar.	Reconoce las diferencias, propiedades y características de las sustancias y mezclas.	1. Elabore una tabla donde demuestre las diferencias entre sustancia y mezcla, mencionando los factores que intervienen en la formación de las mezclas.

		<p>CE-006. La energía y su intervención para cambiar las propiedades de los materiales.</p> <p>CE-007. ¿Cuáles son las piezas del rompecabezas de la materia?</p>	<p>Identifique los usos y propiedades de la materia</p>	<p>2. Mapa mental sobre la materia, propiedades (masa, tamaño, carga, átomo, compuesto y enlaces químicos) y usos.</p> <p>3. Ficha de reporte sobre la dimensión de Educación del Proyecto de Vida.</p>
		<p>CE-008. ¿Cómo modelamos el comportamiento de la materia?</p> <p>CE-009. Las propiedades de la materia son reflejo de su estructura su microscópica</p>	<p>Infiere los estados de agregación de la materia</p>	<p>4. Reporte escrito sobre el proceso de aglutinación, como se relaciona con los estados de la materia y el reflejo de su estructura microscópica con base en sus propiedades y comportamiento</p>
		<p>CE-010. Modelación del átomo para entender las propiedades de la materia. CE-011. ¿Cómo se forman y nombra los compuestos químicos?</p>	<p>Demuestra el fenómeno de hibridación y formación de enlaces sencillos, dobles y triples, mediante orbitales sigma y pi, así como el enlace covalente, iónico y metálico.</p>	<p>5. Una maqueta en donde se representa la formación de enlaces sencillos, dobles y triples, mediante orbitales sigma y pi, así como el enlace covalente, iónico y metálico.</p>

Explica la estructura y organización de los componentes naturales del planeta.	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla	Estructura y composición de la materia.	CE-012. ¿Cómo se unen los elementos entre sí? CE-013. La ciencia trabaja con modelos y tiene lenguajes particulares. CE-014. La formación de compuestos tiene reglas, la formación de mezclas no. CE-015. Modelo del enlace químico.	Establece la importancia de los modelos científicos en química.	
			CE-016. Relación enlace–propiedades de los materiales. CE-017. ¿Cuál es la diferencia entre reacción y ecuación química? CE-018. ¿Cómo identificar las reacciones reversibles y las irreversibles?	Define al cambio químico como un proceso en el que a partir de ciertas sustancias iniciales se producen otras, debido a la ruptura y formación de enlaces estableciendo la conservación de la materia en una reacción química mediante el balanceo por tanteo.	6. Reporte de experimento y masa newtoniana. 7. Ejercicios resueltos sobre reacción química mediante el balanceo por tanteo.

			CE-019. ¿Qué es una reacción de síntesis y una de análisis? CE-020. Leyes de la conservación. CE-021. La energía en la ruptura y formación de enlaces. CE-022. ¿Qué ocurre con la materia durante las reacciones químicas? ¿Qué es el equilibrio dinámico?	Argumente los cambios de materia y energía que ocurren en algunas reacciones químicas.	8. Desarrolle una receta para preparar gomitas y realice una exposición; socializando y argumentando los cambios de materia y energía, y si existe una reacción química justificando sus planteamientos Producto Integrador: Receta y preparación de gomitas
--	--	--	--	--	--

Tabla 3. Contenido del programa de Química I. Unidad III

Química I		Unidad III: “Los rellenos sanitarios: ¿solución o problema?”			
Aprendizajes clave			Desarrollo del aprendizaje		
Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes esperados	Producto esperado
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Origen de elementos y compuestos.	Síntesis de sustancias y nomenclatura química	CE-025 ¿Cuál es la aplicación e importancia de la cuantificación en química en los procesos industriales?	Relaciona la cantidad de sustancia que se consume y se forma en una reacción química con los coeficientes de la ecuación química correspondiente	1. Cuestionario de evaluación contextual. 2. Rompecabezas y tabla de tipos de desechos su clasificación en orgánicos o inorgánicos, y afectaciones al entorno
			CE-026 ¿Cuál es la eficiencia de las reacciones químicas?		
			CE-027 Cantidad de sustancia y su unidad el mol CE-028 Unidades de concentración: concentración porcentual en	Comprende el significado de la cantidad de sustancia y su unidad el mol.	3. Resolución de ejercicios estequiométricos con diferentes niveles de complejidad.

			masa y en volumen, concentración molar y partes por millón		
			CE-029 ¿Qué es y cómo contabilizar la huella de carbono?		4. Realizar una línea del tiempo donde se represente la eliminación de los desechos inorgánicos y orgánicos a lo largo de la historia del hombre y su avance en la ciencia y la tecnología
			CE-030 Análisis del problema de contaminación con Sulfato de cobre del Río Sonora. CE-032 Las fogatas de os neandertales. El dióxido de manganeso. CE-035 Contaminación del agua por jales de la minería en México.		5. Investigación documental del problema de contaminación con Sulfato de Cobre del Río Sonora y el caso de las fogatas de los Neandertales y presentación en Power Point de las investigaciones realizadas

Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Continuidad, equilibrio y cambio: orden necesario en el funcionamiento del planeta.	Las reacciones químicas y el equilibrio químico.	CE-022 ¿Qué ocurre con la materia durante las reacciones químicas? ¿Qué es el equilibrio dinámico? CE-023 Reacciones químicas importantes de nuestro entorno: combustión, fotosíntesis, digestión, corrosión, etc. CE-024 Análisis de algunas reacciones ambientales: el smog fotoquímico y la formación de ozono en la estratosfera.	Resuelve problemas de análisis de reacciones conocidas utilizando su descripción a través de ecuaciones químicas, destacando lo que éstas representan.	6. Resuelve diferentes problemas de reacciones químicas, considerando sus características y propiedades.
			CE-044 Tamaño de partícula, estado físico de los reactivos, temperatura, presión, concentración y catalizadores. CE-045 ¿Cuál es la relación entre la energía de activación y la rapidez de reacción?		7. Comparte los diferentes procesos de soluciones que utilizaron y elijan el más idóneo de acuerdo a las características contextuales de los alumnos. 8. Investigar los diferentes tipos de reacciones químicas y elaborar un mapa cognitivo referente a las reacciones químicas.

Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Naturaleza química del mundo que nos rodea	La síntesis química y la diversidad de los nuevos materiales ¿Existe un compuesto natural que supere al plástico?	CE-046 Factores que afectan la rapidez de reacción: Combustiones lentas y rápidas. CE-048 Hidrocarburos: importancia actual y futura.	Identifica a la combustión como una reacción química en la que una sustancia se combina con oxígeno, liberando energía	9. Realizar cartel o cómic con una escritura de texto argumentativo acerca de los problemas ambientales
			CE-052 Consecuencias ambientales de la quema de combustibles fósiles. CE-053 El efecto invernadero y su importancia para la vida en el planeta. CE-054 Cambio climático: causas y posibles efectos. CE-056 Reacción y tratamiento de la basura		10. Plenaria del cuestionario integrador, donde estará presente la argumentación oral y/o escrita que permita la reflexión y análisis científico de cada una de las respuestas. Producto Integrador: Portafolio de evaluación

Como ya se mencionó anteriormente, el programa de Química II abarca a la química orgánica, la que se conoce como la química del carbono. El programa está construido para cumplir con 90 horas clase de teoría y nuevamente no marca horas de práctica, es una asignatura que se calendariza para los cinco días de la semana. Está organizado en tres unidades de aprendizaje. La primera unidad llamada: “El Universo ¿Un espacio desperdiciado para la vida?” Pretende que el alumno haga inferencias científicas y cuestione los fenómenos químicos que suceden dentro y fuera del planeta, entender que el ser humano es parte de esa naturaleza y que a través de un pensamiento lógico matemático descubra en las diferentes ramas de la ciencia, la importancia de la química y del cosmos a

través de instrumentos científicos como el Gran Telescopio Milimétrico (GTM) cumpliendo con esto la competencia genérica CG4 “Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados”, CG 5 “Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos” y CG6 “Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva” (SEP, Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE, 2018)

La segunda unidad llamada: “Una línea muy gruesa” presenta una situación en contexto muy cercana a los jóvenes, se tratan temas sobre la obesidad y cómo puede llegar a afectar directamente en la vida de un joven y a la población en general. Se busca que los estudiantes hagan conciencia sobre el cuidado de su salud física y mental a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenecen además de colaborar en la construcción de su proyecto de vida. (SEP, Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE, 2018)

La tercera unidad tiene como nombre “El Chon y sus amigos” en la que se propone que el alumno identifique las principales características de los elementos que componen a las sustancias orgánicas, pero sobre todo reconocer la importancia del carbono en la formación de macromoléculas naturales y polímeros sintéticos, con esto se cumple con las competencias a alcanzar CG9: “Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo”. (SEP, Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE, 2018).

La evaluación para esta asignatura de Química II es la misma que la de Química I, en donde tenemos evaluación diagnóstica, formativa y sumativa y se divide en tres tipos para abarcar el saber, saber hacer y saber ser y convivir otorgándole un porcentaje a cada uno de los rubros, 20%, 20% y 60% respectivamente.

A continuación, se muestra en una tabla los ejes, componentes, contenidos centrales, contenidos específicos, aprendizajes esperados y productos esperados de cada una de las unidades.

Tabla 4. Contenido del programa de Química II. Unidad I

Química II		Unidad I: El Universo: ¿Un espacio desperdiciado para la vida?			
Aprendizajes clave			Desarrollo del aprendizaje		
Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes esperados	Producto esperado
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Continuidad, equilibrio y cambio: Orden necesario en el funcionamiento del planeta	Las reacciones químicas y el equilibrio químico	CE-023 Reacciones químicas importantes de nuestro entorno: combustión, fotosíntesis, digestión, corrosión, etc.	Resuelve problemas de análisis químico de reacciones conocidas utilizando su descripción a través de ecuaciones químicas, destacando lo que éstas representan.	Texto argumentativo sobre las preguntas planteadas y que permitan exponer en plenaria las conclusiones individuales y en equipo, utilizando herramientas como fichas de resumen, contenido, síntesis, cuadros sinópticos, etc.
			CE-024 Análisis de algunas reacciones ambientales: el smog fotoquímico y la formación de ozono en la estratosfera		
			Modelo ácido – base: ¿Por qué algunas sustancias son corrosivas?	CE-036 ¿Cuál es el costo energético de la formación y ruptura de los enlaces químicos?	Calcula el balance de ecuaciones y el principio de conservación de la materia de algunas reacciones del entorno para valorar la importancia de tomar en cuenta sus componentes relacionados con sus impactos ambientales
			CE-037 ¿Qué es la energía de activación?		

		La energía en las reacciones químicas	CE-038 Tipos de sistemas e interacciones sistema-entorno.	Deduce y diferencia los sistemas con base en las interacciones de éstos con el entorno	Resolución de ejercicios y problemas de las reacciones químicas.
			CE-039 La importante diferencia entre temperatura y calor.		Resolución de ejercicios y problemas de las reacciones químicas.
			CE-040 Reacciones endotérmicas y exotérmicas.		
			CE-041 Energía de activación y energía de reacción.	Explica algunos equilibrios dinámicos en nuestro entorno.	
		Cinética química: ¿Por qué algunas reacciones ocurren casi instantáneamente, mientras que otras pueden tardar años?	CE-042 Rapidez de reacción, ¿qué mide y cuál es su importancia?	Explica los conceptos de temperatura y calor	Presentación de la diferencia entre calor y temperatura mediante Power Point, un diagrama o un medio impreso
			CE-043 ¿Qué factores determinan la rapidez con la que ocurre una reacción?	Identifica y valora las reacciones endotérmicas y exotérmicas que ocurren en su entorno, así como su utilidad. Discrimina y ejemplifica el concepto de rapidez de reacción.	

			CE- 051 Cámaras hiperbáricas	Calcula la concentración y mide cuánto de una sustancia está mezclada con otra	Esquema ideográfico.
			CE-057 Combustión del papel en las bibliotecas vs los explosivos.	Clasifica los procesos de combustión lenta y rápida de su entorno.	Texto de la anécdota.
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Comportamiento e interacción de los sistemas químicos	Modelos ácido-base: ¿Por qué algunas sustancias son corrosivas?	CE-61 ¿Cómo se modela el comportamiento de un ácido y de una base?	Identifica las características de los ácidos y bases y las relaciona con ejemplos de la vida cotidiana.	Reporte de la práctica de pH.
			CE-062 ¿Cómo se relaciona la fuerza de los ácidos y bases con el equilibrio dinámico	Hace uso, de forma diferenciada, de los modelos ácido base de Arrhenius y de Brönsted-Lowry	
			CE-063 ¿Qué indica el valor de pH?	Explica la importancia del concepto de pH para el mejoramiento de su persona y del medio ambiente.	
			CE-064 Modelos de Arrhenius y Brönsted-Lowry	Predice el valor de pH de disoluciones de uso cotidiano	

			<p>CE-065 Ionización; diferencia entre los ácidos y bases fuertes y débiles.</p> <p>CE-066 Sustancias indicadoras de pH.</p> <p>CE-067 La característica logarítmica del pH.</p> <p>CE-068 Reacciones ácido-base, energía y el equilibrio dinámico.</p>	<p>en función de su uso Identifica las reacciones de neutralización y comprende el mecanismo químico correspondiente. Reconoce la ionización como el proceso mediante el cual se forman los iones.</p> <p>Comprende la importancia de las sales en la industria química</p>	<p>Presentación de Powerpoint, cartel, ficha de contenido, resumen, mapa conceptual etc. lo teórico, y experimental que revisaste en la práctica de pH.</p>
			<p>CE-069 Formación de sales</p> <p>CE-072 Causas y efectos de la lluvia ácida.</p>	<p>Diferencia el fenómeno de lluvia ácida de otros contaminantes ambientales y comprende sus efectos</p>	<p>Redacte de forma individual las conclusiones a las que llegaron en la plenaria.</p> <p>PRODUCTO INTEGRADOR: Portafolio de Evidencias.</p>

Tabla 5. Contenido del programa de Química II. Unidad II

Química II		Unidad II: “Una línea muy gruesa”			
Aprendizajes clave			Desarrollo del aprendizaje		
Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes esperados	Producto esperado

<p>Utiliza escalas y magnitudes para registrar y sistematizar información en la ciencia.</p>	<p>Cuantificación y medición de sucesos o procesos en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.</p>	<p>Cuantificación en las reacciones químicas: ¿cómo contamos lo que no podemos ver?</p>	<p>CE-031 Balance entre la dieta y la actividad física.</p> <p>CE-034 Determinación (registro y análisis) de la concentración de edulcorantes en bebidas energéticas</p>	<p>Identifica la importancia de contar partículas y su relación con la masa.</p> <p>Identifica que la concentración mide cuánto de una sustancia está mezclada con otra.</p>	<p>Tabla comparativa registrando los contenidos energéticos de tres diferentes tipos de persona que realizan alta, mediana y muy baja actividad física. Carteles que muestran la importancia de la actividad física y su relación con la alimentación que consumen. Gráfica: Tipo de edulcorante Vs Aporte calórico. Cuestionario propuesto en la actividad.</p>
<p>Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.</p>	<p>Comportamiento e interacción de los sistemas químicos</p>	<p>Modelos de ácido base: ¿Por qué algunas sustancias son corrosivas?</p>	<p>CE-070 El valor de pH de los alimentos y su impacto en la salud.</p> <p>CE-071 La importancia del valor de pH en la asimilación de medicamentos y nutrientes en el organismo.</p>	<p>Explica la importancia del concepto de pH para el mejoramiento de su persona y del medio ambiente.</p> <p>Reconoce la cualidad logarítmica de la escala de pH y comprende su significado</p>	<p>Infografías referentes al valor de pH en los alimentos, medicamentos y suelo agrícola.</p> <p>Elaboración artesanal de Abono orgánico.</p>

			CE-073 El efecto del valor de pH en los suelos de uso agrícola. CE-074 La importancia de las sales en el mundo actual.	Predice el valor de pH de disoluciones de uso cotidiano en función de su uso. Comprende la importancia de las sales en la industria química	Diario de registro de las observaciones del uso del abono sintético Vs orgánico. Cuadro comparativo con las características del abono sintético vs orgánico.
		La energía en las reacciones químicas.	CE-047 Relación entre la combustión de los alimentos y la de los combustibles.	Identificar a la combustión como una reacción química en la que una sustancia se combina con oxígeno, liberando energía	Argumentación en procesador de texto sobre el video del Deporte y la salud con relación a la combustión de los alimentos y su liberación de energía.
		Cinética química: ¿Por qué algunas reacciones ocurren casi instantáneamente, mientras que otras pueden tardar años?	CE-055 Métodos para la conservación de alimentos. CE-058 La criogenia como método de preservación de alimentos y medicinas. CE-060 Aditivos alimentarios	Comprender el funcionamiento de los catalizadores y su importancia en la industria química.	Producto elaborado aplicando un método de conservación de alimentos. Video donde se evidencie el proceso de éste.
	Naturaleza Química del mundo que nos rodea.	Existe un compuesto natural que supere al plástico?	CE-089 El papel de las macromoléculas naturales en la nutrición:	Comprender cómo la estructura de una macromolécula	Elaboración y demostración del plato del buen comer (utilizando

			justificación del plato del buen comer.	a le confiere ciertas propiedades y determina su función.	productos de su región).
--	--	--	---	---	--------------------------

Tabla 6. Contenido del programa de Química II. Unidad III

Química II		Unidad III: “El CHON y sus amigos”			
Aprendizajes clave			Desarrollo del aprendizaje		
Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes esperados	Producto esperado
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Comportamiento e interacción de los sistemas químicos.	Cinética química: ¿Por qué algunas reacciones ocurren casi instantáneamente, mientras que otras pueden tardar años?	CE-050 El petróleo, combustible y materia prima.	Expone y ejemplifica la importancia del petróleo y sus derivados para la generación de nuevos compuestos, la industria, la economía y la vida diaria	Redacción de conclusión por escrito en bitácora de trabajo.
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Naturaleza química del mundo que nos rodea.	¿Existe un compuesto natural que supere al plástico?	CE-075 ¿Qué son la síntesis y el análisis químico y cuál es su importancia en la industria química? CE-076 ¿Cómo, por qué y para qué seguir diseñando nuevos materiales?	Identifica la importancia de los modelos científicos en química y las diferencias con base en el modelo de partículas, estados de agregación Reconoce las tendencias de las propiedades de los elementos de la organización de la tabla periódica.	Tabla descriptiva del proceso de síntesis y análisis químico con ejemplos. Tabla informativa de los C, H, O, N, P, S.

				Identifica los alcances y desarrollos de los modelos atómicos con base en el contexto	
			CE-077 Estructura del Carbono.	Identifica a los alótropos del carbono. Comprende el fenómeno de hibridación y formación de enlaces sencillos, dobles y triples, mediante orbitales sigma y pi. Utiliza la teoría de enlace de valencia, para predecir la estructura de la molécula del metano. Une los carbonos de acuerdo con el tipo de hibridación para formar cadenas lineales y cíclicas	Presentación del carbono: Alótropos, estado basal del carbono (geometría del carbono), hibridación y sus tipos (sigma y pi), formas de los orbitales y la importancia que tiene el carbono al combinarse con otros elementos en la creación de nuevos materiales mencione la importancia del carbono en la creación de nuevos materiales (farmacéutico ,combustibles, alimentos, plásticos, textiles etc).
			CE-078 Concatenacion es		
			CE-079 Funciones químicas orgánicas.	Emplear la simbología para la representación de átomos, moléculas e iones. Reconoce y comprende las reglas de formación de	Organizador gráfico: grupo funcional, compuesto y la fórmula.

				<p>compuestos, valorando la importancia del empleo de la nomenclatura e identificando el modelo de enlace químico como un modelo.</p> <p>Identifica y diferencia los tipos de enlaces: covalente, iónico y metálico</p>	
			<p>CE-80 Macromoléculas naturales y sintéticas, ¿cuál es su importancia?</p> <p>CE-081 La vida sin polímeros.</p> <p>CE-082 Polímeros ¿beneficio o perjuicio humano?</p>	<p>Reflexiona sobre la importancia de los polímeros, macromoléculas, identificando productos de uso cotidiano que incluyen entre sus componentes polímeros, argumentando sus beneficios y perjuicios a la vida humana.</p>	<p>Tríptico/cartel digital sobre el beneficio y perjuicio de los polímeros sintéticos en la vida humana.</p>
			<p>CE-083 La síntesis química a través de la historia.</p>	<p>Identifica y reconoce procesos de síntesis química de importancia cotidiana a lo largo de la historia.</p>	<p>Línea del tiempo de la historia del petróleo en México</p>

			CE-084 Representación esquemática de monómeros, polímeros y macromoléculas	Ejemplifica la estructura.	Reporte de esquemas de monómeros y polímeros.
			CE-085 Materiales biocompatibles, materiales en la producción de energías alternativas, textiles inteligentes.	Identifica las características y propiedades de los materiales biocompatibles, materiales en la producción de energías alternativas y textiles inteligentes para el empleo del hombre.	Preguntas guía y cuadros e informe.
			CE-086 Los nuevos materiales, diseños al gusto del cliente	Reconoce las características y propiedades de los nuevos materiales para diseñar objetos y aparatos para el bienestar del hombre.	Resumen de video en bitácora de trabajo.
			CE-087 Relación estructura-propiedades-función. CE-088 Fuerzas intermoleculares y estructura molecular.	Representa y explica los tipos de enlace que permiten la formación de macromoléculas naturales, así como el proceso de su formación. Identifica y comprende las propiedades y las funciones y usos de las macromoléculas	Mapa mental/conceptual de las categorías de las macromoléculas naturales y sus funciones principales en el cuerpo humano

			CE-090 Macromoléculas naturales y sus funciones de almacenamiento de energía, estructuración de tejidos y catálisis.	s naturales y sintéticas. Así como su estructura determina su función	
			CE-091 Natural vs sintético.	Analiza y reflexiona sobre lo natural y lo sintético.	Conclusiones sobre lo natural vs. Sintético, asepsia y antisepsia y la química del jabón.
			CE-092 La importancia de la asepsia: jabones y detergentes.	Reconoce la importancia de la asepsia y la función de los jabones y detergentes.	

1.6.1 Descripción del nuevo programa de Bachilleratos Generales del Estado de Puebla

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) fue creada en el año 2005, en él se cuentan 39 unidades administrativas y 9 órganos desconcentrados y se reducen de cinco a tres subsecretarías, la de Educación Superior, Educación Media Superior y Educación Básica, posteriormente en el Acuerdo 351, se adscriben las direcciones generales de las diferentes modalidades en Educación Media Superior, entre ellas la Dirección General de Bachilleratos. SEP (2017).

El programa de ciencias experimentales del Nuevo Modelo Educativo de la Reforma Educativa, nos habla de un cambio de currículo y planes y programas en las distintas materias que ahora son llamadas asignaturas y que se han seguido criterios de

asesorías y metodologías de aprendizaje activas para el mejor funcionamiento en la enseñanza de las mismas; la selección de temas y conceptos que son relevantes para propiciar calidad del conocimiento movilizando prácticas y profundización en los mismos y lograr así el conocimiento relevante y duradero que son específicamente ayudar a distinguir información científica, conocer aspectos de la naturaleza de la ciencia, desarrollar actitudes de curiosidad, promoviendo un pensamiento complejo y creativo y favorecer nuevas ideas de manera reflexiva y crítica, SEP (2018).

La pandemia ha sido un parteaguas, antes de la pandemia se tenía un programa de asignatura con una estructura y conformación, pero con las modificaciones de los contenidos y las estrategias de trabajo a distancia, el programa de Química I y de otras asignaturas en bachilleratos del Estado de Puebla ha sufrido modificaciones atendiendo al nuevo contexto trans pandemia, ya que aún no ha terminado la situación por Sars-COV 2, la necesidad de hacer que los programas sean más fáciles de alcanzar, con menos situaciones complejas y abarcando más a los alumnos. La Secretaría de Educación Pública genera una adecuación en el documento y le da un nuevo enfoque garantizando el derecho a la educación con cuatro condiciones necesarias: asequibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad, por lo que se presentan ajustes en los contenidos y se plantean nuevas actividades para realizar en el aula sin dejar de lado que sea un aprendizaje para la vida.

Asequibilidad se refiere a la garantía de una educación para todos, gratuita y de calidad, con gran cobertura, que sea posible para cualquier persona involucrada en el proceso educativo; entendiendo a este último como la suma, no solo infraestructura escolar, sino de planes y programas de estudio, materiales didácticos alternativos, herramientas como las TICs o cualquier elemento retomado del contexto que permitan abordar y/o reforzar un conocimiento, sin depender de un libro de texto.

Accesibilidad son los contenidos de los planes y programas de estudio se enfocan en promover una educación inclusiva, sin distinción de género, etnia, idioma, diversidad funcional, condición social o económica.

Adaptabilidad se refiere a las situaciones de aprendizaje que se presentan en los programas de estudio, deben ser consideradas como una guía y no como la única vía de enseñanza, es menester que el docente diseñe las propias a partir de su contexto inmediato, atendiendo a las necesidades de cada estudiante y dando prioridad a aquellos más vulnerables.

Aceptabilidad contiene un tema importante de Lograr una educación que sea compatible con los intereses y cualidades de las y los estudiantes, donde sean considerados en la construcción del ambiente escolar, participando libremente en los procesos formativos, desarrollando al mismo tiempo sus Habilidades Socioemocionales (SEP, Planes y programas de estudio BGE 2018, 2018, pág. 9).

A través de la modificación en sus programas de estudio, la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla promueve las 4A para garantizar el Derecho a la Educación. Los programas de Bachillerato General Estatal en el estado de Puebla, pretende formar una ciudadanía que responda a las nuevas necesidades en el marco de su propia cultura.

El nuevo programa de Química I está diseñado igualmente para promover el aprendizaje situado, pero en este programa no hay la propuesta de una situación en contexto, sino que se deja a la libertad del docente a construirla según su propio contexto, además del enfoque que le da con aspectos que promueven que los docentes sean mediadores de saberes para ayudar a los alumnos a que alcancen las competencias y aprendizajes profundos como son: tener en cuenta los saberes previos del estudiante, mostrar interés por los intereses de los estudiantes, diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado, promover la relación interdisciplinaria, reconocer la diversidad en el aula como fuente de riqueza para el aprendizaje y la enseñanza y superar

la visión de la disciplina como un mero cumplimiento de normas. (SEP, Planes y programas de estudio BGE 2018, 2018, pág. 11)

En cuestión de los contenidos en este nuevo programa tenemos que se encuentra organizado en tres unidades ahora llamados bloques.

Bloque I: La química y su relación con la materia en el que el alumno identificará, comprenderá y relacionará al átomo, moléculas y compuestos como generadores de toda la materia, así como las características y propiedades de la materia que está en su entorno.

Bloque II: Tabla periódica, enlaces químicos y nomenclatura inorgánica en la que el alumno desarrollará conocimientos sobre los elementos existentes en la naturaleza, comprenderá y relacionará la formación de los compuestos, las reglas para nombrarlos y el uso adecuado de compuestos a su alcance.

Bloque III: Reacciones, ecuaciones químicas y estequiometría en el que el alumno interpretará la importancia que tiene la cuantificación de los procesos químicos, los cuales tienen un impacto importante en el medio ambiente, en lo económico y en lo social y afecta de manera directa e indirecta a su comunidad.

El modelo de evaluación cambia en porcentajes, pues ahora toma en cuenta 60% en el conocer, 30% en el hacer y 10% en el ser y convivir. (SEP, Planes y programas de estudio BGE 2018, 2018)

1.7 Nuevo enfoque para la enseñanza de la Química en la Nueva Escuela Mexicana

En el documento que emite la Secretaría de Educación Pública sobre la Nueva Escuela Mexicana a través de una guía de trabajo para la capacitación de un taller y dar el enfoque que debe tener la NEM, apunta que los alumnos y alumnas son el centro de la educación en el país y que se busca la transformación de las prácticas escolares y pedagógicas para que independientemente del estrato económico, los niños, niñas y adolescentes, se desarrollen íntegramente y aprendan lo que es relevante para su bienestar.

La revisión de los planes de estudio anteriores llevó a hacer algunas modificaciones y reformulaciones como son los criterios establecidos en el Artículo 3°. Constitucional que

dice que la educación debe ser nacional, humanista, democrática, equitativa, integral, inclusiva, intercultural y de excelencia, pero que se debía avanzar a que los currículos deben ser compactos y accesibles, flexibles y adaptables a los diversos contextos de todo el país y que para poder desarrollarse en el tiempo escolar disponible deben ser factibles y viables. Además, deben contribuir a la formación de alumnos competentes técnicamente y socialmente comprometidas en la solución de problemas fortaleciendo la formación ciudadana. Que los conocimientos, saberes y desarrollo de habilidades lleven a los alumnos a ejercer la honestidad, la libertad, la dignidad y otros valores. (SEP, Hacia una Nueva Escuela Mexicana. Taller de capacitación, 2019)

El objetivo central del programa de Química para el alumnado del siglo XXI, busca que el pensamiento químico sea de gran utilidad para que se pueda dar respuesta a preguntas fundamentales sobre las sustancias y los procesos en el mundo, esto es que los alumnos a través de la Química puedan entender y responder preguntas frecuentes a su contexto, solucionar problemas de esta índole, entender a la química como una herramienta en la vida diaria para la explicación de fenómenos particularmente relacionadas a cuatro áreas fundamentales: Medio Ambiente, Vida y Salud, Fuentes de Energía y Diseño de Materiales. (SEP, Planes y programas de estudio. Ciencias experimentales. Semestre I, 2018)

La propuesta del programa actual de Química en la NEM, es a través de preguntas esenciales y no enfatizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el conocimiento de la asignatura misma, sino enfocar el aprendizaje en el análisis, la discusión y la práctica para hacer de la disciplina una ciencia productiva; estas preguntas al ser respondidas por el alumnado, beneficia la toma de consciencia contribuyendo a percibir y comprender que el pensamiento químico es indispensable para observar el mundo en que vivimos, en el que puedan contextualizar los conceptos en una sociedad del siglo XXI. (SEP, Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE, 2018).

1.8 Comunidad de Santo Tomás Chautla

Santo Tomás Chautla se encuentra en el Municipio de Puebla, en el Estado de Puebla, cuenta con una división geográfica por barrios: San Juan Tepepa, San José, La Concepción, Guadalupe e Ixcoventa. Está considerada como una comunidad semi rural y se calcula una población de aproximadamente 6733 habitantes según datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), de los cuales hay 2275 personas entre los 0 y 14 años de edad y 1808 entre 15 y 29 años INEGI (2015).

La comunidad dispone de una Junta auxiliar con servicio de Biblioteca pública, Centro de salud, Centro de prevención y participación ciudadana donde se imparten talleres por parte del DIF o el Ayuntamiento municipal como cultora de belleza, pintura, computación, cocina, etc., además dispone del servicio de algunos cibercafés. Su actividad económica está basada en el comercio al por menor, industrias manufactureras y la mayor parte a la minería (explotación de canteras de piedra). En lo social se encuentra que las familias se encuentran de alguna manera desintegradas, se concentra un alto número de migración, generalmente ambos padres trabajan, las mujeres trabajan en casa en actividades con la piedra. Un número considerable de jovencitas en edad escolar secundaria tienden a juntarse con sus parejas o embarazarse por lo que se registra un abandono en esta etapa en la educación media superior. La región está marcada como punto rojo en cuestión de venta, distribución y consumo de sustancias, enervantes y drogas que afectan directamente el proceso el desarrollo sano en los jóvenes de la comunidad.

En el nivel cultural y educativo las familias se encuentran en un nivel bajo, en la mayoría de las familias se pueden encontrar personas analfabetas. Las familias tienen tradiciones muy arraigadas sobre todo de tipo religioso católico, por ejemplo, que repercute en las actividades laborales y escolares de la comunidad, lo que provoca ausentismo.

1.8.1 Bachillerato General Carlos Camacho Espíritu

El Plantel se encuentra ubicado en la Localidad de Santo Tomás Chautla en el Municipio de Puebla, pertenece al Subsistema de Bachillerato General Estatal, con el nombre de *Carlos Camacho Espíritu*; perteneciente a la modalidad escolarizada, de tipo presencial en turno matutino, cuenta con una estructura curricular definida por Formación básica, Propedéutica y Para el trabajo.

Según el Plan de Mejora Continua del Bachillerato PMC (2018), el objetivo del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu, es colaborar con el crecimiento intelectual y personal de los jóvenes, para que egresen con el perfil en competencias que los hagan individuos responsables y comprometidos con la sociedad. De la misma forma, los docentes deben estar comprometidos con su trabajo, preparándose de forma continua y eficaz, para poder así ser una guía en el camino de los estudiantes.

El Bachillerato cuenta con objetivos específicos de la institución que son esencialmente acciones para mejorar la eficiencia terminal; disminuir la reprobación y la deserción; consolidar la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS); operar el plantel bajo un modelo de Gestión de la Calidad y con procesos de mejora continua. Se adiciona la identidad propia del plantel basada en los valores, misión y visión que atiende a las necesidades de la institución, de los jóvenes inscritos a ella y de las comunidades en la que se encuentra inserta, sin dejar de tomar en cuenta las necesidades que tiene el estado y el país.

Valores: Para la institución, el estudiante como persona es lo más importante. Es el ser racional, dotado de sensibilidad y voluntad, por el que se trabaja en la institución, aportándole los conocimientos y herramientas necesarias para que pueda insertarse de manera exitosa en la sociedad. La educación es un proceso de asimilación y adquisición de conocimientos, pero también de actitudes y valores que produzcan un cambio en la forma de pensar y de actuar de los estudiantes, en beneficio de su persona y de la comunidad en

la que viven. Los valores que se inculcan en la institución son los de respeto, tolerancia a la diversidad de ideas, honestidad, constancia, entre otros, pues se considera de suma importancia que los alumnos se formen como seres humanos capaces de transformar su realidad y ser capaces de insertarse a la sociedad como personas adultas responsables, honestas y poseedores de principios que los identifiquen como seres humanos valiosos y dignos de confianza, principalmente porque un gran número de jóvenes, se insertan al mundo laboral una vez terminado el bachillerato.

Misión: La misión del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu es la de formar jóvenes que participen activamente en su comunidad, recibiendo instrucción escolar bajo un modelo basado en competencias que les brinde los conocimientos que requieren en su desarrollo como estudiantes de nivel medio superior y mediante los cuales, fortalezcan sus habilidades, aptitudes y valores que les permitan fomentar aspiraciones y objetivos claros para su futuro profesional, laboral y personal.

Visión: Ser un Bachillerato reconocido por la calidad del servicio educativo que ofrece a sus alumnos, por brindarles una formación basada en competencias que les permita incursionar a una educación superior o su inserción al ramo laboral. Todo lo anterior, se logrará promoviendo en el alumno la búsqueda de su propio aprendizaje, a través de la revisión y modificación de planes y programas que hagan que el alumno investigue, cuestione y analice las situaciones de su entorno y tome decisiones acertadas en cuanto a sus opciones futuras.

Actualmente el Bachillerato tiene una población estudiantil aproximadamente de 293 alumnos en total, los cuales están divididos de la siguiente manera: 115 alumnos en los 3 primeros grados, 89 alumnos en los 2 segundos grados y 89 alumnos en los 2 terceros grados. Una planta docente que consta de 13 profesores con Licenciatura. El Bachillerato cuenta con Dirección, sanitarios, explanada de usos múltiples, cancha de fútbol

improvisada, áreas verdes, tres edificios donde se encuentran distribuidas ocho aulas de clase con pintarrones, escritorio para el docente y butacas para los alumnos, tres asignadas a los primeros grados, dos a los segundos grados y dos a los terceros grados. Aula de cómputo que dispone de 15 computadoras, las cuales por el momento no cuentan con acceso a internet; el número de estudiantes por máquina tiene que ser de tres alumnos o más debido a que los grupos son grandes, no siempre se puede tener acceso al aula porque también se usa como sala de juntas o en ocasiones hay dos o tres docentes que necesitan utilizar al mismo tiempo el aula para diferentes disciplinas. Se tiene un proyector para cada grupo; sin embargo, estos no se encuentran instalados en las aulas. Se ofrece el servicio de préstamo de libros con una biblioteca que cuenta con libros de texto, de literatura y de consulta; existen alumnos interesados en dicho servicio, sobre todo para aquellos que no pueden comprarlos. La escuela cuenta con cámaras de video vigilancia que operan desde la dirección. Se cuenta con un área de tienda escolar también llamada cooperativa en donde los alumnos toman sus alimentos, la escuela cuenta con distintas áreas verdes a cargo de los mismos alumnos.

1.8.2 Características de los alumnos

Los alumnos contemplados para este trabajo de investigación son los alumnos de primer año del Bachillerato. Se cuenta con 3 grupos, A, B, y C de alumnos y alumnas entre 15 a 17 años, En lo general en un nivel socioeconómico-cultural es bajo, dada la zona en que se ubica la institución (semirural) el nivel educativo de los padres de acuerdo a las estadísticas que muestra la tutora general, la mayoría se encuentra con estudios de educación básica, aunque tenemos padres de familia con carreras técnicas o un mayor grado de estudios como una carrera universitaria. Se les realiza a los alumnos al inicio del ciclo escolar una evaluación diagnóstica, de estilos de aprendizaje y de inteligencias múltiples que marca las características que se describen a continuación:

Primer año grupo A: conformado con 39 alumnos, de los cuales 20 son mujeres y 19 son hombres. Se les realizó un test diagnóstico y de estilos de aprendizaje arrojando un

resultado de 10 alumnos visuales, 11 alumnos auditivos y 9 alumnos kinestésicos. Respecto a las inteligencias múltiples los alumnos destacan en un nivel interpersonal.

Inteligencia verbal 11, Inteligencia kinestésica corporal 7, inteligencia lógico matemática 7, Inteligencia musical rítmica 8, inteligencia visual espacial 6, inteligencia intrapersonal 18 e Inteligencia interpersonal 21.

Primer año grupo B: se encuentra conformado por 38 alumnos, 17 son mujeres y 21 son hombres. Al inicio del ciclo escolar se realizó una prueba diagnóstica sobre los estilos de aprendizaje y los resultados mostraron lo siguiente: 11 alumnos visuales, 15 alumnos auditivos y 10 alumnos kinestésicos. 2 con estilos compartidos.

Respecto a las inteligencias múltiples de los alumnos del grupo se encuentran señaladas a continuación, destacando la Inteligencia, cabe hacer mención que, respecto a la inteligencia Emocional (Intra e Interpersonal) en la mayoría se encuentra en un nivel interpersonal. Inteligencia verbal 4, Inteligencia kinestésica corporal 1, Inteligencia lógico matemática 4, Inteligencia musical rítmica 7, Inteligencia visual espacial 3 e Inteligencia intrapersonal 11.

Primer año grupo C: conformado por 38 alumnos, 16 son mujeres y 22 son hombres. Al inicio del ciclo escolar se realizó una prueba diagnóstica sobre los estilos de aprendizaje y los resultados mostraron lo siguiente: 11 alumnos visuales, 14 alumnos auditivos y 13 alumnos kinestésicos.

Respecto a las inteligencias múltiples de los alumnos del grupo se encuentran señaladas a continuación, haciendo mención que respecto a la inteligencia Emocional (Intra e Interpersonal) en la mayoría se encuentra en un nivel interpersonal; Inteligencia verbal 5, Inteligencia kinestésica corporal 6, Inteligencia lógico matemática 8, Inteligencia musical rítmica 5, Inteligencia visual espacial 4 e Inteligencia intrapersonal 7.

La mayoría de los alumnos que ingresan al Bachillerato Carlos Camacho Espíritu son jóvenes que cursaron el nivel secundario en la Telesecundaria de la comunidad de Santo Tomás Chautla, otro porcentaje proviene de las escuelas secundarias técnicas que se encuentran en San Francisco Totimehuacán, Valsequillo, Oasis, San Pedro Zacachimalpa

y otras comunidades que se encuentran aún más lejos de la comunidad, por lo que requieren de tiempo para llegar a la institución, hay alumnos que viajan más de 40 minutos para llegar a la institución. Otra característica importante de mencionar es que son jóvenes que se encuentran trabajando y asistiendo a la escuela o que se encuentran a cargo de su propia familia y tienen que trabajar para apoyar económicamente en su casa. En el entorno de la pandemia, muchos alumnos tuvieron que salir a trabajar porque alguno de sus padres o familiares enfermó y tuvieron que abandonar la escuela o en el mejor de los casos, dejaron de atender por mucho tiempo las actividades académicas, cuestión que tiene que ver mucho con el aprovechamiento escolar.

En conclusión, en los documentos revisados existe una línea de enseñanza y aprendizaje en la que se pretende que el alumno se desarrolle no nada más en conocimiento, que es el principal objetivo de la educación, sino también hacer que el alumno se desarrolle y se forme en habilidades y competencias dentro de los diferentes lineamientos que marcan las organizaciones desde internacionales hasta locales, tomando en cuenta siempre las características del lugar, del espacio, de los alumnos y de las instituciones que marcan las formas de enseñanza y aprendizaje de los alumnos en el nivel bachillerato.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Una creencia es una construcción mental, una opinión o punto de vista del mundo que rodea a un individuo, son pensamientos y acciones que se van formando a través de la experiencia y que son necesarias para la toma de decisiones que se establecen en una rutina de observación y formación y se pueden modificar dependiendo del contexto en donde se viva.

En este capítulo, se desarrollarán algunos antecedentes, conceptos y aspectos que se toman en cuenta para comprender un poco más sobre las creencias y lo que interfiere o auxilia en el aprendizaje de las ciencias y específicamente en la Química.

2.1 El concepto de creencias

Una creencia es el producto de un acto judicativo, de un razonamiento sobre la realidad, comenta Diez (2017), son ideas ya asumidas por la sociedad y el sujeto adopta como una interpretación propia de la realidad, se vive en la creencia. Creer implica actuar como si aquello que se cree fuera verdadero, como si existiera realmente. Las creencias se infieren, no se observan.

2.1.1 Las Creencias en el aprendizaje de las Ciencias

Las creencias sobre la enseñanza de las ciencias tienen que ver con el conocimiento, su complejidad y lo incierto o tentativo que pudiera ser en la construcción del mismo, afectando directamente en las concepciones y prácticas de los alumnos, por eso se habla de las creencias en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Las creencias epistemológicas acerca de la naturaleza del conocimiento han sido relevantes pues influyen y modelan la comprensión que se tiene del mundo que les rodea, las creencias entonces, son construcciones sociales que se forman a través de la interacción con el contexto educativo, como lo expresa Hernández (2011).

Las creencias de los alumnos con respecto a la ciencia se pueden observar en cómo el alumno tiene unos buenos apuntes, pero también depende de una buena explicación por

parte del docente y así tener un aprendizaje activo por parte del alumno y alcanzar la competencia de la autonomía y el autoaprendizaje, como explica Pontes (2016). Algunas creencias sobre el aprendizaje de las ciencias que se presentan son respecto a una asociación con el modelo constructivista y el modelo tradicional que no ayudan a formar esquemas de pensamiento bien delimitados.

Briceño (2012) plantea que las creencias tienen un fuerte componente afectivo y están mucho más ligadas a las vivencias personales que pueden transcurrir en la familia, en la escuela o en otros lugares o grupos donde frecuente el individuo y que esto tiene mucho interés, por lo que pueda provocar en la identificación del conocimiento activo o práctico en los alumnos. Las técnicas o estrategias que tratan de llevar al estudiante al aprendizaje y a la comprensión de las ciencias y al desarrollo del entendimiento están ligadas a la aplicación de la didáctica del docente, pues debe ser un buen transmisor de contenidos y para esto se necesita que el docente los domine y tenga una buena estrategia para la explicación de los mismos y los ejemplifique de manera ilustrativa.

Benarroch (2011) señala que las creencias del docente son mediadoras racionales o no racionales en su actuación frente a los alumnos en el aula y menciona algunas de ellas, como las teorías implícitas, el conocimiento espontáneo, la perspectiva personal, las teorías de acción y el pensamiento práctico que dan al docente una conducta y que influyen en las creencias de los alumnos y que por ende modifican las relaciones que existen entre las concepciones que se tiene sobre la naturaleza de la ciencia, las concepciones sobre el aprendizaje de las ciencias y las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias.

2.1.2 Las Creencias en el aprendizaje de la Química

Después de realizar una revisión de la literatura, se identificaron las investigaciones desarrolladas en esta línea, que a continuación se describen:

Las creencias en el aprendizaje de la química, según Mellado (2005), se relacionan con las opiniones y puntos de vista acerca del mundo que rodea a las personas desde una

edad infantil y antes del aprendizaje formal sobre todo de las ciencias, estableciendo un conocimiento habitual, haciendo diferencia con los saberes o conocimientos que tienen o ya poseen los científicos. Para producir el aprendizaje, se encuentra el interés, la predisposición y la actitud precisa de quien aprende, así como la existencia de conocimientos previos y colaterales en su estructura cognitiva.

Probablemente los alumnos de bachillerato e incluso de niveles educativos anteriores, les han hecho creer que la química es más difícil que otras asignaturas, debido al lenguaje especializado que se debe aprender como si fuera otro idioma y que quienes estudian química es porque han comprendido conceptos a profundidad por una preparación anticipada (Soltero, 2014).

Ávila (2015), escribe sobre las creencias en la química en adolescentes de secundaria y bachillerato y analiza la manera en que se presentan en mujeres y varones, en los varones se nota que se centra el aprendizaje de la química dando la responsabilidad al docente y prefieren temas que sean más fáciles de abordar y resolver; las mujeres, consideran que su aprendizaje es responsabilidad de ambas partes, docente y alumno, y centran más su interés en las aplicaciones prácticas. Esto conlleva a que el docente tenga que formular y estructurar materiales de aprendizaje que apoyen a las competencias que cada uno de los grupos demanda.

Los jóvenes en la actualidad tienen creencias sobre la ciencia a partir de la apariencia de un científico, un científico debe portar una bata blanca, tener una actitud misteriosa, se los imaginan dentro de un laboratorio y piensan que son personas que saben mucho pero que no se les entiende de lo que hablan, una creencia que ha hecho que en edades tempranas como en los adolescentes, se pierda el interés por estudiar esta asignatura ya que lo llevaría a tener una imagen como se describe y esto ocasionar no engranar en la modernidad a la que se está sometido actualmente. También la creencia que se tiene de aprender química es que es algo difícil, puesto que es complicado aprender temas

científicos, memorizar y realizar fórmulas químicas y además debe entregar mucho tiempo de su vida.

En la revisión de la lectura, se mencionan también algunos factores que influyen en el desarrollo educativo de los estudiantes y en el aprendizaje de la química, como es la didáctica de la química, ya que los alumnos creen que con una buena didáctica se va a lograr un mejor aprendizaje. También se mencionan las actitudes que el alumno debe tener hacia la química y que debe resaltarse la importancia de su aprendizaje. La imagen que tiene la química frente a los estudiantes tiene que ver con la dirección que el docente le da a esta ciencia, por ejemplo, con la creación de productos de consumo, en tecnología, en salud y en investigación, ya que este direccionamiento le da un carácter a la química que puede ser una ciencia destructiva o que genere adelanto científico a través de las invenciones tecnológicas. Pero el autor plantea que es poca la comunicación entre las comunidades científicas y sustenta la creencia que este conocimiento es incomprensible y por lo tanto, reduce el interés por su estudio y genera un rechazo (Ipuz, 2014).

2.2 ¿Por qué enseñar Ciencias?

La UNESCO, en su propuesta sobre *La ciencia al servicio de la sociedad*, señala la importancia de enseñar y aprender ciencia, y expresa cómo a lo largo de la historia el hombre ha conseguido satisfacer las necesidades básicas en sus actividades diarias, no sólo para generar nuevos proyectos e inventos para el beneficio de hombre, sino para contrarrestar todos aquellos que lo perjudican, como el cambio climático, la pérdida de las especies o tener agua suficiente para la sobrevivencia digna en cada población. (UNESCO, 1999)

Por ello, descifrar las desigualdades del mal uso de las ciencias, comenta que es a través de la dotación a los alumnos desde edades tempranas no sólo de un lenguaje científico, sino de poder acceder a conocimientos científicos que les permita constituir una cultura que se pueda considerar en un nivel de comprensión tal, que pueda ayudar a la sociedad a desarrollar bienestar a través de la ciencia misma.

Se considera entonces, que la ciencia es necesaria en la vida de todas las personas, para entender cómo funcionan las cosas a su alrededor, de qué manera se puede dar mejor utilidad a las herramientas que están a su alcance, incluso desde las primeras etapas de la vida, ya que la ciencia no es exclusiva de una edad o de un área en específico. Lo importante es saber aplicarla de manera responsable y para beneficio de la humanidad.

En la historia del hombre está insertada también una historia de la ciencia, misma que ha ido evolucionando con la humanidad. La ciencia que nuestros antepasados conocieron se sabe hoy por la transmisión de esos conocimientos, la curiosidad del hombre ha hecho que los primeros pensamientos se hayan ido modificando al hacer comprobación de los hechos. Esto lleva al estudio del método científico que es finalmente el proceso por el cual se pueden ver y experimentar hechos y fenómenos.

Es importante que los niños y jóvenes tomen conciencia del impacto que tiene la ciencia en la vida cotidiana, hacer que desarrollen capacidades como la observación, análisis, razonamiento y elaboren sus propios pensamientos o hipótesis de manera personal haciendo enriquecedor su conocimiento científico aumentando su curiosidad, interés, trabajo investigativo y tener la capacidad de argumentación de nuevas ideas (Nieda, 2016).

En las últimas cuatro décadas, la educación científica en el nivel secundaria y bachillerato ha tenido reformas considerables que llevan al alumno a una alfabetización que los ayuda a consolidarse en los futuros ciudadanos y así obtener los conocimientos necesarios para desarrollarse dentro de un esquema de la ciencia, la tecnología y sociedad, sobre todo aquellas que ponen énfasis en una verdadera alfabetización científica y tecnológica como parte de la formación básica y esencial de todos los ciudadanos.

Furió (2001) comenta la necesidad de esta alfabetización científica, que significa que la gran mayoría de la población podría disponer de los conocimientos científicos y

tecnológicos necesarios para desenvolverse en su vida diaria, a la resolución de problemas, en la salud, por ejemplo, en la supervivencia y en definitiva contemplar a la ciencia como parte de una cultura obligada en nuestro tiempo.

2.2.1 ¿Para qué aprender Química?

En algún momento se ha pensado que aprender una asignatura como la química no sirve para la vida, sin embargo, al paso del tiempo se sostiene que lo que se cursa en la escuela a lo largo de los diferentes niveles educativos tiene un por qué y un para qué. Diversos estudios demuestran que la química es una asignatura que importa mucho por la gran relación que tiene en la vida diaria en todos los ámbitos.

La Asamblea General de las Naciones Unidas de la ONU, declaró el año 2011 como el *Año Internacional de la Química*, la UNESCO organizó las actividades que se realizaron en ese año en colaboración con la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) en sus siglas en inglés, La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada con el lema de: *La química: nuestra vida, nuestro futuro, enmarcando la importancia que tiene la química en la vida diaria y en el desarrollo de la sociedad* (ONU, 2008), puesto que, a lo largo de la historia de la humanidad la química ha estado presente en los hechos más importantes, como el uso de materiales naturales a los que se les da un mejor uso a la conveniencia y beneficio de la humanidad en diferentes tiempos y espacios como por ejemplo, la obtención de pigmentos que utilizaban en las culturas antiguas, o la utilización de los materiales naturales no renovables como el petróleo y su utilización para crear nuevos materiales como el plástico, pasando por la invención o creación de recetas en los pueblos indígenas para curar enfermedades o los materiales que se utilizan como fertilizantes, insecticidas, materiales de construcción y un sin fin de aplicaciones que se le ha dado a la materia en la vida diaria, por lo que, ya no se puede hablar en la actualidad de algo que no tenga que ver con la química.

La pregunta ¿para qué estudiar química?, se podría responder en una manera general, porque es la ciencia que se ocupa de la composición, las características y propiedades de todas las cosas que hay a nuestro alrededor y que investiga la manera en darle un uso para beneficio de la humanidad. Otro aspecto es que la química se relaciona con muchas disciplinas más, a las que hace aportes importantes y básicos para el desarrollo de las mismas, por ejemplo, en la botánica, en la farmacéutica, en la ingeniería, en la medicina, en la cocina y en la industria de los alimentos. Es por eso que, Ciccío (2013) expresa que, la química, es como una actividad humana surgida de la mente, pero insertada en un proceso de construcción de sociedad.

2.3 Enseñanza - Aprendizaje de las Ciencias en el Bachillerato

Se considera, que la didáctica de las ciencias ha tenido conflictos en los procesos de aprendizaje, como en la estructura de los contenidos conceptuales, la influencia de los conocimientos previos o las estrategias de razonamiento o metacognición por parte de los alumnos. Campanario (1999) menciona sobre las concepciones epistemológicas de la ciencia que se relacionan directamente con el aprendizaje del conocimiento científico. Los alumnos de nivel secundaria y bachillerato, tienen la creencia que ser científico, es pensar en forma de ecuaciones o que deben memorizar y recordar fórmulas matemáticas, que el trabajo de un científico es en un laboratorio aburrido y que finalmente todo esto no les servirá a lo largo de su vida por lo que interfiere de manera importante en el aprendizaje de la ciencia en los alumnos. No hay interés y no se le da importancia a la asignatura.

González (1997), contempla al aprendizaje como el desarrollo de habilidades de pensamiento que los estudiantes logran con estructuras cognitivas indicativas que, mediante el uso de estrategias de alto nivel, son capaces de construir significados de contenidos particulares en las diferentes asignaturas y así demostrar su conocimiento aplicándolo en diferentes situaciones y experiencias en su vida cotidiana y darle solución a los problemas con que se enfrente.

Pozo (1999) afirma que hay muchos datos que muestran que los alumnos no aprenden suficiente de los contenidos científicos que se les enseña, que el fracaso está en la gran distancia entre el conocimiento habitual y el conocimiento dicho de una manera, científico, que como docentes se espera que los alumnos aprendan para tener un dominio de las ciencias; las actitudes que se requieren pueden no ser las propias, los procedimientos que se utilizan; y probablemente se pueda hablar más sobre los conceptos y principios que se puedan interpretar a través de los fenómenos en las diferentes modalidades de la enseñanza de las ciencias.

Martín (2002), señala de la necesidad de formar ciudadanos que tengan una cultura científica, una manera de alfabetización científica desde los primeros años y hacer que la población sea capaz de comprender, de hacer interpretaciones y de tomar decisiones y actuar sobre una sociedad en la que cada uno participe activamente y con responsabilidad en la solución de problemas globales. Pero aquí entra una pregunta fundamental y es la de qué contenidos aplicar en los diferentes niveles educativos para que cuando el alumno llegue a un nivel medio superior esté interesado en pensar ciencia y hacer ciencia, tomar en cuenta que la ciencia debe ser ya en estos tiempos un proceso de construcción de pensamiento social para provocar grandes cambios sociales. Hacer que los alumnos se interesen más por los temas científicos y dar solución a temas reales. Entendiendo a la ciencia como un proceso de construcción de conocimientos e interpretaciones. Las maneras y las formas en cómo aprende el alumno será definitivo en este proceso de desarrollo de pensamiento crítico y científico.

Arteaga (2016), propone un listado de acciones que se deben tener presente en el trabajo diario en el aula para la enseñanza de la química y que el alumno obtenga el aprendizaje específicamente en las ciencias. Se ha visto que la enseñanza y el aprendizaje pueden ir de la mano cuando hay la interacción docente-alumno por lo que el autor presenta sugerencias que hace que el alumno pueda interesarse más en su propio aprendizaje científico, estas acciones son:

- Diseñar actividades con las indicaciones necesarias para que el alumno adquiera el conocimiento.
- El docente no debe suplantar el pensamiento del alumno, solo es una guía o estimulador activo de la actividad intelectual del alumno.
- Las actividades experimentales deben ser cuidadosamente planificadas vigilando que el alumno cuente con todos los materiales y logre el propósito de la actividad.
- Propiciar la reflexión, el análisis y representación de contenidos y dar las herramientas para que los alumnos puedan elaborar y explicar sus propios procedimientos (Arteaga, 2016, pág. 173).

La enseñanza de las ciencias debe tener en estos tiempos como uno de sus objetivos, el preparar a los jóvenes para que puedan comprender y tener una vida competitiva a la altura de los países de primer mundo y disminuir así las diferencias entre sociedades, tener acceso a la información, los planes y programas de las escuelas a nivel básico, medio y superior deben tener en cuenta una cultura científica que ayude en las habilidades científicas de los alumnos al saber utilizar las herramientas digitales y tecnológicas. El docente, es pieza importante en la enseñanza, por lo que debe tener estrategias, actividades, planteamientos de problemas que ayuden al alumno a tener ese pensamiento científico necesario, enseñarles los procedimientos de una búsqueda de información, facilitar la independencia de pensamiento en sus alumnos hasta llevar a la apropiación de la conducta y pensamiento científico.

El nivel medio superior, es la etapa en la que se prepara al joven en asignaturas científicas al análisis, la reflexión, al desarrollo de habilidades que le permita “confrontar ideas, completarlas, variarlas e incluso llegar a nuevos planteamientos” (Arteaga, 2016, pág. 174)

2.3.1 La enseñanza de la Química en el Bachillerato

En la actualidad, se debe considerar que la educación es un proceso de formación de manera integral, de fomentar en los alumnos los conocimientos, habilidades y proporcionar las herramientas que les permitan desarrollar pensamientos críticos y proactivos que hagan que el alumno se vaya acercando cada vez más a tener ya una conciencia de aprendizaje autónomo, de construir los saberes de manera autónoma, que finalmente es también lo que busca la formación de los jóvenes en este nivel educativo. En la asignatura de química se pretende que al enseñar esta ciencia el alumno pueda lograr un desarrollo cognitivo que amplíe sus conocimientos hacia la ciencia, con lo que se puede hablar que debería existir un cambio de roles en docentes y estudiantes. Los docentes deberían ser quienes fomenten ambientes de aprendizaje para hacer que el alumno elabore conocimientos mediante actividades y estrategias adecuadas y pertinentes. No olvidando el tipo de alumnado que se tiene dentro de un mismo grupo, se pretende que ese conocimiento sea significativo tomando en cuenta los intereses de los alumnos adecuando los métodos de enseñanza a aplicar (Sandoval, 2013).

Sandoval (2013) señala que todo aprendizaje implica la modificación de un conocimiento previo, por lo que el uso de estrategias regula a cada momento el desarrollo de esos nuevos conocimientos; es necesario que el alumno forme en él mismo un interés por la química, además de generar curiosidad y gusto por aprender.

La reforma que ha sufrido el sistema educativo abre nuevos objetivos y contenidos de las ciencias de la naturaleza y en la enseñanza y aprendizaje de la química en Bachillerato. En los últimos años se ha modificado la didáctica al incluir la ciencia y la tecnología y se ha acudido a nuevos materiales curriculares con aspectos más prácticos y funcionales en la asignatura que tiene que ver con la vida cotidiana, abriendo un gran abanico de posibilidades en donde contextualizarla. En el Bachillerato se adaptaron los programas de manera que, se ha llegado a una estructura de los contenidos que hacen referencia a temas aplicados al medio ambiente, a la química aplicada y a la sociedad misma (Caamaño, 2004).

La química se ubica dentro de las ciencias experimentales precisamente porque su naturaleza es la de experimentar los hechos y fenómenos que se encuentran en la vida diaria. Se ha planteado anteriormente, que la química se puede enseñar como una asignatura que forma parte de nuestra vida y de nuestras actividades, puesto que abre nuestros sentidos y lleva a percibir, a sentir, a corroborar la materia existente y comprobar los cambios que se realizan en la naturaleza o en un laboratorio, por lo que enseñar química hace a los alumnos comprender la manera en cómo se comporta la naturaleza. El alumno aprende a convivir y sacar provecho o beneficio de esos conocimientos al llevarlos a cabo en su vida diaria experimentando.

Galagovsky (2007), expresa que la enseñanza de la química tenía como objetivo hace algunos años, formar alumnos que aprobaran el examen de admisión a una carrera de ciencias, es decir un objetivo propedéutico, con las reformas en el currículum de la asignatura de química. El objetivo cambia, ahora, la idea central de la enseñanza de química es precisamente la alfabetización científica, que vincula la concepción de la ciencia como procesos de construcción social, con intereses económicos, políticos y sociales que influyen en un gran cambio social.

Castillo, (2013), señala que es importante generar aprendizajes significativos en la enseñanza de la Química, su propuesta se sustenta en la teoría de Ausubel diciendo que, para englobar la estructura cognitiva, se necesita una actitud afectiva y motivacional en el estudiante para lograrlo, que influyen en el aprendizaje y por ende en el rendimiento académico de los estudiantes que garanticen la adquisición, asimilación y retención de la asignatura. El factor “estructura cognitiva” debe englobar la comprensión de los conocimientos y memoria a largo plazo para que el alumno esté dispuesto a aprender, basado en la solución de problemas por un lado; propiciar el trabajo colaborativo y hacer uso del método científico para establecer una secuencia de pasos para la definición de

opciones; mayor contextualización de los contenidos; usar materiales atractivos y diversificados que ayuden a los estudiantes a tener conceptos organizados, adquiriendo diferenciación de manera progresiva e integradora, para que al final logren sus propias concepciones y así aplicarlos en nuevos contextos y desarrollar nuevos conocimientos. Para generar esos aprendizajes significativos es necesario que el alumno cuente con las habilidades que lo definan como competente en una asignatura, no es lo mismo saber, que saber hacer.

Un punto importante es estimular a los alumnos a utilizar y desarrollar todas sus capacidades, o por lo menos las que ellos ya tienen conscientes, ampliar su capacidad de indagación e investigación, y así favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante una metodología activa, una metodología guiada pero que se consiga que se perciba a la ciencia como un proceso y no como un producto, así los alumnos conseguirán ser protagonistas de su aprendizaje (Gómez, 2005).

Como señala Carrizo (2004), la didáctica de la química puede verse y formarse de una manera diferente a la didáctica de las ciencias, ya que la propia química tiene sus particularidades como ciencia y tiene su experimentación y dificultades que son observadas por los mismos docentes al momento de enseñarla, por lo que enlista aspectos importantes y particularmente puntualizados en la didáctica de la química, son aspectos específicos en la problemática de la enseñanza de la química y que tienen que ver con lo que los alumnos piensan sobre algo, la forma de enseñanza y aprendizaje a través de la investigación, hace referencia a las prácticas de laboratorio y cómo el alumno pone en práctica la teoría o viceversa, al diseño curricular y sus contenidos específicos, menciona también la relación ciencia, tecnología y sociedad que busca la promoción de una alfabetización científica y tecnológica en los ciudadanos y la toma de decisiones para la solución de problemas, así como también habla del papel del medio en donde se encuentra el individuo y cómo éste influye en cualquier forma de toma de decisiones. Una parte importante que no puede

quedar fuera es la evaluación, que es el proceso por el cual se obtienen resultados de acción educativa, desde el inicio hasta el final y que nos indica el proceso de enseñanza y aprendizaje que inciden en él y que, además, tiene que ver también esta didáctica de la química con el tipo de formación del profesorado y el pensamiento del profesor, ya que son difíciles de permear a nuevas propuestas de investigación, sus concepciones no cambian en automático, por lo que los alumnos se pueden enfrentar a personas y por lo tanto, pensamientos diferentes, didácticas diferentes y creencias y actitudes diferentes.

2.3.2 Problemas en el aprendizaje de la Química.

Tomando en cuenta las competencias o habilidades que debe tener o desarrollar un alumno en el nivel medio superior, para lograr los conocimientos básicos de la química, se puede pensar que no todos los alumnos desarrollan esas habilidades, ya que se habla de individuos enfrentándose a una situación que para cada uno significa un reto dimensionado de manera diferente, dependiendo del desarrollo de esas capacidades se logrará el objetivo del aprendizaje de la química. En la diversidad de alumnos que se tienen en un contexto, se pueden detectar problemas en el aprendizaje de la asignatura.

Posada (1999), menciona que el aprendizaje ocurre cuando el que está en este proceso construye y transforma de manera activa nuevos significados de conceptos y comprende realmente lo que ocurre a su alrededor, fenómenos o hechos y que precisamente no es un aprendizaje el acumulación de la transmisión de nuevos pensamientos o conocimientos.

Al hablar sobre los problemas que tienen los alumnos para aprender química no se puede enfocar en una línea únicamente ya que estos son variados de acuerdo al grupo y características que tienen los alumnos. Por ejemplo, puede ser el lenguaje técnico que se utiliza específicamente para esta asignatura, como lo marca Montagut (2010), la importancia del lenguaje en el aprendizaje de la química depende del reconocimiento y

manejo de un lenguaje que debe ser uniforme, que no haya impedimentos en los alumnos hasta que construya sus nuevos marcos teóricos.

La expresión dificultad de aprendizaje en ciencias, se emplea para describir una situación en la que no se tiene éxito en el aprendizaje de una idea, de un concepto o en la solución de un problema y esto puede ser por diferentes factores, según nos dice Cárdenas (2006), así como puede ser el conocimiento previo, la falta de conexiones significativas con los nuevos conceptos, la falta de organización o procesamiento de información, o la incompetencia lingüística y los estilos de aprendizaje que pudiera tener un alumno en conjunto con la enseñanza del docente.

Se pueden identificar algunas causas que no ayudan al aprendizaje de la química o que auxilia al deterioro de la formación científica en los alumnos y que tiene que ver con el número de horas que se dedican a las ciencias, recientemente se aumentaron las horas de las ciencias experimentales, pero había un déficit de horas dedicadas al área, también tiene que ver con el cambio de la mentalidad en los alumnos y dentro de la sociedad en donde se encuentra inmerso el individuo, pues hay un rechazo al área, ya que no hay una recompensa inmediata, hay una pérdida de la continuidad de los contenidos en los programas y ciertamente se nota que hay un rechazo hacia los conocimientos culturales básicos, que en el caso de las ciencias experimentales, es el método científico (Pinto, 2005).

Enseñar química debe ser para los docentes, lograr en los alumnos que haya un razonamiento discursivo sobre los procesos, analizar fenómenos, predecir propiedades y fenómenos para que sean capaces de explicar y predecir cuestiones que generalmente en el nivel medio superior no se logran, o se logran en un porcentaje muy bajo.

Cárdenas (2006), nos dice que muchos estudiantes encuentran difícil aprender química por el temario, que se pudiera interpretar de diferentes maneras, tomando en cuenta factores

internos como su capacidad de procesamiento de información en los estudiantes, pero también puede haber factores externos, como la naturaleza misma de la química.

Lograr que los alumnos aprendan ciencias de manera significativa en sus vidas y que tenga relevancia en ellas, requiere un cambio en las estructuras conceptuales utilizadas a lo largo de la vida, tiene que ser producto de un proceso largo de instrucción, un proceso de construcción social o reconstrucción como dice Pozo (1997), que sólo podrá alcanzarse con una enseñanza eficaz que sepa afrontar las dificultades que se presenten, encontrar el punto medio exacto entre lo que enseña el docente en el aula y con todos sus procedimientos y lo que aprende el alumno con todas sus habilidades.

La necesidad de que los docentes y alumnos, así como la administración educativa compartan una misma concepción educativa, hace comprender las implicaciones que se tienen a nivel curricular para apoyar el enfoque de la enseñanza de las ciencias. Muchas veces la meta del profesor es enseñar los conceptos básicos y principios de la ciencia, pero éstas pueden quedar únicamente en el recuerdo de los alumnos, por lo que es necesario hacer que los alumnos participen en funciones educativas de la enseñanza de la ciencia. Esto es, terminar completamente con la práctica de la enseñanza tradicional en la que el docente es un mero proveedor de conocimientos y el alumno es totalmente un receptor, de hechos dados y aceptados. Pozo (1997), nos habla del realismo interpretativo que asume que la ciencia nos permite conocer cómo es realmente la naturaleza y el mundo, por lo tanto, ciencia es saber lo que los científicos saben sobre naturaleza, para esto se debe seguir la ruta marcada por los saberes disciplinares de la formación de los docentes y basarse en los avances científicos y el desarrollo del currículo. Aprender ciencia entonces, es empaparse de un conocimiento para reproducirlo de la manera más cercana como una de las metas de la educación científica.

2.4 Nuevas propuestas didácticas sobre la enseñanza – aprendizaje de la Química

Es importante tener en claro que la enseñanza y el aprendizaje son dos procesos que van de la mano, uno que tiene que ver con los procesos internos y el otro con la influencia del exterior como son los docentes, el método, las técnicas, las formas, las estrategias o los lugares y contextos que llevan a no sólo entender sino apropiar, desarrollar habilidades y contextualizar lo aprendido o que el conocimiento se haga tan significativo como útil en la vida.

Para los docentes es un reto diario aplicar la estrategia más conveniente para lograr enseñar a un alumno o grupo de alumnos lo que se quiere comunicar, para esto en el Sistema Educativo Mexicano se ha planteado un sistema de aprendizaje basado en competencias que busca que el alumno alcance los aprendizajes esperados, pero esto no puede ir solo, se necesitan nuevas propuestas de enseñanza para lograr un buen desarrollo de pensamiento científico en los alumnos, el docente tiene la obligación de permanecer activo, moderno, a la vanguardia en las estrategias que utiliza con sus alumnos en la enseñanza de la química, ya que como se ha visto, la química es una ciencia difícil de enseñar y difícil de aprender, como es el lenguaje específico y sus temas principales que van de lo macroscópico a lo microscópico para explicar los fenómenos y hechos de la naturaleza.

La formación permanente es necesaria, se requiere reconocer e incorporar estrategias y competencias nuevas que puedan ser aplicables y desarrolladas por los docentes Pérez (2014), afirma que esto es necesario para lograr una equidad y calidad de los aprendizajes, además de ser conscientes en provocar una actualización para el crecimiento profesional y mejorar la posibilidad de la construcción del conocimiento y así poderse desenvolver en la vida en sociedad, tener oportunidades mejores en la vida y que le permita a los alumnos competir con destrezas y habilidades desarrolladas desde su formación básica y elemental a partir de un pensamiento más profundo como el que se logra tener en una asignatura como la química.

El conocimiento científico no contempla únicamente esto, sino también la construcción de procesos intelectuales incluyendo valores culturales, por lo que se cree que

enseñar conceptos propios de la asignatura deben llevar con ellos el reconocer hechos y fenómenos, aprender a observar, a medir, a analizar situaciones de la vida cotidiana, aprender a hacer predicciones e inferir conclusiones a partir de hipótesis. La curiosidad ayuda a reconocer datos y a respaldar argumentos científicos en un texto escrito o a través de un audiovisual, por ejemplo (Pro, 2003).

La química contribuye con el desarrollo de habilidades intelectuales, en los estudiantes mejora su capacidad de conceptualizar, de manejar ideas nuevas, de utilizar simbolismos y enriquece sustancialmente su vocabulario. Parte del objetivo de la química, es enseñar a los estudiantes a observar y a cuestionar su propio entendimiento de la realidad (Nakamatsu, 2012).

Finalmente, lograr que los alumnos aprendan ciencias y que le den una mayor importancia requiere un cambio en los conceptos que han utilizado a lo largo de sus vidas, entendiendo primero que es un proceso largo de instrucción y de aprendizaje, se hace significativo cuando se utilizan materiales y atractivos que ayuda a los estudiantes a organizar esos conceptos y aprendizajes y así puedan aplicarlos en un nuevo contexto o situación desarrollando nuevos conocimientos y obtener un acercamiento a la ciencia. Las creencias son puntos de vista que van formando también a través de la experiencia al individuo y que en un momento dado son necesarias para la toma de decisiones y por lo tanto en su formación integral.

CAPÍTULO III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En el presente capítulo se describe la estrategia metodológica que se utilizó en la investigación, el enfoque empleado fue cualitativo para poder comprender las creencias que tienen los alumnos sobre el aprendizaje de la Química en el nivel Bachillerato.

Estudiar ciencias, en particular química, puede ofrecer perspectivas de crecimiento profesional, la química lleva al alumno a tener un pensamiento reflexivo y analítico ya que implementa en ellos un pensamiento investigativo al tener una formación de pensamiento a través de la experiencia. Pero la falta de interés o motivación en la materia obliga a realizar investigaciones desde la didáctica de la química, a fin de que los docentes configuren una nueva forma de enseñar esta disciplina, diseñando estrategias de aprendizaje para favorecer competencias en esta área del conocimiento.

El objetivo de esta investigación es analizar las creencias sobre la química de los alumnos del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu para explicar cómo es que estas creencias influyen en cada uno de ellos de manera personal pero también de manera conjunta en su interés por aprender química.

3.1 Enfoque de investigación: Cualitativo

La investigación cualitativa evalúa el desarrollo natural de un suceso, es un proceso sistemático que describe detalladamente situaciones, eventos, conductas, manifestaciones o personas. Su propósito es el de reconstruir una realidad tal cual se observa de los actores en un medio social definido. Se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de los seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones.

Así mismo, un estudio cualitativo observa el contexto naturalmente, de tal forma que permite obtener la información necesaria de la realidad para el estudio que se establece

bajo éste método, incluyendo a las personas, que son participantes activos de la investigación, que es, además, una de sus finalidades, como inmiscuirse en el mundo subjetivo de los individuos para comprender las diferentes situaciones vividas dentro del contexto de estudio (Bisquerra, 2004).

Hernández (2018), describe que “el enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo –visible-, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos”.

En una mirada cualitativa, se señala que todo individuo tiene una manera única de interpretar y entender el mundo, estos eventos se van construyendo a través de la inconsciencia, a través de lo que otros le transmiten y también por la propia experiencia.

Bisquerra (2004), propone que, el investigador en una metodología cualitativa, tiene “la función de interpretar, comprender y transformar las percepciones, creencias y significados que proporcionan los sujetos estudiados”, y que a partir de una escritura de lo encontrado se dibuja una realidad y una forma de ser de los integrantes de la investigación, ya que describe la vida cotidiana, el contexto natural, de los acontecimientos en el mismo escenario para descubrir el significado de estos acontecimientos para quienes lo viven y además el investigador también describe qué pasa y lo analiza críticamente.

En este trabajo se trata de observar y obtener una perspectiva para describir el fenómeno de estudio, las creencias de los alumnos de bachillerato hacia el aprendizaje de la química desde su contexto y experiencia, adquiriendo así un punto de vista interno del fenómeno que lleve a entender los procesos de aprendizaje y con esos datos descubrir e interpretar la realidad de los alumnos a partir de su mundo real, entendiendo así los patrones culturales de un grupo de individuos mediante la identificación de creencias y prácticas concretas en el caso en particular de este trabajo.

3.2 Método Fenomenológico

La fenomenología responde a un objetivo: determinar la forma de cómo las personas describen su experiencia acerca de un acontecimiento concreto. La fenomenología de Husserl, dice (Bisquerra, 2004), se basa en dirigirse a las cosas mismas, para descubrir lo que permanece como significativo en las percepciones, sentimientos y acciones de los actores sociales. Esta información se puede obtener a través de entrevistas múltiples que informan sobre su situación, preocupaciones, significados en un evento específico; la observación de hábitos, costumbres y prácticas cotidianas y las historias o narraciones acerca de las prácticas desde la misma perspectiva del sujeto en estudio.

La interpretación y el análisis que se pueda hacer es a través de la recogida de datos, profundizando en un segundo paso cuando se ha completado la recolección de información. En un estudio fenomenológico finalmente se construye una narrativa de una experiencia para llegar a una comprensión profunda. El análisis que se realiza en este tipo de estudios es descriptivo interpretacional (Bisquerra, 2004).

Aguirre-García (2012) expresa que, “el método fenomenológico contribuye, de modo privilegiado, al conocimiento de realidades escolares, en especial, a las vivencias de los actores de procesos formativos”.

3.3 Categorías de Análisis

De acuerdo con Hernández (2018), las categorías de análisis son conceptos, experiencias, ideas o hechos relevantes y que tienen un significado (Hernández, 2018, p. 429).

Cisterna (2005), define a las categorías de análisis como un atributo o característica que denotan un tópico de un fenómeno u objeto (p. 64).

Las categorías orientan la recolección y análisis de la información, que surgen del marco teórico, contextual y específicamente del problema de investigación, que es finalmente el fenómeno a investigar.

Este tipo de investigación da a conocer las diferentes formas o maneras de ver el mundo a partir de las creencias, vivencias o formas de pensar de los sujetos de estudio, es a través de su mirada que se pueden encontrar las posibles respuestas al problema establecido. Entonces, las categorías son conceptos que agrupan un tema, que en un estudio de investigación se encuentran implícitos en el problema ayudados de la formación de subcategorías que reducen el campo de investigación y que perfeccionan esos datos para ser analizados.

La categorización puede tener dos ramas o formas distintas para realizarse: la deductiva, en la que se obtiene de los marcos teóricos y contextuales de estudio; y la inductiva, que se obtiene de los datos recogidos de los mismos actores involucrados en la investigación (Romero, 2005). En este caso, será la primera para obtención de la información, los datos se deducen de los marcos teóricos y contextuales estudiados a profundidad haciendo una triangulación metodológica para su estudio, interpretación y análisis posterior.

En la presente investigación se analizaron las siguientes categorías y a partir de su conceptualización se generaron las siguientes subcategorías como se observa en la tabla número 1.

Tabla 7: Construcción de Categorías de Análisis

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	SUBCATEGORÍAS
Una creencia es una construcción mental, una opinión o punto de vista del mundo que rodea a un individuo, son pensamientos y acciones que se van formando a través de la experiencia y que son necesarias para la toma de decisiones que se establecen en una rutina de observación y formación y se pueden modificar dependiendo del contexto en donde se viva.	1. Creencias sobre el aprendizaje de la química
	2. Interés por el aprendizaje de la química
	3. Predisposición al aprendizaje de la química
	4. Actitudes para aprender química
El aprendizaje de la química implica que los estudiantes desarrollen procedimientos, a conceptualizar, al interés por la investigación, la experimentación y obtener y desarrollar habilidades de comunicación y argumentación.	5. Comprensión de datos
	6. Capacidad para la resolución de problemas
	7. Interés por la experimentación

	8. Reconocimiento de hechos y fenómenos

Fuente: Elaboración propia

3.4 Sujetos de investigación

En el primer año del Bachillerato Carlos Camacho Espiritu se cuenta con una matrícula de 115 alumnos en total cursando la asignatura de Química, debido al cambio de la forma de aplicación del cuestionario por la situación de la pandemia por Sars- Cov 2, que se envió a través de un formulario de Google por medio de WhatsApp y correo electrónico, pero no todos los alumnos cuentan con servicio de internet o con la posibilidad de conectarse a una red por no poder salir de casa o no tener un servicio de internet público cercano a su domicilio por lo que únicamente se obtuvieron 62 respuestas del total de alumnos teniendo los datos que a continuación se muestran:

Tabla 8. Género de los participantes

	Mujeres	Hombres	Prefiero no decirlo	Otro	Total
Total	37	25	0	0	62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Género por grupo

	Mujeres	Hombres	Total
Grupo "A"	12	9	21
Grupo "B"	15	7	22
Grupo "C"	10	9	19
Total	37	25	62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Edades por género y grupo

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
--	---------	---------	---------

Mujeres de 15 años	8	10	8
Hombres de 15 años	5	3	6
Mujeres de 16 años	4	5	2
Hombres de 16 años	4	3	1
Mujeres de 17 años	0	0	0
Hombres de 17 años	0	1	2
Total	21	22	19

Fuente: Elaboración propia

3.5 Técnicas de recogida de información

Una de las técnicas que permitieron la obtención de información fue el cuestionario abierto que consistió en un conjunto de preguntas que se prepararon con anterioridad sobre lo que se pretendía investigar, para ser aplicado a un grupo de personas con características ya determinadas (García, 2003). Los cuestionarios abiertos se elaboraron a partir de preguntas que permitieron a los sujetos a contestar de una manera libre, no se les dio opciones o sugerencias, por lo que fue completamente sujeta la respuesta a los participantes, con la intención de recoger opiniones, perspectivas, conocimientos y creencias sobre el tema, revelando en las respuestas un grado de confianza que se ofreció en un mensaje inicial y que concede a la investigación juicios subjetivos que aportaron información valiosa a la investigación.

3.5.1 Cuestionario abierto

Para los fines de esta investigación, se diseñó un cuestionario abierto en relación a las categorías de análisis ya descritas en la tabla número uno, conformado por diez preguntas (Ver anexo 1).

Dicho cuestionario se diseñó en los formularios de Google, para facilitar a los alumnos a acceder a él y tener la oportunidad de contestar, las preguntas que se plantearon fueron

redactadas de tal manera que fueran entendibles, sencillas, sin utilizar un lenguaje muy técnico y que el alumno se sintiera cómodo al contestar.

3.5.2 Grupo Focal

La técnica de grupo focal es un espacio de opinión, es una forma de entrevista grupal en donde se obtuvo información de manera colectiva, Hamui (2013) expresa que es un proceso dialógico, se toman en cuenta todas las opiniones, experiencias, narraciones. En la planeación se deben considerar algunas características como el lugar de encuentro, de preferencia un espacio cómodo, tener la autorización de los participantes a ser grabados en audio y/o video y tratar de eliminar cualquier distractor, el moderador dirige la entrevista y trata de promover una participación equitativa.

En un grupo focal, se conoce el contexto o ambiente del entrevistado, su género, edad, grupo étnico usando un lenguaje común y de fácil entendimiento y el moderador busca siempre mantenerse abierto a las novedades que puedan surgir en la plática e identificar las descripciones de los temas tratados, mostrar sensibilidad y capacidad de dirigir e interrogar de una manera crítica para confirmar datos (Hamui, 2021) (Ver Anexo 2).

En una investigación de corte cualitativo se utilizan diferentes metodologías para buscar respuesta a las preguntas de investigación, en este trabajo no solo se recolectó información a través de cuestionario abierto, sino además, se realizó un grupo focal como forma de indagación entre el entrevistador y los sujetos en estudio. Un grupo focal es una forma de entrevista grupal que utiliza la comunicación entre investigador y participantes, con el propósito de obtener información (Hamui, 2021, p.56)

A partir de las categorías de análisis se elaboró un guion de entrevista, los grupos focales deben ser pequeños para permitir que se puedan expresar todos los participantes, un número recomendado es de diez participantes para generar confianza y apertura en cada una de las intervenciones y así cumplir con una diversidad de opiniones. La elaboración de las preguntas se realizó de manera cuidadosa, utilizando un lenguaje simple, a fin de ser comprensible para los sujetos de investigación (Ver Anexo 1).

3.6 Triangulación Metodológica

La triangulación metodológica es el uso de múltiples puntos de referencia para localizar una posición desconocida (Arias, 2000), presenta cuatro tipos de triangulación: 1) triangulación de datos; 2) triangulación de investigador; 3) triangulación teórica y 4) triangulación metodológica, esta última es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular (Arias, 2000, pág. 128).

La triangulación que se adoptó para este estudio fue la metodológica, ya que se trató de la recolección de datos y posteriormente se cruzaron (between-method o across-method), para evaluar el mismo fenómeno. En este caso, el cuestionario y el grupo focal. “Lo racional en esta estrategia es que las flaquezas de un método constituyen las fortalezas de otro; y con combinación de métodos, los observadores alcanzan lo mejor de cada cual, superan su debilidad” (Arias, 2000, pág. 8).

3.7 Procedimiento

La presente investigación se realizó en tres etapas, a continuación, se describe cada una de ellas:

Primera etapa: La construcción del planteamiento del problema de investigación, redacción del marco contextual y teórico.

Segunda etapa: El diseño de la estrategia metodológica, determinación del enfoque, el método, las técnicas de recolección de información y determinación de la muestra, en dicha etapa se diseñaron el cuestionario abierto y la guía de entrevista del grupo focal, así como la aplicación del cuestionario a través de formularios de Google en los meses de abril y mayo del año 2021 y el grupo focal en mayo del mismo año, finalmente se realizó la sistematización de la información y el análisis en el programa Maxqda.

Tercera etapa: Resultados, conclusiones y recomendaciones.

3.8 Descripción

Se describen las acciones que se tomaron en cuenta para la presente investigación. Primeramente, se eligieron los sujetos de investigación, que fueron alumnos y alumnas entre 15 y 17 años de edad, todos pertenecientes al Bachillerato Carlos Camacho Espiritu en donde se observó la problemática. Se estableció el protocolo de investigación, se construyó el marco contextual y teórico, posteriormente se diseñó la propuesta metodológica y los instrumentos con los que se obtuvo la estrategia de investigación, para posteriormente su aplicación y terminar con la descripción de las conclusiones y análisis de resultados.

Dentro del Bachillerato Carlos Camacho Espiritu se identificó una disminución en el interés por estudiar asignaturas como la química, por lo que surge la necesidad de saber cuáles son las causas por las que los alumnos no logran un aprendizaje satisfactorio en esta asignatura. Se determinó realizar un estudio cualitativo, desde la fenomenología para analizar las creencias sobre el aprendizaje de la química en los alumnos de bachillerato utilizando finalmente una triangulación metodológica con un cuestionario de preguntas abiertas y un grupo focal.

En el mes de marzo del año 2020, se realizó un cuestionario en la plataforma de formularios de Google y se les pidió a todos los alumnos de primer año que lo contestaran de manera honesta y clara. Este cuestionario permaneció activo durante el mes de marzo y

abril, al principio no participaron mucho los alumnos, y poco a poco fueron dando respuesta al mismo. Por cuestiones de la pandemia en México y situaciones económicas bajas y falta de internet, muchos alumnos no contestaron el cuestionario, de los 115 alumnos inscritos hasta ese momento sólo se obtuvieron 62 respuestas, 37 mujeres y 25 hombres en edades entre los 15 y 17 años.

Es importante mencionar que para realizar tanto el cuestionario como la guía de la entrevista del grupo focal, se realizaron con anterioridad los instrumentos pensando minuciosamente en cada una de las preguntas para que fueran sencillas de entender pero que arrojaran la información necesaria para esta investigación, mismos que fueron enviados a un Comité de Jueces conformado por el Dr. Edgar Gómez Bonilla, la Dra. Mavel Marina, Dra. Patricia Moreno Rosano y Dra. Gloria Angélica Valenzuela Ojeda para su lectura y revisión y con el propósito de tener la opinión de expertos que validaron los instrumentos.

En el mes de mayo se realizó el grupo focal con alumnos de primer año que habían participado en el cuestionario. Este grupo focal se realizó a través de la plataforma de Zoom fuera de las horas de clase, en consenso con los mismos alumnos se abrió un espacio a las 14:00 horas del día 3 de mayo en el que participaron 5 mujeres y 3 hombres de los 14 alumnos que se habían citado anteriormente.

Esta reunión se distribuyó en tres partes: Bienvenida, desarrollo y cierre. En la primera parte, se les dio la bienvenida a los alumnos ya que se habían integrado todos, puesto que había alumnos que tuvieron problemas con sus dispositivos o no contaban con suficientes datos para permanecer dentro de la sesión, se presentaron dando su nombre y grupo al que pertenecían dentro de la institución y a continuación el entrevistador explicó a los alumnos qué es lo que pasaría en esa entrevista. Se les dio una explicación de lo que es un grupo focal, lo que pasaría y el tema de investigación. Días anteriores se les hizo llegar a través de WhatsApp las preguntas que se les haría en el momento del grupo focal para que tuvieran tiempo de pensar sus respuestas, se les pidió que hablaran con confianza, que expresaran sus sentimientos y que dieran sus opiniones sinceras. Entre ellos al

principio hubo nerviosismo, un poco de pena al hablar, había respuestas cortas de algunos y otras sí eran un poco más estructuradas. Algunos alumnos tuvieron problemas con su internet y con la plataforma por lo que tuvieron que salir de la sesión, pero se continuó hasta el final. Las respuestas de los alumnos fueron siempre libres, no hubo presión de que tuvieran que contestar algo que ellos no supieran. Hubo momentos en que se quedaban callados, pero siempre mantuvieron el ánimo de cooperar en la entrevista. En el cierre del grupo focal se agradeció a los alumnos a participar en el ejercicio y hubo la duda de porqué habían sido elegidos para el ejercicio a lo que se les comentó que fueron elegidos por tener características que ayudarían a que esta entrevista estuviera lo más apegado a la propuesta de esta investigación.

Finalmente, la estrategia metodológica nos llevó a interpretar y analizar a través de los datos obtenidos las experiencias de los alumnos con respecto a las creencias sobre el aprendizaje de la química en el nivel bachillerato, las categorías de análisis orientaron a la recolección de la información y se complementaron con los marcos teóricos y contextual. La metodología aplicada a distancia por la pandemia nos abrió también nuevas formas de comunicación y de comprensión hacia los alumnos.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El siguiente capítulo describe los resultados de la investigación realizada con los alumnos del primer año del Bachillerato Carlos Camacho Espiritu para presentar las creencias que tienen sobre el aprendizaje de la química y cómo influyen en su desempeño ante la asignatura. En el bachillerato en donde se realizó este trabajo de investigación, se encontraron algunos aspectos importantes como son las actividades económicas y sociales de la comunidad, sus costumbres y el contexto interno del bachillerato como son su infraestructura y equipamiento que son aspectos que pueden influir de distintas maneras en el resultado de esta investigación.

La comunidad de Santo Tomás Chautla se encuentra muy cerca de la ciudad de Puebla, podría decirse que ya es una parte conurbada a la capital, mantienen muchas tradiciones y costumbres propias del lugar, sus actividades económicas tienen que ver con la minería, la explotación de la tierra y la venta de distintos tipos de piedra y cantera, la gente cuenta con los servicios básicos en sus viviendas, la gran mayoría de las personas tienen un nivel socioeconómico bajo y la escolaridad se encuentra en un nivel secundaria, pocos son los habitantes que de alguna manera han logrado una carrera universitaria, generalmente los jóvenes que terminan el bachillerato se integran al área laboral en fábricas, en las canteras o en empresas que ofrecen el mínimo de sueldo. Con respecto a las costumbres de la comunidad podemos comentar que están muy arraigadas a la religión, la mayoría pertenece a la católica y todo el año hay actividades dentro de las iglesias con el festejo de fiestas patronales y fechas de importancia en el calendario eclesiástico. Incluso la gente deja de trabajar o hace a un lado sus labores de casa o escolares para cumplir con sus fiestas y tradiciones. Hay otras costumbres propias del lugar como las relaciones de pareja a corta edad, permitido por los padres, los jóvenes comienzan a tener una vida juntos y tener familia alrededor de los 15 o 16 años teniendo que dejar la escuela para dedicarse a una actividad, oficio o trabajo que les ayude a mantener a su familia. En el contexto de

la pandemia pudimos notar que, a falta de actividades en la región, muchos alumnos tuvieron que abandonar la escuela para integrarse a un trabajo, dentro de la comunidad se notó también la falta de servicios de internet por lo que la afluencia a las actividades escolares fue muy baja.

El Bachillerato Carlos Camacho Espíritu se encuentra dentro del subsistema de Bachilleratos Generales Estatales, perteneciente a la modalidad escolarizada, de tipo presencial en turno matutino, cuenta con una estructura curricular definida por Formación básica, Propedéutica y Para el trabajo. El Bachillerato cuenta con objetivos específicos de la institución que son esencialmente acciones para mejorar la eficiencia terminal; disminuir la reprobación y la deserción; consolidar la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS); operar el plantel bajo un modelo de Gestión de la Calidad y con procesos de mejora continua.

En cuestión de la composición del bachillerato, podemos hablar de su conformación desde hace 25 años, ha ido aumentando en matrícula y en infraestructura, se cuenta con 3 edificios con 8 aulas para los tres grados, una dirección, un área administrativa, un salón de maestros y canchas deportivas, también cuenta con un laboratorio de computación, que actualmente no tiene con las computadoras necesarias para el número de alumnos y tampoco cuenta con un servicio de internet suficiente para uso de los alumnos y maestros, la institución cuenta con una biblioteca pequeña con libros de texto y literarios variado, los alumnos tienen acceso restringido. En la escuela no se cuenta con laboratorios de química, biología y física, que son las materias del área de esta investigación, por lo que los alumnos sólo realizan algunas prácticas y experimentos en las aulas o en áreas al aire libre, no se cuenta con el mobiliario para hacer alguna práctica por lo que cuando se propone alguna actividad de este tipo se improvisa en espacio, instrumentos, reactivos y ellos deben abastecerse con el material necesario trayéndolo desde su casa o ingeniarse en ese

momento. Debemos mencionar que la dirección no aporta insumos, instrumentos, accesorios o algún tipo de elemento para poder realizar una práctica de laboratorio.

Es importante señalar que dicha investigación se desarrolló bajo el contexto de la pandemia por el virus Sars Cov-2 que provoca la enfermedad Covid-19. En el mes de marzo de 2020, el gobierno de México tomó decisiones en cuanto a la disminución de la propagación del virus mencionado entre la población, que consistió en hacer un distanciamiento social, teniendo que suspender muchas actividades que se llevan a cabo en todos los rubros, especialmente en las actividades que conllevan reunir a las personas en lugares cerrados, se inicia entonces una cuarentena y cierre de muchas actividades, entre ellas la modalidad presencial en las instituciones educativas, se recomienda ampliamente guardar distancia entre las personas, por lo que se suspenden las clases en las escuelas por lo que resta del mes de marzo y el mes de abril del 2020, pensando que se podría regresar después de un tiempo corto, pero la cuarentena se prolonga por los meses subsecuentes teniendo que hacer reformas y adecuaciones a los planes y programas de estudio de todas las instituciones en el país.

Los alumnos de todos los niveles educativos tuvieron que adaptarse a una educación en línea y a distancia y mantener el distanciamiento social que evitaría el contagio masivo del virus Sars-Cov 2. La Secretaría de Educación Pública se da a la tarea de proteger a sus alumnos y personal educativo manteniendo a distancia la educación de miles de alumnos, por lo que se termina el ciclo escolar 2020-2021 en línea, a distancia y de manera digital.

En el caso de este trabajo de investigación, también tuvo que adaptarse a la *nueva normalidad* por lo que la propuesta de la aplicación de un cuestionario y la realización de un grupo focal, sufre también la modificación en su forma de aplicación al no poder hacerlo de manera presencial como se tenía planeado en un inicio. Las técnicas que permitieron comprender este fenómeno educativo y obtener información para posteriormente explicar

la categoría de análisis y subcategorías fueron un cuestionario abierto, el cual se aplicó a través de los Formularios de Google, en el mes de abril de 2020 y se mantuvo abierto hasta mayo del mismo año y posteriormente la realización de un grupo focal en línea a través de la plataforma Zoom.

Cabe mencionar que como los escenarios cambiaron, con la pandemia por Sars-Cov 2, los planes se modificaron teniendo que hacerse todo el trabajo de campo en línea y a distancia ocasionando probablemente que los pensamientos, sentimientos y emociones cambiaran al no tener un contacto directo docentes y alumnos y tener que hacer el grupo focal y una encuesta también a través de plataformas digitales y en línea. Estos cambios pueden hacer que se vean las cosas de diferente manera, por lo que esto es un punto a analizar, los alumnos funcionan y reaccionan de manera diferente cuando están en un espacio como en un aula frente al docente, que estar frente a una cámara; además debemos tener en cuenta las condiciones de su entorno al no estar completamente solos o estar vigilados por algún familiar, amigo o conocido en el momento de responder las preguntas y/o ser distraído o manipulado.

La categoría de análisis fue la creencia sobre el aprendizaje de la química, tomando en cuenta que una creencia es una construcción mental, una opinión o punto de vista del mundo que rodea a un individuo, son pensamientos y acciones que se van formando a través de la experiencia y que son necesarias para la toma de decisiones que se establecen en una rutina de observación y formación y se pueden modificar dependiendo del contexto en donde se viva. Mientras que el aprendizaje de esta disciplina en el bachillerato implica que los estudiantes desarrollen procedimientos, a conceptualizar, el interés por la investigación, la experimentación y obtener y desarrollar habilidades de comunicación y argumentación, a partir de estos conceptos, las subcategorías desarrolladas fueron:

1. Creencias sobre el trabajo que realiza la ciencia química
2. Interés por el aprendizaje de la química

3. Predisposición al aprendizaje de la química
4. Actitudes para aprender química
5. Comprensión de datos
6. Capacidad para la resolución de problemas
7. Interés por la experimentación
8. Reconocimiento de hechos y fenómenos.

4.1 Las creencias en el aprendizaje de la Química

4.1.1 Creencias sobre el aprendizaje de la química

Con respecto a la primera subcategoría, creencias sobre el trabajo que realiza la ciencia química, los estudiantes comentaron lo siguiente:

Alumno 1: la química enseña a pensar más allá, como un científico (Cuestionario, 2020, párr. 1).

Alumno 2: la química es como se crean las cosas y como están compuestas (Cuestionario, 2020, párr. 2)

Alumno 3: dice que la química se dedica al estudio de la estructura y las propiedades de la materia (Cuestionario, 2020, párr. 4).

Alumno 4: expresó que la química “estudia la composición y las propiedades de la materia y de las transformaciones que esta experimenta” (Cuestionario, 2020, párr. 25).

En el grupo focal los alumnos mencionaron que:

Alumno 1: la química me parece una ciencia divertida ya que al experimentarla es capaz de fascinar a muchas personas, intenta explicar cuáles son las propiedades microscópicas de la materia a partir de sus estructuras que son las partículas (Grupo focal, 2020, párr. 3) otros alumnos nos mencionaron concretamente que la química “es una ciencia que estudia la materia” (Alumno 2, grupo focal, 2020, párr. 4) mientras que otros alumnos nos comentan que la química es “la ciencia que estudia todo lo que tiene que ver con la física, con los elementos y la materia” (Alumno 3, grupo focal, 2020, párr. 4).

De acuerdo con Diez (2017), señala que las creencias son ideas ya asumidas por un tipo de sociedad que los sujetos adoptan como una interpretación a su propia realidad, nos dice que una creencia se infiere, no se observa, inferir entonces se entiende como la vivencia o experiencia propia, se cree cuando se vive.

Tomando en cuenta a los autores mencionados y a la experiencia propia dentro de la institución, se observa dentro del contexto de la comunidad y el contexto propio de los alumnos, su desarrollo y progreso de aprendizaje, las formas en cómo aprenden, la didáctica de la misma asignatura que puede verse influida, en negativo y en positivo, por ciertas creencias que se tienen desde su misma formación académica y personal de toda la vida de un individuo y podemos citar a Benarroch (2011), quien expresa que la perspectiva personal que pueden modificar las relación que existe de una concepción sobre la ciencia, sobre el aprendizaje de las ciencias y sobre la enseñanza de las ciencias, tres aspectos fundamentales y complementarios entre sí.

El docente a través de su didáctica y estrategia de enseñanza influye de manera directa en el pensamiento y posterior acción-creencia en un individuo, pero aún más profundo, en las creencias en el aprendizaje de la química, como se puede notar en las respuestas que dieron los sujetos de investigación.

En el campo de investigación se confirma lo que Soltero (2014) expresa, que el alumno de bachillerato, tiene la creencia, porque así se lo han contado otras personas de su mismo contexto, que la química es más difícil que otras asignaturas por tener que utilizar un lenguaje especializado, por tener que memorizar conceptos a profundidad y haber tenido una formación especializada con anterioridad.

4.1.2 Interés por el aprendizaje de la química

La segunda subcategoría es el interés por el aprendizaje de la química, los jóvenes comentan que para poder aprender química es necesario tener ciertas habilidades que

pueden ser necesarias para el aprendizaje de la asignatura. Sobre el interés por el aprendizaje de la química, los alumnos comentan lo siguiente:

Alumno 1: la química me parece interesante y divertida (Cuestionario, 2020, párr. 1)

Alumno 2: Me interesa porque conoceré algo nuevo (Cuestionario, 2020, párr. 2)

Alumno 3: Me interesa aprender cosas nuevas (Cuestionario, 2020, párr. 3)

Alumno 4: Me da curiosidad (Cuestionario, 2020, párr. 4)

En el grupo focal los alumnos expresaron ideas como que les interesa aprender química, aunque es un poco difícil saber todo; (Alumno 1, Grupo focal, 2020, párr. 6) también comentan que es interesante porque como se mezclan sustancias, salen diferentes compuestos; (Alumno 2, Grupo focal, 2020, párr. 6), también comentan que cuando se hacen experimentos es interesante observar cómo se une un químico con otro (Alumno 3, Grupo focal, 2020, párr. 7). La mayoría de los alumnos dicen simplemente que sí les interesa la química, pero pocos expresan el porqué.

En el trabajo presentado por Alacis (2017) se observa que el nivel de interés por la ciencia y la tecnología es bueno, al igual que la imagen social de la ciencia, también se ha comprobado que la profesión científica goza de reputación, si bien existen algunos problemas en cuanto a la alfabetización científica de los estudiantes y en cuanto a los medios de información utilizados. En este estudio se ponen de manifiesto, también, diferencias en numerosas preguntas en función de la religión, el género y los estudios de los alumnos universitarios.

Sin embargo, aunque hay un cierto interés por aprender ciencias, en específico química, como lo manifiesta este trabajo de investigación, los alumnos se muestran interesados, pero no tan animados de estudiar esta asignatura, como lo expresa Alacis (2017), las creencias religiosas, las costumbres, el género son cuestiones que todavía se encuentran muy arraigadas en el actuar de los alumnos ya que limitan o delimitan su forma de pensar.

También se percibe que hay una predisposición al aprendizaje, que es la tercera subcategoría que se analiza en este trabajo, los alumnos responden a esto con algunas afirmaciones como:

Alumno 1: me motiva aprender con un aprendizaje que sea interesante y atractivo (Cuestionario, 2020, párr. 2).

Alumno 2: no es fácil porque debemos aprender la tabla periódica (Cuestionario, 2020, párr. 3)

Alumno 4: implica memorizar los componentes, las fórmulas, las definiciones (Cuestionario, 2020, párr. 11)

Alumno 5: bien explicado se puede entender fácilmente (Cuestionario, 2020, párr. 13)

Alumno 6: la forma en que te enseñan es importante (Cuestionario, 2020, párr.15)

Alumno 7: si te interesa y te motiva esta materia, es más fácil aprenderla (Cuestionario, 2020, párr. 21)

En el grupo focal los alumnos hicieron comentarios como: es fácil aprender química, es interesante mezclar sustancias (Alumno 1, Grupo Focal, 2020, párr. 2).

Como señala Cuevas (2016), los aprendizajes que involucran de manera activa a los estudiantes y que son de su interés, son los que generan un aprendizaje más significativo. Se señala en este estudio, una preocupación por la falta de competencias y habilidades docentes para enseñar investigación, por lo que se puede pensar que la experiencia que tienen los alumnos con experimentos y prácticas de laboratorio son razones por las que motivan a los alumnos a querer acercarse y aprender química, los contenidos por sí solos como temas para estudiar no los motivan o no los interesan tanto como tener la experiencia de observar y comprobar lo que se les dice en una clase o se les enseña en un video.

4.1.3 Predisposición al aprendizaje de la química

También se percibe que hay una predisposición al aprendizaje, que es la tercera subcategoría que se analiza en este trabajo, los alumnos responden a esto con algunas afirmaciones como:

Alumno 1: me motiva aprender con un aprendizaje que sea interesante y atractivo (Cuestionario, 2020, párr. 2).

Alumno 2: no es fácil porque debemos aprender la tabla periódica (Cuestionario, 2020, párr. 3)

Alumno 4: implica memorizar los componentes, las fórmulas, las definiciones (Cuestionario, 2020, párr. 11)

Alumno 5: bien explicado se puede entender fácilmente (Cuestionario, 2020, párr. 13)

Alumno 6: la forma en que te enseñan es importante (Cuestionario, 2020, párr.15)

Alumno 7: si te interesa y te motiva esta materia, es más fácil aprenderla (Cuestionario, 2020, párr. 21)

En el grupo focal los alumnos hicieron comentarios como: es fácil aprender química, es interesante mezclar sustancias (Alumno 1, Grupo Focal, 2020, párr. 2).

Como señala Cuevas (2016), los aprendizajes que involucran de manera activa a los estudiantes y que son de su interés, son los que generan un aprendizaje más significativo. Se señala en este estudio, una preocupación por la falta de competencias y habilidades docentes para enseñar investigación, por lo que se puede pensar que la experiencia que tienen los alumnos con experimentos y prácticas de laboratorio son razones por las que motivan a los alumnos a querer acercarse y aprender química, los contenidos por sí solos como temas para estudiar no los motivan o no los interesan tanto como tener la experiencia de observar y comprobar lo que se les dice en una clase o se les enseña en un video.

Con respecto a la subcategoría tres, predisposición al aprendizaje de la química, tenemos respuestas variadas, no todos los alumnos responden que es fácil aprender

química, aunque les parezca interesante, ya que se puede notar que para los alumnos es fácil o no aprender química según la didáctica del docente, de la comprensión de los alumnos y sobre todo de la disposición, pues los alumnos relacionan sus respuestas nuevamente al interés y al gusto por las ciencias. Además, dentro del aula se observa mucho más la predisposición a los alumnos cuando saben que la asignatura trata de ciencia, nuevamente esa predisposición antepone sus creencias al contenido del programa y los alumnos toman una postura antes de saber lo que van a aprender.

4.1.4 Actitudes para aprender química

En cuanto a las actitudes para aprender química, subcategoría cuatro de investigación de este trabajo, se observa que los alumnos respondieron de la siguiente manera:

Alumno 1: la ponemos en práctica sin darnos cuenta (Cuestionario, 2020, párr. 1)

Alumno 2: la vida está basada en la química (Cuestionario, 2020, párr. 2)

Alumno 3: la mayor parte de nuestra vida utilizamos química (Cuestionario, 2020, párr. 3)

Alumno 4: muchas cosas que utilizamos en la casa son compuestos químicos (Cuestionario, 2020, párr. 4)

Alumno 5: podrás comprender mejor el mundo y tu vida diaria (Cuestionario, 2020, párr. 5)

Alumno 6: mejora nuestras condiciones de vida (Cuestionario, 2020, párr. 6)

Alumno 7: puede traer avances de medicina, agricultura, producción de alimentos o energía (Cuestionario, 2020, párr. 7)

Alumno 8: contribuye de forma esencial a la mejora de la alimentación y la higiene (Cuestionario, 2020, párr. 20)

Además, en el grupo focal se alimentaron estas respuestas con las que expresaron en ese ejercicio, como cuesta aprender química (Alumno 1, Grupo focal, 2020, párr. 1) pero si mezclas una sustancia que no se debe mezclar con otra pueden causar algo grave para nuestra salud (Alumno 2, Grupo focal, 2020, párr. 2), en general las respuestas se

fueron dando a la utilidad que se le puede dar a la química en las actividades diarias, reconocen que la química está presente en sus vidas.

Las creencias en el aprendizaje de la química, según Mellado (2005), se relacionan con las opiniones y puntos de vista acerca del mundo que rodea a las personas desde una edad infantil y antes del aprendizaje formal sobre todo de las ciencias, estableciendo un conocimiento habitual, haciendo diferencia con los saberes o conocimientos que tienen o ya poseen los científicos. Para producir el aprendizaje, se encuentra el interés, la predisposición y la actitud precisa de quien aprende, así como la existencia de conocimientos previos y colaterales en su estructura cognitiva.

Se puede pensar que hay una respuesta adoctrinada, por definición, pero es importante mencionar que, aunque se dé una respuesta por definición, ellos elijan esta respuesta como la más completa y es lo que para ellos es la química, tratando de describir que la ciencia estudia productos químicos, estudia las reacciones entre elementos y compuestos, que la química tiene que ver con experimentos, fórmulas, átomos y transformaciones.

Al leer las respuestas, parece que los alumnos tienen una opinión positiva de la química como ciencia, como una ciencia experimental, aunque se dan a notar algunas respuestas como: no es fácil aprender química porque se tienen que memorizar muchas cosas, no es fácil aprender todo, es difícil aprenderse las sustancias. Pero también se observa que los alumnos en general tienen una motivación por aprender química cuando se leen respuestas como tener la experimentación de ver reacciones químicas, de observar y aumentar el interés por aprender, leer y entender, de interesarse en los temas, la actitud de interés que tienen ellos es que son los creadores de las reacciones químicas, hablan de tener nervios de cometer algún error y poder obtener una reacción adversa o no cumplir con lo que el maestro les pide. Relacionan sus actividades diarias con la química en muy pocas ocasiones, pero cuando a lo largo del programa van relacionando sus actividades con la asignatura su actitud tiene un cambio en muchas ocasiones, comienza a haber un interés y por lo tanto la motivación personal cambia.

4.2 El aprendizaje de la química

4.2.1 Comprensión de datos

En la subcategoría cinco, referente a la comprensión de datos, los estudiantes expresan en lo siguiente:

Alumno 1: manejar bien tus actitudes (Cuestionario, 2020, párr. 1).

Alumno 2: tener un buen intelecto matemático (Cuestionario 2020, párr. 2).

Alumno 3: Aprender la tabla periódica de los elementos químicos (Cuestionario 2020, párr. 3)

Alumno 4: tener conocimientos básicos de matemáticas (Cuestionario 2020, párr. 5)

Alumno 5: tener interés en el estudio de las ciencias (Cuestionario 2020, párr. 8)

Alumno 6: tener facilidad de cálculo (Cuestionario 2020, párr. 9)

Alumno 10: tener sentido de organización (Cuestionario 2020, párr. 10)

Alumno 11: tener capacidad de análisis (Cuestionario 2020, párr. 23)

Alumno 12: tener interés para dar soluciones prácticas a los problemas (Cuestionario 2020, párr. 43)

Además, en el grupo focal, los alumnos respondieron en la misma línea, expresando frases como una persona debe tener interés en la materia (Alumno 1, Grupo focal, 2020, párr. 1), debe tener paciencia; (Alumno 2, Grupo focal, 2020, párr. 2) debe saber matemáticas (Alumno 3, Grupo focal, 2020, párr. 4), aprender a leer y entender la tabla periódica (Alumno 4, Grupo focal, 2020, párr. 5), debe tener capacidad de análisis (Alumno 5, Grupo focal, 2020, párr. 6).

Como lo señala Campanario (1999), las concepciones epistemológicas sobre la ciencia se relacionan directamente con el aprendizaje del conocimiento científico. Se ha documentado, que los alumnos en nivel secundaria y bachillerato, creen o piensan que ser científico, es pensar en forma de ecuaciones o que deben memorizar y recordar fórmulas matemáticas, que el trabajo de un científico es en un laboratorio aburrido y que finalmente todo esto no les servirá a lo largo de su vida haciendo que el alumno se forme un obstáculo importante en el aprendizaje de las mismas.

Así mismo, González (1997), contempla al aprendizaje como el desarrollo de habilidades de pensamiento que los estudiantes desarrollan en estructuras cognitivas indicativas que, mediante el uso de estrategias de alto nivel, son capaces de construir significados de contenidos particulares en las diferentes asignaturas y así demostrar su conocimiento aplicándolo en diferentes situaciones y experiencias en su vida cotidiana y darle solución a los problemas con que se enfrente.

En las respuestas de los alumnos se enfatiza que no sólo se necesitan conocimientos sobre la ciencia, sino que para poder aprender y tener una comprensión de la información, es necesario tener habilidades como capacidad de análisis, facilidad de cálculo o tener sentido de organización son las que ellos enmarcan como las habilidades que debe tener un científico para poder trabajar en esta área, es interesante percibir que los alumnos no se creen que ellos pueden ser científicos, tienen expresiones como si los científicos o la ciencia fuera algo fuera de alcance de ellos, que su realidad no les permite adentrarse en ese mundo “tan elevado”, pareciera que eso de ser científicos pertenece a una élite, a un grupo de personas seleccionadas y selectas que pueden aprender rápido, entender conceptos básicos, tener facilidad de cálculo, tener que memorizar y repetir conocimientos a menudo.

4.2.2 Capacidad para la resolución de problemas

En la subcategoría seis, capacidad para la resolución de problemas, se tienen algunas participaciones de los alumnos que enmarcan sus respuestas a través de la realización de ciertas actitudes como son el sentido de organización que se comentaba en la respuesta anterior, que es una actitud que debe tener cualquier científico, así como ser disciplinado, los alumnos hicieron comentarios tomando en cuenta las experiencias en la vida diaria, con las tareas diarias, con sus actividades en casa, en la cocina y alrededor de su escuela y en su comunidad, como son:

Alumno 1: tenemos reacciones químicas y podemos observar que el agua y el aceite no se juntan (Cuestionario, 2020, párr. 1).

Alumno 2: podemos observar química al separar compuestos (Cuestionario, 2020, párr. 2).

Alumno 3: al saber química evitas cualquier reacción que pueda ser dañina (Cuestionario, 2020, párr. 3).

Alumno 4: tenemos química cuando cocinamos (Cuestionario, 2020, párr. 4).

En el grupo focal los alumnos hicieron varios comentarios sobre las actividades diarias que realizan en las que encuentran que la química se relaciona como: la química te ayuda a saber cómo no tener accidentes con sustancias (Alumno 1, Grupo focal, 2020, párr. 4) o también expresiones como se debe ser disciplinado para tener buenas reacciones o resultados de lo que se busca (Alumno 2, Grupo focal, 2020, párr. 5) pero también hubo comentarios sobre el avance de la ciencia y cómo la química ha sido benéfica en cuanto a descubrimientos e inventos que ayudan a la humanidad como para encontrar la cura del cáncer (Alumno 3, Grupo focal, 2020, párr. 7).

Menciona Castillo (2013), que es importante generar aprendizajes significativos en la enseñanza de Química, su propuesta se sustenta en la teoría de Ausubel diciendo que, para englobar la estructura cognitiva, se necesita una actitud afectiva y motivacional en el estudiante para lograrlo, que influyen en el aprendizaje y por ende en el rendimiento académico que garanticen la adquisición, asimilación y retención de la asignatura.

Es importante señalar que en esta parte del grupo focal los alumnos hacían énfasis de la utilidad de la química, como iban comentando se percibía en sus gestos que estaban dándose cuenta de la importancia de la química en su vida como parte de ella, es decir, la química que está presente en las actividades diarias de las personas y que no sólo es algo que se desarrolla en los laboratorios, si no que la vida misma es un laboratorio en donde experimentamos, tratamos de hacer cosas nuevas, de no cometer errores y si se cometen, a través de la experiencia se trata de enmendar y no volver a tenerlos.

4.2.3 Interés por la experimentación

En la subcategoría siete, interés por la experimentación, tenemos respuestas de los alumnos muy interesantes que nos enmarcan aún más, la necesidad que ellos tienen del conocimiento a través de la experimentación y lo importante que es en su desarrollo académico, con respuestas como las siguientes lo podemos constatar:

Alumno 1: con experimentos puedo verlo desde otra perspectiva (Cuestionario, 2020, párr. 1).

Alumno 2: puedo ver lo que sucede (Cuestionario, 2020, párr. 2).

Alumno 3: con los experimentos puedo ver cómo es y recordarlo (Cuestionario, 2020, párr. 4).

Alumno 3: vamos aprendiendo mejor las cosas y entendemos mejor (Cuestionario, 2020, párr. 5).

Alumno 4: no es lo mismo ver por una pantalla a que tú lo hagas y saques tus conclusiones (Cuestionario, 2020, párr. 8)

Alumno 5: pongo en práctica lo que leo (Cuestionario, 2020, párr. 10)

Alumno 6: es más dinámico (Cuestionario, 2020, párr. 11)

Alumno 7: así observas más con más detalle el tema (Cuestionario, 2020, párr. 13)

Alumno 8: creo que la práctica te ayuda a comprender mejor la situación planteada (Cuestionario, 2020, párr. 15)

Alumno 9: pones a prueba lo que aprendiste (Cuestionario, 2020, párr. 17)

En el grupo focal los alumnos respondieron muy parecido a lo que puntualizaron en el cuestionario, fortaleciendo esta parte de decir que la experimentación es parte importante del aprendizaje en el área de ciencias, específicamente en la química donde puedes comprobar lo que lees, tenemos respuestas como analizas lo que va sucediendo, observas y ves cómo va cambiando de color o de forma (Grupo focal, 2020, párr. 1) y también respuestas como los experimentos son interesantes porque es cómo suceden las cosas (Grupo focal, 2020, párr. 2) vamos comprobando las reacciones y el procedimiento

lo vamos recreando nosotros y vemos cómo va quedando (Grupo focal, 2020, párr. 3) y otras controversiales en el momento de dar la respuesta fue es mejor tener la teoría y después hacer el experimento porque sería más interesante porque debes de ver como se hacen las reacciones (Grupo focal, 2020, párr. 4) y una más en donde comprobamos nuevamente la necesidad de la experimentación como forma de aprendizaje situado es que los experimentos nos ayudan a reforzar el entendimiento, lo que ya vimos en teoría (Grupo focal, 2020, párr. 5)

En esta línea, propone Carriazo (2004) sobre la didáctica de la química atendiendo a la química como una disciplina científica en paralelo con la didáctica de la ciencia, en torno a una línea de investigación de nueve puntos, entre las que destacan: 1) Concepciones alternativas como “aquello que los estudiantes dicen que piensan sobre algo” (Furió, 1996), 2) Enseñanza y aprendizaje por investigación, 3) Prácticas de laboratorio o trabajos prácticos, 4) Diseño curricular, 5) La relación ciencia, tecnología y sociedad (CTS), 6) El papel del medio o ambiente, 7) La evaluación, 8) la formación del profesorado y 9) el pensamiento del profesor. Consideran Pozo y Gómez (1998) en Carriazo que,

“El aprendizaje de la química implica tres supuestos fundamentales: Un cambio en la lógica a partir de la cual los estudiantes organizan sus teorías, un cambio en el conjunto de objetos asumidos en su propia teoría y un cambio en el marco en que se inscriben los conceptos implicados”. (Carriazo, 2004, pág. 82)

Se observa que hay una tendencia en que los alumnos opinan que primero se debe tener la teoría y después hacer la experimentación para comprobar que la teoría es cierta o no, a través de los experimentos podemos comprobarlo nosotros mismos. Aunque también hubo respuestas que mencionan que nunca han tenido contacto con el método científico, con situaciones en las que tuvieran que aplicar la química para resolver alguna situación.

4.2.4 Reconocimiento de hechos y fenómenos

En la subcategoría ocho, reconocimiento de hechos y fenómenos, se dieron respuestas de los alumnos como:

Alumno 1: encontramos hechos y fenómenos en los experimentos (Cuestionario, 2020, párr. 1)

Alumno 2: podemos ver fenómenos en las reacciones químicas (Cuestionario, 2020, párr. 2)

Alumno 3: podemos creer cuando investigamos (Cuestionario, 2020, párr. 4)

Alumno 4: si entendemos los fenómenos y hechos podemos encontrar la solución a muchos problemas cotidianos (Cuestionario, 2020, párr. 5)

Alumno 6: solo he aplicado el conocimiento en algunas tareas de química (Cuestionario, 2020, párr. 14)

Alumno 7: con los hechos y fenómenos podemos sacar nuestras propias hipótesis sobre lo que podría estar pasando (Cuestionario, 2020, párr. 19)

Alumno 8: es importante conocer sobre la naturaleza o lo que pasa alrededor de nosotros (Cuestionario, 2020, párr. 35)

Alumno 9: podemos saber de la energía que existe en todo lo que nos rodea (Cuestionario, 2020, párr. 36)

En el grupo focal se observa que los alumnos identifican lo que son los fenómenos a los que se refiere la química, pero también se refieren a los fenómenos de la naturaleza, que comentan que finalmente tienen que ver con la química con respuestas como: se pueden saber las reacciones, podríamos saber que reacciones hay si se presentan varios fenómenos (Alumno 1, Grupo focal, 2020, párr. 1) también respuestas como yo no sabía que un fenómeno es la oxidación en elementos y compuestos (Alumno 2, Grupo focal, 2020, párr. 2) o también respuestas como si aprendemos química podemos saber si hay un fenómeno químico y sabríamos cómo reaccionar o qué hacer en un momento (Alumno 3, Grupo focal, 2020, párr. 7) se pudo percibir que algunos alumnos no tenían claro que los fenómenos y hechos químicos son eso, hechos que suceden a través de la química o demostrados en la

química, pero que sí los tienen identificados, como son las reacciones químicas o la oxidación, la producción de calor o la utilización de diferentes tipos de energía.

Posada (1999), sostiene que el aprendizaje ocurre cuando el que está en este proceso construye y transforma de manera activa nuevos significados de conceptos y comprende realmente lo que ocurre a su alrededor, fenómenos o hechos y que precisamente no es un aprendizaje el acumulamiento de la transmisión de nuevos pensamientos o conocimientos.

Es interesante cómo los alumnos expresan que es importante conocer la naturaleza, sus cambios y transformaciones cuando comentan que si conocemos cómo funciona la naturaleza, podemos saber qué hacer y ayudar al desarrollo de la humanidad o solo por tener más información, para aprender más o que ayuda a explicar varias cosas en su formación o cambio.

Mellado (2005), expresa que, para producir un aprendizaje de la química, debe haber un interés propio de la asignatura, una predisposición y una actitud acompañado de conocimientos previos y una estructura cognitiva que coadyuve al aprendizaje, puntos que se han tomado en cuenta para el análisis de las subcategorías y que ya se han mencionado, mismas que los alumnos en trabajo de campo han respondido y que han confirmado la teoría propuesta.

En el contexto de este estudio, se determinan algunas de las creencias que pudieran estar limitando el aprendizaje de las ciencias y en especial la química, como ya se mencionó anteriormente, el nivel socioeconómico-educativo de las personas que habitan Santo Tomás, tienen una ventaja, son los únicos que a la redonda en varios kilómetros se dedican a esta actividad de la minería que si bien es una fuente de trabajo muy importante, son muy pocas las personas que realmente se dedican al estudio para ir a la universidad y terminar una carrera puesto que tienen a la mano un trabajo que bien o mal les retribuye por lo que

no ven plenamente la certeza que les da tener un certificado de bachillerato y continuar sus estudios en niveles superiores.

Otro punto que se puede analizar, es precisamente que muchas de las personas que viven ahí tienen como enseñanza lo que las generaciones anteriores les han enseñado, la forma de actuar, las costumbres, el mismo modo de vida que tienen dentro de la comunidad es muy propia, por ejemplo, que los jóvenes o adolescentes se vayan a vivir juntos porque es la mejor edad para ya tener una familia y entonces abandonan sus estudios y se dedican a trabajar a temprana edad, manteniendo en las estadísticas un nivel educativo básico, con la primaria o la secundaria terminada únicamente.

Un dato contundente es precisamente en la didáctica de las ciencias de los niveles anteriores al bachillerato, la manera en cómo los maestros ayudan a desarrollar o no las habilidades que debe tener un alumno en estas asignaturas, para el alumno parece ser muy importante tener un buen maestro que explique bien, que tenga paciencia y que ayude al alumno a entender los temas, cree que si es bueno el maestro él podrá aprender mejor, pero sin duda se refiere a la didáctica, a la manera de llevar el conocimiento y a provocar interés al alumno por las ciencias.

El análisis de la información expresada por los alumnos en el grupo focal y las respuestas del cuestionario abierto, permiten describir las siguientes creencias de los jóvenes de bachillerato sobre el aprendizaje de esta disciplina y clasificarlas en dos, creencias que pueden favorecer el aprendizaje y otras que lamentablemente lo obstaculizan.

a) Creencias que favorecen al aprendizaje de la química:

1. Los alumnos consideran que deben de mostrar actitudes como: paciencia, organización, disciplina y creatividad, para aprender química.

2. Aprender ciencia, específicamente química es algo interesante, porque realizan experimentos, esto es algo divertido porque facilita la comprensión de los fenómenos químicos.
3. La importancia de escuchar la experiencia de alumnos de generaciones anteriores sobre la asignatura, determina el gusto o el interés por la química.
4. El nivel educativo que obtiene el alumno en niveles anteriores contribuye a tener procesos de aprendizaje superiores que facilitan el aprendizaje de ciencias, específicamente en la química en el primer año de bachillerato.
5. La forma de tener contacto con los fenómenos y hechos químicos de la naturaleza hace que el alumno se acerque a la investigación.
6. Los alumnos expresan que para que haya interés por las ciencias se debe tener un maestro que enseñe bien y que les ayude a acercarse a la investigación. (didáctica de la química).

b) Creencias que limitan el aprendizaje de la química:

1. Los alumnos consideran que para aprender química es necesario tener un razonamiento matemático.
2. Los estudiantes expresan que, para aprender química, es necesario memorizar la tabla periódica de los elementos químicos.
3. Los jóvenes expresan que los conocimientos que aprenden en la asignatura de química no se aplican en la vida cotidiana.
4. Los estudiantes señalan que para aprender química es necesario tener una capacidad de análisis elevada.
5. Los alumnos piensan que estudiar ciencias, específicamente química, es un área de conocimiento para un cierto grupo social
6. Los alumnos creen que un científico es una persona muy diferente a las personas cercanas a ellos, que tienen un don especial al poder entender información

especializada y memorizar datos, que son personas únicas y que tienen habilidades especiales (Construcción social de la imagen de un científico).

7. Los alumnos creen que, para estudiar ciencias, como la química, deben tener habilidades como excelente memorización y la capacidad de observación y análisis.

Tenemos que reflexionar que, en el siglo XXI, ha habido cambios fuertes en la sociedad, en las actividades, en el pensamiento, en las creencias de cualquier tipo, ha cambiado la forma de ver las cosas puesto que en estos tiempos se ha desarrollado la tecnología de tal manera que, ya no es posible estar fuera de ella y también como nos dice Calderón (2015), se ha modificado el gusto por la ciencia, los jóvenes prefieren cursar carreras que no contengan materias de ciencias, sobre todo matemáticas., pues les parece que hay carreras más prácticas que les requieren menos esfuerzo intelectual y les reditúa mayores ganancias económicas, algo que se ha notado en el transcurso de este estudio. Dice que es importante una alfabetización científica desde la educación básica, que los docentes contribuyan y fomenten el gusto por las ciencias y que estas generen las herramientas necesarias para orientar una vocación en los alumnos concientizando a los alumnos a distinguir a la ciencia de la tecnología y los beneficios que proporcionan ambas no solo a la humanidad sino entenderlo desde su contexto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Respondiendo a las preguntas de esta investigación sobre ¿cuáles son las creencias sobre el aprendizaje de química en los alumnos del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu? y ¿cómo influyen estas creencias en el interés de los alumnos por aprender química?, podemos concluir lo siguiente:

1. Los alumnos presentan creencias que favorecen el aprendizaje de la química como gusto por la experimentación y reconocen la importancia generada en esta disciplina.
2. Las creencias sobre el aprendizaje de química en los alumnos del Bachillerato Carlos Camacho Espíritu son:
 - a) La construcción social del científico como un personaje de bata blanca y cabellos canosos, una persona solitaria y rara que sólo él entiende lo que habla.
 - b) La construcción del conocimiento científico es sólo para personas con habilidades cognitivas superiores en disciplinas necesarias para el aprendizaje de la química como las matemáticas, física y biología, capaces de interpretar fórmulas y manejar un lenguaje técnico especializado.
 - c) Consideran que para aprender química deben poseer una excelente memoria que les permita aprenderse la tabla periódica de los elementos químicos, fórmulas y procedimientos para comprender los procesos químicos.
 - d) Además de poseer competencias lingüísticas que les permiten expresarse en público sus descubrimientos y avances.
 - d) Desde sus creencias trabajar con profesores con competencias docentes les permitirá aprender los contenidos de la asignatura.

- e) La enseñanza y aprendizaje de la química exige un espacio propicio para la experimentación, ya que esto los motiva y además favorece la comprensión de los procesos químicos, por eso es importante contar con laboratorios de ciencias en las escuelas, desde la perspectiva aristotélica el conocimiento se genera de lo concreto a lo abstracto, recordemos que este un principio pedagógico y del método científico clave para el aprendizaje de la ciencia.
3. Los factores que influyen en la construcción de estas creencias en los estudiantes de bachillerato como son:
- a) Factores culturales (costumbres y tradiciones de la comunidad).

 - b) Factores socioeconómicos bajos (nivel educativo de los padres y la inserción al espacio laboral desde la adolescencia sin miras de continuar con estudios de educación superior).

 - c) Un factor determinante es la relación y aplicación de los contenidos curriculares en la vida cotidiana de los adolescentes, esto nos permite reflexionar sobre la importancia de ejercer una práctica docente fundamentada en la didáctica de la química, diseñando y aplicando experiencias de aprendizaje ligadas a su contexto que favorezcan el interés y motivación de esta disciplina, además de construcción de conocimientos y habilidades cognitivas científicas que les permita resolver problemas en su cotidianidad.

 - d) Otro factor determinante son los conocimientos previos, señalados por Ausubel en la teoría del *Aprendizaje significativo*, el trabajo que se realiza en el nivel primaria y secundaria es primordial, porque a partir de este, se construye una estructura cognitiva conformada por información, conceptos, teorías y

procedimientos que permiten seguir consolidando un conocimiento científico más profundo.

e) Finalmente un factor que en países en vía de desarrollo está presente es la falta de políticas públicas en la divulgación del conocimiento a través de museos, ferias del conocimiento, convenios entre centros de investigación científica y espacios educativos básicos (preescolar, primaria, secundaria y bachillerato), relación entre la industria y la escuela básica en actividades que permita al estudiante conocer y comprender la aplicación de la ciencia dura en los avances tecnológicos, médicos y la industria de los alimentos, ropa, cosméticos, agrícola, entre otras.

Los alumnos de la comunidad de Santo Tomás Chautla son jóvenes en los que se interpreta con un rezago educativo no solamente por la pandemia, sino que hay otros factores que influyen en ellos de siempre, como son, las tradiciones y costumbres del lugar, las creencias religiosas, la cultura y educación familiar que pasa de generación en generación y algo muy importante que se vive en la comunidad es la situación económica de las familias.

Se observa una práctica docente conductista en formación básica y descontextualizada, algo que hoy exige el modelo educativo en el país, a partir de las reformas educativas que establecieron un modelo por competencias en los distintos niveles educativos en la década del dos mil.

La interrelación que tienen las asignaturas entre ellas demuestran que efectivamente, se necesitan ciertos conocimientos básicos en matemáticas, pero estos conocimientos realmente son básicos al tener que saber sumar, restar, hacer operaciones sencillas de álgebra, conocer de porcentajes y despeje de fórmulas que también se desarrolla de manera más amplia en los programas de otras ciencias experimentales, como en la física, pero al parecer se tiene una idea negativa de las ciencias precisamente por eso,

porque se tienen que ocupar de otras asignaturas las habilidades obtenidas para poder lograr un conocimiento en química.

Otro dato fuertemente arraigado en los alumnos es la creencia que tienen de *memorizar datos*, parecería que eso les incomoda, les parece un método antiguo de aprendizaje, por eso la didáctica debe ser completamente actualizada, en estos tiempos no es importante la memorización, sino el manejo de la información que tenemos a la mano, como las herramientas que se utilizan en química, siendo una de ellas la tabla periódica, que no deben memorizar, sino entender, comprender y saber leer la información que se encuentra en ella.

Los docentes que imparten esta asignatura pueden favorecer creencias como la que todos somos científicos, desde el momento mismo en que se tiene una experiencia o que se tiene la curiosidad o la inquietud de resolver un problema, son actitudes de ser científicos; hacerles ver que la ciencia está más cerca de lo que pensamos y que muchas veces en la vida somos unos verdaderos científicos cuando se observa, se deduce, se duda o se comprueba un hecho o un fenómeno. Lo importante es creerse o saberse capaces de resolver problemas con lo que tenemos a la mano y hacer funcionar las cosas en su propio beneficio.

Recomendaciones

Se propone una revisión de los programas de estudio de esta ciencia experimental para la mejora de la educación en ciencias, que implica como requisito ineludible, modificar la imagen de la naturaleza de la ciencia que tienen los profesores y, por ende, cómo la transmiten, ya que ésta subyace a su propuesta de enseñanza.

Es fundamental la motivación y el intercambio de experiencias como un reto para los docentes para hacer que el joven descubra, experimente, entienda y compruebe sus conocimientos a través de la ciencia. Es por eso que, con base en (Parga-Lozano, 2018) la enseñanza contextualizada es la forma de relacionar el contenido que se enseña en el aula con la cotidianidad del estudiante y con otros contextos; así, facilita procesos de enseñanza/aprendizaje y mejora el interés por aprender química.

Establecer vínculos con empresas e instituciones de investigación científica como la BUAP, UTP, Hospitales, etc., que propongan a los alumnos programas de desarrollo científico y sobre todo laboratorios en los planteles que conforman el subsistema de bachilleratos generales estatales.

Además, conformar una base de datos de páginas web de fácil acceso para realizar diversas actividades a los estudiantes, ya que bajo el contexto actual de pandemia por SARS-Cov 2 es necesario hacer un cambio de estrategias didácticas que permitan a los alumnos adentrarse en el mundo digital. Y diseñar proyectos vinculados a su contexto desde una mirada transdisciplinaria.

Finalmente, es importante señalar que la química como asignatura de los programas del área de ciencias experimentales es trascendente, ya que desarrolla un pensamiento científico, reflexivo y crítico sin dejar atrás lo humanístico, además de desarrollar habilidades y actitudes con las que posteriormente podrá enfrentarse en diversas situaciones a lo largo de su vida buscando siempre el bienestar de él y su entorno natural y social.

El Bachillerato Carlos Camacho Espíritu como institución tiene muchas ventajas sobre otros bachilleratos en cuanto a infraestructura y personal, tiene muchas fortalezas, sin embargo también como muchas instituciones tiene aspectos con los que no cuenta, una de las alternativas de mejora para favorecer el aprendizaje de química en los alumnos del Bachillerato es la gestión de laboratorios de experimentación en donde el alumno pueda

ejercer de manera responsable la vivencia de un fenómeno químico, de constatar datos teóricos, que pueda observar de manera presencial las reacciones químicas y poder alcanzar a desarrollar nuevos conceptos por su propia experiencia.

Otra alternativa es acercar a la gente con experiencia dentro de la comunidad con los alumnos para que a través de visitas a las mineras y empresas que se encuentran cerca, se pueda tener contacto con distintos materiales y procedimientos en el manejo de la piedra como ejercicio de observación en el cambio y transformación de la materia.

Pareciera que se ha hecho de todo para que al alumno le interese aprender ciencia, dentro de los programas de la asignatura pocas veces encontramos estrategias lúdicas que hagan que el joven en un primer momento se acerque a los contenidos y lograr un interés en aprender la asignatura, definitivamente la didáctica del docente es parte fundamental para hacer que el joven se acerque a la ciencia.

Como propuesta para promover en los estudiantes el interés de los alumnos por aprender química es incluir dentro de las planeaciones o secuencias didácticas juegos de habilidad de pensamiento, crucigramas, cálculo matemático, rompecabezas, actividades para colorear o juegos adecuados a los contenidos específicos de los programas de química, que se den cuenta que aprender es divertido, que vean que la química no tiene que ser teórica, aburrida o muy técnica, es a través del juego que podemos acercar a los jóvenes a la ciencia y de manera gradual profundizar en nuevos temas de las asignaturas del área como lo es la química.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre., J. L. (2012). Aportes del método fenomenológico a la investigación educativa. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(2), 51-74. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129257004.pdf>
- Arias, M. (2000). La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. *Investigación y Educación en Enfermería*, 8(1), 13-26. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1052/105218294001.pdf>
- Arteaga, E. A. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, 8(1), 169-176. Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios Pedagógicos*, 117- 135.
- Caamaño, A. y. (2004). La enseñanza de la química : conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Alambique*, 41, 68-81. Recuperado el 04 de 04 de 2020, de <http://www.redined.mec.es/oai/indexg.php?registro=005200430222>
- Calderón, R. (2015). La percepción de la ciencia, tecnología e innovación en estudiantes de nivel medio superior de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México. *Revista Iberoamericana por la Investigación y el Desarrollo educativo.*, 6(11).
- Carriazo, J. (2004). La didáctica de la química: una disciplina emergente. *Tecné, Episteme y Didaxis* (15), 73 - 84. Obtenido de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/5563/4581>
- Castillo, A. R. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11-24. Recuperado el 25 de Abril de 2020, de <https://www.redalyc.org/>

- Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11-24. Recuperado el 25 de Abril de 2020, de <https://www.redalyc.org/>
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento de investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>
- Cuevas, A. H. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 187-200. Recuperado el 19 de Noviembre de 2019, de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1116>
- De Posada, J. (1999). Concepciones de los alumnos sobre el enlace químico antes, durante y después de la enseñanza formal. Problemas de aprendizaje. *Investigación didáctica*, 17(2), 227-245. Obtenido de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21575/21409>
- Díaz, L. U. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Diez, P. (2017). Más sobre la interpretación (II). Ideas y creencias. *Rev. Asoc.Esp.Neuropsiquiatría*, 37(131), 127-143.
- DOF. (16 de Octubre de 2008). *ACUERDO número 444 por el que se establecen las competencias que*. Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5064951&fecha=21/10/2008
- Dumont, H. I. (2010). La Naturaleza del Aprendizaje. Investigación para inspirar la práctica. *Dumont, Hanna & Istance, David & Benavides, Francisco. (2010). The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice.*, 1-12. Obtenido de <https://www.oecd.org/education/cei/The%20Nature%20of%20Learning.Practitioner%20Guide.ESP.pdf>
- Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? *Eduteka*, 7. Recuperado el 2019, de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>
- García, A. G. (2020). *Guía de trabajo para la planeación y organización de la docencia*. Puebla, México.
- García, T. (2003). *El cuestionario como instrumento de evaluación/investigación*. Obtenido de http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf
- Gómez, R. G. (2005). Estrategias para la mejora en la calidad de enseñanza en física y química en la E.S.O. En G. Pinto, *Didáctica de la física y la química en distintos niveles educativos* (págs. 25-40). Madrid: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

- González, M. (2018). *Plan de mejora continua del Bachillerato Carlos Camacho Espiritu*. Puebla.
- González, R. (1997). Concepciones y enfoques de aprendizaje. *Revista de Psicodidáctica*(4), 5-39. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/175/17517797002.pdf>
- Hamui, A. V. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Médica*, 2(1), 55-60. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n5/v2n5a9.pdf>
- Hamui, A. V. (2021). La técnica de grupos focales. *Investigación en educación médica*, 10(40), 55-60. Obtenido de <http://riem.facmed.unam.mx/node/104>
- Hernández, R. F. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Ipuz, M. P. (8-10 de Octubre de 2014). Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*(Extraordinario), 77-83. Recuperado el 21 de Noviembre de 2019
- Javerianos. (s.f). Las categorías en la investigación social. Capítulo 4 (págs. 1-6). Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/blogs/mlgutierrez/files/Rico-de-Alonso-Et-al-CAP%C3%8DTULO-4-Categor%C3%ADas1.pdf>
- Macedo, B. e. (2016). Foro CILAC: Cultivando ciencias y ciudadanía. *Educación científica*, 1-18. Montevideo, Uruguay: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Martín, M. J. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 57-63. Obtenido de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf
- Méndez, E. N. (2016). Percepción estudiantil sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática en Educación Medios de comunicación en general. 64-73. Memorias del IX Simposio de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Naturales. Obtenido de https://www.academia.edu/31226952/PERCEPCI%C3%93N_ESTUDIANTIL-ENSE%C3%91ANZA_CS_NATURALES_Y_MATEM%C3%81TICA.pdf
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. *PUCP*, 3(2), 38-46. Recuperado el 22 de Noviembre de 2019, de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>
- Nieda, J. M. (2016). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Obtenido de Biblioteca virtual de la OEI: <https://www.oei.es/historico/oeivirt/curricie/curri01.htm>
- OEI. (1999). Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. *Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico*. Budapest. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/salactsi/budapestdec.htm>

- ONU. (2008). *Resolución aprobada por la Asamblea General sobre la base del informe de la Segunda Comisión*. Año Internacional de la Química. Obtenido de <http://www.un.org/es/events/chemistry2011/resolution.shtml>
- Parga-Lozano, D. P. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación Química*, 29(1), 55-64.
- Pérez, A. (2014). *Estrategias, métodos y técnicas en la enseñanza de la química en educación básica*. Recuperado el 5 de mayo de 2020, de monografías.com: <https://www.monografias.com/trabajos-pdf5/ensenanza-quimica-secundaria/ensenanza-quimica-secundaria.shtml>
- Pinto, G. (2005). Didáctica de la física y la química en los distintos niveles educativos. En C. M. Cambón, *La enseñanza de las ciencias experimentales en educación secundaria* (págs. 83-92). Madrid: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Pro, A. (2003). Algunas reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la física y de la química. *Educación en el 2000*, 12-17.
- Romero, C. (2005). La categorización, un aspecto fundamental en la investigación cualitativa. *Cesmag*, 11(11), 113-118. Obtenido de http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familiar/Investigacion%20I/Material/37_Romero_Categorizaci%C3%B3n_Inv_cualitativa.pdf
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Eureka*, 14(2), 286-299. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335/3088>
- Saladino, A. (2012). Pensamiento crítico. *Conceptos y fenómenos fundamentales de nuestro tiempo*, 1-10. Recuperado el 29 de mayo de 2019, de http://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/506trabajo.pdf
- Sandoval, M. J. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educ*, 16(1), 126-138. Obtenido de <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/2283/3078>
- SEMS. (2019). [www.sems.gob.mx](http://sems.gob.mx). Obtenido de <http://sems.gob.mx/curriculoems/conformacion>
- SEP. (2008). *DOF*. Obtenido de Acuerdo 442: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5061936&fecha=26/09/2008
- SEP. (2017). *Ciencias y Tecnología. Educación secundaria. Plan y Programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*. Obtenido de <https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/secundaria/ciencias/1-LpM-sec-Ciencias-y-Tecnologia.pdf>

- SEP. (2017). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sep/documentos/nuevo-modelo-educativo-99339>
- SEP. (2017). *Ruta para la implementación del Modelo Educativo*. México. Obtenido de https://docs.google.com/gview?url=http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207248/10_Ruta_de_implementacio_n_del_modelo_educativo_DIGITAL_re_FINAL_2017.pdf
- SEP. (2018). Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE. *Planes y Programas de Estudio BGE_2018*, 8. México.
- SEP. (2018). *DGB*. Obtenido de SEP: https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/pdf/Doc_Base_22_11_2018_dgb.pdf
- SEP. (2018). Planes y programas de estudio BGE 2018. Puebla, México. Obtenido de la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla.
- SEP. (2018). Planes y programas de estudio. Ciencias experimentales. Semestre I. 8-10. México.
- SEP. (2019). *Educación Media Superior*. Obtenido de <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12491/4/images/Educacion%20Media%20Superior.pdf>
- SEP. (2019). *Hacia una Nueva Escuela Mexicana*. Taller de capacitación. Ciudad de México, México. Obtenido de <https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201908/201908-RSC-m93QNnsBgD-NEM020819.pdf>
- Soltero, A. G. (2014). Motivación hacia el aprendizaje de la Química Orgánica en una Ingeniería de perfil no químico, mediante el apoyo de un Edublog. *Revista Internacional de Aprendizaje de Ciencia, Matemáticas y Tecnología*, 1(1), 43-57.
- UNESCO. (1 de julio de 1999). *Programa en Pro de la Ciencia : Marco general de acción*. Recuperado el 18 de Julio de 2020, de http://www.unesco.org/science/wcs/esp/marco_accion_s.htm#2.1
- Uribe, B. (2006). *La objetivación del cuerpo, un dispositivo de poder en las organizaciones*. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT. Obtenido de <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1076/9588281156.pdf;jsessionid=2F45C46B9AE5913CCC56F420CC50B965?sequence=2>
- Vázquez, A. A. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2), 1-38. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/155/15508205.pdf>
- Verde, A., Pablos, M., López, A., & Valles, C. (2013). La educación científica: percepción de los alumnos al finalizar la educación primaria. *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, 3669-3674.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Filosofía y Letras

Maestría en Educación Superior

Instrumento para identificar las Creencias sobre el aprendizaje de la Química en alumnos de Bachillerato General Carlos Camacho Espíritu

El presente cuestionario tiene como objetivo identificar las creencias sobre el aprendizaje de la química en los alumnos del Bachillerato General Carlos Camacho Espíritu de Santo Tomás Chautla, Puebla. Por tal motivo, solicitamos tu colaboración escribiendo en el espacio correspondiente una respuesta clara y sincera, desde tu experiencia. Es muy importante que contestes con la verdad.

La información que se solicita es confidencial y sólo será utilizada con fines de investigación educativa como parte del trabajo de tesis de la Maestría de Educación Superior de la BUAP.

¡Muchas gracias por tu participación!

Primera parte.

I. Datos Generales

Nombre: _____

Género: (M) (F)

Edad: _____

Grado y Grupo: _____

Segunda Parte

II. Preguntas

Instrucciones: Por favor responda las siguientes preguntas:

km

1. ¿Qué es para ti la química?

2. Comenta si te interesa o no aprender química

3. ¿Cuáles son los motivos por los que crees que es fácil aprender química?

4. ¿Consideras que aprender química puede ser de utilidad en tu vida diaria?

5. Explica, ¿Cuáles son las habilidades que tu consideras necesarias para aprender química?

6. Expresa si en algún momento de tu vida cotidiana has pensado que para resolver o comprender un problema puedes aplicar los conocimientos de química, como, por ejemplo, no mezclar cloro con amoníaco para limpiar una superficie.

7. Explica si es más fácil para ti aprender química realizando experimentos

**8. ¿Consideras que es interesante saber más sobre los fenómenos de la naturaleza?
¿Porqué?**

**9. Comenta si has aplicado el Método Científico en alguna actividad en tu vida diaria
Cómo?**

10. Explica, ¿A partir de la química, has desarrollado un pensamiento más científico

¡Gracias por participar!

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Guion de entrevista de Grupo Focal

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Filosofía y Letras
Maestría en Educación Superior**

Guion de Entrevista para identificar las Creencias sobre el aprendizaje de la Química en alumnos de Bachillerato General Carlos Camacho Espíritu

El presente Guion de Entrevista tiene como objetivo identificar las creencias sobre el aprendizaje de la química en los alumnos del Bachillerato General Carlos Camacho Espíritu de Santo Tomás Chautla, Puebla. Por tal motivo, se realizará una entrevista semiestructurada en un Grupo Focal con alumnos y alumnas del bachillerato en la que se solicitará su colaboración para la respuesta a las siguientes preguntas. La información que se solicita es confidencial y sólo será utilizada con fines de investigación educativa como parte del trabajo de tesis de la Maestría de Educación Superior de la BUAP.

Guion de Entrevista sobre las Creencias del Aprendizaje de la Química

- 1. ¿Cuáles son los motivos por los que crees que es fácil aprender química?**
- 2. Explica cuáles son las habilidades necesarias para aprender química**
- 3. Explica si es más fácil para ti aprender química realizando experimentos**
- 4. ¿Consideras que es interesante saber más sobre los fenómenos de la naturaleza?
¿Por qué?**

¡Gracias por participar!