



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012

**FACULTAD DE HUMANIDADES
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Tesis

**Caracterización de las ideas previas sobre cambios
químicos y físicos de los estudiantes del grado noveno de
la Institución Educativa de Mamoncito**

**Trabajo presentado como requisito para optar al grado de magister en
ciencias de la educación**

Autor: Viviana Méndez Herrera

Tutor: José Maita S.

Panamá, diciembre de 2018

DEDICATORIA

A Dios, mi protector, mi refugio, mi todo.

A mis padres, por su amor y su colaboración.

A mi hija, que es mi gran amor y mi esperanza.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, ser supremo que fija su mirada en mí.

A la virgen María, mi madre celestial que intercede por mi ante el Padre.

A la Institución Educativa de Mamoncito, por la oportunidad de realizar esta investigación en las instalaciones de la sede principal.

A Umecit, por su aporte académico, a los docentes que me orientaron durante el desarrollo de la maestría.

A mi tutor José Maita, por su orientación pedagógica en el desarrollo de este trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	Vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPITULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	12
1. Descripción de la problemática	13
2. Formulación de la pregunta de investigación	14
3. Objetivos de la investigación	15
3.1. Objetivo general	15
3.2. Objetivos específicos	15
4. Justificación e impacto	15
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	17
1. Bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales	18
1.1. Concepciones de los estudiantes	18
1.2. Relación de las ideas previas con el proceso enseñanza aprendizaje	19
1.3. El aprendizaje significativo	20
1.4. Origen de las ideas previas en los estudiantes	22
1.5. Ideas de los estudiantes sobre los cambios físicos y químicos	25
1.6. Antecedentes	28
2. Sistema de variables. Definición conceptual y operacional	36
3. Operacionalización de las variables	36
CAPÍTULO III. ASPECTOS METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	38
1. Enfoque y método de investigación	39
2. Tipo De Investigación	39
3. Diseño de la investigación	40
4. Hipótesis	41
5. Población y muestra	41
6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
7. Validez y confiabilidad de los instrumentos	45
8. Técnicas de análisis de datos	45
9. Etapas o fases de la investigación	46
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	47
1. Procesamiento de los datos	48
2. Discusión de resultados	49
2.1. Cambio físico de la materia	52
2.2. Cambio químico de la materia	59
CAPÍTULO V. PROPUESTA	71
1. Denominación de la propuesta	72
2. Descripción	72
3. Fundamentación	72
4. Objetivos de la propuesta	73
4.1. Objetivo general	73
4.2. Objetivos específicos	73
5. Beneficiarios	73

6. Productos	74
7. Localización	74
8. Método	74
9. Cronograma	76
10. Recursos	77
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
Conclusiones	79
Recomendaciones	80
BIBLIOGRAFÍA	81

TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1 Algunos ejemplo de reglas de uso en la formación de ideas previas en los estudiantes	22
Tabla 2 Identificación de cambios físicos y químicos en la pregunta 1	50
Tabla 3 Matriz de respuestas para cambios físicos	58
Tabla 4 Matriz de respuestas para cambios químicos	68
Tabla 5 Cronograma de actividades	76

TABLA DE FIGURAS Y GRÁFICAS

Figura 1. Condiciones para que se produzca un aprendizaje constructivo	21
Figura 2. Representación de los estados de la materia y los cambios de estado	26
Gráfica 1. Identificación de cambios fisicoquímico en la pregunta 1	51
Gráfica 2. Tipos de ideas sobre cambios identificados en las sustancias del medio	52
Gráfica 3. Respuestas de los estudiantes asociadas con cambios físicos de la materia	53
Gráfica 4. Tipo de idea de los estudiantes relacionado con cambio físico	54
Gráfica 5. Respuestas de los estudiantes sobre cambios químicos de la materia	60
Gráfica 6. Tipo de idea de los estudiantes relacionadas con cambio químico	61
Gráfica 7. Respuestas totales sobre cambios físicos y químicos	69

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Cuestionario	86
----------------------	----

La presente investigación se titula caracterización de las ideas previas sobre cambios químicos y físicos de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito, la cual tiene como finalidad identificar las ideas pre existentes relacionadas a los cambios fisicoquímicos que sufre la materia; el trabajo es realizado en la facultad de humanidades, ubicada en la ciudad de Panamá – Panamá en el año 2018.

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito identificar las ideas previas de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa de Mamoncito sobre los cambios físicos y químicos; estas pre concepciones se relacionan con las ciencias debido a que son construcciones que los individuos tienen a cerca de fenómeno naturales o científicos que al enlazarse con ideas nuevas construyen el aprendizaje significativo.

La metodología empleada considera un enfoque cuantitativo, basado en la forma no experimental de diseño transeccional descriptivo, donde la población está representada por 25 estudiantes que conforman el grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito y la muestra por 25 estudiantes de noveno grado. Para recolectar los datos se utiliza la encuesta como técnica y el cuestionario como instrumento, basado en 10 preguntas abiertas, para hacer un diagnóstico de las ideas previas de los estudiantes respecto a los cambios físicos y químicos, luego se analiza la información mediante el uso del software Maxqda y la construcción de gráficas mediante el programa de Microsoft office Excel.

De acuerdo a los resultados del estudio, en los participantes se manifiestan ideas previas sobre los cambios físicos y químicos de la materia, principalmente estas ideas vienen relacionadas con el contexto a partir de sus experiencias en la observación de fenómenos o actos culturales propios del entorno. Sin embargo, en algunos casos no se muestran ideas sobre los cambios físicos y químicos o estas son confusas de acuerdo a las expresiones de los estudiantes con lo que considera la existencia de ideas erradas que pueden incidir en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Palabras claves: ideas previas, cambios físicos y químicos, aprendizaje

ABSTRACT

The present investigation has as purpose to identify the previous ideas that the students of ninth of the Educational Institution of Mamoncito have on the physical and chemical changes, these pre conceptions are related to the sciences because they are constructions that the individuals have to about phenomenon natural or scientific that when linked with new ideas build meaningful learning.

The methodology used is considered a quantitative approach, based on the non-experimental form of descriptive transectional design, where the population is represented by 25 ninth-grader students of the Educational Institution Mamoncito and the sample is based en 25 ninth-grader students. To collect the data, the survey is used as a technique and the questionnaire as an instrument, containing 10 open questions, to make a diagnosis of the students' previous ideas regarding physical and chemical changes, then information is analyzed using a Maxqda software, and also, graphic representation in Excel Office.

According to the results of the study, previous ideas about the physical and chemical changes of the subject are manifested in the participants, mainly these ideas are related to the context from their experiences in the observation of phenomena or cultural acts of the environment. On the contrary, some few do not show such idea from physical and chemical changes or they are confusing according to the expressions of the students, it is considered as the existence of wrong ideas that could affect the teaching - learning process.

Keywords: previous ideas, physical and chemical changes, learning.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito tienen ideas previas sobre los cambios fisicoquímicos de la materia, a veces estas ideas son correctas y otras veces equivocadas, así como unas son inducidas y otras debidas al contexto, sin embargo las ideas mencionadas en varias oportunidades no son tenidas en cuenta para la construcción del aprendizaje significativo de acuerdo al modelo constructivista que sigue la Institución. Debido a esto se disminuye la participación en clase de química, la argumentación y la construcción de esquemas mentales ya que ellos están constantemente moviendo nociones con el fin de inferir una concepción, además, se afecta la solución de posibles problemas mediante el uso común.

Según lo expuesto anteriormente la química se puede volver monótona y su aprendizaje se puede complicar, ya que se pierde motivación y creatividad en la participación activa del proceso enseñanza aprendizaje, que se construye basado en las experiencias que los individuos han aprendido en torno a lo espontaneo, lo cultural o lo escolar (Pozo y Gómez, 2006) en la interacción con el medio que los rodea mediante la observación de fenómenos.

La exploración de las ideas previas de los estudiantes también permite identificar aquellas que son erradas o confusas que pueden presentar situaciones de problemas para resulta más difícil desaprender que aprender, ya que se han formado en los primeros años de vida donde se construyen esquemas difíciles de olvidar.

En atención a la problemática expuesta, la importancia de esta investigación radica en que el aprendizaje de la química en grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito se puede mejorar al identificar las ideas preexistentes en los estudiantes que favorezcan la comunidad del conocimiento, al construir esquemas mentales que perduren y puedan utilizar en soluciones de problemas.

Desde lo anterior surge la pregunta de investigación, ¿qué ideas se pueden identificar en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito para el aprendizaje significativo en la asignatura de química respecto a los cambios físicos y químicos?

Para responder a la pregunta anterior se consideró como objetivo general, identificar las ideas previas en química que tienen los estudiantes de noveno de la Institución Educativa de Mamoncito sobre los cambios físicos y químicos, y la hipótesis, las ideas previas que los estudiantes de noveno tienen son un aporte para la asignatura de química.

Para desarrollar el objetivo propuesto se considera la encuesta como técnica de recolección de datos en 25 estudiantes del grado noveno cuyas edades oscilan entre 14 y 16 años y el uso de cuadernillo como instrumento que se facilita con la caracterización correspondiente para recuperarlo diligenciado con diez preguntas abiertas sobre los cambios físicos y químicos.

Con esta finalidad se procede al análisis de los resultados, teniendo en cuenta que en el desarrollo de la investigación se establece un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo donde se busca encontrar características de fenómenos basado en análisis.

En cuanto al análisis de resultados, se realiza soportado en el software Maxqda 2018 que permite la codificación de los datos para formar grupos de códigos y posteriormente establecer relación en los cambios físicos y químicos de la materia, que se pueden exportar al programa Excel de Microsoft office para la construcción de gráficos basados en los datos estadísticos con la siguiente interpretación de los resultados.

En este sentido, el alcance de la investigación se muestra en lo académico, al querer identificar las concepciones de los estudiantes con las que se obtienen a partir del abordaje de los cambios físicos y químicos en la Institución Educativa de Mamoncito, mediante el uso de diferentes técnicas de aprendizaje, que potencialicen el aprendizaje significativo de los estudiante en asociación con el entorno y con las practicas diarias que ellos realizan.

Dentro de este orden de ideas se contempla el aporte teórico teniendo en cuenta que las ideas previa son concepciones que los individuos se han formado con relación a algunos fenómenos científicos, estas pueden ser cambiadas por conceptos científicos, si mediante el entorno y los contenidos se incorporan a la estructura cognitiva. Para lograrlo se debe considerar también la existencia de idea erradas ya que las preconcepciones se constituyen en modelos mentales, Moreira, Greco y Palmera (2002) porque cada individuo las extrae para interpretar el medio que lo rodea.

Cabe señalar que las ideas previas tienden a prevalecer sobre las nuevas concepciones que se puedan adquirir, lo cual involucra sustituirlas por ideas nuevas, para

lograrlo se debe partir de ideas más complejas que formen redes de información en el pensamiento a través de imágenes, videos, paseos. Su modificación se hace difícil como lo afirma Bello (2004) al expresar que estas realizan esquemas representacionales duraderos por la edad en donde fueron aprendidas.

Dentro de este marco de ideas se resalta la relación de las preconcepciones con el modelo pedagógico constructivista, ya que este busca relacionar las ideas que cada individuo tiene con lo que se pretende conocer, en este sentido, el aprendizaje será variable para los individuos porque cada persona experimenta situaciones diferentes a pesar de estar en el mismo contexto, (Ausubel, 1986).

Así mismo se muestran ideas previas asociadas con los cambios físicos o químicos, los primeros se refieren a los cambios que no alteran la composición de la materia, o sea, no hay producción de sustancias nuevas, esta situación se puede observar al disolver sal en un volumen de agua; mientras los cambios químicos alteran la composición de la materia y al combinarse forman nuevas sustancias con diferentes propiedades ejemplo es el uso de alcohol etílico como combustible para mecheros (Martínez, 2014).

Por último, las contribuciones y experiencias de diferentes autores como Jiménez, Molina y Carriazo (2015) que estudian las concepciones alternativas sobre ácidos y bases en estudiantes de secundaria, en el Colegio Brazuelos de la localidad quinta de USME Bogotá Colombia, con estudiantes de los grados octavo y noveno, muestran que las ideas previas identificadas están más asociadas con compuestos básicos que los ácidos debido a las experiencias que viven con los alimentos o los productos de aseo. Según los autores a partir de las preconcepciones se pueden abordar los conceptos asociados con la nomenclatura de las funciones de química inorgánica.

Igualmente se considera el aporte de (Dávila, Cañada y Sánchez, 2017) que a través de su investigación titulada “las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria” identifican que los estudiantes muestran más emociones positivas y alegría hacia el estudio de los cambios físicos y químicos, que emociones negativas, dentro de estas cabe destacar el nerviosismo y preocupación. También identifican algunos cambios físicos que sufren las sustancias como se manifiesta en el agua y los estados de agregación de la materia, sin embargo, también muestran dificultad para identificar este cambio en otras sustancias.

Para los autores, varias ideas previas en los estudiantes son aportadas por el medio que los rodea a través de factores sociales y personales haciendo que sientan responsabilidad en el proceso enseñanza aprendizaje.

Así mismo, Méndez (2013) en su trabajo de investigación ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? Resalta que los estudiantes tienen ideas previas que pueden estar dadas por el ámbito escolar, pero que estas ideas también pueden ser erróneas ya que los participantes en varias ocasiones no tienen claridad entre cambio químico y cambio de estado o entre combinación y mezcla o no identifican que factores afectan el comportamiento de una reacción. Por lo cual proponen la implementación de metodologías que se orienten a la participación de los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

1. Descripción de la problemática

Las ideas previas se enfocan hacia fortalecer el proceso enseñanza y el aprendizaje como una forma de adaptación al medio (Bello y Valdez, 2002), se organizan con la finalidad de dar respuesta a situaciones científicas que ofrecen explicaciones en las diferentes áreas del saber, en una red conceptual.

Los estudiantes tienen ideas sobre los contenidos de la asignatura que se va a enseñar, a veces, estas ideas no están bien formadas y otras veces son bien estructuradas. En la Institución Educativa de Mamoncito se presenta que en algunos casos no se tienen en cuenta las ideas de los estudiantes para abordar los temas en la asignatura de química con lo cual se dificulta la construcción del aprendizaje significativo sobre los cambios físicos y químicos.

Estas concepciones se tienen de forma inconsciente en algunos casos y en otros son inducidas por los profesores al abordar el tema sobre lo que se está enseñando, lo cual involucra que se haga un empalme entre las ideas existentes en los estudiantes y las nuevas ideas que puedan surgir asociadas al aprendizaje significativo mediante el uso de diferentes técnicas de trabajo en el aula, como gráficas, trabajos prácticos o críticas por nombrar algunas.

En estos casos, las ideas no se tienen en cuenta para construir esquemas de aprendizaje, lo cual posibilita que prevalezcan de acuerdo al entorno ya que se han formado en el transcurso de la vida mediante la acción cultural, familiar y social. Por tanto, surge la necesidad de transformar gradualmente las concepciones que poseen los estudiantes por términos científicos que propicien el aprendizaje significativo.

Al no tener en cuenta las ideas de los estudiantes, el aprendizaje se ve afectado entre otras cosas porque se desfavorece la participación en clase, se muestra falta de capacidad para enlazar la teoría con la práctica, se dificulta el trabajo en equipo, esto conlleva a generar dificultades como lo plantea Kempa (1991), los estudiantes no tienen éxito en el aprendizaje de química debido a la falta de adecuación para establecer conexiones significativas entre la concepción que tiene y lo que se va a enseñar mediante acciones didácticas.

Los estudiantes en el desarrollo de una actividad de química están continuamente involucrando conceptos previos para desarrollar una concepción, en esta forma, en el grado

noveno, se pueden presentar dificultades asociadas con la capacidad cognitiva de los estudiantes o por la metodología empleada por el docente que no permite una asociación de los contenidos de esta asignatura, al respecto, Suárez Yáñez (1995), considera que las dificultades de aprendizaje pueden ser internas cuando se derivan del estilo de aprendizaje y por el contrario se consideran externas al individuo las que dependen de la naturaleza propia de la química.

Además, se suma a esto los pocos y delimitados espacios físicos para laboratorios, la falta de equipos, materiales y reactivos, para poder establecer una relación teoría y práctica; faltan aulas que sirvan como escenario transformador del futuro en el sentido que muestran posibilidades sociales y culturales para que el estudiante descubra su camino y su razón de ser participando activamente en el proceso enseñanza aprendizaje.

Retomando las generalizaciones sobre cambios físicos y químicos, estos permiten que se desarrollen las habilidades, conocimientos y destrezas al poder buscar soluciones a los problemas haciendo uso del sentido común.

Resulta claro que las ideas previas buscan facilitar un procesamiento más profundo de la información en el grado noveno, mediante la observación, el análisis y la búsqueda de soluciones para usar la información en forma dinámica y no difícil o aburrida, como muestran los trabajos de (Stocklmayer y Gilbert, 2003) donde considera la química como aburrida y poco creativa.

Todos estos factores hacen que el estudio de química se haga poco atractiva para los estudiantes y por lo tanto pocos se van a interesar por estudiar química en el campo profesional como lo muestra Izquierdo (2004), al decir que cada día la química está perdiendo público pues muchos profesionales no tienen éxito laboral debido a que lo que se les exige no coincide con lo que aprendieron.

2. Formulación de la pregunta de investigación

Desde lo anterior surge la pregunta de investigación:

¿Qué ideas se pueden identificar en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito para el aprendizaje significativo en la asignatura de química respecto a los cambios físicos y químicos?

La anterior pregunta se formula teniendo en cuenta que los estudiantes debido a sus experiencias de observación de fenómenos del medio que los rodea o por situaciones escolares pueden tener ideas previas que prevalecen para abordar los contenidos de química.

Así mismo los cambios que ocurren en las sustancias tanto físicos como químicos se manifiestan constantemente en situación que se pueden describir, de esta forma surge una manera de entender porque sucede de acuerdo al contexto, teniendo en cuenta que sin contexto no se asegura calidad en la educación, lo cual es importante para alcanzar la libertad social.

Por lo tanto la pregunta de investigación en este trabajo está orientada hacia las ideas que tienen los estudiantes en el grado noveno sobre contenidos de cambios físicos y químicos, así como identificar el tipo de idea, es decir con que está relacionada esta idea preexistente en los participantes.

3. Objetivos de la investigación

3.1. Objetivo general

Caracterizar las ideas previas en química que tienen los estudiantes de noveno de la Institución Educativa de Mamoncito sobre los cambios físicos y químicos.

3.2. Objetivos específicos

Indagar las concepciones alternativas de los estudiantes sobre los cambios fisicoquímicos de las sustancias.

Identificar las ideas previas de los estudiantes cuando son inducidas o relacionadas al contexto.

Formular una propuesta de trabajo que permita integrar los cambios fisicoquímicos de las sustancias con el énfasis de la Institución

4. Justificación e impacto

Por medio del presente trabajo se pretende determinar las ideas previas en química que tienen los estudiantes de noveno de la Institución Educativa de Mamoncito sobre los cambios físicos y químicos de los sistemas materiales, al respecto Medina, (2014) afirma

que el sistema metodológico, las estrategias y los métodos más representativos y de valiosa incidencia en la tarea docente, constituye uno de los aspectos esenciales a mejorar.

Aun cuando se haga difícil el estudio de la química, se puede brindar enseñanza a los estudiantes a través de prácticas de laboratorios o de actividades que permitan integrar las concepciones preexistentes que se tienen, puesto que hay “la necesidad de recuperar la atención del alumno por la Química y la contribución a formar ciudadanos y futuros químicos que sepan desenvolverse en un mundo como el actual”. (Hernández, 2014, p.110).

El abordaje de los temas de química como los cambios físicos y químicos a partir de la valoración de las ideas preexistentes favorece a la sociedad del conocimiento y de la investigación en la cual se desenvuelve el mundo globalizado pues una buena práctica conduce a un aprendizaje significativo que se manifiesta en la capacidad para investigar, comprobar veracidad de las hipótesis, argumentar, criticar, de acuerdo con lo planteado por Kruger (2008), al hacer accesible los contenidos a los estudiantes, para que éstos se vuelvan indagadores, se genera una actuación formadora entre el docente, el estudiante y la comunidad.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales

El tema escogido para estudio se basa en las ideas previas que tienen los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito sobre cambios físicos y químicos.

1.1. Concepciones de los estudiantes

Las ideas previas, reciben varios nombres, los más conocidos son concepciones alternativas, pre saberes, concepciones espontaneas, pre concepciones, teorías implícitas; estas teorías están bastante relacionadas con las ciencias debido a que son construcciones que las personas tienen a cerca de fenómeno naturales o científicos, muy importante resaltar que es difícil cambiar estas concepciones.

Por eso, es necesario abordar los esquemas representacionales de los estudiantes y tenerlos en cuenta para el proceso de enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, para tratar de vincular estas ideas con las concepciones científicas. En particular, se hace importante sondear los pre saberes de los estudiantes respecto en la asignatura de química, para que ellos puedan lograr el éxito en sus tareas mediante la utilización de distintos tipos de estrategias, (Suárez y Fernández, 2013). Sin embargo, pueden existir diferencias epistemológicas entre las preconcepciones que mantienen los estudiantes y los saberes científicos que se pretenden enseñar

Además, cuanto más se conozcan los esquemas representacionales de los estudiantes, relacionados con química, se podrán tener mejores estrategia en el campo conceptual, (Mortimer, 1995). Por lo general para formar el conocimiento científico se necesita hacer relaciones entre los conceptos y enlazarlo con el conocimiento cotidiano aun cuando parezcan no funcionales desde el punto de vista cognitivo.

Por lo anterior, según Pozo y Gómez (2006) para que un individuo cree un conocimiento científico debe reemplazar algunas ideas formadas a partir de lo cotidiano, interpretar en forma diferente para no caer en errores conceptuales, asimilando sus propias concepciones alternativas. Así por ejemplo los estudiantes tienen conceptos sobre la alimentación, la temperatura, etc. que no guardan relación con lo que en realidad significa en el lenguaje científico, por lo que en algunos casos las ideas previas también llamadas ideas erróneas resultan insostenibles frente al conocimiento científico.

En este orden de ideas, las preconcepciones que traen los estudiantes no se eliminan totalmente al abordar el conocimiento científico, asimilan conocimientos pero ellos no abandonan del todo sus ideas cotidianas, por lo que el significado de sus modelos mentales, por ejemplos sobre la combustión o la oxidación de metales están determinadas por las teorías implícitas.

Pozo y Gómez (2006) considera que hay un fracaso para sustituir las ideas cotidianas por las científicas, que no solo es difícil de lograr sino inconveniente para el proceso enseñanza – aprendizaje.

1.2. Relación de las ideas previas con el proceso enseñanza aprendizaje

Los estudiantes pueden tener preconcepciones que se marcan por las experiencias cotidianas o el ambiente cultural, Talanquer (2005) y Porta (2007), estos autores además señalan que se intentan explicar fenómenos teniendo en cuenta ideas anteriores o las inducidas por el profesor.

Teniendo en cuenta que las ideas previa son concepciones que los estudiantes tienen acerca de fenómenos científicos, estas se pueden sustituir por conceptos científicos, incorporados a la estructura cognitiva de acuerdo al entorno. Para esto, se hace necesario reconocer la debilidad que se tiene respecto a algunas características de los temas para luego poner en claridad la concepción científica. En el caso de la química, se consideran aspectos que sean significativos en la observación o resolución de problemas y adquisición de conocimientos científicos.

En este sentido, las ideas previas sobre química afectan las actividades de la vida cotidiana y pueden ser transformaciones de la sociedad; debido a que se muestran como un contacto entre docentes y estudiantes teniendo presente que en la medida en que los docentes consideren la situación de pre saberes culturales y sociales de los estudiantes, será más fácil su progreso académico; de esta forma se busca que los individuos inmersos dentro del proceso educativo cooperen mentalmente de manera que adquieran una conciencia común.

Estas ideas son modelos mentales, Moreira, Greco y Palmera (2002) porque es la manera como las personas entienden el mundo que los rodea. De acuerdo a la relación entre las ideas, se resalta que las concepciones que un individuo tenga, marca qué nuevas

concepciones puede adquirir para hacer de esta forma una red de información. De acuerdo con (Campanario y Moya, 1999), se debe considerar que las ideas que los estudiantes tengan son fundamentales para el diseño curricular, de esta forma, el tema en el aula debe tener en cuenta la meta cognición, es decir, comentar, decidir la utilidad y consistencia de las concepciones.

Luego se produce un cambio conceptual, es decir, se intenta modifica la antigua idea por una más compleja, esto está marcado por las experiencias vividas como imágenes, películas, paseos que logran incursionar en el pensamiento. Para cambiar estas ideas con es tan fácil según lo afirma Bello (2004) al expresar que estas ideas se adquieren en la edad donde es difícil la modificación del pensamiento, lo cual requiere de la transformación de los esquemas representaciones en concepciones científicas, intentando pasar los estudiantes más allá de la apariencias

Estas ideas previas o ideas alternativas se enlazan con el modelo pedagógico constructivista que se desarrolla en la Institución Educativa de Mamoncito, el cual propone una forma de educación dinámica para la construcción de conocimiento a partir de esquemas en relación con el medio que rodea al sujeto, es decir, cuando se interactúa con el objeto de conocimiento.

En este orden de ideas, el constructivismo busca relacionar las ideas que cada individuo tiene a partir de lo sensorial, lo social y lo escolar con lo que se pretende conocer, es decir, el aprendizaje mostrará variaciones de un individuo a otro dependiendo también de la forma como se establezca el proceso enseñanza aprendizaje hacia el aprendizaje significativo, (Ausubel, 1986).

1.3. El aprendizaje significativo

Este aprendizaje se logra en la relación de diferentes aspectos como una red que se forma con los pre saberes, el contexto, las experiencias, la práctica que hacen una estructura clara que perdura en lo cognitivo de un individuo, “el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada” (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983, p.623). Según los autores se necesitan unos requisitos

como el vocabulario, los conceptos previos, la predisposición hacia el querer aprender para que se produzca el aprendizaje significativo como se muestra en la Figura 1.

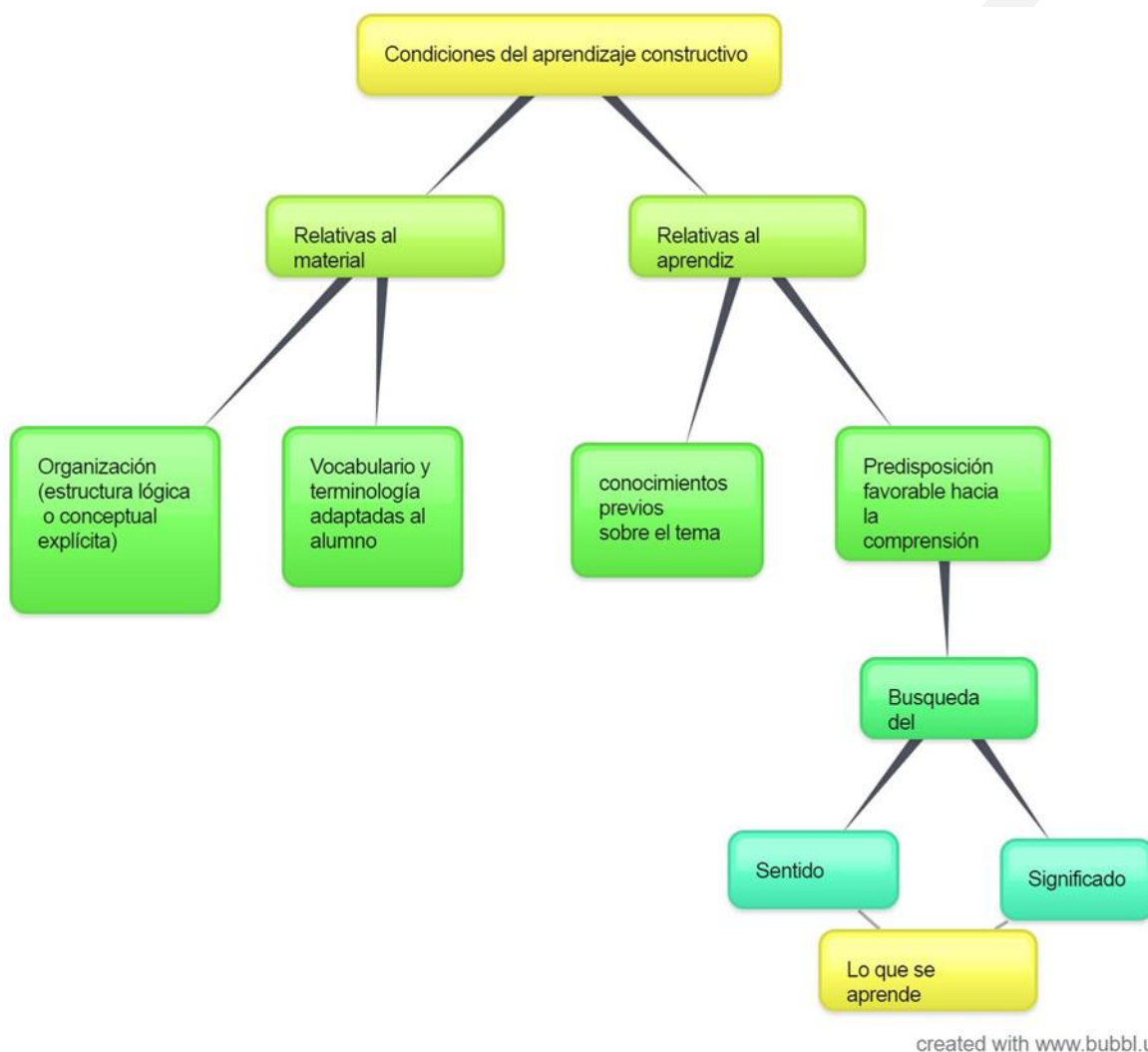


Figura 1. Condiciones para que se produzca un aprendizaje constructivo. (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983).

Tomado de Psicología educativa de Ausubel, Novak y Hanesian (1983), mapa conceptual realizado con la herramienta tecnológica Bubbl.us.

Por tanto el aprendizaje causa un cambio en el individuo y no solo un cambio conceptual sino también en la conducta (Woolfolk, 2010), debido a que está relacionado con la interacción de una persona con el entorno, en este sentido, no se considera aprendizaje algunos cambios físicos o aquellos involucrados con las enfermedades o el consumo de sustancias alucinógenas como la cocaína o la marihuana; si no a los derivados

de la metacognición, es decir a los asociados con la cognición o relación entre conocimiento y aprendizaje, (Woolfolk, 2010)

Según esto, el aprendizaje no debe ser de memoria sino que a partir de los conceptos y las ideas previas se forman nuevas estructuras cognitivas que se prolongan a través de un periodo de tiempo largo.

Por consiguiente, una herramienta importante para el aprendizaje significativo es el modelo constructivista que induce a la crítica de los estudiantes por un tema determinado, formulando sus propias conclusiones mediante la motivación que favorece la capacidad cognitiva para la vida, “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente” (Ausubel et al., 1983, p.623)

1.4. Origen de las ideas previas en los estudiantes

Las concepciones en los estudiantes tienen ideas de naturaleza espontánea, cultural o escolar (Pozo y Gómez, 2006). Respecto a las ideas espontáneas, ocurren en todos los individuos por las características sensoriales y perceptivas al interactuar con el mundo natural buscando de este modo posibles respuestas a los cambios o a los problemas que se presenten como parte del aprendizaje cotidiano (Pozo y Gómez, 2006).

Como sucede al afrontar los fenómenos naturales, el contacto físico, el observar el medio ambiente, el simple hecho de vivir, son acciones que marcan ideas en las personas como reglas de actuación, es decir, son debidas a la interacción directa con el mundo y se dan en todos los individuos sin importar su nivel académico.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran algunos ejemplos sensoriales de ideas previas que se pueden encontrar en los individuos según (Pozo y Gómez, 2006, p.14)

Tabla 1

Algunos ejemplo de reglas de uso en la formación de ideas previas en los estudiantes

Regla	Ejemplo
Semejanza entre causa y efecto	Si hace calor, nos quitamos ropa, ya que la ropa "da calor". Si el agua es húmeda, las partículas de agua

	también serán húmedas
	Los átomos de cobre tendrán el mismo color que el metal: rojizo.
	Si una planta "transpira" será que está sudando.
Contigüidad	El agua condensada en las paredes de un vaso es agua que se filtra a través de las paredes.
Espacial	
Contigüidad temporal	Si nos duele la cabeza o el estómago, se deberá a lo último que hayamos hecho o comido.
Covariación cualitativa entre causa y efecto	Si hacemos que las cosas sean eléctricas solucionaremos el problema del medio ambiente, independientemente de cómo se obtenga esa electricidad.
	Cuando se oye un trueno es porque hay un rayo.
Covariación cuantitativa	Si tenemos una cazuela con agua hirviendo y aumentamos la intensidad del fuego, mucha gente cree que aumenta la temperatura del agua.
	Para calentar más rápidamente la casa suele subirse al máximo la temperatura en el termostato.

Tomado de Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico de (Pozo y Gómez, 2006, p.14)

Continuando con las ideas de origen cultural, se puede decir que se derivan del entorno social y cultural (Pozo y Gómez, 2006), es decir, de las creencias de fenómenos inducidos que marcan los grupos sociales, ejemplo es el uso de ciertas plantas medicinales porque se cree que sirven para combatir algunas enfermedades, el consumo de algunas bebidas embriagantes como el ñeque que es común en la muestra seleccionada, el uso de la madera como combustible.

Estas ideas culturales a veces se usan en forma similar cuando en el mundo científico tienen significado diferente, ejemplo es el uso de los términos temperatura y calor, a pesar de ser diferentes los estudiantes y las personas en general piensan que es lo

mismo ya que en el lenguaje cotidiano se usan como conceptos iguales, por lo que estas ideas tienden a prevalecer en el tiempo y se hace difícil su cambio o eliminación por que se siguen usando en el mundo cultural, porque hacen parte de la sociedad.

La cultura está representada por creencias que se comparten en los grupos sociales, de forma que se hace casi imposible educar sin considerar la cultura en la que se desarrolla el individuo, por lo tanto se espera que los estudiantes tengan ideas alternativas sobre fenómenos derivadas de este origen, estas ideas culturales están influenciada entre otras cosas por el lenguaje oral, los mitos, las historias, los medios de comunicación que hacen parte de la sociedad.

En este sentido se escuchan muchas ideas alternativas culturales relacionadas con la ciencias y con en particular con los cambios físicos y químicos como la producción de ñeque que es una bebida embriagante producida en forma artesanal; estas ideas son basadas en la cultura y han pasado de generación en generación.

De esta forma algunos individuos presentan ideas culturales que pueden tener un significado científico diferente al lenguaje cotidiano, por lo cual resulta difícil incorporar nuevas ideas ya que se han hecho esquemas mentales como imágenes, esquemas de naturalización cuando pasan a formar parte de la realidad o esquemas de asimilación realizada por cada individuo, (Pozo y Gómez, 2006).

Por lo tanto el conocimiento cultural cobra fuerza por qué se hace público y es uso común que pasa a través de las generaciones formando reglas de conocimientos que son muy empleadas en áreas del conocimiento como las biológicas por ejemplo las asociadas como salud o enfermedad, cambios climáticos como el calor, o la reproducción entre las diferentes especies.

Las concepciones alternativas no se pueden evitar pues hacen parte de lo que se vive en forma dinámica aunque no sean tan organizada, también se considera que en algunos casos los individuos creen más en las preconcepciones culturales que en el conocimiento científico ejemplo es el uso de medicamentos caseros a aliviar algunas enfermedades o la consulta de médicos empíricos con la convicción que recobrarán la salud. Por lo tanto las instituciones educativas deben trabajar para reconstruir el saber cultural y no ser fuente de concepciones alternativas confusas.

Por otro lado, las ideas de origen escolar o concepciones analógicas provienen de lo que el individuo estudia en la institución educativa (Pozo y Gómez, 2006), en este caso, se generan ideas que sirven para posteriores aprendizajes o se conciben como errores didácticos de la forma como se orientan los saberes científicos, así su conocimiento puede ser analógico a otras fuentes de saberes científicos que sirven para crear estructuras mentales.

Las ideas escolares influyen en los aprendizajes posteriores pues los estudiantes las asocian con los fenómenos del contexto, estableciendo relaciones entre áreas para luego almacenar esta información en las estructuras cognitivas, sin embargo se presenta que las ideas que los estudiantes se han formado en el ámbito escolar pueden ser erróneas limitadas a lo conceptual que se encuentra en los libros o a la información que reciben por parte de los docentes.

Lo anterior puede suceder debido a que no se muestra el saber científico en diferentes formas sino analógica a sus otras fuentes de conocimiento científico sobre el mundo (Pozo y Gómez, 2006). Es decir, puede estar dado por la incompreensión en la naturaleza científica que se mezcla con lo sensorial y cultural en la construcción del conocimiento para cada individuo.

Es posible que el individuo experimente a partir de los sentidos creando estructuras con las que puede entender el mundo, por lo que estas ideas evolucionen en lo cognitivo al pasar el tiempo o el número de experiencias, luego se mezclan con lo social que se vive a través de lo cultural y finalmente en las instituciones educativas se enlazan con lo escolar, pues bien, si estas ideas vistas desde lo sensorial, social y escolar son bien organizadas sirven para el aprendizaje, de lo contrario se crea una brecha de concepciones alternativas arraigadas a la ciencia intuitiva que prevalecen en el tiempo considerándose en muchos caso ideas erradas.

1.5. Ideas de los estudiantes sobre los cambios físicos y químicos

Los cambios físicos entendidos como aquellos que no afectan la composición de la materia, por tanto no se obtienen sustancias nuevas, este fenómeno se puede evidenciar cuando se evapora un perfume o se disuelve la sal y los cambios químicos afectan la composición de la materia y al combinarse forman nuevas sustancias con diferentes

propiedades, estos cambios pueden ser reversibles o irreversibles, ejemplo es la combustión de la madera, de la gasolina o el aceite combustible para motores (A.C.P.M) que son cambios químicos irreversibles (Martínez, 2014).

Los cambios físicos también están relacionados con los cambios de estado, si se toma como ejemplo el agua en incremento de temperatura se observa su transformación de sólido a líquido y luego a gas, por tanto si se retira el calor vuelve al estado líquido y sólido, como puede observarse en la Figura 2.

Cabe resaltar que los estados de agregación en los que se encuentran las sustancias son diferentes a los cambios de estado que pueden experimentar bien sea por aumento o disminución de temperatura, así como por variaciones en la presión como se da en la licuación de un gas.



Figura 2. Representación de los estados de la materia y los cambios de estado

Tomado de Los caminos del saber, ciencias 9º, (Rodríguez, 2013)

Cuando el agua (H_2O) experimenta cambios de estado (pasa de un estado de agregación de la materia a otro) sufre varios cambios pero sigue siendo agua, es decir, su composición química formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno no cambia, sigue inalterable.

Para el caso de los cambios físicos la composición de la materia permanece sin reaccionar aunque se presenten algunos cambios como en su forma por lo que tiende a

confundirse con cambios químicos, ejemplos de cambio físico también son al rallar queso, al partir en varios pedazos una hoja de papel, al calentar agua para cocinar los alimentos.

La molécula de agua líquida (H_2O) también experimenta fuerza de atracción en su estructura que la hacen ser diferentes en su comportamiento respecto al hielo (agua sólida), la polaridad del agua permite que esta establezca enlaces donde se consideran los puentes de hidrógeno entre el hidrogeno (H) y el oxígeno (O) o las fuerzan van der Waals, es decir, “las propiedades anómalas del agua sugieren la existencia de intensas fuerzas atractivas entre las moléculas del agua y estructuras anormales y diferentes para el agua y el hielo” (Fennema, 1993, p.32)

En los cambios químicos se dan reacciones químicas, es decir, participa una o varias sustancias que se convierten en otras diferentes por la participación o no de catalizadores lo cual puede generar modificación en algunas variables como incremento o descenso de temperatura, liberación de gases entre otros. Un cambio químico fácilmente apreciable se da en los objetos de hierro que se exponen al aire (presencia de oxígeno), lo cual facilita la formación de óxido de hierro.

En este caso, el oxígeno no solo actúa sobre metales como el hierro sino que hace parte de una serie de reacciones de óxido reducción o en la formación de óxidos como el caso de los compuestos fenólicos presentes en algunas frutas como la manzana que se oxidan en presencia de oxígeno atmosférico para impedir que este dañe otros compuestos también susceptibles de oxidación y presentes en la fruta, debido a esto se emplean en la industria alimentaria como antioxidantes; “los principales antioxidantes utilizados habitualmente en los alimentos son los fenoles mono o polihídricos con varias sustituciones en el anillo”. (Fennema, 1993, p.223).

De acuerdo a (Vidal, 1983, p. 1080) los cambios físicos y químicos se pueden resumir de la siguiente manera:

Si se toma a (A) y (B) como integrantes del sistema,

(A) + (B)	<u>fenómeno físico</u> →	(A) + (B)
Reactivo		Producto

(A) + (B)	<u>fenómeno químico</u> →	(C) + (D)
Reactivo		Producto

Donde (C) y (D) representan las nuevas sustancias formadas. Ejemplo de fenómeno físico:

Agua líquida $\xrightarrow{\text{calor}}$ vapor de agua

Ejemplo de fenómeno químico

Hierro + oxígeno atmosférico $\longrightarrow$ óxido de hierro

El aprendizaje de los cambios físicos y químicos tiende a hacerse difícil debido al uso de muchas fórmulas o teorías y poca aplicación de las ideas conceptuales para abordar la parte práctica que atraiga la atención de los estudiantes y los lleve a relacionarse con la procesos industriales que se pueden observar a través de los productos del entorno, como lo considera Ausubel (1986), el modelo constructivista reúne las ideas que se han formado a lo largo de la vida de un individuo para de esta manera enlazarlo con los nuevos conceptos.

Por lo cual, para estudiar los cambios físicos y químicos de la ciencia se debe hacer uso de la dinámica que favorezca la asociación de conceptos, esto incluye experimentos asociados con la investigación y la indagación, donde se ejecute el pensamiento crítico en la construcción de nuevas experiencias así como la resolución de problemas, haciendo posible que los sujetos sean activos en el conocimiento.

Cabe considerar que los cambios físicos y químicos no son situaciones aisladas sino que hacen parte de la vida de cualquier sujeto, debido a que conforman la naturaleza y están relacionados con un sin número de reacciones y actividades que permiten el funcionamiento de los organismos vivos.

En otras palabras, los estudiantes ya tienen ideas de estos cambios porque los han experimentado en sus vidas al relacionarse con el entorno y además hacen parte de la manipulación diaria de objetos y de la solución de problemas.

1.6. Antecedentes

Para hablar de los antecedentes se tiene en cuenta que en la educación se encuentran concepciones previas arraigadas al campo científico y otras al entorno, en todo caso, juegan un papel importante a lo largo de la historia.

Como antecedentes de la investigación se nombran los siguientes referentes que fortalecen el trabajo que se realiza en el grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito sobre ideas previas de los estudiantes respecto a los cambios físicos y químicos:

En el primer referente nacional se cita a Ruíz y Palomeque (2015) que trabajan sobre una metodología para el estudio de las ideas previas sobre química a través del análisis de expresiones gráficas, para lo cual se examinaron las respuestas gráficas de hombres y mujeres jóvenes, de 17 años en promedio, inscritos en cursos de nivelación en ciencias. Para realizar el estudio se parte de una población de un grupo de 110 jóvenes estudiantes de secundaria de escuelas públicas y privadas, inscritos en cursos libres de ciencias y de matemáticas básicas, para reforzar sus conocimientos antes de presentar el examen de admisión a las universidades públicas del país.

El estudio es realizado por el departamento de química de la universidad nacional de Colombia con un carácter exploratorio, que arroja los siguientes hallazgos:

La química es percibida por los jóvenes participantes como una disciplina alejada de su contexto debido a que no muestran asociaciones con lo cotidiano, en otras, palabras no ven la utilidad de la química en las situaciones que se viven a diario en la naturaleza.

En las representaciones gráficas los participantes no muestran al hombre como un ser activo en el estudio de la química sino como un manipulador de situaciones relacionadas con los espacios asociados con la química. Por lo tanto las personas que trabajan en química las muestran con características especiales y poco comunes.

Además, muestran que existe un lenguaje químico, pero no lo relacionan con las prácticas diarias sino más bien como un trabajo de continua experimentación.

Lo anterior está relacionado con las ideas previas que tienen los estudiantes que para este caso muestran sus expresiones básicamente a partir de las ideas escolares y se nota que aun cuando han abordado el contenido de la básica y la media todavía tienen concepciones arraigadas con lo que aprendieron a través de la cultural y lo sensorial, es decir, estas ideas son difíciles de modificar y requieren de muchas estrategias que permitan sustituirla de la red cognitiva del individuo. Para que la química no sea vista como una disciplina ajena a la realidad sino como parte de ella, se hace necesario partir de las ideas pre existente de los individuos para incorporar nuevas ideas en un orden lógico que potencie el aprendizaje.

En este sentido la información es utilizada para la construcción del planteamiento del problema, considerando que los investigadores enfocan su estudio en las representaciones gráficas o dibujo de un científico para plantear indicadores, situación socioeconómica y rasgos culturales particulares, entre otros ya que las expresiones gráficas permiten reconfigurar su contenido semántico de la labor docente-estudiante. Según Galagovsky y Adúriz-Bravo (1998) mediante los dibujos se representan, conceptos abstractos y sumamente complejos de cualquier modelo científico en forma sencilla ya que de esta forma las personas representan lo que entienden de las ciencias.

A partir de las respuestas de los participantes, se observa dificultad en el manejo de la terminología científica debido a que en muchas oportunidades no se hace diferencia entre los términos de uso científico y los de uso común; por otro lado, se nota que los hombres tienen marcada preferencia por las ingenierías y afines, y las mujeres se identifican más con profesiones del área de la salud (nutrición, enfermería). Es decir, posiblemente se hacen presentes las ideas previas que los individuos traían desde antes de abordar el tema y que al momento de retomar una situación salen a relucir, incluso estas ideas pueden marcar la escogencia de la carrera de estudio.

Mientras que Jiménez, Molina y Carriazo (2015) basan su investigación en las concepciones alternativas sobre ácidos y bases en estudiantes de secundaria, el desarrollo del estudio se da la Universidad Nacional de Colombia y en la institución y Colegio Brazuelos de la localidad quinta de USME Bogotá Colombia, con estudiantes de los grados octavo y noveno, para lo cual reúnen material histórico y epistemológico relacionado con el concepto ácido base y según los resultados, a las personas que desarrollan el cuestionario les es más fácil identificar los compuestos básicos que los ácido por lo que los autores sugieren tener en cuenta las ideas previas para el desarrollo curricular.

Para este caso los estudiantes pueden tener ideas relacionadas con el concepto ácido base debido a que es un tema que está relacionado con las experiencias que se viven a diario incluidos los alimentos, las funciones biológicas, productos de aseo, etc. Por tanto a partir de las preconcepciones se pueden abordar los conceptos, las fórmulas y reacciones que se implican en el desarrollo del tema, así como la nomenclatura, sus usos y la relación con otras funciones químicas basado en el grupo funcional.

Además se considera que el estudio de los conceptos ácido base se remonta desde la época primitiva debido a las características sensoriales por medio de los cuales pueden identificarse. Actualmente el tema ácido base es complejo y puede mirarse a través de varios autores como Bronsted-Lowry o Lewis, sin embargo no es necesario que el estudiante aborde el tema para tener una idea previa principalmente de los ácido debido a que es común en alimentos emplear estos términos para tratar de valorar qué tan ácido es una sustancia como por ejemplo el limón aunque no se exprese en forma científica. De esta manera se construyen procesos cognitivos previos sobre las ciencias a partir de las creencias o experimental.

También cabe destacar que la mayoría de los estudiantes no identifica los productos generales de descomposición de ácidos y de bases. Por lo que los autores sugieren incorporarlas a las temáticas en forma dinámica, es decir, son situaciones que involucran fórmulas o equipos de identificación y por lo tanto es difícil predecir a partir de la observación simple.

En este estudio también se resalta que las concepciones alternativas son difíciles de modificar y pueden permanecer de generación en generación, por lo que deben considerarse para la construcción del currículo pues no solo se dan en química sino en cualquier área del conocimiento y en cualquier individuo así este no tenga nivel académico.

Teniendo en cuenta la relación de las ideas previas con el concepto ácido base, esta investigación se tiene en cuenta para la construcción de los antecedentes.

A continuación en los referentes internacionales se cita a (Dávila, Cañada y Sánchez, 2017) basan su estudio en las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria; los autores plantean como objetivo general detectar las ideas previas sobre los cambios físicos y químicos que poseen un grupo de alumnos de educación secundaria obligatoria, así como las emociones que manifiestan hacia el aprendizaje de las reacciones químicas.

En este trabajo se considera que los estudiantes muestran más emociones positiva y alegría hacia el estudio de los cambios físicos y químicos, que emociones negativas, dentro de estas cabe destacar el nerviosismo y preocupación. Así la frecuencia media de las emociones positivas se encuentra entre 5-6, siendo la frecuencia media más elevada en

entusiasmo (6.52), confianza (6.15) y alegría (5.89). En cambio, la frecuencia media más elevada de las emociones negativas se encuentra en preocupación (5.15), nerviosismo (4.93) y aburrimiento (4.22).

Además, identifican los cambios que sufre el agua en los estados de agregación de la materia como un cambio físico, sin embargo muestran dificultad para identificar este cambio en otras sustancias, posiblemente esté asociado con el ejemplo que se muestra en los libros al mostrar los cambios de estado.

Algunos aportes de este estudio se emplean en la construcción del marco teórico, teniendo en cuenta que la aplicación de actividades previas no incluye una calificación, sino preparar al estudiante en la coherencia de los contenidos, lo cual desemboca en una crítica constructiva con el grupo de estudiante. Este tipo de actividades fortalecen la didáctica que se emplea para la enseñanza de la ciencia, debido a que se comparten opiniones, que incitan hacia la indagación y el estudio científico.

Varias de estas ideas preexistentes son aportadas por el medio mediante la integración de factores sociales y personales, lo cual hace que el estudiante sienta responsabilidad y sea constructor de su aprendizaje, siendo activos en una experiencia recíproca que le permite avanzar más de lo que se le orientó mediante la estructura cognitiva.

Después Giraldo, Cañada, Dávila y Melo (2015) en su trabajo Ideas alternativas de los alumnos de secundaria sobre las propiedades físicas y químicas del agua, plantean como objetivo general conocer las ideas alternativas de los alumnos de educación secundaria obligatoria (ESO) sobre las propiedades físicas y químicas del agua y comprobar si evolucionan a las científicamente correctas a lo largo de la escolarización. Para cumplir con el objetivo se escogió una muestra por el consentimiento de la Dirección y del Departamento de Física y Química del centro. Está formada por un total de 82 alumnos y alumnas de educación secundaria obligatoria (ESO), cuyas edades oscilan entre 12 y 16 años, del IES Suárez de Figueroa, situado en Zafra, un pueblo de la provincia de Badajoz (España)

Dentro de los principales hallazgos encontrados por los autores cabe destacar que:

Los participantes presentan ideas previas sobre reacción química aunque no todas son correctas así consideran que la evaporación del agua es una reacción química. También

tienden a confundir “denso” con viscoso, estas ideas pueden estar dadas principalmente por el contexto. Por lo tanto, la información presente en este estudio es utilizada para análisis de resultados.

En cuanto a la visión microscópica de la materia, los estudiantes tienen la idea de que el agua, a nivel microscópico, es continua. Esta concepción se ve influenciada por la percepción visual a nivel macroscópico, ya que los contenidos científicos a escala microscópica son difíciles de asimilar, incluso después de la instrucción

Al preguntar por la relación de masa entre un litro de agua y un litro de aceite, los alumnos tienen la idea alternativa de que un litro de aceite tiene más masa que un litro de agua porque el primero es más denso (26%), sin embargo, se considera que la mayoría de los participantes no distinguen correctamente la relación entre densidad y masa.

Por otra parte al preguntar qué sucede cuando se agrega detergente al agua, solo un porcentaje pequeño (9%) acertó la respuesta: no hay reacción sino mezcla.

En todo caso a partir de este estudio se manifiesta que respecto a las propiedades del agua que es el disolvente universal y por tanto una sustancias que de uso común que se encuentra en varios estados de agregación de la materia, se presentan confusiones y los estudiantes participantes no establecen relaciones claras por ejemplo lo que ocurre al agregar hipoclorito de sodio al agua o al comparar agua envasada con agua de grifo. Así como lo había escrito López y Vivas (2009) en un estudio realizado con estudiantes de noveno grado, donde se identificó que los estudiantes creen que al mezclar agua con algún compuesto, se produce una reacción química, o que la evaporación del agua es un cambio químico.

A continuación Méndez (2013) en el trabajo ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? Plantea como propósito conocer las ideas que tienen los alumnos de 14 y 15 años acerca del cambio químico. Para esta se realizó un test de ideas previas a 95 alumnos de 14 y 15 años acerca de los conceptos de mol, cambio físico, cambio químico, reacciones químicas, ácido, base y pH. Este test se seleccionó una serie de preguntas, además de algunas promovidas por los profesores de estos alumnos. En algunos casos las preguntas son de respuesta múltiple y en otras ocasiones son preguntas en las que el alumno responde de forma abierta. En todo caso se considera que estos alumnos han estudiado los conceptos de disolución y cambio de estado.

Algunas de los hallazgos muestran que los estudiantes tienen ideas previas debidas que han abordado el tema en grados precedentes, sin embargo, también muestran ideas erróneas, algunas de ellas es que se confunde el cambio químico con cambio de estado, reacción con mezcla, desconocen la importancia de la materia orgánica en la reacción de combustión, pero saben que el oxígeno es fundamental en esta reacción.

Las ideas previas pueden prevalecer o potencializarse de acuerdo a los temas y a los métodos de enseñanza que están muy relacionados con el aprendizaje como lo expresa Jarauta y Bozu (2013) al decir que se incorporan nuevas metodologías docentes dirigidas a potenciar la iniciativa y la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Para algunos autores las ideas previas son relativamente aisladas Mortimer (1995), sin embargo también se consideran que no son aisladas, sino que es una red conceptual de pensamiento y que están de la mano con las estrategias de enseñanza – aprendizaje, éstas son consideradas por Galiano y Sevillano (2014) como procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea, y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas.

La información suministrada por este estudio es empleada para la construcción de análisis de resultados debido que se muestra la influencia de la cultura científica como causa de las concepciones alternativas de los estudiantes que pueden hacer difícil el proceso enseñanza - aprendizaje si se tiene en cuenta que muchos conceptos científicos no son bien comprendidos, por ejemplo, se confunde el cambio químico con cambio de estado. Sin embargo también se hace necesario considerar los conocimientos previos implicados, ya que los estudiantes tienden utilizarlos para comprender los nuevos conceptos.

Los participantes describen un cambio químico como un cambio de sustancia (50%), mientras los demás lo describen como un cambio de cualidades o un cambio de estado. Sin embargo, a la hora de cuestionarles cómo definirían un cambio físico, más del 80% responde de forma acertada. Los cambios químicos involucran formación de productos nuevos por qué puede ser difícil identificarlo, mientras que en el cambio físico la composición de las sustancias permanece inalterable.

Finalmente, (López y Vivas, 2009) estudian las preconcepciones sobre los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de noveno grado. En este estudio los autores establecen como objetivo general hacer un estudio sobre las preconcepciones sobre el tema de cambio físico y químico de materia en estudiantes del noveno grado de educación básica. Para cumplir con el objetivo se seleccionó al azar una muestra de 28 estudiantes noveno grado de educación básica, de un total de 112 de una institución educativa de la zona central de Mérida, estado Mérida, Venezuela.

Según los resultados obtenidos, cabe destacar que la muestra estudiada posee un conjunto de ideas previas sobre los cambios físicos y químicos de la materia, formadas a partir de algunos cursos que se han desarrollado en física y química y además de los temas tratados en los grados octavo, séptimo y sexto, pero no explican el cambio explícito en cada caso.

El aporte que se toma de esta investigación teniendo en cuenta la relación de los cambios físicos y químicos con los estudiantes del grado noveno es el cuestionario validado que consta de 10 preguntas abiertas asociadas al medio, a las experiencias que se tienen sobre varios fenómenos naturales.

Existen diferentes formas para referirse a las ideas previas que son concepciones que se tienen respecto a los términos científicos, también se pueden considerar teorías implícitas, preconceptos, concepciones espontaneas (Mora y Herrera, 2009), pero en este caso las respuestas que dan los estudiantes van a estar influenciadas por sus experiencias con los diferentes fenómenos que han apreciados y que enlazado con algunas ideas inducidas dan una preconcepción e incluso tratan de explicar que elementos o características pueden estar asociadas a estos cambios, lo cual indica que el cambio químico va a estar relacionado a factores que los permiten.

El uso de estas ideas dependerá del contenido de aprendizaje y de ciertas características como el nivel de desarrollo, conocimientos previos de acuerdo a (Díaz y Hernández, 2010). Es decir, al abordar los temas sobre cambios físicos y químicos van a entender las variables que hacen parte de esos fenómenos y su relación con otros fenómenos y su propio entorno.

En algunas respuestas de este estudio se muestra que identifican el cambio a través de la observación de fenómenos, es decir, se observa un cambio, pero en muchas

oportunidades no se describe este cambio o un posible método para expresar el cambio de material bajo estudio. En todo caso se trata de un cambio de ciertas propiedades de la materia tales como; la forma, la estructura, el color y la formación de nuevos compuestos.

En la mayoría de las respuestas se resalta el uso de algunas ideas conceptuales científicos, es decir, ya existe una base para la construcción del conocimiento científico en ciencia aunque estas carezcan de coherencia lo que también puede reflejar duda que a su debido tiempo deben despejarse o remplazarse por concepciones que unidas a estas fortalezcan el lenguaje de concepto químicos.

En este sentido se resalta en esta investigación que explorar las ideas previas de los estudiantes en el grado noveno sobre cambio físico y químico es una herramienta que sirve de base para abordar el contenido sabiendo de antemano en que se debe profundizar para fortalecer las ideas que prevalecen o en otros caso para remplazar las ideas equivocadas lo cual sirve de antecedente para las ideas previas de los estudiantes de la Institución Educativa de Mamoncito ya que son situaciones que se pueden relacionar con el contexto.

2. Sistema de variables. Definición conceptual y operacional

Para este trabajo se establecen las siguientes variables:

Variable independiente: Ideas previas en química sobre cambios físicos y químicos

Variable dependiente: Aprendizaje de conceptos

3. Operacionalización de las variables

Una variable según (Hernández-Sampieri et al., 2013,) es una propiedad que puede variar y que se puede observar o medir. Ejemplos para esta investigación son las ideas previas sobre cambios físicos y químicos, que se puede observar a través de las respuestas que los estudiantes de noveno grado plasmen en el cuestionario suministrado.

Las variables pueden ser observadas a partir de los datos que se obtienen de la realidad de los estudiantes. También las variables sirven para evaluar los resultados de la investigación porque estas se contextualizan.

Las variables involucran definiciones de tipo operacional y conceptual. Una variable operacional específica procedimientos donde se muestren actividades que deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos (Hernández-Sampieri et al., 2013,) es decir, para reunir datos necesarios para el estudio de las variables se deben hacer acciones y se muestran ejemplos de dichas acciones. Mientras que una variable conceptual muestra la definición del término como literalmente se encuentra en el diccionario.

Una definición operacional significa trabajar con varios procedimientos que muestren actividades que el observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales. Es decir, se especifica las actividades que son necesarias para medir una variable.

La variable independiente se refiere a las ideas previas en química sobre cambios físicos y químicos, conceptualmente puede definirse como ideas previas a “las construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones” (Bello, 2004, p.210), mientras que “las transformaciones físicas son aquellos cambios que no afectan la composición de la materia. En los cambios físicos no se forman nuevas sustancias” (Martínez, 2014, p.28-29), al referirse a los cambios químicos, el autor expresa que “son aquellos cambios que afectan la composición de la materia. En los cambios químicos se forman nuevas sustancias” (Martínez, 2014, p.28-29). Por otro lado, la definición operacional está asociada con el uso de cuestionario auto administrado de ideas previas sobre conceptos químicos a estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito.

La variable dependiente es aprendizaje de conceptos. Conceptualmente aprendizaje se define como el “proceso mediante el cual la experiencia genera un cambio permanente en el conocimiento o en la conducta” (Woolfolk, 2010, p.198) y operacionalmente está relacionada con la revisión de ideas previas que sirven para analizar, investigar y resolver

CAPÍTULO III

ASPECTOS METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Enfoque y método de investigación

Para esta investigación se establece un enfoque cuantitativo, basado en las ideas que tienen los estudiantes sobre los conceptos de química en el grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito. Respecto al enfoque cuantitativo Hernández (2014), establece que se basa en un razonamiento deductivo, que puede empezar con la teoría, donde se derivan hipótesis que se deben comprobar.

Este método considera algunas características según Hernández (2014):

- Se hace necesario plantear el problema de estudio y de acuerdo a esto se construye el marco teórico.
- Se construyen hipótesis y se verifican si son ciertas o no.
- Los fenómenos que se observan no deben ser alterados por el investigador, es decir no deben estar manipulados de acuerdo a creencias, mitos o tendencias personales.

El estudio se considera cuantitativo porque examina las ideas previas de los estudiantes del grado noveno en su contexto, donde se establece relaciones entre variables, ideas previas que presentan los estudiantes y la relación con el aprendizaje. Por lo cual para el análisis se emplean matrices arrojadas por el programa de análisis Maxqda que se soportan en gráficos elaborados en el programa Microsoft Excel.

2. Tipo De Investigación

Teniendo en cuenta el aporte de varios autores sobre ideas de los estudiantes y las actividades realizadas en el grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito, se considera de tipo descriptivo. Con el alcance descriptivo se busca encontrar características de fenómenos mediante un análisis, es decir, su propósito es recoger información de las tendencias de una población o grupo, (Hernández-Sampieri, 2014).

Por consiguiente para el desarrollo de esta investigación se busca identificar las ideas previas de los estudiantes bien sean debidas a la cultura, a lo sensorial o al ámbito escolar, que pueden servir de base para abordar los contenidos asociados con cambios físicos y químicos, así como identificar las ideas erradas o las confusiones que presenten, es decir, las relaciones que existen o los puntos de vista que mantienen.

En síntesis se escoge el tipo descriptivo por que se busca especificar características de las ideas previas de los estudiantes. Es decir, se pretende recoger información de

acuerdo con las variables ideas previas de los estudiantes y su relación con el aprendizaje. Por medio de los resultados se pretende describir:

El tipo de idea que presentan los estudiantes, si es sensorial, cultural o debida a la escolaridad.

Caracterizar las ideas previas de los estudiantes, si muestra idea, no muestra idea, la idea es confuso.

Describir la relación de estas ideas previas con el aprendizaje.

3. Diseño de la investigación

El diseño se refiere al plan que se realizará para obtener la información que dé respuesta al planteamiento del problema, (Hernández-Sampieri, 2014), en este caso se considera de tipo transeccional descriptivo debido a que se indagan en un solo momento las ideas previas de los estudiantes del grado noveno respecto a los cambio fisicoquímicos en la asignatura química para proporcionar su descripción, para esto se recolectan los datos mediante la técnica encuesta y el instrumento el cuadernillo, se definen los conceptos y se establecen variables, la independiente: Ideas previas en química sobre cambios físicos y químicos y la variable dependiente: Aprendizaje de conceptos. También se considera la hipótesis correlacional basada en las ideas previas que tienen los estudiantes de noveno en la asignatura de química sobre los cambios físicos y químicos.

En resumen la investigación según (Hernández-Sampieri, 2014) es:

Investigación no experimental



Diseño transeccional



Descriptivo

El estudio se considera no experimental porque se identifican las ideas previas de los estudiantes de noveno grado sobre cambios físico y químicos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos, pero no se genera alguna situación experimental, por el contrario se parte de ideas que ya existen en los estudiantes.

Además en este estudio la variable independiente “ideas previas en química sobre cambios físicos y químicos” no se puede manipular, de hecho que ya las ideas se encuentran presentes.

Consecuentemente se considera transeccional o transversal porque se centra en la descripción del tipo de ideas de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa de mamoncito sobre cambios físicos y químicos de la materia en el año 2018.

Por último se considera descriptivo porque indaga las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la muestra de estudiantes de noveno grado en la población para su posterior caracterización.

4. Hipótesis

La hipótesis debe referirse a una situación real como argumenta Castro-Rea (2009), las hipótesis sólo pueden someterse a prueba en un universo y un contexto bien definidos.

No siempre en una investigación se obtienen los resultados que se esperan a partir de la hipótesis formulada como lo afirma Van Dalen y Meyer (1994, p. 193): Para que las hipótesis tengan utilidad, no es necesario que sean las respuestas correctas a los problemas planteados.

Para esta investigación la hipótesis se basa en una situación real: las ideas preexistentes en los estudiantes sobre los cambios físicos y químicos de la materia y se considera descriptiva debido a que el estudio es descriptivo.

Hi.

Las ideas previas que los estudiantes de noveno tienen son un aporte para la asignatura de química.

5. Población y muestra

La población de una investigación de acuerdo a Bavaresco (2002) es el conjunto total de unidades de observación que se consideran en el estudio. Explica la autora la población está constituida por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos, unos de otros. Para esta investigación la población está representada en los 25 estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa de Mamoncito, ubicada en el corregimiento de Mamoncito, municipio de Margarita, departamento de Bolívar, Colombia.

Por consiguiente, la muestra es no probabilística (Hernández-Sampieri, 2014) por que los participantes son seleccionados en función de cursar el grado noveno, donde se busca caracterizar las ideas previas que tienen en cuanto a los cambios fisicoquímicos de la materia ya que este tema se abordará en el grado decimo. Para este caso la muestra está representada por 25 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito, 15 niñas y 10 niños, cuyas edades oscilan entre 14 – 16 años.

Cada uno de los estudiantes contestará preguntas de un cuestionario de diez preguntas abiertas sobre cambios físicos y químicos de la materia, de acuerdo a (Tamayo y Tamayo, 2004), a partir de las muestras se puede extraer la información para su posterior análisis. Por tanto,

Población (N) = 25

Estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito

Muestra (n) = 25

Estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito

Es decir, primero se selecciona la población o universo representado por los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa de Mamoncito para así llegar a la muestra no probabilística escogida de acuerdo a las características de la investigación.

Se excluyó al grado decimo porque ellos ya están abordando la asignatura química y otros grados inferiores como octavo, séptimo y sexto porque en estos grados los contenidos de química se incluyen en un último capítulo de la asignatura ciencias naturales y medio ambiente.

6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Recolectar datos para este caso implica usar una técnica (encuesta) que permita reunir datos para descripción de los resultados, esto es, los datos serán recopilados en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito a partir de las respuestas a un cuestionario como respuesta a un problema de investigación, que además implica análisis de variables e hipótesis.

Teniendo en cuenta el objetivo planteado se considera el empleo de instrumento para la recolección de datos, se acuerdo con (Pérez, 2012, p.489) “El desarrollo de toda investigación, ha de apoyarse, inevitablemente, en los procesos de recolección de datos, fundamento básico de todo él”

La técnica empleada para el desarrollo de la investigación es la encuesta, que “alude a un procedimiento mediante el cual los sujetos brindan directamente información al investigador” (Yuni y Urbano, 2006, p.63)

El instrumento seleccionado para trabajar a partir de la técnica encuesta es el cuestionario, según Hernández (2014), los cuestionarios se emplean en todo tipo de encuestas y se basan en preguntas que se hacen a un grupo de personas respecto de una o más variables para obtener información sistematizada, basado en la opinión, sentimientos, en lo que aprueban o desaprueban.

El formulario se elabora basado en el tipo cuestionario, donde los 25 estudiantes del grado noveno responden por escrito diez preguntas abiertas y una con enciso a y b, para obtener información sobre los sistemas materiales respecto a sus cambios físicos y químicos. Las preguntas abiertas no delimitan las opciones de respuestas, por lo que se obtiene un alto número de respuestas sobre cambios físicos y químicos ya que la muestra es de 25 estudiantes y se incluyen 10 preguntas, es decir se pretende encontrar información amplia. Sin embargo se debe considerar que las preguntas abiertas son difíciles de codificar y clasificar para el análisis.

A esto se suma la habilidad de comunicación escrita que puedan tener los estudiantes que puede incidir en que no respondan como en realidad quieren expresarse o que se manifieste confusiones a pesar que tengan claridad en las ideas. Por otro lado el tipo de pregunta abierta involucra también gasto de tiempo y esfuerzo para organizar la respuesta. En síntesis, el cuestionario es autoadministrado, en otras palabras, este se entrega a los participantes mientras que el encuestador realiza una breve explicación y lo recupera diligenciado.

Para el uso del cuestionario se tiene en cuenta lo siguiente:

- Los aspectos fundamentales de la investigación como la relación con las variables, ideas previas y aprendizaje de conceptos.

- El lugar donde se reunirán los datos: Institución Educativa de Mamoncito, sede principal
- El momento en que se aplica el cuestionario que no genere sobresalto o que los estudiantes estén concentrados para lo cual se explica el propósito que conduce al desarrollo del mismo.
- Que las respuestas sean escritas como dice en las instrucciones, en el respaldo de la hoja.
- Revisión de la literatura, se consulta en varios artículos sobre ideas preexistentes en química, para este caso se usa un instrumento de medición ya elaborado y se adapta al contexto de los estudiantes.
- Se realiza la caracterización, es decir se establecen las condiciones bajo las cuales se responderá el cuestionario, es decir, no incluye nombre ni calificación, solo se consideran las respuestas para un análisis de investigación.
- Solicitud de permiso con el rector de la Institución Educativa de Mamoncito para aplicar el cuestionario.
- Se prepara el recurso humano que va a aplicar y codificar las respuestas.
- Administración del cuadernillo a los estudiantes de noveno grado.
- Preparación de los datos para el análisis
- Análisis basado en el programa Maxqda y el programa Excel de Microsoft.
Así mismo para escoger y modificar el cuestionario se considera:
- La claridad en las preguntas y que se muestren términos conocidos por los estudiantes.
- El uso de situaciones del contexto, ejemplo la fermentación de corozo para la producción de vino.
- Se contempla una breve explicación en la pregunta para orientar las respuestas hacia la observación de fenómenos.
- El uso de preguntas cortas para no distraer a los participantes.
- Que la pregunta no sea causa de incomodidad para el participante ni lo cuestione en su vida privada así que no se vea como una obligación pues no es una evaluación por lo tanto no se coloca calificación ni se tienen en cuenta para fines académicos.
- La relación de las preguntas con los cambios físicos y químicos.

7. Validez y confiabilidad de los instrumentos

La validez según (Hernández-Sampieri, 2014) hace referencia al grado de verdad que mide la variable, es decir a que el instrumento mide la variable en estudio y la confiabilidad al grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Para establecer el dominio de la variable ideas previas en química sobre cambios físicos y químicos se considera la revisión de varios artículos a partir del año 2009 donde se investigan las ideas previa en estudiantes de básica secundaria a nivel nacional e internacional.

También se consultan varios libros que sirven de referencia para la construcción de marco teórico y además, se tienen en cuenta para la escogencia del cuadernillo que esté relacionado con el contexto de los estudiantes y que los ítems abordados los induzcan a escribir y a proyectar sus ideas bien sean inducidas por algunas contenidos asociados a química que se abordan desde la primaria o por ideas debidas a fenómenos y experiencias que encuentran en la vida cotidiana.

Para comprobar la variable se busca relacionar las ideas de los estudiantes del grado noveno con algunos contenidos de cambios fisicoquímicos, cabe destacar estados de agregación de la materia, reacciones químicas y funciones químicas.

8. Técnicas de análisis de datos

Los datos obtenidos en esta investigación requieren de un análisis cuantitativo, los datos se analizan teniendo en cuenta un programa estadístico en computadora soportado con Excel de Microsoft Office y un programa para análisis de información, Maxqda 2018.

El software Maxqda 2018 está diseñado para el análisis de datos mediante uso de códigos que se asignan a las respuestas obtenidas en las encuestas para su posterior interpretación, “Interpretar significa justamente aportar los propios conceptos previos con el fin de que la referencia del texto se haga realmente lenguaje para nosotros” (Gadamer, 1999, pág. 477).

Por otro lado, se considera el programa Excel de Microsoft para el diseño de gráficos estadístico, el cual según (García, 2009) es un diagrama visual de datos

estadísticos por medio de puntos, líneas, barras, polígonos o figuras asociadas a escalas de medición, que permite una fácil comprensión de la información en su conjunto.

9. Etapas o fases de la investigación

La primera fase basada en la encuesta como técnica y el cuestionario como instrumento para recolección de datos, permite hacer un diagnóstico de las ideas previas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito respecto a los cambios fisicoquímicos de las sustancias. Para ello se suministra un cuestionario de 10 preguntas abiertas que el encuestador distribuye a los estudiantes con previa autorización del rector, brindándole la información básica y el espacio suficiente para el diligenciamiento de dicho cuestionario. Luego se recogen para su posterior análisis.

En la segunda fase se analiza la información que se obtuvo a partir de la técnica de investigación aplicada. Ésta permite recolectar datos sobre las ideas previas que tienen, tanto pres conceptuales o inducidos.

Finalmente, los resultados se analizaron mediante el uso del software Maxqda y la tabulación de datos y construcción de graficas mediante el programa de Microsoft office Excel.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Procesamiento de los datos

Los datos obtenidos en esta investigación requieren de un análisis cuantitativo, para esto, las ideas previas de los estudiantes del grado noveno sobre cambios físicos y químicos de las sustancias, se analizan con el software Maxqda 2018 y el programa Excel de Microsoft Office.

Las respuestas que se obtuvieron en la encuesta se organizan de acuerdo a la relación de la teoría con los datos obtenidos, luego se codificaron con la ayuda del programa de análisis de datos Maxqda, para formar grupos de códigos y posteriormente establecer relación en los cambios físicos y químicos de la materia.

Para esto, se consideraron 10 preguntas, la última con inciso a y b aplicadas a 25 estudiantes, 10 de sexo masculino y 15 de sexo femenino, cuyas edades oscilan entre 14 – 16 años. La primera pregunta se analiza en forma individual, mientras las demás se dividen en 4 ítems para cambio físico y 6 ítems para cambio químico.

Así para esta investigación emergen 250 códigos que se agrupan en sistema de códigos como se muestra en la figura 1, después se analizan con la ayuda del programa Microsoft Excel, debido a que la matriz de códigos numérica se exporta en un documento Excel a partir del cual se construyen los gráficos.

Volviendo la mirada hacia el programa Excel de Microsoft, se construyen gráficos basados en datos estadísticos que resultan de la codificación de las respuestas de los estudiantes en el programa Maxqda y representan una característica cuantitativa de un objeto de conocimiento, con referencia de tiempo y espacio. El valor es atributo de todo el conjunto al cual se refiere (García, 2009). Ejemplo: El 32% de las ideas son proporcionadas por el contexto en sus actividades cotidianas bien sean sensoriales o culturales.

También se considera el gráfico estadístico "diagrama" que es la forma como se muestran los datos estadísticos, para esta investigación se realiza por medio de puntos, líneas, barras, polígonos o figuras asociadas a escalas de medición (García, 2009), para mejor comprensión de la información sobre los cambios fisicoquímicos. Seguidamente para el cuerpo del gráfico se tienen en cuenta los siguientes elementos:

Figura, con el fin de representar los datos, se usan los gráficos circulares, de columnas agrupadas, y de cilindros agrupados como se muestra el Gráfico 2, 6 y 3 respectivamente en el análisis de resultados. Estos gráficos permiten observar las respuestas que dan los estudiantes frente a las preguntas, además facilitan realizar comparaciones de porcentajes entre las diferentes preguntas, así como poder agrupar las relaciones de los cambios físicos y de los cambios químicos.

De igual manera, se considera la escala de valores (García, 2009) que es una línea recta segmentada que representa la escala de medición a la que corresponden los datos estadísticos del gráfico. Para la Gráfica 6 estos valores corresponden a 0, 20, 40, 60, 80 y 100, donde se puede visualizar el porcentaje de estudiantes que coinciden en la respuesta para una pregunta, en otras gráficas además se puede observar la respuesta por número de estudiantes. De igual forma se puede apreciar el porcentaje referido al tipo de idea que muestran los participantes, como se muestra en la Gráfica 4.

Explicar además el uso de la leyenda que es la simbología empleada, para esta investigación es apoyada en la utilización de color. Así por ejemplo en la Gráfica 4 lo referente a la pregunta 2 se muestra en el cilindro azul, pregunta 5 corresponde al cilindro rojo, la pregunta 7 al cilindro verde y la pregunta 10-a al cilindro morado.

2. Discusión de resultados

Para la recolección de datos se consideró como técnica la encuesta y como instrumento el cuadernillo, que consta de 10 preguntas abiertas, con inciso a y b en la última. La tabulación para la pregunta N°1 se muestra en la Tabla 2.

La discusión de resultados se trabaja después de aplicar el cuestionario a los estudiantes de noveno grado, a partir de las respuestas obtenidas se procede a realizar una clasificación previa sobre:

- Cambios físicos identificados.
- Cambios químicos identificados.
- Cambios fisicoquímicos identificados.
- No se identifica cambio.
- Ideas debidas al contexto.
- Ideas debidas a la cultura.

- Ideas debidas a lo escolar.

Tabla 2

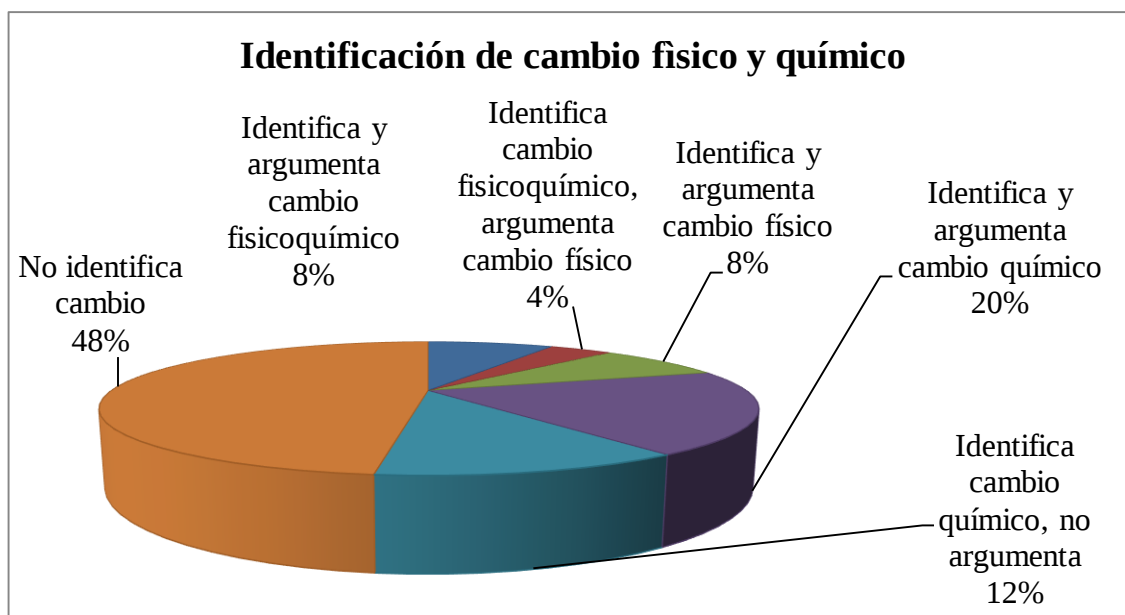
Identificación de cambios físicos y químicos en la pregunta 1

Pregunta 1	En las sustancias del medio que nos rodea se observan diferentes cambios ¿Por qué cree que ocurren estos cambios?
Cambio identificado	Número de estudiantes
Identifica y argumenta cambio fisicoquímico	2
Identifica cambio fisicoquímico, pero solo argumenta cambio físico	1
Identifica y argumenta cambio físico	2
Identifica y argumenta cambio químico	5
Identifica cambio químico pero no argumenta	3
No identifica cambio	12

Fuente, elaborada por el autor para este trabajo

Relacionado con la primera pregunta de la encuesta aplicada, “en las sustancias del medio que nos rodea se observan diferentes cambios ¿Por qué cree que ocurren estos cambios?”, en la Gráfica 1, se puede observar que el 48% de los estudiantes encuestados en el grado noveno no identifica cambios en las sustancias del medio que los rodea. Esto se puede atribuir a que los estudiantes tratan de responder en forma literal a una información suministrada, por lo tanto cuando se pide argumentar se presenta confusión o creen no tener respuestas.

Por otro lado, el 52% identifica algún tipo de cambio bien sea físico como los cambios de estado al expresar el paso de líquido a sólido al congelar hielo, cambio de forma, color y textura en algunas sustancias, o químico, como al expresar las modificaciones que sufre la carne cruda al dejarla sin conservación, la gasolina que se quema, los fósiles conservados en alcohol, la presencia de oxígeno que permite continuar la vida de insectos encerrados en frascos.



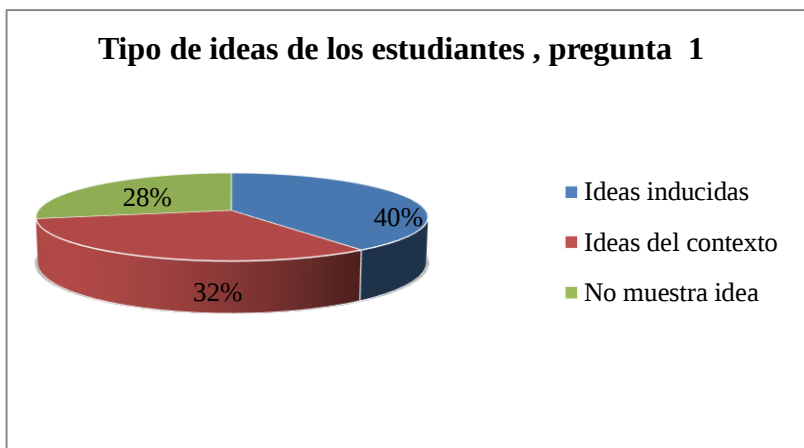
Gráfica 1. Identificación de cambios fisicoquímico en la pregunta 1

Sin embargo a pesar que un porcentaje alto identifica cambio físico, químico o fisicoquímico, solo un porcentaje bajo logra argumentar por qué sucede este cambio en la materia.

Estos resultados de respuestas confusas coinciden con una investigación realizada por Giraldo, et al. (2015) sobre ideas alternativas de los alumnos de secundaria sobre las propiedades físicas y químicas del agua, donde describen que el 49% de los participantes tiene la idea alternativa de que el agua y el jabón reaccionan debido a que ellos considera que los cambios visuales son atribuidos a formación de sustancias, es decir, una reacción química.

Por otro lado, de acuerdo a la Gráfica 2 se interpreta que al relacionar los cambios fisicoquímicos con el medio, el 40% de los encuestados lo hace basado en ideas escolares inducidas por los profesores debido a que se han abordado contenidos de química en grados anteriores, desde la primaria de acuerdo al plan de estudio de la Institución Educativa de Mamoncito.

Por otro lado, el 32% de las ideas son proporcionadas por el contexto en sus actividades cotidianas bien sean sensoriales o culturales y el 28% no manifiesta ni argumenta algún tipo de idea para estas pregunta.



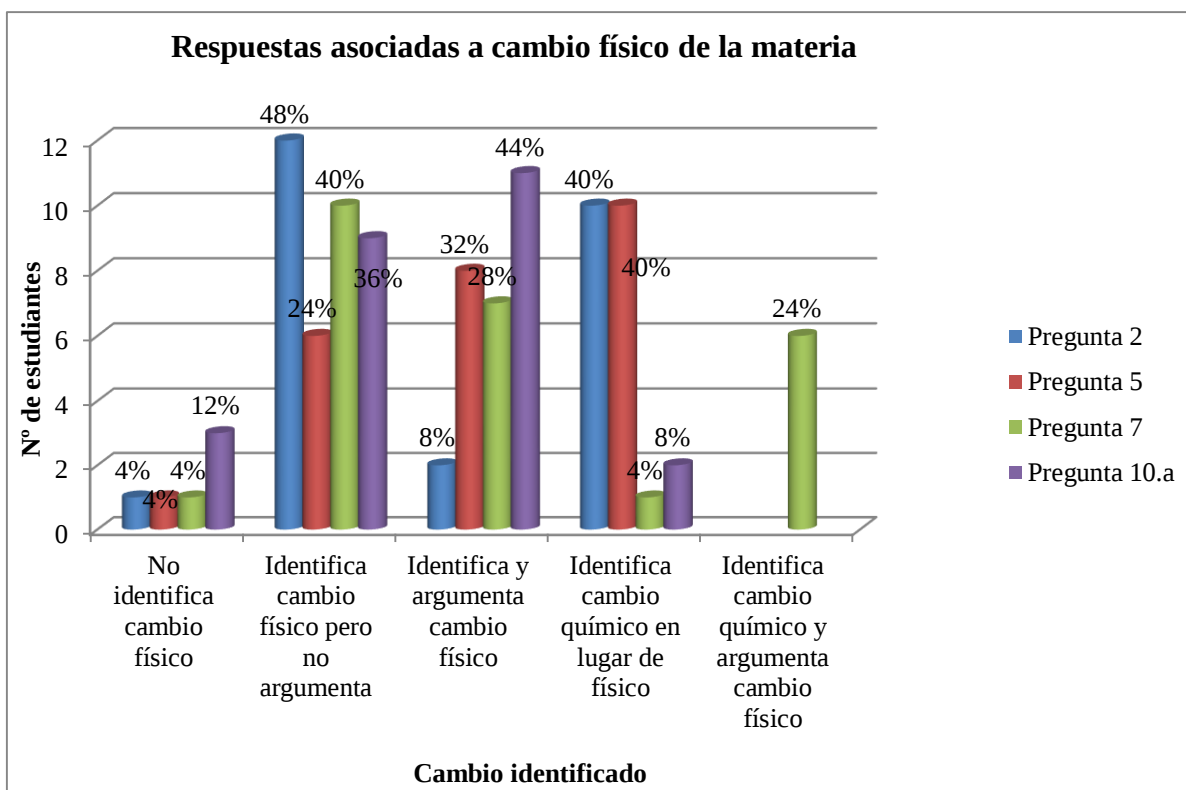
Gráfica 2. Tipos de ideas sobre cambios identificados en las sustancias del medio

En otras palabras, las personas que identificaron cambios físicos en la materia lo hicieron pensando principalmente en las propiedades físicas del agua como en los cambio de estado, sin embargo muestran confusión al relacionarlos con la masa, el volumen, o la densidad en relación con la temperatura. “Fenómeno físico es aquel proceso que incide sobre un sistema de modo que no dé lugar a la formación de nuevas sustancias. El fenómeno se dice que es químico cuando sí se producen nuevas sustancias” (Vidal, 1983, p. 1080).

La propiedades químicas las identifican a partir de algunos laboratorios desarrollados para abordar el tema de la evolución en la asignatura de ciencias naturales de noveno, por eso sus respuestas están relacionadas con reacciones observadas en estas actividades, también las asocian con la transformación de reactantes en productos “la gasolina que se quema”, de esta forma relacionan que las sustancias reaccionan para convertirse en otra con características diferentes. Cabe destacar que también resaltan los cambios químicos basados en la capacidad oxidante de algunos elementos que forman los compuestos. Aunque se nota confusión entre los términos elemento y compuesto químico.

2.1. Cambio físico de la materia

En la Gráfica 3 se muestra el resumen de las respuestas sobre los cambios físicos de la materia.



Gráfica 3. Respuestas de los estudiantes asociadas con cambios físicos de la materia. Construida a partir de la matriz de códigos exportada por el programa de análisis cualitativa Maxqda para cambios físicos de la materia.

En la pregunta 2 “¿En qué situaciones se puede presentar cambio físico de la materia?”, se puede interpretar a partir de la Gráfica 3, que el 4% de los encuestados no asocia situaciones relacionadas con cambio físico, el 40% identifica situaciones relacionadas con cambio químico en lugar de cambio físico, el 48% identifica situaciones de cambio físico pero no argumenta y el 8% identifica y argumenta situaciones de cambio físico de la materia.

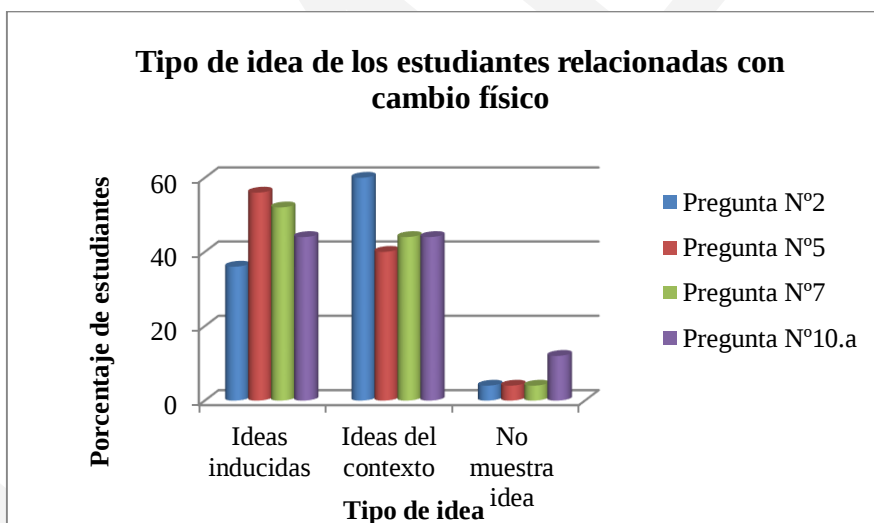
Algunos participantes incluyen los cambios químicos como cambios físicos, ejemplo al quemar basura es un cambio químico porque hay transformación de la materia orgánica en gas carbónico, agua y energía, sin embargo algunos estudiantes lo consideraron cambio físico dando incluso justificaciones incorrectas al explicar por qué ocurre el cambio con lo que se aprecia que hay preconcepciones equivocadas que deben ser cuidadosamente sustituidas por situaciones que permitan impacto significativo, lo que también induce que los estudiantes no aprenden al mismo ritmo.

Llama la atención que en otros casos los participantes no expresan ideas sobre una situación que indique cambio físico lo cual se observa al escribir que es físico porque es físico. La respuesta anterior también puede estar asociada con desconocimiento del termino cambio físico de la materia.

En un estudio realizado por Giraldo, et al. (2015) un 30% de los encuestados cree que calentar agua hasta evaporarla es un proceso químico. Algunos de los cambios descritos están asociados con el cambio de forma de las sustancias, (Vidal, 1983), con situaciones ambientales como la formación de neblina, la precipitación del agua en forma de lluvia, el ciclo del agua, o con la formación de hielo en la nevera, al fragmentar una piedra, al partir una piña en pedazos pequeños.

Los cambios citados en el párrafo anterior son físicos porque no hay transformación de la materia para formar productos, solo se presenta cambio de estado o de forma pero la sustancia sigue conservando sus características.

Explicar además que a partir de la Gráfica 4, que el 60% de estas ideas están asociadas al contexto, por ejemplo la congelación del agua en la nevera es una situación que todos los días se observa a partir de las características sensoriales y que permite identificar rápidamente un cambio de estado.



Gráfica 4. Tipo de idea de los estudiantes relacionado con cambio físico

También a partir de la Gráfica 4 se deduce que el 36% de los participantes responde de acuerdo a temas abordados en el desarrollo del área ciencias naturales, ejemplo es al

basarse en el ciclo del agua, donde identifican los estado de la materia y los cambios de estado que de presentan para el agua y el 4% no manifiesta cambio físico en ninguna situación del medio que lo rodea.

Continuando con la pregunta 5 “Si respiramos cerca de un espejo por un tiempo, sucede que, a los pocos minutos el espejo se empaña y poco a poco se nota que aparecen gotas de agua en el mismo. ¿Qué tipo de cambio ocurre y a qué se debe el mismo?”, de acuerdo a la gráfica 3, se deduce que este cambio físico cuando se empaña el espejo por la condensación de gas no está claro para el 4% de los estudiantes.

Si es un cambio de estado asociado al paso de gas a líquido por descenso de temperatura es confuso para el 40% de los participantes debido a que identifican cambio químico asociado con el sistema respiratorio pero no explican el cambio físico que se presenta cuando se exhala. Según Méndez (2013) en su estudio ¿cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? a la hora de explicar lo que es un cambio químico, los alumnos responden básicamente que es un cambio de estado (35%).

Mientras el 24% muestra ejemplo de cambio físico debido a la condensación pero no describe las sustancias participantes como el vapor de agua ni los factores que influyen como la temperatura. Las ideas previas se manifiestan correctamente en un 32% de los participantes que identifican y argumentan cambio físico de condensación al respirar frente a un espejo, en este caso saben con certeza que el cambio es físico ya que el vapor de agua está en el estado gaseoso y al experimentar un descenso de temperatura esta se vuelve líquida por lo cual se empaña el espejo.

El ítem anterior está relacionado con un cambio físico, puesto que el vapor de agua exhalado por las vías respiratorias tiene temperatura de 37°C que es la temperatura corporal y al chocar contra el espejo que se mantiene a temperatura ambiente (menor), experimenta un descenso de temperatura lo cual hace que el vapor de agua se condense, es decir, se convierta en agua líquida. “Condensación. Paso de gas a líquido por disminución de temperatura” (Rodríguez et al., 2013). Por tanto este cambio se considera físico ya que solo se muestra un cambio de estado.

Sin embargo el 40% de los encuestados considera que es un cambio químico porque lo asocian con las reacciones que ocurren en el sistema respiratorio, esto también pudiera

ser válido en el sentido que ocurre de esta forma en los seres humanos, pero está errado en el sentido que no da respuesta a la pregunta.

La situación anteriormente descrita se manifiesta porque los seres humanos requieren ingerir oxígeno (O_2) y eliminar dióxido de carbono (CO_2) que se genera en la degradación de los alimentos consumidos, proceso que se realiza en el interior de las células mediante una serie de reacciones.

El oxígeno que se encuentra en el aire ingresa por las vías respiratorias para que las mitocondrias puedan obtener la energía de los nutrientes, en este proceso se elimina dióxido de carbono junto con parte del calor y agua del aire exhalado. “En la mayoría de seres vivos, la respiración requiere oxígeno (O_2) y deja como residuo dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O)”. (Rodríguez, et al., 2013, p.30).

También se deduce a partir de la Gráfica 4, que 56% de los encuestado mantiene relación en las respuestas con ideas inducidas debido a que lo argumentan a partir de los cambios de estado o se refieren a los estados en que se encuentra el agua, un 40% muestra que sus ideas son debidas al contexto al asociar la formación de agua en el espejo con otras situaciones como el vapor de agua que se encuentra en la atmosfera o con la humedad, mientras el 4% no muestra ideas para expresar el cambio ocurrido.

En la pregunta 7 “Cuando se deposita agua fría en un vaso, se observa que sale un vapor y que algunas gotas de agua quedan adheridas en la parte exterior del vaso. ¿Qué tipo de cambio experimenta el agua y a qué se debe el mismo?”, de acuerdo a la Gráfica 3 se deduce que un estudiante de los encuestados no relaciona el cambio de estado con cambio físico de la materia sino que por las palabras usadas define otras situaciones, un estudiante muestra concepciones equivocadas al relacionar el cambio físico de estado condensación con cambio químico.

Las ideas que tienen sobre cambio de estado condensación y evaporación se empiezan a ver en el 40% de los participantes que identifican las gotas de agua adheridas al vaso con cambio físico pero no explican a qué se debe el mismo, sin embargo el 28% manifiesta correctamente sus ideas previas al identificar cambio físico en el proceso de condensación y evaporación y su argumento está relacionado con el paso gas a líquido por

descenso de temperatura para el primer caso y con paso de líquido a gaseoso por adquisición de energía en algunas moléculas para el segundo caso.

Por otra parte, el 24% identifica cambio químico pero su argumento está relacionado con los cambios de estado, con que se deja ver la existencia de preconcepciones equivocadas o confusas.

En resumidas cuentas se está hablando de un cambio físico que ocurre como un cambio de estado debido a que al depositar agua fría en un vaso, el vapor de agua de la atmosfera choca contra las paredes de este y al descenso de temperatura, se condensa, es decir, pasa de gaseoso a líquido.

De este modo, el agua es un líquido insípido, inodoro e incoloro, su composición es constante aun cuando sufra cambio de estado (sólido, líquido o gas), por eso algunas gotas de agua, pueden adquirir energía suficiente para separarse y evaporarse antes de alcanzar el punto de ebullición, lo cual se debe según Rodríguez et al.(2013) a la evaporación que se da a cualquier temperatura, en un proceso lento sobre la superficie del líquido cuando algunas gotas ganan energía y pasan al estado gaseoso. Este proceso constituye un cambio físico que solo experimenta un cambio de estado.

De acuerdo a la Gráfica 4, el 52% de los estudiantes muestran preconcepciones escolares debido a que argumentan sus ideas desde los cambios de la condensación o la evaporación, el 44% relaciona sus ideas con observaciones del contexto debido a que el agregar agua fría a un vaso es una situación que se experimenta todos los días y los cambios que se observan pueden constituir una base para el aprendizaje significativo, por otro lado, el 4% de los estudiantes no identifica ideas en la situación de agregar agua fría a un vaso.

En la pregunta 10, inciso a, la última para cambio físico, “explique qué tipo de cambio y a qué se debe el mismo en las siguientes situaciones: al moler maíz” se observa a partir de la Gráfica 3 que el 12% de los estudiantes que respondieron la encuesta no relacionan el moler maíz como cambio físico, a pesar que es una situación que han experimentado en muchas oportunidades, enfocan sus respuestas con otros términos por que un individuo comprende un concepto cuando dota de significado un material para describirlo con sus propias palabras.

También se observa que el 8% de los estudiantes encuestados asocia el moler maíz como un cambio químico en lugar de cambio físico, debido a que el estudiante ha creado sus propias representaciones de la realidad que son representaciones previas que les ha brindado la cultura o los órganos de los sentidos y que equivocadamente se ha organizado en una red de conocimientos.

Por otro lado, las ideas previas se empiezan a visualizar en el 36% de los participantes que consideran el moler maíz como un cambio físico pero no explican a qué se debe el mismo y el 44% identifica y explica que moler maíz es un cambio físico, ya que la acción de la fuerza moler incide sobre el maíz pero no da lugar a nuevas sustancias por lo tanto es un cambio físico, debido a que puede deformarse pero la composición de la sustancia permanece inalterable.

De esta forma, al observar la Gráfica 4 se deduce que el 44% de los encuestados responden a partir de ideas inducidas, es decir, no se altera la composición del sistema físico que está representado por moler maíz, el 44% lo hacen a partir de ideas del contexto, el moler maíz es una experiencia que realizan a menudo, mientras el 12% no asocia esta experiencia con algún cambio.

En síntesis, en la Tabla 3 se muestran las respuestas relacionadas con cambios físicos de acuerdo a la matriz de códigos del software Maxqda y al programa Microsoft Excel.

Tabla 3

Matriz de respuestas para cambios físicos

Pregunta	No identifica cambio físico	Identifica cambio químico por físico	Identifica cambio físico y no argumenta	Identifica y argumenta cambio físico	Identifica cambio químico y argumenta cambio físico	Suma
Nº 2	1	10	12	2		25
Nº 5	1	10	6	8		25
Nº 7	1	1	10	7	6	25
Nº 10.a	3	2	9	11		25
Suma	6	23	37	28	6	100

Nota. Tabla elaborada a partir de la matriz de códigos exportada por el programa MAXQDA

En resumen, en la encuesta se suministran cuatro preguntas relacionadas con cambio físico de la materia y se observa en general que en el 37% de las respuestas, los estudiantes identifican que el cambio es físico pero no lo explican, mientras el 28% identifican y argumentan cambio físico, es decir, el 65% de las respuestas se orientan hacia cambio físico, sin embargo un alto porcentaje no explica a qué se debe que el cambio sea físico.

En otras palabras, los estudiantes tienen pre saberes sobre los cambios físicos que pueden servir para la asignación de futuras tareas y en la implementación de las estrategias de aprendizaje (Suárez y Fernández, 2013), en el modelo constructivista, según Ausubel (1986), se pueden considerar las ideas que se han formado durante la vida de un individuo en la construcción de conceptos.

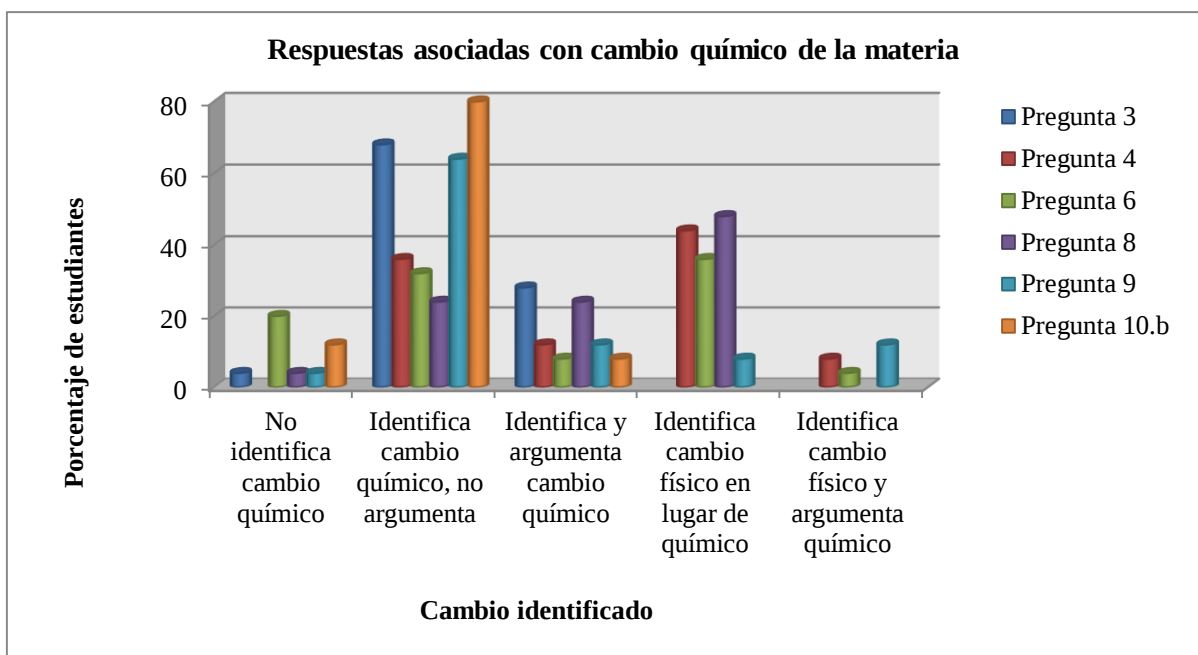
Por otra parte, en 29 respuestas los estudiantes dejan ver que tienen confusiones respecto a cambios físicos y químicos, y por último en 6 respuestas se observa que no se identifica cambio físico o químico.

Solo se trata que la mucha información científica que existe sea interpretada en un marco contextual porque en el momento tal vez no puedan identificar algunos términos científicos o muestren confusiones pero posiblemente en el futuro puedan crear conexiones entre esta información y el medio que los rodea.

2.2. Cambio químico de la materia

Para el desarrollo de esta investigación se contemplan 6 ítems relacionados con cambios químicos de la materia, representados en la Gráfica 5.

De acuerdo a la Gráfica 5, en la pregunta 3 “¿En qué situaciones se puede presentar cambio químico de la materia?” se muestra que un estudiante no identifica cambio químico, se interpreta que el 68% de acuerdo a los términos empleados identifica cambio químico en algunos experimentos que se han realizado en otras clases de ciencias naturales de noveno como conservación de fósiles o descomposición de la carne, algunos hablan de lo que observaron, otros tratan de describir lo que sucedió, pero no argumentan porque ocurren los cambios o que sustancias nuevas se obtienen.



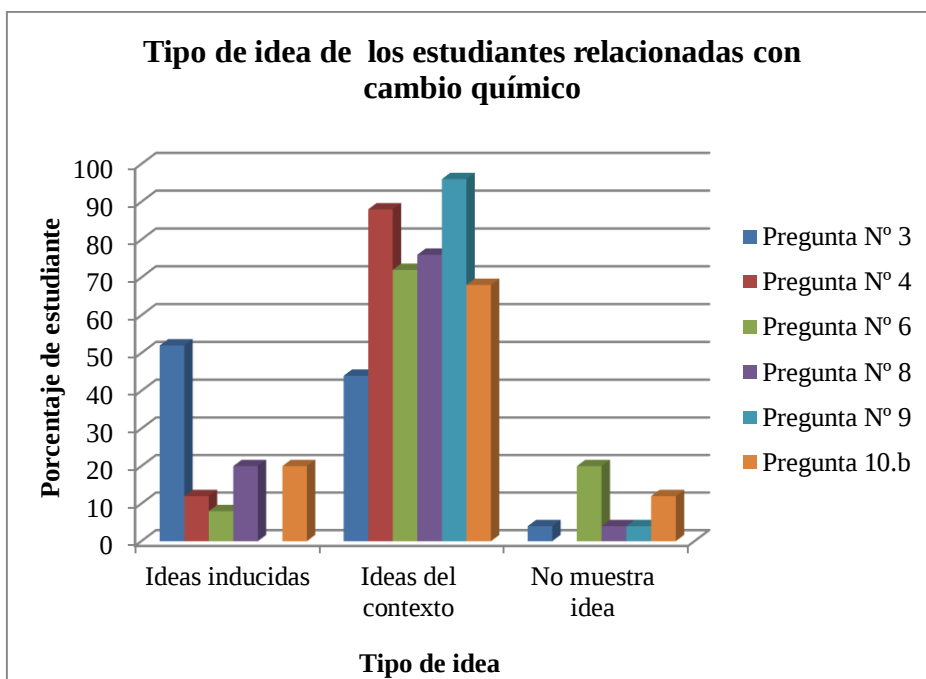
Gráfica 5. Respuestas de los estudiantes sobre cambios químicos de la materia. Construida a partir de la matriz de códigos exportada por el programa de análisis cualitativa Maxqda para cambios químicos de la materia.

Sin embargo hay un 28% restante que identifica y argumenta cambio químico, principalmente en los procesos de combustión de la madera o gasolina, en la elaboración de queso a partir de leche cruda o en la oxidación de algunos metales. Es decir, estas características descritas fueron el material de aprendizaje para crear una organización conceptual interna que pudieron plasmar al responder a la pregunta.

Estas ideas sobre situaciones de cambio químico principalmente son inducidas (52%), como consecuencia de la instrucción escolar y presentan resistencia a modificaciones; sin embargo un alto porcentaje las asocia con el contexto (44%), los estudiantes interpretan las situaciones desde sus conocimientos previos que han desarrollado a través de los órganos de los sentidos o que han vivido mediante la cultura de su gente. Mientras el 4% no relaciona este tipo de ideas con ninguna situación, como se muestra en la Gráfica 6.

Se puede resumir a continuación que estas situaciones que indican cambio químico se analizan teniendo presente que se está hablando de reacción química en la que una o más sustancias llamadas reactivos se transforman en productos, es el ejemplo de la gasolina (reactivo), en una reacción irreversible de combustión se convierte en productos, gas

carbónico, agua y energía que se desprende, las cuales guardan propiedades diferentes a los que las originaron al ser modificadas sus estructuras y enlaces.



Gráfica 6. Tipo de idea de los estudiantes relacionadas con cambio químico

Además, los cambios químicos se pueden observar en el medio que rodea a un individuo ya que están asociados a la composición de la materia, los motivos que los producen son varios por ejemplo la transferencia de electrones como en el caso de la oxidación de metales (Martínez et al., 2014).

A continuación, en la pregunta 4 “Al colocar algunas señalizaciones en láminas sin anticorrosivo, esta se observa plateada pero después de varios días su color es oscuro. ¿Qué tipo de cambio ocurre y a qué se debe este fenómeno?”, como se observa en la Gráfica 5, el 44% de los estudiantes encuestados en el grado noveno muestra confusión e identifica cambio físico en lugar de cambio químico, piensan que su oxidación se debe a que el sol produce decoloración y que solo se muestra un cambio en el color; es decir no asocian esta situación con reacción alguna.

Mientras el 36% identifica cambio químico debido a que hay una oxidación pero no argumenta que elementos como el oxígeno o el hierro sufren cambios o a que factores como el aire, la humedad se atribuyen estos cambios; así mismo Dávila, et al. (2017)

estudian sobre las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria y manifiestan que un 88.9% de los estudiantes de 3º ESO identifican correctamente la oxidación como cambio químico.

Sin embargo las ideas previas se empiezan a notar en el 12% que identifica y argumenta cambio químico al relacionar lo sucedido con la presencia de oxígeno del aire que hace reacción sobre la lámina sin anticorrosivo, mientras el 8% identifica cambio químico pero su argumento lo asocia con cambio físico, o sea, se manifiesta falta de claridad entre los términos.

Como complemento se observa a partir de la Gráfica 6 que las ideas de los estudiantes relacionadas con la oxidación de metales son en un porcentaje alto son debidas al contexto (88%), estas ideas de oxidación de algunas sustancias permiten asociar los sucesos del entorno gracias a la cultura ya que es una necesidad de entender el mundo y extraer conocimientos de él por el aprendizaje implícito. Sin embargo algunas ideas son inducidas (12%) debido a que esta situación se observa a menudo en diferentes metales que hacen parte de objetos utilizados en construcción o en objetos de uso común y que se pueden abordar en el aula como pre saberes de los contenidos.

Algo semejante ocurre con la pregunta 6, “Podemos observar que muchos protectores de hierro que se colocan a las ventanas de las casas, están corroídas (oxidadas). ¿Qué tipo de cambio sucede y a qué se debe el mismo?” la Gráfica 5 muestra que el 20% de los encuestados no identifica cambio químico en la oxidación de los protectores de hierro de las ventanas, esto tal vez se presente por qué no se relacionan los términos con el contexto debido a que sus argumentos están orientados hacia otras situaciones. También se muestra que el 36% identifica cambio físico en lugar de cambio químico, asociados al cambio de forma, esto es que presentan ideas previas erradas que han adquirido en ambientes de información no científica, en todo caso se resalta que identifican un cambio aunque no sea el correcto; el 32% identifica cambio químico pero no argumenta que factores como la presencia de aire permiten este cambio.

Mientras tanto el 8% identifica y argumenta cambio químico asociado a la humedad y al cambio climático, así como a la presencia de oxígeno lo cual hace que se forme una nueva sustancia en la parte exterior de los protectores de ventanas que se puede identificar por la formación de un óxido de color marrón, por último, el 4% identifica cambio físico

pero su argumento es químico con lo cual se demuestra confusión en las ideas preexistente, al hablar de sustancias que mantienen sus características cuando en realidad hay producción de nuevas sustancias.

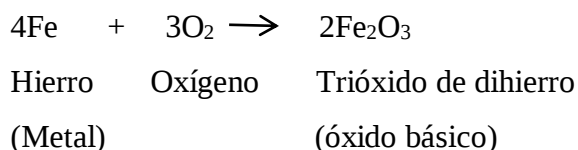
De acuerdo López y Vivas (2009) en el estudio de las preconcepciones sobre los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de noveno grado, al preguntar por la formación de óxidos se muestra que los estudiantes responden acertadamente sobre cambio químico por reacción de oxidación. Sin embargo, al momento de explicar, los argumentos son muy pobres y no se describen métodos para que el oxígeno reaccione formando los óxidos básicos respectivos.

Como complemento se observa en la Gráfica 6 que las preconcepciones de los estudiantes asociadas también a oxidación de metales apuntan a que se deben al contexto en un 72%, estas ideas se han formado en el medio donde han vivido, ya que en algún momento han tocado un protector, lo han observado y hasta se han manchado las manos del óxido que se puede generar en algunos de ellos. En contraste con el ítem anterior la forma inducida se muestra en un 8% pues hasta este momento lo que han estudiado a nivel escolar de formación de óxidos es poco; mientras un 20% no manifiesta ideas asociadas a la oxidación, lo cual no puede significar que no las tengan sino tal vez por los términos empleados estén confundidos con otras situaciones.

En resumidas cuentas el cambio químico que ocurre en la oxidación de los metales está dado por el oxígeno atmosférico que es electronegativo, por lo cual muestra tendencia a atraer y retener los electrones en una reacción química, debido a esto, al estar cerca de elementos electropositivos con tendencia a ceder electrones como el hierro, se forman óxidos para alcanzar la estabilidad, o sea, parecerse a los gases nobles al llenar sus niveles de energía.

A esto se debe el cambio de color en los protectores de las ventanas y en las señalizaciones al dejarlos sin anticorrosivo ya que la función de este es evitar que el oxígeno haga contacto con el metal.

Los óxidos son combinaciones binarias que se establecen entre dos elementos: el oxígeno (O_2) por un lado y otro elemento que puede ser metal o no metal, cuando reacciona con el hierro (Fe) que es un metal se forma un óxido básico a partir de la siguiente ecuación química:



El hierro metálico al estar expuesto a la humedad cambia el color de plateado a amarillo rojizo en una composición que corroe, si la oxidación continúa puede llegar a perforarlo (Martínez et al., 2014)

Por otro lado, se observa en el ítem N° 8 “Cuando se retira la piel (concha) que cubre a una manzana, por ejemplo; al cabo de unos minutos se observa que se torna de color marrón. ¿Qué tipo de cambio le ocurre a la pulpa de la manzana y a qué se debe este cambio?” según la Gráfica 5, el 4% de los estudiantes encuestados no identifica que al retirar la piel de una manzana ocurra algún cambio químico, el 48% identifica cambio físico en lugar de cambio químico, esto lo asocian que aun cuando la manzana cambie de color no deja de ser manzana.

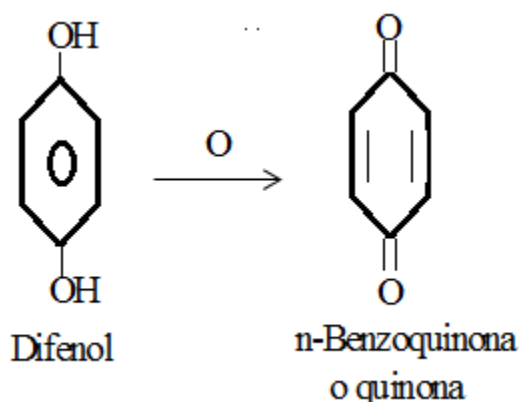
Las ideas previas correctas se empiezan a notar en un 24% que identifican que ha ocurrido un cambio químico, sin embargo no argumentan que este cambio sea por reacción entre el oxígeno y los componentes susceptibles de oxidación en la manzana, según ellos lo mismo se manifiesta en el cambio de color pero no argumentan a qué se debe el cambio y tan solo el 24% identifica y argumenta cambio químico debido a que se encuentra expuesta al aire, al oxígeno atmosférico con lo que genera una coloración indeseable que no es componente de la manzana.

La experiencia de observar el cambio de color en la pulpa de una manzana se ve y se recuerda con facilidad, lo cual se muestra en la Gráfica 6 donde las preconcepciones están asociadas al contexto en un 76%, tan solo un 20% muestra que son inducidas y un 4% no relaciona el cambio químico.

El cambio anterior se explica químicamente teniendo en cuenta que la manzana sin piel queda expuesta al oxígeno atmosférico que hace reacción con algunos de los compuestos de los tejidos; una sustancia que causa el color marrón es el fenol, el cual se oxida para evitar que se alteren otros compuestos susceptibles de oxidación, por tanto este cambio es químico debido a la formación de nuevas sustancias como lo afirma Morrison

(1998), los fenoles se oxidan con facilidad, por lo que es muy común encontrarlos coloreados en algunos alimentos.

De acuerdo con Gutiérrez (2003) los fenoles pueden autooxidarse con el oxígeno del aire sin necesidad de catalizador como sucede en las manzanas para dar como producto n-benzoquinona o quinona, según la reacción:



Después, en el ítem N° 9 “¿Qué tipo de cambio sufre la fruta de corozo para producir vino y a qué se debe el mismo?” en la Gráfica 5 se observa que un estudiante (4%) no identifica que haya ocurrido un cambio químico al dejar fermentar el corozo, el 8% identifica cambio físico por químico, es decir expresan que la fermentación del corozo no implica alteraciones apreciables en sus componentes por lo cual se puede consumir con naturalidad, en este caso no identifican reacción ni transformación de las sustancias para obtener nuevos productos.

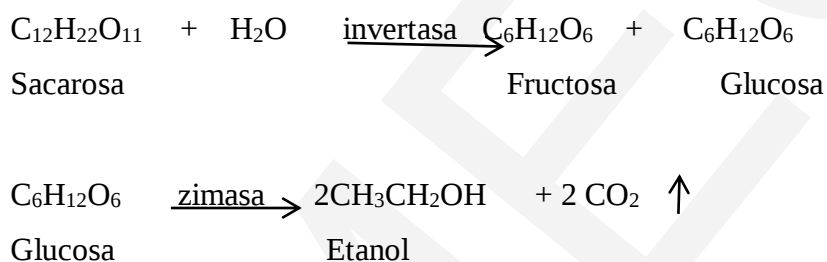
Por otro lado, el 12% manifiesta que el cambio es físico pero su argumento es químico al estar relacionado con la fermentación, lo cual deja ver confusión en las ideas tal vez según expresan porque el líquido se sigue observando igual, pero su olor cambia con lo que se muestra producción de ñeque (bebida embriagante casera elaborada a partir de la fermentación de panela y levadura; *Sacharomyces cereviciae*) como en algunos casos lo relacionaron.

Las preconcepciones claras se observan en 64% de los participantes que identifican cambio químico debido a la fermentación pero no argumentan que esté relacionada con la producción de alcohol (etanol), mientras que solo el 12% identifica y argumenta cambio químico al expresar que la fermentación se da por qué ocurre transformaciones en los componentes de la fruta de corozo y que además después de varios días se producen

sustancias que hacen burbujas que aunque no describen el nombre se refieren a la producción de dióxido de carbón, CO₂.

Esta situación de fermentar corozo para producir vino es realizada en muchos hogares de la comunidad educativa de Mamoncito a partir de métodos caseros, por lo tanto las respuestas de los estudiantes se enfocan al contexto en un 96% como se ilustra en la Gráfica 6 y tan solo un 4% no muestra ideas preexistente para este ítem.

Este cambio químico se explica conociendo que las frutas como corozo (*Bactris guineensis*) pueden utilizarse en un proceso fermentativo para la obtención de vino, esto implica la producción de sustancias nuevas como el etanol o alcohol metílico, CH₃CH₂OH, lo que constituye un cambio químico. En el proceso de fermentación, los azúcares son degradados a moléculas sencillas por la acción de algunos microorganismos como la *Sacharomyces cereviciae* que actúa sobre la sacarosa (azúcar de mesa), para convertirlos en azúcares sencillos que luego se oxidan hasta la producción de etanol y agua, con desprendimiento de gas carbónico como lo plantea Gutiérrez (2003):



Según la autora, Gutiérrez (2003) “la fermentación puede realizarse a partir de almidón (yuca, papa, cereales), mediante desdoblamiento para producir azúcares. En el proceso también se obtiene además de etanol, en proporciones bajas alcoholes como propanol, isobutanol, isopentanol” (p.175-176).

Finalmente en el ítem N° 10, inciso b, “Explique qué tipo de cambio y a qué se debe el mismo en las siguientes situaciones: al agregar unas gotas de limón a una porción de bicarbonato” se puede deducir a partir de la Gráfica 5 que el 12% no identifica cambio químico, es decir, no asocia esta situación que se experimenta en el contexto con algún cambio de la materia, el 80% identifica cambio químico pero no argumenta, asumen que ha ocurrido un cambio por la presencia de espuma pero no explican a qué se atribuye y 8%

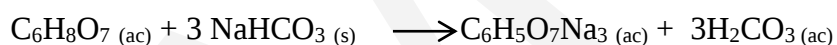
identifica y argumenta cambio químico debido a la formación de nuevos productos, (Vidal, 1983)

De acuerdo con la investigación una metodología para el estudio de las ideas previas sobre química a través del análisis de expresiones gráficas realizado por Ruíz y Palomeque (2015) cuando se aborda el lenguaje químico se pueden plantear algunas asociaciones de representaciones con la capacidad de abstracción y la percepción del mundo desde lo sensorial y difícilmente descriptible, es decir, los estudiantes pueden describir lo que han experimentado con anterioridad.

Por lo tanto, la experiencia de agregar bicarbonato de sodio al zumo de limón es de tradición como remedio casero en la comunidad educativa de Mamoncito, por eso se observa que las respuestas de los estudiantes en un alto porcentaje están relacionadas con el contexto (68%), mientras un 20% las fortalece con lo inducido por los docentes, mientras un 12% parece no tener idea del cambio ocurrido al hacer reaccionar bicarbonato de sodio con limón.

En este caso ocurre una reacción ácido base entre el ácido cítrico (ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico) del limón y la sal carbonato ácido de sodio (NaHCO_3), se forma la sal citrato de sodio ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\text{Na}_3$) y ácido carbónico (H_2CO_3), que se descompone hasta formar agua (H_2O) y desprendimiento de gas carbónico (CO_2), el cual se observa mediante el burbujeo, Martínez et al., (2014).

La reacción es la siguiente:



Ácido cítrico bicarbonato citrato de sodio ácido carbónico
de sodio



Citrato de sodio ácido carbónico citrato de sodio agua gas carbónico

La reacción se encuentra en equilibrio, es decir, no se acaba totalmente el ácido carbónico sino que queda algo de este en la solución.

En síntesis, en la Tabla 4 se muestran las respuestas relacionadas con cambios químicos de acuerdo a la matriz de códigos del software Maxqda y al programa Microsoft Excel,

Tabla 4

Matriz de respuestas para cambios químicos

Pregunta	No identifica cambio químico	Identifica cambio químico pero no argumenta	Identifica y argumenta cambio químico	Identifica cambio físico en lugar de químico	Identifica cambio físico y argumenta cambio químico	Suma
Nº 3	1	17	7			25
Nº 4		9	3	11	2	25
Nº 6	5	8	2	9	1	25
Nº 8	1	6	6	12		25
Nº 9	1	16	3	2	3	25
Nº 10.b	3	20	2			25
Suma	11	76	23	34	6	150

Nota. Tabla elaborada a partir de la matriz de códigos exportada por el programa MAXQDA

Explicar además que en la encuesta aplicada a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito sobre cambios físicos y químicos, se preguntó en 6 ítems por los cambios químicos de la materia, se obtuvo un total de 150 respuestas, que se detallan en la Tabla 4.

En otras palabras, en 99 de 150 respuestas se identifica cambio químico, sin embargo solo en 23 respuestas se explica por qué el cambio es considerado químico. Estas respuestas favorecen el modelo constructivista que sigue la Institución Educativa de Mamoncito, por lo que se busca vincular las ideas preexistentes en los estudiantes con lo que se quiere conocer, es decir, el aprendizaje será variable para cada uno dependiendo de la forma como se sustenten las ideas, (Ausubel, 1986).

En 40 respuestas se observa que los estudiantes tienen ideas erradas o confusas sobre los cambios químicos, lo cual puede resultar difícil, ya que según Bello (2004) estas ideas prevalecen por que se adquirieron en la edad donde es difícil la modificación del

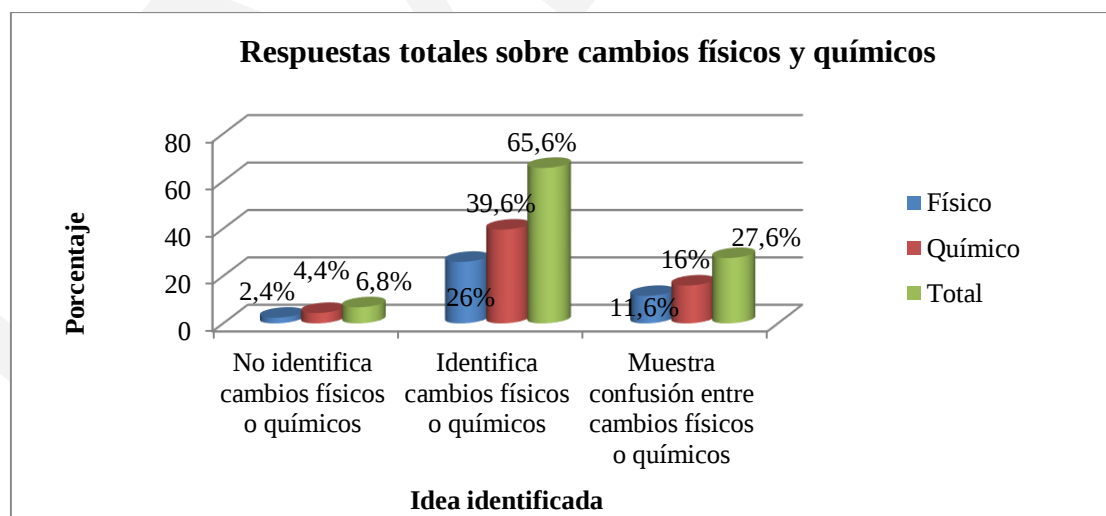
pensamiento, y su transformación involucra el uso de muchos esquemas y metodologías que impacten en la creación de nuevos modelos representacionales.

Mientras que en 11 respuestas no se manifiestan ideas respecto a los cambios químicos, lo cual resulta preocupante ya que el aprendizaje se potencializa con lo que ya se sabe, (Ausubel et al., 1983).

Las ideas de los estudiantes sobre los cambio químicos están dadas principalmente por el contexto (74%), debido a las experiencias que han tenido en sus actividades cotidianas porque es la forma como interpretan el mundo que los rodea, lo que han visto o algunos de estos cambios los han analizado desde el punto de vista de la práctica, Moreira, Greco y Palmera (2002). Otras ideas están asociadas a las explicaciones o temas abordados a partir del plan de estudio (18,6%), de acuerdo con (Campanario y Moya, 1999), la consistencia de estas ideas se pueden emplear en el diseño curricular. Por otro lado, en algunos casos no se manifiestan ideas, 7,3%.

En todo caso los resultados anteriores muestran en relación con la hipótesis planteada que las ideas previas que los estudiantes de noveno tienen respecto a los cambios físicos y químicos de la materia se pueden emplear para la construcción del aprendizaje de acuerdo al modelo constructivista que sigue la Institución Educativa de Mamoncito.

Asimismo se muestra la Gráfica 7 sobre resúmenes de los cambios físicos y químicos de la materia, donde se puede observar que en el 65,6% las respuestas están orientadas hacia la identificación de algún cambio de la materia bien sea físico o químico.



Gráfica 7. Respuestas totales sobre cambios físicos y químicos

También se puede observar que el 27,6% muestra confusión respecto a los cambios fisicoquímicos, mientras el 6,8% no manifiesta tener ideas para identificar y describir estos cambios.

Sobre la base de los valores expuestos los estudiantes no parten de cero ni muestran un aprendizaje de memoria sino que sus ideas están asociadas más que todo a los fenómenos naturales o científicos que observan y experimentan, por tanto se hace necesario organizar las estrategias pedagógicas en busca de potencializar estas ideas previas o para ayudar a salir de las confusiones presentes, así como generar un aprendizaje significativo en los caso que no se muestren pre saberes, averiguar lo que ya se sabe ayuda en la construcción del aprendizaje (Ausubel et al., 1983)

CAPÍTULO V

PROPUESTA

1. Denominación de la propuesta

Estrategia de investigación para el aprendizaje de los cambios físicos y químicos en el grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito

2. Descripción

Basado en el estudio realizado sobre ideas previas de los cambios físicos y químicos en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito se considera que estos mantienen preconcepciones relacionadas básicamente con el contexto, por lo cual busca utilizar estas ideas alternativas para generar aprendizaje significativo mediante estrategias de investigación en el contexto donde se aborden los cambios físicos y químicos.

La propuesta consiste en establecer estrategias de investigación que induzcan a asociar las ideas preexistentes con las nuevas ideas que se puedan obtener a partir de trabajo de campo relacionados con prácticas agrícolas y cambios fisicoquímicos.

En este sentido, se considera trabajar con elaboración de compost, ya que este es el resultado del uso de técnicas que permiten la biodegradación controlada de la materia orgánica previa a su integración al suelo. Se caracteriza por el predominio de los metabolismos respiratorios aerobios y por la alternancia de etapas mesotérmicas (10-40°C) con etapas termogénicas (40-75°C), y con la participación de microorganismos mesófilos y termófilos respectivamente.

3. Fundamentación

Las ideas previas se basan en las preconcepciones que las personas tienen a cerca de los fenómenos, por eso al indagar el tema de cambios físicos y químicos con los estudiantes de noveno grado se encuentra que estos tienen ideas debidas al contexto o la escolaridad, las cuales deben ser aprovechadas para construir el aprendizaje significativo.

Desde lo anterior se propone trabajar un tema de investigación que involucre los conceptos previos con el medio ambiente, específicamente trabajar con el compost que favorece la agricultura representada como una fuente de ingresos económicos a esta comunidad.

En este sentido los estudiantes de noveno grado no solo abordan el tema en forma teórica sino que lo llevan a la práctica en una realidad que les toca vivir en la vida cotidiana, de esta forma se alude a modelo constructivista ya que haciendo uso de su contexto construyen el aprendizaje.

4. Objetivos de la propuesta

4.1. Objetivo general

Diseñar trabajos de investigación para los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito que permitan usar las ideas previas sobre cambios físicos y químicos.

4.2. Objetivos específicos

Determinar características de los cambios físicos y químicos en elaboración de compost en la Institución Educativa de Mamoncito.

Controlar variables como tiempo y temperatura que permitan observar cambios fisicoquímicos en la elaboración de compost.

5. Beneficiarios

En primer lugar se consideran beneficiarios a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa de Mamoncito ya que son miembros activos de la temática propuesta al participar en el proceso de caracterización de las ideas previas sobre cambios físicos y químicos y posteriormente en las actividades de investigación con miras a buscar nuevas ideas que se vinculen con las existentes y así construir el aprendizaje significativo.

Por otra parte, la propuesta está dirigida por docentes del área de ciencias naturales de la Instrucción Educativa de Mamoncito en busca de relacionar los presaberes de los estudiantes con el entorno y facilitar el aprendizaje en temas de cambios físicos y químicos de las sustancias.

En este sentido, participa el coordinador académico en busca de organizar acciones que favorezcan el aprendizaje; ejecuta el docente de química y hacen el seguimiento los docentes del área de ciencias naturales.

6. Productos

Con el desarrollo de la propuesta se espera obtener los siguientes productos:

Encontrar material bibliográfico que sirva de referencia y de estudio para la elaboración de compost de acuerdo a las condiciones y materiales del contexto.

En esta forma el acopio de materiales y herramientas para la construcción de la pila deben permitir la observación de los cambios fisicoquímicos durante la elaboración del compost.

Desde lo propuesto se espera que los materiales de la pila sean orgánicos y permitan su degradación al controlar las variables aireación y humedad, que no sean en exceso pero tampoco deficientes que no satisfagan los cambios propios de la pila (Sepúlveda y Alvarado, 2013). Así mismo, la temperatura controlada desde la superficie hasta el núcleo de la pila favorece las características del compost.

En consecuencia, al finalizar el proceso de compostaje se espera una pérdida de 6 a 10 % del volumen inicial de residuos, debido a los procesos bioquímicos y a la manipulación del material.

Los cambios fisicoquímicos se pueden evidenciar por la degradación del material de conformación de la pila, la presencia de lixiviado, el cambio de olor, color, textura o por las emanaciones de gases, que por un efecto chimenea tienden a escapar por el lomo del camellón o parva (Sepúlveda y Alvarado, 2013).

Es de considerar que los resultados de la pila favorezcan el análisis de cambios físicos y químicos que se registran en cuanto al aumento y descenso de temperatura, el volumen de la pila, las características sensoriales, con lo que se puede expresar la presencia o no de una reacción química.

7. Localización

El desarrollo de la propuesta se contempla en Colombia, departamento de Bolívar, municipio de Margarita, corregimiento Mamoncito (Institución Educativa de Mamoncito)

8. Método

Teniendo en cuenta el énfasis de la Institución que es en ciencias naturales se propone estudiar los temas sobre cambios físicos y químicos en relación con el medio

ambiente, para esto se plantea un enfoque cualitativo, Hernández-Sampieri (2014) basado en la recolección y análisis de datos sobre los aspectos físicos y químicos que se manifiestan en la elaboración de compost a partir de materiales del medio y control de variables.

Teniendo en cuenta el enfoque cualitativo se considera como técnica la observación que según Yuni y Urbano (2006) se basa en la construcción de teorías a partir de la observación de fenómenos. “La observación implica estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (Hernández-Sampieri, 2014, p.399). Así mismo, se considera el diario de campo como el instrumento empleado para obtener información. Yuni y Urbano (2006) consideran que el diario de campo consiste en un instrumento no estructurado donde se recogen observaciones sobre situaciones relativas a un proceso de investigación, que además incluye fecha, registro de las observaciones y comentarios del observador.

Para desarrollar la técnica, la observación, se propone la estrategia de tipo de diseño fenomenológico que busca “entender las experiencias de personas sobre un fenómeno o múltiples perspectivas de este” (Hernández-Sampieri, 2014, p.471). En este sentido, se considera la investigación de cambios físicos y químicos que se pueden generar en las fases de elaboración de compost a partir de materiales biodegradables, con lo cual se espera lograr aprendizaje significativo en los estudiantes a partir de las ideas previas.

Así mismo, las actividades pendientes para desarrollar las estrategias son:

- Recolección de material bibliográfico sobre la elaboración de compost.
- Acopio de materiales y herramientas para la construcción de la pila y control de variables en el proceso de elaboración del compost.
- Descomposición de la pila y estudio de variables (tiempo, humedad, pH, aireación) que determinan la elaboración del compost.
- Finalización de la degradación de la pila y estudio de cambios físicos y químicos que se presentan en el proceso de elaboración de compost.

Con estas actividades se busca organizar grupos de trabajos con los estudiantes que permita realizar un control de variables para observar los cambios fisicoquímicos ocurridos; que a su vez enlacen la temática con el medio ambiente. La manipulación de variable comprende:

Variación de las cantidades de materiales iniciales en la construcción de la pila (estiércol, tierra, hojas secas, cenizas, restos de poda, residuos de alimentos, cascara de huevos, arena, entre otros), con lo cual también se altera el pH (potencial de hidrógeno) que puede ser monitoreado con un pH-metro.

Frecuencia de volteos de la pila que permitan la aireación (consiste en variar los volteos de las pilas en los grupos de trabajo, de esta forma un grupo volteo la pila cada dos días, otro grupo cada tres días y un último grupo cada 4 días con el fin de favorecer la incorporación de oxígeno necesario para la proliferación de microorganismos aeróbicos)

Control de humedad necesaria para que los microorganismos degraden los materiales constituyentes, en este sentido cada grupo utiliza un volumen diferente de agua para hacer el riego y se escriben las observaciones.

De igual forma, se hace necesario el control de temperatura mediante el tapado de la pila y el uso de termómetro. Al aumentar la temperatura, se da paso a la proliferación de microorganismos termófilos (crecen a temperaturas altas, mayores de 37°C) que convierten los materiales de la pila en partículas más pequeñas.

9. Cronograma

Tabla 5

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES			
Ítem	Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
1.0	Recolección de material bibliográfico y estudio para la elaboración de compost.				
2.0	Acopio de materiales y herramientas para la construcción de la pila para obtener compost				
3.0	Construcción de pilas con materiales biodegradables, donde se muestran cambios fisicoquímicos				
4.0	Observación de cambios físicos y				

- químicos iniciales en la pila
- Control de variables (Tiempo, cantidades de materiales, aireación, humedad)
- 5.0
- Finalización de la degradación de la pila
- 6.0
- Registro de cambios físicos y químicos
- 7.0
- Análisis de cambios físicos y químicos registrados
- 8.0

Fuente, elaborada por el autor para este trabajo

10. Recursos

Para el desarrollo de la propuesta se consideran los siguientes recursos:

Económicos: aportes de la Institución Educativa de Mamoncito, de los padres de familia y docentes involucrados en el desarrollo de la propuesta

Humanos: Participación de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa de Mamoncito, de los docentes de ciencias naturales y de la comunidad educativa.

Insumos: estiércol de ganado bovino, hojas secas, papel, cartón, agua (no duras), residuos de comida, cascara de huevo, cenizas, tierra, arena, restos de poda, entre otros.

Materiales: plástico, regadera, pH-metro, pala, termómetro, guantes, saco, balde, machete.

Material bibliográfico: libros, artículos, periódicos donde consultar información pertinente sobre elaboración de compost.

Material tecnológico: representados por computador, video beams, cámaras, celulares que se emplean como soporte para la ejecución de la propuesta.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Según el estudio, se identifica que en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa de Mamoncito se muestran ideas previas sobre los cambios físicos y químicos de la materia, especialmente debidas al contexto y en menor porcentaje son ideas inducidas, sin embargo en algunos casos estas ideas son confusas o no se muestran como parte de las observaciones de fenómenos.

La caracterización de los cambio químico de la materia fueron debidas a las experiencias que han vivido con algunos procesos de oxidación, fermentaciones o preparaciones de medicamentos caseros; identifican aunque no nombran obtención de sustancias que son diferentes a los iniciales.

Los cambios físicos de la materia se presentan constantemente en el contexto como los derivados de los cambios de estado, es por eso que muchos estudiantes del grado noveno los identifican y en algunos casos describen que ocurre un cambio de forma o un cambio de estados de agregación de la materia como sucede al evaporarse el agua.

Las ideas previas que se identifican en los estudiantes del grado noveno respecto a los cambios fisicoquímicos se manifiestan de la mano con el medio de los rodea, las experiencias que les ha tocado vivir u objetos que han manipulado, por otro lado, muestran ideas previas inducidas debido a que en el plan de estudio para el área de ciencias naturales de la Institución se contempla la introducción a la química desde la primaria.

Se hace necesario considerar el contexto donde se desenvuelve el estudiante para la construcción del aprendizaje a través de los contenidos teniendo en cuenta que sin este no se puede enseñar, ya que suministra las herramientas básicas para que lo que se entienda no se olvide, principalmente esto favorece a que la mayoría de las respuestas de los estudiante se consideran que están dadas por el contexto al expresar sus ideas por situaciones culturales o experiencias de fenómenos que han tenido mediante lo sensorial.

En síntesis, las ideas fisicoquímicas identificadas a partir del cuestionario suministrado son una herramienta útil para abordar los contenidos de químicos y planear estrategias de aprendizaje en relación al modelo pedagógico constructivista que sigue la Institución Educativa de Mamoncito, sin embargo se deben considerar las ideas erradas que se manifiestan en algunos casos ya que estas tienden a prevalecer sobre las nuevas

concepciones, es decir, se debe partir de una idea más compleja de experiencia vivida para incursionar en el pensamiento

RECOMENDACIONES

Basado en las conclusiones se realizan las siguientes recomendaciones:

Brindar espacios de participación a los estudiantes donde puedan expresar con fluidez las preconcepciones sobre ciencia en general para enlazar estas ideas con los nuevos contenidos y según Ausubel (1986) hacer aprendizaje significativo, debido a que al averiguar lo que el estudiante ya sabe se puede incorporar ideas nuevas en forma consecuente. También se puede considerar realizar esta actividad con estudiantes de grados inferiores como octavo o séptimo para valoración de las ideas previas que tengan sobre temas de química.

Para futuras investigaciones se puede considerar contrastar las ideas previas de los estudiantes con la práctica en busca de mejorar el aprendizaje mediante el manejo de trabajos de campo respecto a la aplicación de diferentes procesos derivados de la química como las fermentaciones anaerobia mediante el uso de levadura *Sacharomice sereviciae* que permita además el uso de términos científicos y valoración de reacciones.

La implementación de estrategias de aprendizaje tendientes a mitigar las dificultades de aprendizaje de determinados contenidos de química que presentan los estudiantes de la media vocacional de la institución educativa de Mamoncito, para esto considerar el contexto en el que se desenvuelven, relacionado con lo curricular, el plan de área de ciencias naturales y educación ambiental, para lo cual se puede realizar observación diaria de su desempeño en la asignatura de química, además de los aspectos contextuales, institucionales como los resultados de las pruebas externas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, K. (2011). Incidencia de los trabajos prácticos en el aprendizaje de los estudiantes de química general I en conceptos de materia, energía y operaciones básicas, en la UPNFM de la sede de Tegucigalpa. Univesidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- AUSUBEL, D. (1986). *Aprendizaje significativo*. México: Trillas.
- AUSUBEL, D. N. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: 623.
- BAVARESCO, A. (2002). *Las técnicas de la investigación manual para la elaboración de tesis, monografías, informes*. Maracaibo, Venezuela.
- BAVARESCO, A. (2002). Las técnicas de la investigación manual para la elaboración de tesis, monografías, informes. Maracaibo, Venezuela.
- BELLO, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual . De aniversario, Educación Química. 15 (3), 210-217.
- BELLO, S. Y. (2003). Las ideas previas en la enseñanza y aprendizaje de la química. Talle T-20, realizado en las III Jornadas Internacionales y VI Nacionales de Enseñanza Universitaria D La Química., (pág. 210). Argentina.
- CAMPANARIO, J. y MOYA, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 179-192.
- CAMPANARIO, J. y. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 179-192.
- CANO, J. (2017). Descripción de los términos idea previa, preconcepción y concepciones alternativas o espontáneas y su posible uso en las clases de química. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 2, 90-96.

- DÁVILA, M. C. (2017). Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias* , 3977-3983.
- DÍAZ, F. . (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. (Vol. tercera edición). México: McGraw Hill.
- FENNEMA, O. (1993). *Química de los alimentos*. zaragoza, España: Acribia, S.A.
- GALAGOVSKY, L. Y.-B. (1998). Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis sobre la observación de clases de ciencias naturales. *Enseñ. Cienc. Rev. Invest. Exp. Didact.*, 16(2), 315-321.
- GALIANO, J. y SEVILLANO, M. (2014). *Estrategias de Enseñanza de la Química en la Formación Inicial del Profesorado Universitario*. Educatio Siglo XXI-.
- GARCÍA, S. (2009). *Guía para presentación de gráficos estadísticos*. Lima: Instituto nacional de estadística e informática.
- GIRALDO, M. C. (2015). Ideas alternativas de los alumnos de secundaria sobre las propiedades físicas y químicas del agua. *TED*, 51-70.
- GUTIÉRREZ, L. (2003). *Química 11º*. Educar editores.
- HERNANDEZ, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México D.F.: McGraw Hill, Interameicana editores, S.A. de C.V.
- HERNÁNDEZ, S. (2104). *La Didáctica al rescate de la Química, una disciplina en problemas* . Buenos Aire.
- IZQUIERDO, M. (2004). *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar*. *The Journal of the Argentine Chemical Society* (Vols. 92 - Nº 4/6, 115-136.). Argentina .
- JARAUTA, B. y BOZU, Z. (2013). Portafolio docente y formación pedagógica inicial del profesorado universitario. Un estudio cualitativo en la Universidad de Barcelona. *XXI*, 16 (2), 343-362.

- JIMÉNEZ, F. M. (2015). investigación de las concepciones alternativas sobre ácidos y bases en estudiantes de secundaria. *Scientia et technica*, 20, 188 - 194 .
- KEMPA, R. (1991). Students learning difficulties in science. Causes and possible remedies. . *Revista de Enseñanza de las Ciencia*, 9 (2), 119-128.
- KRUGER, A. (2008). The significance of the concepts elemental and fundamental in diadactic theory and practice. *Journal Curriculum Studies.*, 40(2), 215-250.
- LÓPEZ, W. Y. (2009). Estudio de las preconcepciones sobre los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de noveno grado. *Educere* , 491-499.
- MARTÍNEZ, W. (2014). *Los caminos del saber, Química I*. Bogotá, Colombia: Santillana S.A.
- MÉNDEZ, D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? *Aula de encuentro*, 15, 129-137.
- MORA, C. y HERRERA, D. (2008). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3 (1), 72.
- MOREIRA, M., GRECA, I. y PALMERA, M. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileña de Investigación en Educación en Ciencias*, 2 (3), 84-96.
- MORTIMER, E. (1995). En *¿Conceptual Change or Conceptual Profile Change? Science & Education* (Vol. 4, págs. 267 – 285.).
- NORMAN, A. (1996). *psicología de la educación*. España: Mc Graw Hill.
- PÉREZ R. (2012). *Métodos y diseños de investigación en educación*. MADRID: UNED, página 489.
- PORTA, S. (2007). Las ideas previas y las situaciones de enseñanza. *Quehacer Educativo*. 146-149.

- POZO, J. Y. (2006). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* (Quinta ed.). Madrid: ediciones Morata.
- R., M. (1998). *Química Orgánica*. México: Person Educación.
- RODRÍGUEZ, L. G. (2013). *Los caminos del saber, ciencias 7*. Bogotá: Santillana.
- RODRÍGUEZ, L., G. A. (2013). *Los caminos del saber, Ciencias 9*. Bogotá - Colombia: Santillana.
- RUÍZ, D. Y. (2015). Una metodología para el estudio de las ideas previas sobre química a través del análisis de expresiones gráficas. *Revista colombiana de química*, 44 (1), 36 - 45 .
- SEPÚLVEDA, L. y. (2013). Manual de compostaje. *Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de residuos de sistemas de compostaje y lombricultura en el Valle de Aburrá*. Colombia.
- SEVILLANO, G. (2005). *Estrategias Innovadoras para una Enseñanza de Calidad*. Madrid: Pearson.
- SEVILLANO, G. (2014). *Nuevas perspectivas en la investigación sobre TIC, saber y actuar didáctico*. Madrid: UNED.
- STOCKLMAYER, S. (2003). Informal Chemical Education.Towards Research-based Practice. . 143-164. .
- SUAREZ, J Y FERNÁNDEZ, A. . (2013). *Un modelo sobre como las estrategias motivacionales relacionadas con el componente de afectividad inciden sobre las estrategias cognitivas y metacognitivas*. Educación XXI.
- SUÁREZ, Y. (1995). *Dificultades en el aprendizaje: Un modelo diagnóstico e intervención*. Madrid: Santillana.
- TALANQUER, V. (2004). El químico intuitivo. De Aniversario, Educación Química. 16 (4), 114-122.

- TAMAYO Y. Et al. (2004). *Diccionario de la Investigación Científica*. México: Limusa.
- VÁZQUEZ, E. (2011). *Programar en primaria y secundaria*. Madrid: Pearson.
- VIDAL, J. (1983). *Enciclopedia Temática océano* (Vol. 4). Barcelona - España: Oceano.
- WOOLFOLK, A. (2010). *Psicología educativa* (11 ed.). México: Pearson educación.
- YU, O. Et al. (2008). *Estimation of vertical air flow in passively aerated compost in a cylindrical bioreactor. Canadian Biosystems Engineering*. (Vol. 50).
- YUNI, J. Y. (2006). *Técnicas para investigar 2* (2° ed.). Argentina: Brujas. Páginas 63.

ANEXOS

ANEXO 1 CUESTIONARIO



Institución Educativa de Mamoncito

Cuestionario sobre las ideas de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa de Mamoncito, respecto a los cambios físicos y químicos en las sustancias.

Fecha: _____

Instrucciones: El siguiente cuestionario no es una prueba o evaluación, corresponde a una serie de preguntas que hacen parte de una investigación para un trabajo de grado. Las preguntas deben responderse de acuerdo a sus experiencias e ideas que tienen sobre la asignatura química.

¡Gracias por participar!

Marca lo que corresponda:

Edad: _____ Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____

Explica con tus palabras y de manera sincera las siguientes preguntas:

- 1.- En las sustancias del medio que nos rodea se observan diferentes cambios ¿Por qué cree que ocurren estos cambios?
- 2.- ¿En qué situaciones se puede presentar cambio físico de la materia?
- 3.- ¿En qué situaciones se puede presentar cambio químico de la materia?
- 4.- Al colocar algunas señalizaciones en láminas sin anticorrosivo, esta se observa plateada pero después de varios días su color es oscuro. ¿Qué tipo de cambio ocurre y a qué se debe este fenómeno?
- 5.- Si respiramos cerca de un espejo por un tiempo, sucede que, a los pocos minutos el espejo se empaña y poco a poco se nota que aparecen gotas de agua en el mismo. ¿Qué tipo de cambio ocurre y a qué se debe el mismo?
- 6.- Podemos observar que muchos protectores de hierro que se colocan a las ventanas de las casas, están corroídas (oxidadas). ¿Qué tipo de cambio sucede y a qué se debe el mismo?
- 7.- Cuando se deposita agua fría en un vaso, se observa que sale un vapor y que algunas gotas de agua quedan adheridas en la parte exterior del vaso. ¿Qué tipo de cambio experimenta el agua y a qué se debe el mismo?

8.- Cuando se retira la piel (concha) que cubre a una manzana, por ejemplo; al cabo de unos minutos se observa que se torna de color marrón. ¿Qué tipo de cambio le ocurre a la pulpa de la manzana y a qué se debe este cambio?

9.- ¿Qué tipo de cambio sufre la fruta de corozo para producir vino y a qué se debe el mismo?

10.- Explique qué tipo de cambio y a qué se debe el mismo en las siguientes situaciones:

A) Al moler maíz

B) Al agregar unas gotas de limón a una porción de bicarbonato