

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 13 de Enero de 2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Sandra Milena Pinto González, con C.C. No.1.075.254.568 de Neiva autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado: **CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO**, presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de Magister en Educación;

autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: 

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Contribución del Cine en el Desarrollo de Competencias de Pensamiento Científico sobre Reacciones Químicas con Estudiantes de Grado Noveno de una Institución Educativa Privada de Neiva.

AUTOR O AUTORES: Sandra Milena Pinto González.

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Pinto González	Sandra Milena

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Amortegui Cedeño	Elías Francisco

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magíster en Educación

FACULTAD: Educación

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Educación con Área de profundización en Docencia e Investigación Universitaria

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2020

NÚMERO DE

PÁGINAS: 274

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas__x_ Fotografías__x_ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general__x_
 Grabados___ Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___
 Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros__x_

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Reacciones Químicas	Chemical Reactions	6. Aprendizaje	Learning
2. Cine	Cinema	7. Desarrollo de Competencias	Skills Development
3. Pensamiento Científico	Scientific Thought	8. Investigación	Investigation
4. Herramienta Didáctica	Didactic Tool	9. Secuencias Cinematográficas	Film Sequences
5. Enseñanza	Teaching	10. Reactivos y Productos	Reagents and Products

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En este apartado hago referencia a la construcción del problema de investigación, y dada su complejidad, lo iré realizando a partir de cada uno de los artistas que considero que caracterizan el estudio; en este sentido, abordo las dificultades de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, posteriormente me centro sobre la educación química, mostraré: problemáticas de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales a nivel mundial, dificultades de enseñanza-aprendizaje de la química, uso del Cine como estrategia de enseñanza, las reacciones químicas como tema de mayor dificultad en la química de grado noveno y las competencias de pensamiento científico. El objetivo de este como herramienta didáctica es no agotar ni reemplazar las lecciones magistrales ajustadas a los contenidos curriculares, sino aportar una visión innovadora de un medio audiovisual que, hasta hace poco, se creía restringido a los ratos de ocio. El cine puede emplearse como un recurso para transmitir a los alumnos conceptos meta científicos que, explicados de otra manera, pueden volverse tediosos para los alumnos. (Martínez, 2018). Establecer la contribución del Cine en la enseñanza y aprendizaje sobre Reacciones Químicas con estudiantes de grado noveno.

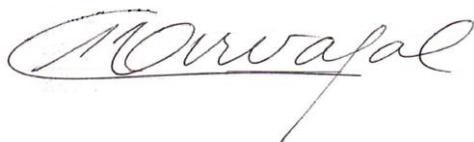
ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

In this section I refer to the construction of the research problem, and given its complexity, I will be doing it from each of the artists that I consider to characterize the study; In this sense, I address the difficulties of teaching and learning of natural sciences, later I focus on chemical education, I will show: problems of teaching-learning of natural sciences worldwide, teaching-learning difficulties of chemistry, use of Cinema as a teaching strategy, chemical reactions as a topic of greatest difficulty in ninth grade chemistry and scientific thinking competencies. The objective of this as a teaching tool is not to exhaust or replace the master lessons adjusted to the curricular contents, but to provide an innovative vision of an audiovisual medium that, until recently, was believed to be restricted to leisure time. Cinema can be used as a resource to transmit to students meta-scientific concepts that,

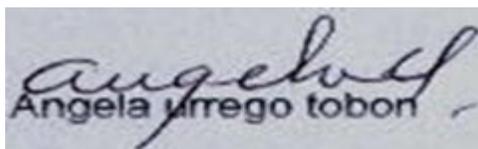
	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

explained in another way, can become tedious for students. (Martínez, 2018). To establish the contribution of Cinema in the teaching and learning about Chemical Reactions with ninth grade students.

APROBACION DE LA TESIS



María Elvira Carvajal Salcedo



CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE
PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES
DE GRADO NOVENO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE NEIVA

SANDRA MILENA PINTO GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, PROFUNDIZACIÓN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN
UNIVERSITARIA

NEIVA, 2019

CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE
PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES
DE GRADO NOVENO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE NEIVA

SANDRA MILENA PINTO GONZÁLEZ

ASESORADO POR:

Dr. ELÍAS FRANCISCO AMÓRTEGUI CEDEÑO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN Y SABERES ESPECÍFICOS

Tesis de grado para optar al título de Magíster en Educación, Línea Docencia e Investigación
Universitaria

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, PROFUNDIZACIÓN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN
UNIVERSITARIA

NEIVA, 2019

Nota de aceptación

DEDICATORIA

A Dios Padre, por escuchar mis oraciones, por cada bendición y guiarme por el mejor camino, por fortalecer mi corazón, crecer mi fe e iluminar mi mente.

A mi hermosa madre Mariny González España por esa lucha constante, por darme excelentes consejos e inculcarme los mejores valores, por ser el motor de mi vida, por su paciencia, amor y oraciones, gracias a ti es todo lo que soy, a mi admirable hermana Yuly Vanessa Pinto González por ser ese ejemplo a seguir y darme el mejor privilegio de ser tía, a mi hermoso sobrino Jerónimo Góngora Pinto, porque con sus primeras palabras ya hacen que este sentir de amor sea infinito y cada uno de mis familiares y amigos que me apoyaron de manera incondicional para cumplir cada una de mis metas, confianza y respaldo en esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis de grado ha sido posible en primer lugar a Dios que me ha permitido realizar este trabajo con cada bendición que puso sobre mi.

De igual manera agradezco a mi asesor Doctor Elías Francisco Amórtegui Cedeño por su acompañamiento, gestión, orientación y paciencia incondicional que permitió terminar de la mejor manera este trabajo de investigación y a quienes les guardo gran respeto y admiración.

A mis 18 estudiantes del grado noveno de la institución educativa por la colaboración, dedicación e interés que nos permitieron compartir gratificantes experiencias a lo largo del proyecto de investigación.

A los miembros del jurado de esta tesis, por su disposición y valorables sugerencias como aportes en la corrección y perfección de este trabajo.

Finalmente, a Jeison Herley Rosero Toro y Lilián Yiseth Ortíz Guerrero, por compartir a mi lado experiencias inolvidables durante años de estudio y por su apoyo incondicional que me alegra reflejar en un espacio de este trabajo de grado.

RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO (R.A.E)

Tipo de documento: Trabajo de grado
de Maestría

Tipo de impresión: Magnético y Papel

Nivel de circulación: Universidad Surcolombiana

Acceso al documento: Biblioteca Universidad Surcolombiana

Título del documento: Contribución del cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre reacciones químicas con estudiantes de grado noveno de una Institución Educativa privada de Neiva

Autor: Sandra Milena Pinto González

Asesor: Elías Francisco Amórtegui Cedeño (1)

Coasesor: No aplica

Filiación: 1. Licenciado en Biología, Magister en educación, Doctor en didáctica de las ciencias experimentales. Docente de Planta Tiempo Completo adscrito al Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Surcolombiana.

PUBLICACIÓN: Neiva, Huila, 2019

PALABRAS CLAVE: Cine, Reacciones Químicas, Pensamiento Científico, Desarrollo de Competencias.

DESCRIPCIÓN

En este apartado haremos referencia a la construcción de nuestro problema de investigación, y dada su complejidad, lo iremos realizando a partir de cada uno de los artistas que consideramos que caracterizan el estudio; en este sentido, abordaremos las dificultades de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, posteriormente centraremos sobre la educación química, mostraremos: problemáticas de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales a nivel mundial, dificultades de enseñanza-aprendizaje de la química, uso del CINE como estrategia de enseñanza y las reacciones químicas como tema de mayor dificultad en la química de grado noveno. El objetivo de éste como herramienta didáctica es no agotar ni reemplazar las lecciones magistrales ajustadas a los contenidos curriculares, sino aportar una visión innovadora de un medio audiovisual que, hasta hace poco, se creía restringido a los ratos de ocio. El cine puede emplearse como un recurso para transmitir a los alumnos conceptos meta científicos que, explicados de otra manera, pueden volverse tediosos para los alumnos. (Martínez, 2018). Establecer la contribución del Cine en la enseñanza y aprendizaje sobre Reacciones Químicas con estudiantes de grado noveno.

FUENTES

Ariza, M; Quesada. A (2010) Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. Enseñanza De Las Ciencias: Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas. Vol.: 32 Núm.: 1.

González Rodríguez, L., & Crujeiras Pérez, B. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación sobre cuestiones de la vida cotidiana. Enseñanza de las ciencias, 34(3), 0143-160.

Hernández, A; (2012) 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. Alicante : Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. Tesis-Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (Honduras).

Caamaño, A (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. Jiménez (Coord) Enseñar Ciencias: Ed. Grao. 95-118.

Cabero, J. (2008) Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa. En Bodalo, A. y otros (eds.) (2007): Química: vida y progreso Murcia, Asociación de Químicos de Murcia.

Furió, C., Domínguez C. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento químico. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Marfil. Alcoy. Provincia de Alicante, España. 421 pp.

Caamaño, A. (2003a): «La enseñanza y el aprendizaje de la química» en M.P.

Jiménez (Coord.) Y Otros: Enseñar ciencias. Barcelona. Graó, pp. 203-228.

Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. A. (2004). El aprendizaje de la química. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. (4ª ed.) (pp. 159-204). Madrid: Morata.

Pozo, J. Et Al. (1991). Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia; las ideas de los adolescentes sobre química. Madrid: MEC.

Raviolo, A., Garritz, A., & Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica.

Rodríguez, Y; Molina, V; Martínez, M; Molina, J (2014) El Proceso Enseñanza-Aprendizaje De La Química General Con El Empleo De Laboratorios Virtuales. Avances en Ciencias e Ingeniería, vol. 5, núm. 1, enero-marzo, 2014, pp. 67-79 Executive Business School La Serena, Chile

CONTENIDOS

Inicialmente, se presentó los antecedentes a nivel internacional, nacional y regional sobre investigaciones acerca las reacciones químicas, el cine y competencias de pensamiento científico,, seguido del planteamiento del problema donde describimos las principales dificultades de la enseñanza y aprendizaje. Posteriormente, se muestra los objetivos, la justificación y el marco teórico de la investigación desde la enseñanza de las Ciencias Naturales, la Química, las Reacciones Químicas, el Cine y el Pensamiento Científico.

Luego, se presenta la metodología partiendo desde un enfoque descriptivo en las diferentes fases de la investigación, los métodos e instrumentos de recolección de información. Seguidamente, exponemos los resultados con su respectivo análisis de las concepciones iniciales del estudiantado, la intervención didáctica y la comparación entre las concepciones iniciales y las concepciones finales. Por último, presentamos las conclusiones, las referencias bibliográficas y los respectivos anexos.

METODOLOGÍA

En el campo de la educación se vienen implementado estrategias metodológicas que respondan al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje, específicamente en asignaturas con mayor complejidad como es química y específicamente en el tema de reacciones químicas donde se presentan dificultades en los estudiantes y las estudiantes al abordar el tema, Caamaño (2003), lo anterior, nos permite sustentar esta propuesta de investigación para brindar a los estudiantes y las estudiantes el uso del cine como herramienta didáctica y alternativas metodológica para la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas.

CONCLUSIONES

Concluye la necesidad de realizar investigaciones sobre la enseñanza de la química a través del cine en el departamento del Huila, la importancia de que esto favorezca el análisis crítico y pensamiento crítico en los estudiantes. Como se puede observar en la revisión de los antecedentes, son poco los estudios en el departamento de Huila, se hace necesario mejorar los resultados de los estudiantes sobre el aprendizaje de la química.

Frente a las dificultades del aprendizaje de las ciencias en la formación de estudiantes de grado noveno, se pretende diseñar y aplicar estrategias didácticas por medio del cine dirigidas a promover una mejor apropiación de los saberes, con el fin de generar capacidades y destrezas indispensables esta estrategia cumple con la intención de mejorar la formación técnica y científica del alumno porque lleva al estudiante a investigar, indagar, comparar, deducir, especificar, consultar y trabajar en equipo para planear, comprender y analizar los resultados obtenidos además, se facilita el desarrollo de la creatividad.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
3. ANTECEDENTES.....	33
4. JUSTIFICACIÓN.....	64
5. OBJETIVOS.....	66
6. MARCO TEÓRICO	67
7. METODOLOGÍA.....	94
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	103
9. CONCLUSIONES Y APORTES.....	185
10. RECOMENDACIONES O PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	194
11. BIBLIOGRAFÍA.....	196
12. ANEXOS.....	201

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. REACTIVOS Y PRODUCTOS; DONDE SE FORMA EL CLORURO DE SODIO, MÁS CONOCIDO COMO LA SAL DE COCINA, A PARTIR DE UN ÁCIDO Y UNA BASE (TOMADO DE PÉREZ, CABRERIZO Y BOZAL, 2008).	79
FIGURA 2. REACTIVOS Y PRODUCTOS; DONDE SE FORMA EL GAS CARBÓNICO A PARTIR DEL PROPANO Y OXÍGENO. TOMADA DEL LIBRO: FÍSICA Y QUÍMICA ESO. (PÉREZ, CABRERIZO Y BOZAL, 2008).	79
FIGURA 3. REACCIONES QUÍMICAS. (PÉREZ, CABRERIZO Y BOZAL, 2008: 219).	80
FIGURA 4. TABLA DE SÍMBOLOS USADOS EN UNA ECUACIÓN QUÍMICA (GARRITZ, 2005).	80
FIGURA 5. REACCIÓN DE FORMACIÓN DEL AGUA CUANDO CUMPLE LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MATERIA (CHANG, 2010).	82
FIGURA 6. REACCIONES IRREVERSIBLES. (PÉREZ, CABRERIZO Y BOZAL, 2008).	88
FIGURA 7. REACCIONES ENDOTÉRMICAS. (PÉREZ, CABRERIZO Y BOZAL, 2008).	89
FIGURA 8. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE CONTENIDO EN LA INVESTIGACIÓN (AMÓRTEGUI, 2011).	98
FIGURA 9. PROCESO DE ANÁLISIS DE CUESTIONARIO (GUARNIZO Y PUENTES, 2014).	99
FIGURA 10. PRIMERA PREGUNTA DEL CUESTIONARIO (FUENTE: AUTOR).	104
FIGURA 11. OBSERVACIÓN DEL VÍDEO DE LUCY (FUENTE: AUTOR).	130
FIGURA 12. SOCIALIZACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA (FUENTE: AUTOR).	131
FIGURA 13. GUÍA DIDÁCTICA 1 SOBRE LAS REACCIONES DE COMBINACIÓN (FUENTE: AUTOR)	131
FIGURA 14. ECUACIONES SOBRE REACCIONES POR COMBINACIÓN. (FUENTE: AUTOR)	132
FIGURA 15. LABORATORIO ARTESANAL SOBRE REACCIONES DE COMBINACIÓN (FUENTE: AUTOR).	133
FIGURA 16. PREGUNTAS DE REFLEXIÓN (FUENTE: AUTOR).	133
FIGURA 17. CATEGORÍAS PRINCIPALES DE LA GUÍA 1.	134
FIGURA 18. REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS REACCIONES QUÍMICAS.	135
FIGURA 19. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE REACCIONES DEL CEREBRO.	136
FIGURA 20. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE REACCIONES DE COMBINACIÓN.	137
FIGURA 21. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE COMBINACIÓN QUÍMICA.	138
FIGURA 22. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO DE LA SUBCATEGORÍA PROCEDIMENTALES.	139
FIGURA 23. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO DE LA SUBCATEGORÍA ACTITUDINALES.	140
FIGURA 24. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE LA REACCIÓN DEL DIÓXIDO DE CARBONO.	142
FIGURA 25. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE REACCIÓN DE LUCY.	143
FIGURA 26. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE REACCIÓN DEL CUERPO DE LUCY AL APLOICARLE UNA SUSTANCIA AZUL.	144
FIGURA 27. CATEGORÍAS PRINCIPALES DEL TEMA 1.1	145
FIGURA 28. REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL HIDRÁCIDO COMO UNA REACCIÓN QUÍMICA.	146
FIGURA 29. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE LA CATEGORÍA AL MEZCLARLA CON EL ORGANISMO, HAY UN CAMBIO.	147
FIGURA 30. SUBCATEGORÍA AL REACCIONAR DOS SUSTANCIAS, SE GENERA UNA NUEVA.	148

FIGURA 31. CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO DE LA SUBCATEGORÍA CONCEPTUALES.....	148
FIGURA 32. VIDEOCLIP GRUPO 1.	149
FIGURA 33. REACCIÓN POR COMBINACIÓN DEL ACEITE, AGUA, PASTILLA EFERVESCENTE Y TINTA.	151
FIGURA 34. VIDEOCLIP GRUPO 2	153
FIGURA 35. REACCIÓN DEL JABÓN CON AGUA Y ACEITE POR MEDIO DE DESPLAZAMIENTO.	154
FIGURA 36. VIDEOCLIP GRUPO 3	155
FIGURA 37. TORRE LÍQUIDA DE AGUA, ACEITE, JABÓN, MIEL Y ALCOHOL.	156
FIGURA 38. CATEGORÍAS PRINCIPALES DEL TEMÁTICA 2.....	157
FIGURA 39. REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS REACCIONES QUÍMICAS POR COMBINACIÓN.	158
FIGURA 40. REACCIONES IRREVERSIBLES. (PÉREZ, CABRERIZO Y BOZAL, 2008).....	159
FIGURA 41. REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS REACCIONES QUÍMICAS POR COMBINACIÓN.	159
FIGURA 42. CATEGORÍAS PRINCIPALES DEL TEMA 2.2.....	160
FIGURA 43. REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS REACCIONES POR COMBUSTIÓN.	161
FIGURA 44. REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS REACCIONES POR COMBUSTIÓN.	161
FIGURA 45. REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS REACCIONES POR COMBUSTIÓN.	162
FIGURA 46. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE QUÉ SABE EL ESTUDIANTADO REACCIONES QUÍMICAS ENTRE EL PRE Y POST-TEST.	165
FIGURA 47. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE QUÉ SABE EL ESTUDIANTADO REACCIONES QUÍMICAS ENTRE EL PRE Y POST-TEST.	167
FIGURA 48. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE QUÉ SABE EL ESTUDIANTADO SOBRE REACCIONES DE OXIDACIÓN ENTRE EL PRE Y POST-TEST.	169
FIGURA 49. RESULTADOS SOBRE LAS CONCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO ACERCA LOS REACTIVOS Y LOS PRODUCTOS DE UNA REACCIÓN QUÍMICA EN EL PRE Y POS TEST.....	171
FIGURA 50. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE LA ALIMENTACIÓN DE LAS SERPIENTES ENTRE EL PRE Y POS TEST.	173
FIGURA 51. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE LA ALIMENTACIÓN DE LAS SERPIENTES ENTRE EL PRE Y POS TEST.	175
FIGURA 52. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE LA RELACIÓN DE LA QUÍMICA CON EL CINE EL PRE Y POS TEST.	177
FIGURA 53. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE CORTOMETRAJE EL PRE Y POS TEST...	179
FIGURA 54. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE PENSAMIENTO CIENTÍFICO EL PRE Y POS TEST.	181
FIGURA 55. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE PENSAMIENTO CIENTÍFICO EL PRE Y POS TEST.	183

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES ACERCA DE INFLUENCIA DEL CINE EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE.....	36
TABLA 2. INVESTIGACIONES NACIONALES ACERCA DEL TRABAJO DE CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	44
TABLA 3. INVESTIGACIONES REGIONALES ACERCA DEL TRABAJO DE CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE REACCIONES QUÍMICAS.	60
TABLA 4. DESVIACIÓN TÍPICA Y MEDIA DE LAS SUBCATEGORÍAS.	108
TABLA 5. ÁREAS TEMÁTICAS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA CON RESPECTO A LAS REACCIONES QUÍMICAS.	128
TABLA 6. ASPECTOS DIDÁCTICOS DE LA TEMÁTICA 1.	129
TABLA 7. ASPECTOS DIDÁCTICOS DE LA TEMÁTICA 2.	156
TABLA 8. COMPARACIÓN DE LAS CONCEPCIONES DE ESTUDIANTADO ENTRE EL PRE Y POS TEST .	163

1. Introducción

En el contexto escolar los estudiantes durante la educación secundaria al enfrentarse al estudio de la Química, encuentran dificultades de aprendizaje en general y en particular para ciertos temas de esta ciencia como lo son las reacciones químicas. Tales dificultades, se manifiestan principalmente en bajo rendimiento académico, poco interés por su estudio, repitencia y usualmente una actitud pasiva en el aula.

Además, la investigación en el campo de las dificultades de aprendizaje en el mundo, ha logrado caracterizar y establecer una serie de temas de Química acerca de los cuales la mayoría de los estudiantes que se encuentran por primera vez con ellos, e incluso muchos de los docentes, tienen dificultades para su aprendizaje, es el caso de las soluciones sobresaturadas, el equilibrio químico, las reacciones de oxidación reducción, las velocidades de reacción, la estequiometría y la ecuación de estado entre otros (Cárdenas, 2006).

Por lo tanto, el objetivo es establecer la contribución del Cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre Reacciones Químicas que es posible que muchas de estas dificultades tengan origen interno, otras origen externo al estudiante. El estudio y la caracterización de las dificultades de aprendizaje a que se refiere este trabajo investigativo se circunscriben a las de origen interno que sean susceptibles de establecer y caracterizar, como la capacidad mental de los alumnos y sus relaciones con la demanda de una tarea, las derivadas de la preparación académica previa de los alumnos, y las derivadas de la naturaleza propia de la Química.

Los resultados que se presentan a continuación provienen de un trabajo que se realizó acerca de las dificultades de aprendizaje en Química y específicamente el tema de las reacciones

químicas y cómo el cine influye y se establece como una estrategia innovadora para facilitar los procesos de aprendizaje en esta temática en particular.

2. Planteamiento del problema

En este apartado haremos referencia a la construcción de nuestro problema de investigación, y dada su complejidad, lo iremos realizando a partir de cada uno de los artistas que consideramos que caracterizan el estudio; en este sentido, abordaremos las dificultades de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, posteriormente centraremos sobre la educación química, mostraremos: problemáticas de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales a nivel mundial, dificultades de enseñanza-aprendizaje de la química, uso del CINE como estrategia de enseñanza y las reacciones químicas como tema de mayor dificultad en la química de grado Noveno.

2.1 Desde la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales

La enseñanza de la química en la educación secundaria ha atravesado, como otras materias científicas, distintas etapas en lo referente a la formulación de sus finalidades, contenidos y métodos didácticos. En los años sesenta se centraba en el conocimiento de los elementos, los compuestos químicos y sus reacciones químicas, desde un punto de vista más descriptivo, y en la obtención y las aplicaciones de estas sustancias (Caamaño,2003).

En este sentido, la generalización de la educación y el aumento de las investigaciones sobre la mejora de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias deberían de haber ido acompañadas de una mayor alfabetización científica y tecnológica de la sociedad. Se dice que: sí existe una valoración negativa y un desinterés de los estudiantes hacia los estudios científicos y que se trata de un fenómeno complejo, debido a múltiples causas entre ellas, la valoración social de la ciencia, los problemas de género, la enseñanza usual de las ciencias y la consideración de las mismas en el sistema educativo (Solbes y Traver, 1996). Consideramos que una estrategia a implementar para

dar solución a esos factores mencionados anteriormente, podría ser la enseñanza a través del cine, puesto que tiene la posibilidad de permitir a los estudiantes abordar conocimientos científicos sobre el séptimo arte y especialmente sobre el eje temático de esta investigación referente a reacciones químicas.

Sin embargo, la enseñanza habitual de la Física y la Química se centra en los aspectos cuantitativos, operativos e ignora algunos aspectos de las ciencias que, según la investigación en didáctica, podrían contribuir a incrementar el interés hacia aquellas materias como un tratamiento más cualitativo, experimental, más contextualizado, que muestre sus contribuciones para resolver problemas y necesidades humanas. (Solbes y Traver, 1996). Hay una imagen y una valoración negativas de las ciencias (poco interesante, difícil, aburrida, etc.), el profesorado suele aducir que esta valoración e imagen negativa se da en todas las disciplinas, porque estamos en una sociedad que sólo valora el éxito fácil y no el esfuerzo, pero lo cierto es que esta valoración es más negativa en el caso de las ciencias y, especialmente, la Física y Química, que, en otras disciplinas, lo que debería hacernos reflexionar en el quehacer docente.

Así mismo, se tiene una perspectiva negativa de la Ciencias Naturales desde el punto de vista de sus repercusiones peligrosas en la sociedad y el ambiente. Pero tanto en la mayoría de la población como en las minorías mencionadas, se tiene una visión más negativa de las aplicaciones e influencia de la Física y Química en la sociedad. Respecto a las primeras se mencionan aplicaciones relacionadas con los armamentos y la energía nuclear, la contaminación, etc., y, por el contrario, respecto a las segundas, se habla de la lucha contra las enfermedades, la conservación del medio, mejoras en la agricultura, etc. (Ribelles, 1995; Solbes y Traver, 2003). Esos tipos de visiones puede trabajarse en el sector educativo, partiendo desde el reconocimiento de las

dificultades de aprendizaje de los contenidos de la química, para así realizar un uso más eficaz de las estrategias didácticas y de los recursos disponibles para ayudar a superarlas, para conseguir de este modo una mejor comprensión de los principios básicos de la química, de sus aplicaciones, y de su relación con otras ciencias y con la sociedad. En definitiva, de lo que se trata es de contribuir desde la química a lograr una mejor cultura científica de los futuros ciudadanos (Caamaño, 1993).

Finalmente, aprender química no es solo dominar el lenguaje y los procedimientos de la química, requiere también dominar la lógica y los procedimientos del aprendizaje; sabiendo buscar e incorporar la información, interpretándola, reduciéndola de un código o formato a otro, comprendiendo su significado y estructura, siendo capaz de comprender una explicación, pero también de dar una explicación comprensible (Pozo y Gómez, 1998).

2.2 Dificultades de enseñanza-aprendizaje de la química.

Una reflexión profunda sobre el hecho educativo nos muestra que está integrado, por un lado, por el estudiante, con sus experiencias, motivaciones, intereses y preconcepciones, en otras palabras, su saber cotidiano. Por otra parte, el objeto de conocimiento, en este caso, el contenido programático de ciencias, o sea el saber científico con su naturaleza epistémica de relaciones, construcciones, lenguaje simbólico a lo largo de su desarrollo. (Galagovsky y Adúriz, 2001). Ambos se encuentran mediados por la enseñanza, en manos de un docente también con su carga de intereses, experiencias producto de su formación, motivaciones y preconcepciones, quien determina las maneras y las condiciones del proceso de enseñanza y de aprendizaje en la acción didáctica de la clase. También es necesario señalar que el hecho educativo se encuentra inmerso en un ámbito de interacciones sociales, como las que se dan en el aula de clases (Mauri y Gómez, 1997).

Desde otra perspectiva, la conexión que existe entre el profesor y su estudiante con el desarrollo del contenido, compone un todo y debe ser desarrollado tomando en consideración todos los elementos del proceso y las relaciones que estos mantienen entre sí. Es aquí, en este ámbito, donde se suceden ciertas incidencias como las apropiaciones, las construcciones, las reelaboraciones, los cambios y las emergencias, pero también se presentan las dudas, las contradicciones, las negaciones, que se implican e interfieren en el quehacer pedagógico (Cubero, 2001; Coll y Onrubia, 2001).

Del mismo modo, en el contexto escolar, algunos de los y las estudiantes durante la educación secundaria al estudio de la Química, encuentran dificultades en la comprensión en temas relacionados con esta área de las Ciencias Naturales. Tales dificultades se manifiestan principalmente en bajo rendimiento académico, poco interés por su estudio, repitencia y usualmente una actitud pasiva en el aula. ¿Por qué los estudiantes tienen dificultades para aprender algunos temas más que otros?, ¿Qué relación existe entre las dificultades de aprendizaje, la desmotivación y la pasividad de los alumnos en las clases de Química?, son algunas de las preguntas que en este contexto ameritan la búsqueda sistemática de respuestas.

Por otro lado, la investigación en el campo de las dificultades de aprendizaje en el mundo, ha logrado caracterizar y establecer una serie de temas de Química acerca de los cuales la mayoría de los estudiantes y las estudiantes que se encuentran por primera vez con ellos, e incluso muchos de los docentes, tienen dificultades para su aprendizaje, es el caso de las soluciones sobresaturadas, el equilibrio químico, las reacciones de óxido-reducción, las velocidades de reacciones, la estequiometría y la ecuación de estado, entre otros; ¿Cuáles son los tópicos más frecuentes que presentan dificultades para la mayoría de los estudiantes y las estudiantes?, ¿Qué estrategias han

desarrollado los alumnos y alumnas para enfrentar con éxito estos y otros temas de Química?, son otras preguntas que se adicionan a las ya mencionadas.

Desde otro punto de referencia, es posible que muchas de estas dificultades tengan origen interno, un origen externo al estudiante, o quizá se presente una combinación de los dos tipos; puesto que muchas las dificultades están más allá de una posible acción de los docentes e incluso de la universidad, como es el caso de aquellas de origen genético y otros de origen económico y social. El estudio y la caracterización de las dificultades de aprendizaje a que se refiere este trabajo investigativo se circunscriben a las de origen interno que sean susceptibles de establecer y caracterizar, como la capacidad mental de los educandos y sus relaciones con la demanda de una tarea, las derivadas de la preparación académica previa de los estudiantes, y las derivadas de la naturaleza propia de la Química.

Para concluir, los estudios que se hacen relacionados con el proceso de la enseñanza y el aprendizaje en general y de las ciencias naturales en particular, en los institutos educativos, generalmente se presentan de manera descontextualizada, en sus componentes. Unos se refieren a la actuación del docente, otros a la actividad de los estudiantes y las estudiantes, algunos otros estudian los contenidos programáticos y otros las estrategias didácticas, o también las influencias socioeconómicas. En todo caso, estas investigaciones así concebidas no logran resolver la grave problemática que se muestra en la educación, principalmente, en el nivel medio; representada por la deserción escolar, alto índice de reinicio de año escolar, baja motivación de los y las estudiantes para así emprender carreras universitarias en el campo de la química.

2.3 Resultados de las pruebas de estado.

Inicialmente, consultamos la información sobre el porcentaje de estudiantes de grado noveno de educación básica secundaria en el área de Ciencias Naturales, ubicados en los niveles de desempeño: insuficiente (I), mínimo (M), Satisfactorio (S) y avanzado (A), en los años comprendidos entre 2009, 2012 y 2015, donde se evidencia una deficiencia en el área de Ciencias Naturales. En la ciudad de Neiva se presenta los resultados en su mayoría con insuficiencias y mínimas y que se extiende a nivel del departamento del Huila e incluso en todo el país. Dándonos como resultados en el 2009 un porcentaje de 10% en insuficiente y 51% en el porcentaje mínimo; estos porcentajes no variaron mucho en el año 2012 donde los resultados fueron de 8% insuficientes y 45% en el valor mínimo, dando como resultados entre 61 y 53% del total de la población de manera crítica siendo 100% el total de la población. Para concluir en el año 2014 el porcentaje continuó siendo crítico con un 9% de insuficiente y 47% en el mínimo, en estos tres años el porcentaje no varió mucho, siendo aproximadamente la mitad de la población en déficit, cabe resaltar que ésta área no se evalúa todos los años, se evalúa de manera alternada con competencias ciudadanas, esta información nos ubica en una variación del porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel de desempeño insuficiente durante tres años. (Información SIMAT Gestión de Cobertura Educativa SEM, 2017).

En efecto, el área de Ciencias Naturales para el municipio de Neiva, el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel de desempeño **INSUFICIENTE** están por debajo de los dos entes territoriales con los que se establece comparación. Sin embargo, en las diferentes disciplinas el estudiante adquiere conocimientos y desarrolla capacidades para afrontar nuevas situaciones y

problemáticas, cuyo tratamiento y solución requiere un método especial de pensar: el pensamiento científico.

2.4 Uso del Cine como estrategia de enseñanza

La enseñanza de las Ciencias Naturales debe apuntar al desarrollo de ciudadanos: personas que observando la realidad que les toca vivir sean capaces de utilizar conocimientos, procedimientos y actitudes de la ciencia para desenvolverse activamente en la sociedad. Con estos fines propuestos para la educación de las ciencias y considerando la influencia que el cine tiene en la conformación de ideas sobre los científicos y el quehacer científico, películas de ciencia ficción son un excelente recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias, en especial, de las ciencias naturales. (Grilli, 2015).

Por otra parte, el cine ocupa un lugar privilegiado, ya que reúne muchas condiciones de las que otros medios carecen como, por ejemplo, la transversalidad, tanto en sus temas como en su calado social; la capacidad de llegada e impacto; y su universalidad. Además de que favorece el aprendizaje a través de imágenes, conceptos, ideas, música y movimiento, lo cual refuerza su capacidad para transmitir conocimientos y actitudes. Son dos las características que posee el cine con las que la tarea educativa no puede competir, que parecen muy básicas, pero son determinantes: la financiación y la capacidad de innovación. El cine puede aportar diferentes visiones de la realidad, por lo que su uso amplía el campo de visión de todo aquello que nos envuelve, siempre teniendo en cuenta que no habla tanto de ciencia sino sobre ésta (Martínez y Reig, 2018).

Así mismo, en el contexto educativo existe una concepción esencialmente instrumental de la actividad lúdica, cuyas prácticas pedagógicas tienden a utilizar sus expresiones tales como: el

teatro, la música, la danza, el deporte etc., en unos casos como estrategias para solucionar problemas de aprendizaje, para intentar hacer la ciencia más atractiva, cercana y fácil de entender para nuestros educandos, debemos pues intentar contextualizar los contenidos, relacionarlos con diversos aspectos de la vida real, y concretarlos en experiencias reales y atractivas. Existen multitud de recursos y formas de llevar a cabo esta enseñanza y de relacionar la ciencia con la vida real: prácticas de laboratorio y experiencias de cátedra, excursiones científicas, uso de juguetes en clase, uso de las TICs, la ciencia de los superhéroes, la ciencia en el deporte, uso de material audiovisual (videos de YouTube, series de televisión) y por supuesto, el cine. En los nuevos currículos de ciencias aparecieron bloques de contenidos dedicados a la comprensión de la naturaleza y los procedimientos de la ciencia, y a la introducción de contenidos de ciencia-tecnología-sociedad (Caamaño, 1993).

A pesar de lo anterior, muchos jóvenes manifiestan una imagen negativa de la actividad científica a la que consideran difícil, aburrida y sólo apta para algunos pocos que son percibidos como genios (Solbes y Traver, 2001). Sabemos que el desinterés hacia las ciencias es un fenómeno complejo y multicausal (Solbes, 2007), siendo la forma de enseñar ciencias una de las variables incidentes y de mayor peso. Y así como la televisión por cable, el alquiler de películas, el visionado en línea y otras opciones disponibles a través de Internet, hacen que el cine hoy día sea parte de la cotidianidad para muchas personas. El séptimo arte pasa a ser así integrante fundamental de una escuela paralela a la que la enseñanza de las ciencias no debe ser ajena.

Por otro lado, las visiones particulares de la ciencia que el cine de ciencia ficción transmite, pueden trasladarse a nuestras aulas con el fin de animar a los alumnos y alumnas y de provocar en ellos reflexiones sobre sus ideas previas y los errores (Mariscal, 1995, Ferrés 1999 y Borrás, 2006).

El género de ciencia ficción busca sorprender y emocionar al espectador, lo que lo hace atrapante, muy especialmente para el adolescente. Es por esto que el cine, como recurso didáctico, es una excelente vía para fomentar actitudes emocionales positivas, adecuadas y necesarias para la enseñanza y el aprendizaje colaborativo (Tobin, 2010).

Además, con base a lo anterior, la tendencia actual en el ámbito educativo, es dar mayor énfasis a la actividad lúdica por considerarla como parte fundamental de la dimensión humana, no como una ciencia, ni una disciplina y mucho menos una nueva moda; sino una tendencia de forma de vida, frente a la cotidianidad; o sea, viene a ser una manera de relacionarse en la sociedad en esos espacios cotidianos en que se produce el disfrute, goce; acompañado de la distensión que producen actividades simbólicas e imaginarias como el cine. Se presenta, por ejemplo, el sentido del humor, el arte y otras actividades (baile, amor, afecto), que se produce cuando se interacciona con otros, sin otra recompensa que el regocijo que produce dichos eventos (Posada, 2014).

Es por ello que, les corresponde a los docentes el aprovechar el enorme potencial de atracción y seducción que el cine tiene para utilizarlo en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Moreno y Solbes, 2009). Ahora, utilizar el cine como recurso de enseñanza conlleva como cuando se usa cualquier otro recurso didáctico, una adecuada programación o planificación (Borrás, 2008). La importancia de establecer unos objetivos específicos en consonancia con la asignatura y la unidad didáctica que se trata, así como conocer el marco conceptual de referencia para el análisis, descubrimiento o aplicación de conceptos científicos.

Sin embargo, el cine se puede considerar un medio realmente inestimable en la creación de prácticas educativas que fomentan el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como la crítica, la observación, la reflexión e incluso la investigación. Aunque las ideas contenidas en las historias

cinematográficas traten (o maltraten) la ciencia, muestran su incidencia en el ámbito social y tecnológico y, por tanto, son propensas a discusión y fomento del pensamiento crítico (Guerra y Ferrer, 2006). Por lo cual, ahora último se usa el cine en la enseñanza de muchas áreas, incluyendo las ciencias. Gracias a esto, el estudiante es capaz de comprender mejor los hechos y sus consecuencias que se muestran a través de los relatos cinematográficos (De la Torre, 1998).

Por lo mencionado, el universo de la imagen tiene un gran aspecto lúdico (Jaramillo, 2005) y a través de actividades, donde el cine sea el punto central y que estén en consonancia con los principios establecidos en los currículos, se podrá consolidar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Todo gracias a las técnicas audiovisuales que emplea el cine, el cual podría ser uno de las formas más importante de difusión de conocimientos en ambientes no formales, que, además, permite el desarrollo de aptitudes y de creación de actitudes a través de los valores que promueven e impulsan diferentes aspectos en el ámbito de la enseñanza.

Así mismo, en algunos centros educativos, cuentan con unas aulas que suele tener lugar la proyección de una película (quizás con fines educativos) o con una mayor recurrencia se visiona un documental. (García, 2005). El uso del cine se erige en un recurso muy valioso (Salanova, 2002) para fomentar el interés y la actitud activa y crítica de los alumnos de modo que proporciona un aprendizaje personalizado. Además, la posibilidad de una comunicación bidireccional entre el profesor y alumno a la hora de mostrar las ideas visionadas y la conjugación de aspectos académicos y lúdicos. Por tanto, la alteridad que posee el cine y su capacidad impactante a nivel sensorial, que forman parte del dominio afectivo del espectador, permiten un refuerzo en el proceso de aprendizaje al proporcionado habitualmente el entorno del aula y, además, posibilita la tarea memorística por medio de asociaciones.

Ahora bien, se puede percibir en instituciones educativas que cada vez tiene más relevancia e importancia la didáctica de la enseñanza, en este caso, el aprendizaje de la química a través del cine en el proceso educativo, por comprenderse esenciales para que se den verdaderos espacios en donde los educandos vivan, sientan y disfruten con libertad su existencia en la sociedad. Esta sería la explicación del aumento de las expectativas e interés por comprender, analizar e interpretar, permitiendo un cambio trascendental en la educación.

Finalmente, el uso del cine en el aula es un factor dinamizador clave para ayudar a promover valores humanizadores, de manera transversal e interdisciplinaria, y para contribuir así a desarrollar valores y elementos de identidad personal y de pertenencia. El cine contribuye igualmente a la adquisición de las competencias transversales, comunicativas y metodológicas; es decir, de un lado, la competencia comunicativa lingüística y audiovisual y la competencia artística y cultural, y del otro, la competencia de aprender a aprender y la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital (Breu y Ambrós, 2011).

2.5 Dificultades en el aprendizaje del concepto de reacción química

Las reacciones químicas es uno de los contenidos más relevantes en la enseñanza de la química, ya que, además de ser el punto de partida para comprender otros contenidos, sirve también para explicar muchos fenómenos de la realidad que nos rodea (Aragón, Oliva y Navarrete, 2013). Para que el estudiante sea capaz de aplicar el conocimiento sobre las reacciones químicas a la vida cotidiana, necesita tener conocimiento también sobre muchos otros conceptos tales como el de enlace químico o la naturaleza corpuscular de la materia e integrarlos de forma adecuada (Yan y

Talanquer, 2015). Esto presenta grandes dificultades para los estudiantes de secundaria, como ha sido ampliamente comprender procesos relacionados con los conceptos de moléculas, átomos, iones, electrones, entre otros. Así mismo, la comprensión de los símbolos, fórmulas o ecuaciones utilizadas para representar y comunicar conceptos e ideas (Johnstone, 1993). Teniendo en cuenta este enfoque, las reacciones químicas se consideran como un proceso mediante el cual algunas sustancias desaparecen y aparecen otras nuevas o como un proceso en el que las partículas se reordenan mientras que la descripción del proceso se representa a través de las ecuaciones químicas. Los estudiantes, al final de la educación secundaria, debería ser capaz de articular los tres niveles de representación para interpretar ciertas reacciones químicas presentes en la vida cotidiana (González y Crujeiras, 2018).

Con base a lo anterior, se asume que los alumnos poseen de manera previa al abordaje escolar de la temática reacciones químicas que deberían haberse conformado a través de la información circulante en los medios y en la sociedad en la que habitan, así como también por conocimiento constituido a través de su escolaridad previa y surgida de la interacción con el mundo cotidiano y con sus pares. Por tal motivo se proponen como objetivo determinar inicialmente la estructura, identificando los componentes y centralidad de estos, como muestra de la primera interpretación que los estudiantes y las estudiantes dan al fenómeno que pretendemos enseñarles (Lacolla, Meneses y Valeiras, 2013).

Referentes al tema de reacciones químicas, se han evidenciado en diferentes estudios como lo muestra Caamaño (2003), en los estudiantes y las estudiantes de secundaria existen dificultades en la comprensión de la materia desde el punto de vista macroscópico y microscópico específicamente en el aprendizaje de reacciones químicas como lo indican también,

Oñorbe y Sánchez, (1992), en donde se ve la necesidad de abordar desde la enseñanza de la Química este tipo de aspectos.

Por otra parte, las reacciones químicas son un tema con mucha relevancia en el proceso enseñanza- aprendizaje de la química, puesto que para el desarrollo de este tema el estudiante necesita tener claro conceptos previos sobre propiedades, clasificación, comportamiento y estructura de la materia, además las reacciones químicas se consideran fundamento para comprender otros procesos químicos de mayor complejidad. De ahí la dificultad que se presenta en el momento abordar el tema por su complejidad a nivel macroscópico y microscópico (Caamaño, 2003).

2.5 Pensamiento Científico

Teniendo en cuenta lo propuesto por Jiménez (2000) en donde menciona que el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias va más allá de la habitual transmisión de los conocimientos científicos donde el estudiante no se apropia del conocimiento científico para repetirlo, sino con el propósito de saberlo usar para actuar; el abordaje de las competencias de pensamiento científico y dentro de estas las habilidades de pensamiento científico, implica una reorientación del propósito de la educación científica, que integra el desarrollo de los modelos científicos y su aplicación a diversos contextos, para que el estudiante vaya construyendo progresivamente procesos cognitivos que podrá utilizar tanto en las situaciones problemáticas socialmente relevantes que se le presentan en el entorno escolar, como en otras que se le puedan presentar a lo largo de la vida, considerándolo alfabetizado

Finalmente, algunas de las dificultades y concepciones alternativas en química relativas a las características de las reacciones químicas son evidenciadas en los estudios encontrados por Solsona, Izquierdo y Martín del Pozo, (2005) en la interpretación molecular de una reacción química por falta de comprensión de la conservación de los elementos en las reacciones químicas y en una reacción química a nivel molecular. Caamaño (1993) y Garnett (1995) muestran la dificultad para comprender el calor de reacción es decir la entalpia de enlace, en la formación de los enlaces requiere energía y la rotura de enlaces supone desprendimiento de energía y la entalpia de reacción: falta de comprensión de la entalpia de una reacción en función de la energía absorbida y desprendida.

Según Quijano (2014), el diseño de estrategias didácticas para cualquier nivel de aprendizaje, pero en especial para la básica, demanda un fuerte trabajo conceptual desde la disciplina, pues le implica al maestro alcanzar comprensiones que le permitan construir puentes entre el lenguaje de la ciencia y lenguaje de los niños. Es importante que los maestros que trabajan con poblaciones en condición de vulnerabilidad reflexionen sobre la importancia de llevar al aula estrategias y actividades que favorezcan la construcción de condiciones de equidad y de igualdad de oportunidades frente al conocimiento científico.

Para desarrollar la capacidad intelectual, la potenciación de las habilidades de pensamiento en los procesos educativos dentro de espacios curriculares, favorece la integración de aprendizajes significativos, lo que permite al individuo organizar y reelaborar el conocimiento, ser autónomo y consciente de su progreso intelectual. Dicha posición se fortalece con el concepto de habilidades del pensamiento expuesto por Ortiz (2010), que indica que “están relacionadas con la cognición, que se refiere a conocer, reconocer, organizar y utilizar el conocimiento”. Sin duda, las habilidades

de pensamiento se orientan a la comprensión y a la mejora de la capacidad de razonar del individuo, y enlazan conocimientos para realizar una tarea o dar solución a un problema.

Para Santrock (2006), el pensamiento implica manipular y transformar información en la memoria. Con frecuencia esto se hace para formar conceptos, razonar, pensar de manera crítica, tomar decisiones, pensar de manera creativa y resolver problemas. Uno de los retos de la educación es enseñar al educando a pensar, por lo tanto, es necesario el uso de metodologías y modelos de evaluación que inviten a los estudiantes a desarrollar al máximo su capacidad intelectual, con el fin de favorecer las competencias comunicativas y el logro de aprendizajes significativos. Es por esto que el niño elabora y reorganiza su saber al interactuar con su entorno, por lo tanto, las experiencias adquiridas le facilitarán incorporar nuevos conocimientos a su esquema mental, y esta información modificará las estructuras intelectuales por la influencia del entorno.

Esto se fortalece con el concepto desarrollado por Santrock (2006), quien define que: el modelo del procesamiento de la información hace hincapié en que los niños manipulan la información, verifican y forman estrategias con ella. Los niños desarrollan una capacidad que aumenta de forma gradual para procesar la información, la cual permita la adquisición de conocimientos y habilidades cada vez más complejos.

Por lo tanto, los procesos de asimilación y acomodación parten de los conocimientos previos del individuo, de manera que cada sujeto aprende adaptándose y transformando su entorno. Por esto, en los procesos de adaptación y ajuste surgen conflictos cognitivos en el individuo, al tratar de entender el mundo. El sujeto, de acuerdo con su desarrollo cognoscitivo y experiencia,

dará respuesta a las interrogantes y problemas surgidos en su cotidianidad. El desarrollo cognoscitivo le permitirá al individuo responder a los estímulos del entorno. La interacción entre el sujeto y el entorno hace posible el desarrollo de las operaciones mentales que conduzcan a la elaboración de respuestas para transformar la realidad.

Una de las herramientas que posibilita al ser humano responder a los estímulos del entorno y transformar su realidad, es el lenguaje, porque cumple un papel importante en la formación y desarrollo del pensamiento, ya que le permitirá aprender de forma significativa, al elaborar y reelaborar conceptos y experiencias que solventen problemas cotidianos, y a desenvolverse con seguridad en el entorno.

Con todo lo que hemos expuesto hasta el momento, planteamos como pregunta de investigación: *¿Cómo contribuye el cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre reacciones químicas con estudiantes de grado Noveno de una Institución Educativa Privada de Neiva?*

3. Antecedentes

El presente estudio forma parte de una investigación basada en la contribución del cine como estrategia innovadora en la enseñanza de la química, que busca la mejora de la calidad de la enseñanza a partir del estudio de las estrategias didácticas, donde además de la incorporación de conocimientos específicos se requiere la obtención de destrezas y sobre todo de actitudes, esta experiencia pedagógica se basó en la necesidad de encontrar para los estudiantes de grado Noveno de una institución privada, alguna estrategia de enseñanza de la química y en especial en la enseñanza de las reacciones químicas.

Hay una creciente preocupación por mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en las Instituciones Educativas, tanto a nivel internacional como nacional se vienen implementando nuevas estrategias que permitan dar cuenta y solución acerca de los diferentes procesos de aprehensión y construcción del conocimiento en química.

Realizamos la revisión de antecedentes en fuentes electrónicas haciendo uso de bases de datos como Science Direct, Dialnet y Scielo; y revistas especializadas en educación y enseñanza de las ciencias, como Revista Tecné Episteme y Didaxis, Enseñanza de las Ciencias, Bio-grafía, Ciencia y Educación, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, etc. Además, utilizamos documentos de memorias producto de eventos nacionales como el Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología, e internacionales como el Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y el Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. De esta manera se registran los siguientes aspectos en el marco referencial de la investigación a nivel internacional, nacional, regional y/o local.

3.1 Antecedentes Internacionales

Torre y García (2012) mencionan que los contenidos del cine y la televisión son un buen punto de partida para introducir la Ciencia en el aula, resultados que veremos a continuación en la siguiente tabla (Tabla 1).

Por su parte, en el estudio de Lutz (2009) y García (2008), nos dicen que la trascendencia de las películas proyectadas se relaciona, muchas veces, con la capacidad visionaria de los cineastas para crear en el alumnado de Universidades y en los Bachilleratos científicos, fenómenos naturales o ficticios que intentan igualar nuestra percepción sensorial del mundo, o bien, persuadirnos de la autenticidad del mundo que nos presentan, mediante técnicas que permiten modificar la apariencia de la imagen o el sonido.

Además, en el trabajo de Palacios (2006) encontramos el cine y la literatura de ciencias ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: Una experiencia en el aula en cambio Muñoz, Arvayo, Villegas, González y Sosa (2013), proponen la trascendencia de las películas proyectadas se relaciona con la capacidad visionaria de los cineastas para crear fenómenos naturales o ficticios que intentan igualar nuestra percepción sensorial del mundo, cosa de la cual es muy enriquecedor para la investigación ya que nos plantean el cine como herramienta didáctica en la enseñanza de la química.

Estos trabajos de investigación tienen como propósito incorporar el uso del cine en la enseñanza y aprendizaje de la química y especialmente en el tema de las reacciones, donde se evidencia el impacto en los procesos de enseñanza aprendizaje con la estrategia utilizada. Borrás (2008). En este trabajo se pretende mostrar como el cine se puede considerar un medio realmente inestimable en la creación de prácticas educativas que promuevan el proceso de enseñanza-

aprendizaje, tales como la crítica, la observación, la reflexión e incluso la investigación con experiencias en diversas carreras vinculadas a las ciencias experimentales, sociales, jurídicas, artes y de salud de la Escuela de Enfermería, Universidad de Barcelona, Ramió y Nevado (2009).

Con la estrategia de incorporar el cine en la enseñanza y aprendizaje, se plantea que el cine sea una de las fuentes culturales de la sociedad de la comunicación, por tanto, el cine se convierte en una fuente de información, (primer curso, Grado en Química, Universidad de Granada). Ezquerro (2010) y Quirantes (2011).

Tabla 1. *Antecedentes internacionales acerca de influencia del cine en la enseñanza y el aprendizaje.*

TÍTULO Y AUTOR	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES
El cine y la literatura de ciencias ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: Una experiencia en el aula. Palacios (2006).	Ayudar a los docentes en la enseñanza de la Física. Para ello, se proponen como recursos motivadores y didácticos tanto la literatura como el cine de Ciencia Ficción.	Para intentar paliar en lo posible y/o revertir esta situación se requieren nuevas tácticas motivadoras a la hora de divulgar, transmitir y enseñar las disciplinas científicas tales como la Física y otras (Amen-gual, 2005). Uno de estos recursos bien puede ser el cine y la literatura de Ciencia Ficción, un tema que posee un gran poder de atracción entre los jóvenes. En un mundo cada vez más tecnificado y donde la Ciencia tiene un papel preponderante en tantos y tantos instrumentos y dispositivos que forman parte de nuestra vida diaria (teléfonos móviles, ordenadores personales, consolas de videojuegos, reproductores de mp3 y agendas electrónicas.	El cine con temática de Ciencia Ficción ha mostrado ser una herramienta didáctica de enorme valor. Los jóvenes se sienten atraídos fuertemente por los ambientes reflejados en las películas: planetas exóticos, extravagantes monstruos gigantes, mundos imaginarios, batallas galácticas, etc.
Bienvenido mister cine a la enseñanza de las ciencias. García (2008).	Se procura mostrar como el cine se puede considerar un medio realmente inestimable en la creación de prácticas educativas que fomentan el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como la crítica, la observación, la reflexión e incluso la investigación.	El profesor de ciencias tiene al alcance de su mano una base de datos increíble, el cine. De este recurso se puede extraer gran cantidad de información. A través de este escrito se procura mostrar como el cine se puede considerar un medio realmente inestimable en la creación de prácticas educativas que fomentan el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como la crítica, la observación, la reflexión e incluso la investigación. Hoy por hoy, es indiscutible la importancia de la ciencia, su influencia en el desarrollo social y económico de la humani-	La sociedad actual está inmersa dentro de los medios audiovisuales, sobre todo el cine y la televisión. Debido a este hecho, parece necesaria una educación en los medios audiovisuales con unas definiciones claras (Aguaded y Amor, 1995) dentro del currículo para evitar en gran medida el pensamiento acrítico por él que el estudiante parece encaminarse. Así mismo, es evidente que las nociones o ideas científicas que se transmiten a través del cine son plasmada, principalmente, a través de la visión; pero la representación que se pretende dar a través de las imágenes en movimiento, raramente, rozan la perfección.

Las prácticas educativas de enseñanza de las ciencias a través del cine.

El objetivo fue crear prácticas educativas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias a través del cine.

dad. La relevancia científica tiene asociada, a su vez, la necesidad de dotar a los ciudadanos de nociones científicas y tecnológicas y, a pesar de ello, se puede observar un decremento en el alumnado en nuestras Universidades y en los Bachilleratos científicos y, por el contrario, un aumento de las pseudociencias y de las creencias acientíficas que sólo satisfacen el propio deseo (Efthimiou y Llewellyn, 2006; Guerra y Ferrer, 2007), basta con mirar las páginas de anuncios de un periódico o algunas televisiones locales que se dedican a pronosticar el futuro.

En este trabajo el autor pretende mostrar como el cine se puede considerar un medio realmente inestimable en la creación de prácticas educativas que promuevan el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como la crítica, la observación, la reflexión e incluso la investigación. Plantea que el cine es una de las fuentes culturales de la sociedad de la comunicación, por tanto, el cine se convierte en una fuente de información. Aunque parezca contradictorio, el cine es, posiblemente, la manifestación artística más completa a la hora de plasmar las ideas de la ciencia, ya que se puede ver, oír, incluso sentir físicamente con las nuevas salas. Aunque las ideas contenidas en las historias cinematográficas traten (o maltraten) la ciencia, muestran su incidencia en el ámbito social y tecnológico y por tanto, son propensas a discusión y fomento del pensamiento crítico.

En conclusión, como estrategia innovadora, desde hace algún tiempo se usa el cine en la enseñanza de las ciencias. Gracias a ello, el alumno es capaz de comprender mejor los hechos y sus consecuencias que se muestran a través de los relatos cinematográficos. Poco a poco el cine como recurso didáctico se está haciendo un hueco en los diferentes saberes de la enseñanza (ya que el cine procura acercar la realidad, aunque en muchas ocasiones de forma defectuosa).

Evaluación de los conocimientos adquiridos en la asignatura investigación a través del cine. Icart, Rozas, Delgado, Ramió y Nevado (2009).

El objetivo central de esta investigación, fue comparar los conocimientos sobre metodología de la investigación que tenían los estudiantes (Escuela de Enfermería, Universidad de Barcelona) antes y después de cursar la asignatura optativa: Investigación a través del cine.

En este trabajo se resalta la utilización del cine comercial en la enseñanza universitaria la cual ha sido objeto de una amplia bibliografía con experiencias en diversas carreras vinculadas a las ciencias experimentales, sociales, jurídicas, artes y de salud. Mostrando la potencia del cine como una fuerza vivencial que no tienen otros medios, porque afecta a nuestra psique a un nivel sensual e imaginativo a un tiempo. Los contenidos de la optativa en lo que se refiere a la investigación son de tipo general siendo lo más innovador su aplicación a un conjunto de películas que se convierten en material (objeto/sujeto) de estudio.

El resultado de este estudio mostró que las aplicaciones del cine da como hechos efectos positivos sobre los logros y las actitudes de los estudiantes, en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza.

Desarrollo audiovisual de contenidos científico-educativos. Vídeo: Las vacas no miran al arco iriss Ezquerria (2010).

En la creación de un audiovisual para el aula confluyen aspectos audiovisuales y cuestiones educativas. En este trabajo mostramos el proceso de elaboración de un guión documental con fines educativos y presentamos los resultados de la aplicación del vídeo.

El conjunto de avances técnicos, en general, e informáticos, en particular, ha puesto al alcance de docentes e investigadores una serie de herramientas que hasta hace poco tiempo eran impensables. Sin duda, esta limitación técnica ha hecho considerar innecesaria, o poco rentable, la formación en este ámbito.

De este modo, la planificación y el análisis de contenidos audiovisuales, la guionización, realización, montaje y producción de materiales educativos eran cuestiones no relevantes para la mayor parte del profesorado.

Física de Película: una herramienta docente para la enseñanza de Física universitaria usando fragmentos de películas. Quirantes (2011).

Explicar desde una óptica diferente la enseñanza de la física con estímulos audiovisuales con una percepción del niño, y posteriormente del adolescente, de tal forma que la realidad asimilada en el cine y la televisión tiene, en ocasiones, preferencia sobre los razonamientos del aula de ciencias.

Un reciente proyecto universitario de innovación combina ejemplos de cine con explicaciones desarrolladas *ad hoc*, para mostrar al alumno ejemplos de Física General. Los resultados obtenidos en el último curso muestran una mejora significativa en los resultados académicos de la asignatura Física I (primer curso, Grado en Química, Universidad de Granada), y nos muestran el camino a seguir para futuras mejoras.

El proyecto Física de Película ha mostrado, en el curso 2010/11, un éxito alentador, confirmando con ello su validez como complemento docente para años futuros. Esperamos que, con ello, hayamos podido contribuir a una mayor retención de ideas por parte de los alumnos, así como a su mejor comprensión de la realidad física. Este método puede ser asimismo aplicado a cualquier otra asignatura con un contenido de Física similar, lo que potencialmente incluye estudios de Formación Profesional o Bachillerato pre-universitario.

<p>Las escenas cinematográficas: una herramienta para el estudio de las concepciones alternativas de física y química. Borrás (2011).</p>	<p>Intención de animar al alumnado a estudiar las asignaturas de corte experimental, se debe echar mano de todo aquello que se considere válido para que el alumnado cambie su actitud con respecto a estas. Es aquí donde entra el mundo audiovisual. Las imágenes gozan de ciertas cualidades que favorecen su aceptación, entre las que destacan: la estética, la información y la característica emocional.</p>	<p>La investigación se centra en el uso de fragmentos cinematográficos para la detección de ideas previas sobre ciencia en el alumnado. Concretamente, se seleccionaron unas escenas que contienen algún concepto útil para la enseñanza de la Física y Química. Se plantearon dos situaciones: la proyección de una escena donde el alumno podría intuir el contenido científico en la misma y, la segunda opción, consistía en el visionado de escenas filmicas acompañadas con algunas cuestiones sobre el concepto científico contenido en las imágenes. Desde los resultados, la propuesta audiovisual como detectora proporciona una visión intuitiva y útil de las preconcepciones del estudiante, además de ser un elemento motivador.</p>	<p>La estrategia didáctica empleada, a la vista de los distintos resultados, vincula claramente la meta perseguida, tiene un marcado carácter adaptativo, y acerca al alumnado a su realidad contextual. Así mismo, ese contexto cinematográfico permite una interacción con el estudiante, de manera que son sus esquemas mentales los encargados de hacer una filtración y reconducción, o reprocesamiento, de sus ideas iniciales o nuevas.</p>
<p>La reflexión metacientífica a través del cine: un estudio sobre los saberes docentes. Astudillo, Rivarosa y Ortiz (2012).</p>	<p>Comprender el progreso de la ciencia en términos de ruptura, subjetividad, contrastación de ideas, síntesis parciales e integración progresiva puede ayudar a fundamentar una perspectiva reflexiva, conflictiva y creativa de la enseñanza y del aprendizaje. □</p> <p>Reflexionar desde una perspectiva de derecho acerca del hacer científico puede ayudar a considerar la dimensión crítica de la educación en ciencias definiendo nuevas metas que transversalicen el currículo escolar.</p>	<p>Se argumenta el valor de la reflexión metacientífica en la formación del profesorado y se discute el aporte del cine como recurso didáctico para promover dicha reflexión.</p> <p>A partir de ello, se presenta una actividad de formación que consiste en el visionado e interpretación guiada de producciones cinematográficas que relatan procesos reales de investigación en ciencias. Tras su implementación con diferentes grupos de profesores y estudiantes de profesorado, se analizan los saberes docentes que la actividad moviliza.</p> <p>Para ello se definen algunos indicadores de reflexión metacientífica que refieren a la ciencia como empresa humana, en diá-</p>	<p>Asumimos que este estudio no puede ser sino un punto de partida: por una parte, ofrece una modalidad para continuar estudiando la dinámica de los saberes docentes en relación a otros ámbitos de problemas de la enseñanza en ciencias. En segundo lugar, es una invitación a pensar criterios que permitan revisar y ajustar éste y otros contextos de formación docente. Nos referimos a un refinamiento que contribuya a fortalecer y complejizar las movilizaciones identificadas y cuestionar, con mayor profundidad, aquellos obstáculos que aún persisten en la construcción de una imagen relativa, dinámica y contextualizada de las ciencias.</p>

<p>La Química detrás de los efectos especiales mecánicos en cine y televisión: regreso a los clásicos. Muñoz, Arvayo, Villegas, González y Sosa (2013).</p>	<p>La trascendencia de las películas proyectadas se relaciona, muchas veces, con la capacidad visionaria de los cineastas para crear o recrear fenómenos naturales o ficticios que intentan igualar nuestra percepción sensorial del mundo, o bien, persuadirnos de la autenticidad del mundo que nos presentan, mediante técnicas que permiten modificar la apariencia de la imagen o el sonido (Lutz, 2009).</p>	<p>logo con la sociedad, la historia y la cultura.</p>	<p>La química es una ciencia polifacética que incide en casi todos los aspectos de la vida cotidiana, hecho que los estudiantes a veces pierden de vista. En este sentido, cobra vital importancia evocar y promover la ciencia en general y la química en particular, como fuente de diversión y aprendizaje, pero, sobre todo, para favorecer la aplicación de los conocimientos adquiridos de forma creativa y responsable.</p>
<p>La importancia del uso del cine como medio educativo para niños, Fernández (2015).</p>	<p>Facilitar un medio para el conocimiento y la expresión que beneficia al desarrollo de las capacidades creativas, cognitivas, artísticas y expresivas.</p> <p>Propiciar un instrumento para la creación a partir de los conocimientos y experiencias propias.</p>	<p>Durante las filmaciones, puede no contactarse con situaciones ambientales específicas, es por ello que los cineastas buscan reproducir fenómenos atmosféricos como la nieve, niebla, bruma, lluvia o viento. Este último es generado por ventiladores que pueden simular desde una simple brisa hasta un tornado y la lluvia es creada con una mezcla de agua y leche que se rocía con aspersores (Nusim, 2007).</p>	<p>Dentro de la industria del entretenimiento, la química fue la base de los efectos especiales en cine y televisión, hasta que muchos de ellos fueron sustituidos por simulaciones computarizadas que, muchas veces, no logran igualar los fenómenos reales.</p>
<p>El cine de ciencia ficción en las clases de ciencias de enseñanza</p>	<p>Aumentar el interés por las asignaturas de ciencias, que se traduce en</p>	<p>Este trabajo presenta un ejemplo de actividades para poder trabajar en el aula con</p>	<p>Es por ello, que inclusive la más avanzada tecnología no ha conseguido reemplazar principios químicos basados en reacciones simples, pero espectaculares que persuaden al espectador de la veracidad de las escenas y atraen a una cada vez más fascinada audiencia.</p> <p>Como en todo acto didáctico, preocupan tanto los procesos como los resultados. Importa, por tanto, que el alumno desarrolle sus capacidades de redacción e investigación; de creación, de análisis y de síntesis. A ello deberían sumarse también conocimientos básicos sobre la realización de la obra, las fases de su proceso y un amplio vocabulario relativo al cine.</p> <p>Como perspectivas de este trabajo nos proponemos realizar un análisis de la imagen de la</p>

secundaria (I). Propuesta didáctica. Petit y Solbes (2015).	la disminución del número de matrículas de alumnos en estas asignaturas cuando son optativas u opcionales en el currículo.	cine de ciencia ficción y documentales de divulgación científica.	ciencia, los científicos y el trabajo científico en general que aparece en algunas de las películas más referenciadas por los alumnos y profesores que han participado en este trabajo. Por otro lado, se pretende analizar, así mismo, las ideas alternativas sobre conceptos científicos importantes y los errores científicos que aparecen en dichas películas, sugiriendo actividades que se puedan realizar a partir de las mismas.
Estudio comparativo sobre las estrategias desarrolladas por los futuros docentes de Primaria y Secundaria en la elaboración de audiovisuales educativos. Ezquerro, Burgos y Manso (2015).	Crear una propuesta educativa dirigida a estudiantes del Máster de Secundaria y del Grado en Educación Primaria en la que los futuros docentes se enfrentaron a la creación de un documental educativo de contenido científico.	Los estudiantes llevaron a cabo todas las etapas de la creación de un vídeo documental. En concreto, tuvieron que estructurar y organizar los grupos de trabajo, recopilar y gestionar información, elaborar un guion, grabar y, por último, montar y editar el material audiovisual. El enfoque de la propuesta apuesta por un cambio en los modos de enseñanza teniendo en cuenta los audiovisuales como una nueva forma de comunicarse demandada por nuestra sociedad y el aprendizaje por proyectos como el modo natural en el que experimentar este lenguaje. Para analizar los diferentes pasos del proyecto se realizó una entrevista semiestructurada al finalizar el trabajo.	Creemos, en definitiva, que la tarea de convertir la información recogida al lenguaje audiovisual promueve e impulsa el desarrollo de competencias digitales y de gestión del trabajo en grupo, pero además, al demandar la reelaboración de contenidos científicos, potencia la reflexión sobre estos contenidos y empuja a nuestros futuros docentes a reconsiderar el tipo de contenidos que se deben trabajar en clase, el formato y el origen de los mismos.

3.2 Antecedentes nacionales

Hincapié, (2013) hace énfasis en la revisión de los instrumentos presentes en el cine y que pueden tener implicación en la formación de los estudiantes, con el fin de analizar la oportunidad de integrar el cine como herramienta pedagógica, en la medida que la imagen es transmitida a través del cine y sus similares (el video, la televisión y las nuevas tecnologías) y permite enriquecer los procesos de enseñanza y a su vez el fortalecimiento de habilidades o procesos relacionados con el aprendizaje (Tabla 2).

Por otra parte, destacamos el trabajo de la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. Trujillo y Vallejo (2014). Donde publica el artículo sobre el cine de ciencia ficción para la enseñanza de las ciencias, donde hace un análisis de contenido respecto a las posibilidades que ofrece la ciencia ficción en la enseñanza y la manera como diferentes investigadores a partir de un mismo recurso como la ciencia ficción, han aprovechado su potencial con distintos fines, como los profesores pueden ver enriquecida su metodología de enseñanza, se muestran diversas fórmulas de acercamiento al alumno por medio de un motivador entorno de aprendizaje.

Del mismo modo Avendaño y Gómez (2004), exponen la extraordinaria importancia del rol docente puesto que cada experimento es consecuencia de su concepto de ciencia, sus supuestos epistemológicos, el enfoque educativo que utilice y los objetivos propuestos para el estudio.

Manjarrés (2007), fomenta una cultura ciudadana en CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia a través de la investigación como estrategia metodológica. Por otra parte, un gran trabajo de la institución educativa José Manuel Saavedra Galindo del municipio de Santiago de Cali a partir del cine, donde muestra que su objetivo es fomentar la investigación escolar en la asignatura de química en el grado 11-1ª través del cine como estrategia didáctica.

Y por último se exalta el trabajo sobre La Investigación como Estrategia Pedagógica del programa Ondas de Colciencias de Manjarrés (2007). Donde la investigación se concibe como proceso de desciframiento de la realidad a partir de preguntas y problemas identificados por niños, niñas y jóvenes, es el mecanismo específico sobre el cual se construye la metodología del programa donde se aprende a investigar investigando, desarrollando proyectos de investigación en todas las áreas del saber. En sus cinco años de ejecución, Ondas ha financiado aproximadamente 8000 proyectos de investigación a grupos de niños, niñas y jóvenes de los 32 departamentos de Colombia y del Distrito Capital, en los cuales han participado aproximadamente 400.000 niños, niñas y jóvenes del país

Tabla 2. *Investigaciones nacionales acerca del trabajo de contribución del cine en la enseñanza y aprendizaje.*

TÍTULO Y AUTOR	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES
<p>El uso del experimento en el aprendizaje de las ciencias Avendaño y Gómez (2004).</p>	<p>En algunas situaciones escolares los estudiantes muestran motivación y deseo de aprender, sin embargo no logran construir su propio conocimiento, por tal motivo se propone un esquema de análisis que permitirá enfocar al docente en su rol, así como en la actividad del estudiante frente al experimento.</p>	<p>En la media que los docentes sean conscientes de los supuestos epistemológicos que caracterizan la relación entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar, podrán determinar el enfoque educativo a utilizar, donde el rol del alumno puede ser pasivo o activo, lo que deviene en su motivación y deseo de aprender. De la misma forma la exigencia docente cuando elabora su propio material e inventa nuevos experimentos o retoma las instrucciones de los experimentos suministrados comercialmente.</p> <p>De otra parte, cuando el estudiante descubre y construye explicaciones activamente, convierte lo aprendido en conocimiento permanente que puede volver práctico en cualquier momento. Contrario al conocimiento memorístico y falta de significado que es recibido sin su participación activa.</p>	<p>El cuadro propuesto permite dilucidar la complejidad del aprendizaje de las ciencias, mostrando la utilidad del experimento en la construcción de conocimiento. Expone la extraordinaria importancia del rol docente puesto que cada experimento es consecuencia de su concepto de ciencia, sus supuestos epistemológicos, el enfoque educativo que utilice y los objetivos propuestos para el estudio. Así encontramos que la construcción del aprendizaje, mediante la investigación dirigida, que es una actividad totalmente abierta, autónoma y creativa de los estudiantes, para el docente es una actividad premeditada con objetivos y actividades precisas que contribuirán a la formación del pensamiento científico en los estudiantes.</p>
<p>La Investigación como Estrategia Pedagógica del programa Ondas de Colciencias. Manjarrés (2007).</p>	<p>Fomentar una cultura ciudadana en CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia a través de la investigación como estrategia metodológica.</p>	<p>Colciencias como ente gubernamental encargada de promover la ciencia a nivel del país, en el año 2001 crea el programa Ondas como estrategia fundamental para fomentar una cultura ciudadana en CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia a través de la investigación como estrategia metodológica. Dando la oportunidad a los niños, niñas y jóvenes de pensarse como investigadores, haciendo uso de sus capacidades innatas como</p>	<p>Los resultados, en Ondas, la investigación se concibe como proceso de desciframiento de la realidad a partir de preguntas y problemas identificados por niños, niñas y jóvenes, es el mecanismo específico sobre el cual se construye la metodología del programa donde se aprende a investigar investigando, desarrollando proyectos de investigación en todas las áreas del saber. En sus cinco años de ejecución,</p>

<p>El cine de ciencia ficción para la enseñanza de las ciencias: Analisis de contenido, Ceballos (2009).</p>	<p>Análisis de contenido respecto a las posibilidades que ofrece la ciencia ficción en la enseñanza y la manera como diferentes investigadores a partir de un mismo recurso como la ciencia ficción, han aprovechado su potencial con distintos fines.</p>	<p>la curiosidad, la fascinación por lo nuevo, la capacidad de preguntarse, de explorar y transformar su propio mundo, y a la institución educativa, dando la oportunidad de pensarse como un espacio en donde además de aprender conocimientos y saberes que otros ya han descubierto, fuera posible entrar en la lógica y los métodos de su producción.</p>	<p>Ondas ha financiado aproximadamente 8000 proyectos de investigación a grupos de niños, niñas y jóvenes de los 32 departamentos de Colombia y del Distrito Capital, en los cuales han participado aproximadamente 400.000 niños, niñas y jóvenes del país.</p>
<p>Diseño de un programa guía de actividades para la enseñanza química en educación media basado en el Modelo Didáctico por Investigación Dirigida. Rueda, Hernández y Castrillón. 2009 4° Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias.</p>	<p>El propósito de la presente investigación, es considerar algunos modelos y estrategias estudiados por expertos en didáctica de las ciencias y a partir de ellos, brindar una ayuda a docentes y estudiantes de los</p>	<p>El presente trabajo se presenta en el marco de la investigación cualitativa y se realiza un análisis de contenido. Krippendorff (1980) define el análisis de contenido como la técnica destinada a formular a partir de ciertos datos, inferencias reproductibles y validas que puedan aplicarse en un contexto. Gomez M. señala que el análisis de contenido se trata de un método que consiste en clasificar y/o codificar los diversos elementos de un mensaje en categorías con el fin de hacer aparecer de manera adecuada su sentido y presenta unas características que la distinguen de otras metodologías de investigación sociológica, en que se trata de una técnica que combina intrincadamente, y de ahí su complejidad, la observación y el análisis documental.</p>	<p>Los profesores pueden ver enriquecida su metodología de enseñanza, se muestran diversas fórmulas de acercamiento al alumno por medio de un motivador entorno de aprendizaje.</p>
		<p>El desarrollo de la guía es que favorezca el aprendizaje de la química como un proceso de estructuración de conocimiento científico escolar, soportado en el modelo de enseñanza por investigación dirigida y en una consecuente estrategia de aprendizaje por resolución de problemas.</p>	<p>Los conceptos a trabajar se establecieron a través de la revisión de los estándares curriculares de ciencias naturales, para los grados Noveno y la relación de estos conceptos con el contexto del estudiante, concluyendo que los conceptos, mezclas y reacciones químicas, son fundamentales para la química y, por supuesto, para la vida del estudiante, quien puede aportar a la cultura y sociedad gracias a su proceso de formación escolar.</p>
		<p>El desarrollo de esta investigación descriptiva, se dividió en cinco fases, a saber: 1) identificación del problema, 2) Construcción del marco de referencia, 3) se establecen los</p>	<p>Al diseñar, entonces, un Programa Guía De Actividades basado en la Investigación Dirigida y en la</p>

	niveles de media vocacional, mediante la elaboración de un programa guía de actividades (PGA)	conceptos a partir de los cuales se desarrolla el PGA, 4) Diseño del PGA y de los módulos para el docente y el estudiante; y 5) Organización y realización del trabajo escrito.	estrategia de resolución de problemas, se logró profundizar en dicho modelo y en la estrategia de tal forma que se aplicaron directamente a los conceptos de área ya establecidos.
Propuesta para la enseñanza y el aprendizaje del concepto reacción química, en la educación básica secundaria de la Institución Educativa San José De Venecia. Medellín. Usuaga (2012)	Diseñar una propuesta pedagógica y didáctica que permita identificar, analizar y transformar las representaciones que tienen los estudiantes del concepto reacción química.	La población objeto de investigación es un grupo de 40 estudiantes de grado octavo y cuya prueba piloto tuvo una duración de un periodo académico. La estrategia pedagógica y didáctica específica consiste en realizar una actividad de motivación para identificar las representaciones iniciales de los estudiantes en relación con el concepto de reacción química, el mecanismo para establecer el progreso en la construcción de los significados, fueron los mapas conceptuales o la V heurística de Gowin.	Las actividades elaboradas para el PGA diseñado, podrán generar en los estudiantes de media vocacional, el mejoramiento en el desarrollo de competencias básicas de tipo científico escolar como lo son: argumentar, proponer e interpretar. Se comprueba por tanto que se ha realizado en el esquema de seguir una receta de cocina, es decir, sólo para comprobar una ley o fenómeno (Hirmas y Blanco, 2009), sino que debe ser un espacio bien dotado de materiales y con fácil acceso, partiendo de que los materiales utilizados fueron muy comunes, económicos y fueron incluso adquiridos por los estudiantes.

<p>Diseño de una unidad didáctica mediante miniproyectos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas para estudiantes del grado 11° en la I.E. INEM “José Félix de Restrepo”.</p> <p>Mira (2012)</p>	<p>Diseñar una unidad didáctica mediante miniproyectos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas para estudiantes del grado 11° en la I.E. INEM “José Félix de Restrepo”</p>	<p>Pretende plantear un diseño didáctico utilizando los miniproyectos como estrategia metodológica para la enseñanza de las reacciones químicas que permita a los estudiantes una construcción del conocimiento científico a nivel escolar. En esta unidad se describen algunas actividades en relación con la promoción de competencias cognitivas lingüísticas, en particular la explicación y la argumentación, a fin de conectar los modelos teóricos con la realidad de los estudiantes y promover en ellos competencias de pensamiento científico. Se tomó una muestra de aproximadamente 30 estudiantes de grado Noveno: 15 del grupo 11°-10 con los que se utilizó la metodología tradicional y 15 del grupo 11°-11 al que se le aplicó unidad didáctica.</p>	<p>La aplicación de la unidad didáctica sobre reacciones químicas basada en miniproyectos como estrategia metodológica facilitó el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes con quienes fue aplicada.</p> <p>El análisis en la efectividad del uso de los miniproyectos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, señala que este tipo de estrategias motiva a los estudiantes y los hace partícipes más activos en su propio proceso de aprendizaje, les fomenta la autonomía y la auto regulación en dicho proceso.</p>
<p>Perspectivas Pedagógicas del Abordaje de la Relación Cine y Educación en las Propuestas Educativas en Colombia Entre los Años 2000 a 2012. “Colombia Aprende” Universidad Javeriana (Cali) (2012).</p>	<p>Presentación de una de las estrategias del MEN, relacionada con la gestión de contenidos educativos, como alternativa enfocada hacia el fomento y cobertura de la educación superior del país.</p> <p>Descripción de la experiencia de siete instituciones de educación superior en Colombia que han usado</p>	<p>El programa Colombia Aprende del Ministerio de Educación Nacional señala que basados en la importancia y necesidad de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación, la Universidad Javeriana (Cali) en asocio con el MEN y el apoyo de otras universidades colombianas, han trabajado en la publicación: Objetos de Aprendizaje: prácticas y perspectivas educativas, con el que se espera aportar a los procesos de diseño, creación e implementación de contenidos audiovisuales virtuales en el contexto educativo. Las perspectivas de aprendizaje están divididas en tres partes, de acuerdo a los objetos de aprendizaje.</p>	<p>En conclusión, se logró un análisis crítico sobre este tipo de material didáctico, desde una perspectiva educativa y se logró aportar a los procesos de diseño, creación e implementación de contenidos audiovisuales virtuales en el contexto educativo</p>

Cine. Documento: Una herramienta para investigación y comunicación social. Friedemann (2013).	<p>Objetos de Aprendizaje como recurso didáctico.</p> <p>Análisis crítico sobre este tipo de material didáctico, desde una perspectiva educativa.</p>	<p>El objetivo es el uso de este cine como una herramienta de trabajo en la investigación social y también como un elemento dinámico para establecer comunicación no solamente en ambientes de discusión académica, sino en los mismos escenarios de donde han provenido los datos visuales científicos, validan este artículo.</p> <p>El cine se torna cada día más en un medio vital de expresión y comunicación. En Colombia, en los últimos años, el panorama de producción de películas documentales se ha nutrido con una temática que frecuentemente ha incursionado en los problemas socio-económicos del país.</p> <p>Recientemente, sin embargo, han empezado a aparecer películas también basadas sobre realidades del país, pero cuya realización sometida al rigor de la disciplina científica y particularmente a principios de Antropología Visual, permite considerarlas más apropiadamente como cine documento.</p>	En conclusión, se utilizó este artículo para comprobar el uso del cine como una herramienta para investigación y comunicación social.
Elementos Implicados en la Relación Educación y Cine en Colombia en el Periodo Comprendido Entre los Años 2000 y 2012. Hincapié (2013)	El objetivo de esta investigación se hace énfasis en la revisión de los instrumentos presentes en el cine y que pueden tener implicación en la formación de los estudiantes, con el	La integración del cine en el aula, no busca sino innovar en el ámbito académico, pues en muchos otros campos hace largo tiempo que se emplean rutinariamente. Lamentablemente, el cine y otros medios audiovisuales no están integrados a la educación actual, su empleo en los cursos de historia puede contribuir a apartar al estudiante de la actitud pasiva, meramente receptiva, para desarrollarle su capacidad crítica y motivarlo a ser más	De acuerdo con lo observado y analizado en este estudio documental, es evidente que existen nuevas formas y niveles posibles de aprendizaje, desde la aproximación y los ejercicios evidenciados en las clases de algunos docentes que buscan incorporar el cine en la enseñanza. Igualmente, no se puede afirmar de manera categórica que su uso como instrumento de mediación pedagógica sea amplio y pertinente. Aún falta una cabal incorporación del cine que cumpla un papel formativo integral en el

	<p>fin de analizar la oportunidad de integrar el cine como herramienta pedagógica, en la medida que la imagen es transmitida a través del cine y sus similares (el video, la televisión y las nuevas tecnologías) permite enriquecer los procesos de enseñanza y a su vez el fortalecimiento de habilidades o procesos relacionados con el aprendizaje.</p>	<p>participativo, lo cual implica un mayor esfuerzo, tanto del discente como del docente quien deberá dedicar más tiempo a la preparación de la actividad y a su propia formación.</p> <p>Es preciso tener claro que la complejidad y especialización de estos medios implica la obtención de un conocimiento técnico, lingüístico y estético por parte del docente, quien muchas veces se ve limitado por no saber usar adecuadamente la herramienta, aunque esté consciente de las ventajas de su utilización.</p>	<p>ámbito estudiantil, que motive y exhorta a reconocer la sensibilidad, las emociones, la fascinación y la vivencia de los estudiantes, de tal modo que éstas puedan ser, a través de este recurso y canalizadas según la intencionalidad del aprendizaje.</p>
<p>El cine como posibilidad de pensamiento desde la pedagogía: Una mirada a la formación de maestros. Murcia, Osorio, Contreras y Rodríguez (2014).</p>	<p>Realizar otra mirada del cine en relación con la pedagogía, con el maestro y su formación, nos obliga a situar otra perspectiva al tipo de sociedades que vivimos hoy.</p>	<p>El aporte del rastreo por el uso del filme en las facultades de educación y desde el discurso oficial estatal, ofrecerá ciertas imágenes sobre el cine que el mismo maestro podrá ir categorizando; a este lo acompaña por otro lado, la voz de los maestros que al igual que ellos les interesa el cine y ven allí una posibilidad de exploración de lo educativo y lo pedagógico, nos referimos a aquellas experiencias reales encontradas tanto en espacios educativos formales y no formales generando acercamientos con las prácticas de profesores y colectivos que a lo largo de la investigación se ubicaron y que dan cuenta de usos muy diversos del cine.</p>	<p>Se generó condiciones de posibilidad para la ruptura del pensamiento del maestro con las imágenes dogmáticas que sobre el mismo tiene desde la política, su misma práctica o sus procesos de formación inicial o en la práctica y discernir teniendo en cuenta estas voces y estos lugares, en qué medida la cinematografía es una posibilidad para problematizar las verdades instituidas y permitir un accionar político.</p>
<p>Utilización de las TICS como estrategia didáctica para facilitar el proceso</p>	<p>Utilizar las TICS como estrategia</p>	<p>La perspectiva metodológica utilizada en la investigación corresponde al estudio de caso</p>	<p>El resultado del trabajo de investigación arroja que al implementar las TICS como estrategia didáctica</p>

de enseñanza aprendizaje de la química en el grado Noveno de la escuela normal superior de monterrey Casanare. Rodiño (2014)	didáctica para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje de la Química en los estudiantes de grado Noveno de la Escuela Normal Superior del Municipio de Monterrey	que corresponde a un tipo de investigación cualitativa. Se desarrolló mediante cinco fases: 1. Clasificación de herramientas tecnológicas 2. Aplicación de herramientas 3. Diseñar ambientes virtuales para el uso de las herramientas 4. Evaluación de las temáticas vistas utilizando las Tics y análisis de los resultados obtenidos antes y después de utilizar las TICs como estrategia motivadora.	en química hay una gran motivación a la hora de enfrentar las clases y mejores resultados académicos, y una mejor estrategia didáctica de aprendizaje.
Campo: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de quinto de primaria. Trujilo y Vallejo (2014).	Se asume y constituye como un proceso y espacio donde tiene lugar la confrontación y re-contextualización del proceso formativo, el cual, al involucrar aspectos pedagógicos, didácticos, biológicos, éticos y culturales, permite retroalimentar, enriquecer y reflexionar acerca del quehacer del docente de Biología.	En el marco de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, la cual posibilitó un espacio de reflexión, retroalimentación y confrontación del quehacer docente. Dicho proceso estuvo mediado por el desarrollo de un proyecto que consistió en fortalecer las competencias científicas de interpretación, indagación y confrontación en estudiantes de quinto de primaria del Instituto Pedagógico Nacional, Colombia. La información obtenida de entrevistas, cuestionarios, revisión documental y observaciones, se sistematizó en categorías, encontrando que se fortalecieron las competencias científicas, y que los estudiantes lograron tomar decisiones propias respecto al desarrollo de actividades durante el espacio de Ciencias Naturales.	El cuaderno de campo permite realizar el seguimiento para reconocer como ha sido el proceso de construcción, tanto de las competencias para el desarrollo en un contexto determinado, como de las diferentes experiencias que permiten al estudiante reconocer su proceso formativo, las transformaciones o permanencias de sus intereses y motivaciones, así como retroalimentar, formar y enriquecer su identidad. En cuanto al proceso de formación como futura Licenciada en Biología, el desarrollo del proyecto de la práctica pedagógica contribuyó a la construcción de Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias para la enseñanza de la Biología en contextos particulares. Así mismo, el proceso permitió aportar a la construcción del quehacer docente a partir de las propuestas, prácticas, reflexiones y retroalimentaciones que se gestaron durante le práctica pedagógica
Caracterización de los niveles de argumentación en docentes en formación inicial (dfi) de la licenciatura en química. Una mirada de los mecanismos de reacción en la síntesis del dibenzoilmetano. Quintero y Vega	Dada la naturaleza de esta propuesta el enfoque de investigación que se asume es de tipo cualitativa, puesto	Caracterizar los niveles de argumentación que presentan los DFI de quinto semestre de la licenciatura en química partiendo del análisis de los mecanismos de reacción en la síntesis del 1,3-difenilpropan- 1,3-diona (Dibenzoilmetano), de esta manera se aborda un problema en particular: la tendencia de los	Se espera que al finalizar la investigación los DFI, logren niveles de argumentación acordes que permitan estudiar y analizar los mecanismos de reacción involucrados en la síntesis del Dibenzoilmetano; marcando un precedente en la formación de profesores en química, puesto que al lograr altos

(2014).	<p>que en el transcurso de las cuatro etapas se va a analizar el nivel de argumentación de los estudiantes con respecto a los mecanismos de reacción y la forma en que ellos cuantifican los resultados.</p>	<p>DFI asociar los mecanismos de reacción con un aprendizaje mecanicista, esto hace que no analicen a fondo los factores que participan en una reacción química y por lo tanto la capacidad de argumentación no es la mejor.</p>	<p>niveles de argumentación en el análisis de los mecanismos de reacción se pueden generar estrategias didácticas afines a las necesidades cognitivas de una comunidad educativa, evitando al máximo una enseñanza de la química orgánica netamente memorística y mecanicista</p>	
<p>Papel del juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias Melo (2014).</p>	<p>Diseñar una estrategia de intervención para los estudiantes de sistemas orgánicos I de la licenciatura en química de la universidad pedagógica nacional, partiendo de la síntesis del dibenzilmetano, como herramienta para caracterizar los niveles de argumentación en la interpretación y análisis de los mecanismos de reacción.</p>	<p>Detectar los cambios en los resultados del aprendizaje de los estudiantes después</p>	<p>Se hizo una revisión de un total de 30 libros en los cuales se hablaba del juego como elemento de construcción de sociedad, cultura y de conocimiento, también como recurso didáctico.</p>	<p>Tratar de explicar cuál debe ser la mejor herramienta didáctica para implementar en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una de las tareas más difíciles del docente, en primer lugar por el alto</p>

	<p>que se han implementado juegos en las clases de ciencias. □</p> <p>Identificar cómo el juego ha sido empleado en diferentes clases de ciencias para el trabajo de aula.</p>	<p>dáctico en la enseñanza y aprendizaje en diferentes campos del saber y el conocimiento de los cuales se referenciaron 20 en el presente texto; en un segundo momento se consultaron 20 artículos publicados en revistas científicas, pedagógicas y bases de datos (Anexo 2) los cuales presentabas diferentes experiencias de aula donde se evidenciaban hallazgos significativos en torno a la implementación del juego en los trabajos del docente, de estos escritos se tomaron 11 que se relacionaban con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias para exponer dichas experiencias. Por último se hizo la consulta de 2 tesis doctorales y 2 tesis de maestría relacionadas con el tema para dar sustento al análisis y desarrollo del documento.</p>	<p>grado de complejidad del contexto cultural y social, por otro lado, se trata de llegar a la mejor propuesta desde diferentes perspectivas y campos del saber, sin olvidar que obedecemos a una estructura político-económica limitante, incluso frustrante; sin embargo la exploración del juego resulta útil en la innovación de nuevas propuestas educativas.</p>
<p>El Aprendizaje en Relación con las Tic: Una Mirada Desde las Orientaciones Políticas Nacionales de Colombia. Cárdenas (2014).</p>	<p>Visibilizar las tendencias de aprendizaje contemporáneo en relación con las TIC, propuestas en las políticas educativas nacionales.</p> <p>Analizar las tendencias de aprendizaje contemporáneo relacionadas con las TIC.</p> <p>Problematizar las tendencias contemporáneas de aprendizaje.</p>	<p>Para el desarrollo del presente trabajo se emplearon algunos elementos de la caja de herramientas propuesta por Michael Foucault, lo cual supone desde Martínez (2003) verla como instrumento para indagar y problematizar la “realidad”, no como un sistema totalizador que establece verdades.</p> <p>La caja de herramientas, constituida desde la triada poder, saber y subjetividad tuvo como elemento central al saber para el desarrollo del presente trabajo, el cual supone indagar no por el pensamiento en su generalidad sino lo que hay de pensamiento en una cultura.</p>	<p>La metodología empleada desarticula el discurso, y se muestra como una vía de problematización de lo establecido y normalizado, para este caso los saberes que subsisten sobre el aprendizaje en relación con las TIC.</p> <p>De igual manera, la desarticulación permitió visibilizar, que existen modos particulares de asumir el aprendizaje desde lo contemporáneo, el cual se ve como un acercamiento eficaz de la abrumadora cantidad de conocimientos e información que circulan ; sin embargo, dichos aprendizajes aparecen conectados con la posibilidad de aprender a aprender, y “aprender para toda la vida” supuesto bajo los cuales se ha movilizad el pensamiento pedagógico en relación con el aprendizaje significativo.</p>

<p>Un Acercamiento a la Naturaleza de los Conocimientos Prácticos en la Formación Inicial de Profesores de Ciencias: El Caso de la Licenciatura en Química de la Universidad Distrital Francisco José de C. Sánchez (2014).</p>	<p>Los espacios académicos de práctica docente, propios de los programas de formación de profesores, se han visto desvirtuados y convertidos en escenarios donde la interacción y la puesta en escena de los resultados en la investigación educativa se aíslan de las realidades educativas.</p>	<p>Se propone para esta investigación la actuación a partir de una metodología cualitativa de tipo hermenéutico. Esta decisión significa plantearse algo más que observar y describir. La idea central es poder avanzar en la comprensión de lo que realmente ocurre con relación a los conocimientos prácticos de los docentes en formación inicial.</p>	<p>Para ello es necesario hacer explícito lo que está implícito, en otras palabras, es necesario determinar las ideas de los profesores acerca de los diferentes componentes que hacen parte del conocimiento profesional del profesor de ciencias, y en particular de sus conocimientos prácticos. En consecuencia, es necesario construir un conjunto de categorías de análisis que permitan describir y analizar la naturaleza de los conocimientos prácticos de profesores de ciencias en formación inicial; este es precisamente, uno de los resultados esperados con esta investigación.</p>
<p>Análisis Documental de Estrategias de la Química en las que se Incluye la Dimensión Ambiental: un Estudio en Revistas de Enseñanza de la Ciencias. Sanabria y Mora (2014).</p>	<p>La enseñanza de las ciencias y la educación ambiental se han mantenido desligadas durante mucho tiempo debido a la imagen tradicional, conservadora y de alta rigurosidad que la ciencia ha querido proyectar (Mora 2012) y la manera de vinculación de la dimensión ambiental de una manera supuestamente transversal al currículo en la escuela o desde</p>	<p>La investigación se plantea con un enfoque cuantitativo y algunas expresiones cualitativas relacionadas con análisis estadísticos básicos y sencillos, de orden descriptivo y explicativo muy similar al utilizado por Occelli y Valeiras 2013. La técnica utilizada es análisis del contenido desde la perspectiva teórica de Bardin, sin embargo se toma distancia en tanto no se recurre con excesiva rigurosidad en las técnicas cuantitativas para las unidades de análisis.</p>	<p>La inclusión de la dimensión ambiental en la enseñanza de las ciencias es un amplio campo de investigación que debe fortalecerse ya que promueve una imagen más social de la ciencia y tiene repercusión directa sobre la realidad posibilitando además un comportamiento más consciente de las dinámicas ambientales que en este punto pueden influir sobre nuestra permanencia como especie en el planeta.</p> <p>La tendencia latinoamericana en este campo es un tanto más fuerte que en otros lugares tomando cada vez más fuerza y propiciando espacios de reflexión valiosos que pueden fomentar grandes cambios en la enseñanza de las ciencias de la mano de fuertes cambios políticos y económicos.</p>

	<p>una catedra basada en el desarrollo sostenible de actividades poco planeadas y descontextualizadas.</p>		
<p>Interacciones de las Dimensiones Teórica Y Práctica en la Formación de Técnicos En Análisis de Muestras Químicas. Alonso y Mosquera (2014).</p>	<p>Con el fin de abordar el problema anteriormente enunciado se plantea como objetivo general: Describir las interacciones de las dimensiones teóricas y prácticas en al interior de un programa de formación técnica en química articulado con la educación media.</p>	<p>Para lograr los objetivos propuestos en este trabajo, se plantea llevar a cabo un diseño mixto de investigación con el uso de técnicas de análisis documental para determinar las interacciones teoría-práctica desde la perspectiva de los profesores de un Programa de Formación en Química articulado con la Educación Media Técnica.</p>	<p>Esta investigación se plantea como medio para construir criterios de análisis de las dimensiones académicas de la relación teoría-práctica al interior del programa de formación técnica en análisis de muestras química implementado en Instituciones Educativas del nivel medio con el apoyo del SENA. Con el propósito de garantizar criterios de calidad para la investigación, se tienen en cuenta las posturas planteadas por Ruiz (2003), donde se ofrecen pasos o metodologías para acertar con los criterios de validez de la investigación cualitativa; en este sentido las preguntas y categorías se someterán a validación por expertos, garantizando así la credibilidad dada por técnicas de triangulación, la dependencia determinada por la consistencia de los datos recogidos, y la consistencia interna del proyecto.</p>
<p>Un Dia en la Vida de una Ostra: Estrategia Didactica para Motivar el Aprendizaje de las Ciencias Naturales A Partir del Comportamiento Animal. Molina, Velandia y Gutiérrez (2014).</p>	<p>Implementar el aprendizaje por indagación como método de enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de quinto de primaria desde el estudio comportamental de ostras dulcea-cuícolas.</p>	<p>El método de investigación es descriptivo, con un enfoque cualitativo. Este proyecto de investigación se plantea en un plazo de un año (sujeto a cambios), en el cual se desarrollan las siguientes fases.</p> <p>Realizar un diagnóstico preliminar que arroje un análisis del proceso científico que han tenido los estudiantes de quinto de primaria en su formación.</p>	<p>La investigación por indagación permite desarrollar ampliamente en los niños un pensamiento científico, lo que genera una mayor solidez crítica y curiosa de ellos hacia el mundo natural que los rodea. □Se da un gran paso al fomentar en los niños el interés por generar reflexiones o hipótesis, porque de esta forma se construye conocimiento en donde no se reitera la transmisión plena de saberes, a cambio se edifica un aprendizaje empírico y experimental, fundamental para la formación integra del estudiante.</p>
		<p>Desarrollar un proceso de experimentación</p>	<p>La generación del interés en el estudiante hacia las ciencias naturales y sus componentes es de suma</p>

<p>Diagnosticar a estudiantes de quinto de primaria para conocer sus competencias científico-formativas. □ Desarrollar un proceso de experimentación tomando como base el estudio comportamental de las ostras para soportar el proceso de indagación.</p>	<p>Generar espacios en el aula donde se planteen estrategias de aprendizaje por indagación que fomenten el desarrollo del pensamiento científico. Instruir estudiantes activos y críticos generadores de preguntas hipótesis y experiencias.</p>	<p>con ostras dulceacuícolas previo a la aplicación del mismo a los estudiantes, (es necesario realizarlo en repetidas ocasiones para disminuir el error en el momento de la aplicación en el aula).</p> <p>Aplicación del método didáctico “enseñanza por indagación guiada”, partiendo de diseños de situaciones de enseñanza que se enfoquen en generar competencias científicas en los estudiantes.</p> <p>Evaluación de la eficacia del método de enseñanza por indagación generando un proceso autocritico reversible que permita devolver el proceso para fortalecerlo, si es necesario.</p>	<p>importancia, la formación y el respeto que desarrollan es primordial para generar un cambio radical ante las diferentes problemáticas medioambientales.</p> <p>Generar espacios de experimentación en donde se realicen interacciones directas con individuos poco usuales es vital para que los niños amplíen su imaginación y así, poco a poco vayan cultivando un mayor aprecio por todos los individuos de la naturaleza.</p> <p>El afianzamiento de conocimientos adquiridos a través de la investigación por investigación es una inmensa ventaja que puede suplir las falencias de una clase magistral, ya que el verdadero conocimiento científico solo se gesta a través del replanteamiento y la retroalimentación del saber.</p>
<p>Estudio de Similitudes Y Diferencias en la Enseñanza del Concepto Cambio Químico en Colegios Distritales de Bogotá. Mendivelso y Barahona (2014).</p>	<p>Realizar un estudio comparativo de la metodología empleada en la enseñanza del concepto cambio químico.</p>	<p>Determinar las bondades y limitaciones en la enseñanza del concepto cambio químico y dar recomendaciones para mejorar la enseñanza de la química.</p>	<p>La investigación se encuentra en curso en la etapa de recolección de datos.</p>

<p>Las Transacciones Didácticas en la Construcción de Significados en una Clase de Estructura Atómica: El Papel de la Dupla Devolución Regulación. Soto y Soto (2014).</p>	<p>Analizar los procesos de enseñanza aprendizaje, generados en las transacciones didácticas, desde la perspectiva de construcción conjunta de significados, que tienen lugar entre profesor y estudiantes en el contexto de la dupla devolución-regulación en un curso de química general.</p>	<p>El presente estudio es de naturaleza cualitativa, diseñado desde la perspectiva de la antropología de lo didáctico con la metodología de la Clínica Didáctica (Leutenegger, 2009), que ha venido desarrollando los grupos Semiótica – Educación – Desarrollo (SED – Universidad de Ginebra) y GECEM de la Universidad de Antioquia, basada en métodos que se complementan entre sí para obtener „un cuadro clínico“ de las situaciones reales de enseñanza y aprendizaje. La unidad básica de observación es la evolución de las relaciones al interior de la terna docente – medio didáctico – alumno/s a lo largo de una secuencia didáctica.</p>	<p>Finalmente podemos afirmar que los procesos de enseñanza y aprendizaje implican que profesor y alumnos compartan universos de significados cada vez más amplios y complejos y en el que el maestro intenta que las construcciones de los estudiantes se aproximen progresivamente a las que se consideran culturalmente correctas y adecuadas para comprender la realidad, además ayudan a desarrollar los procesos de razonamiento, de confrontación entre alternativas explicativas, de relación entre la teoría y la práctica, de vinculación entre el conocimiento cotidiano y el científico, de verbalización y por tanto, reestructuración de las ideas propias de los estudiantes.</p>
<p>La ciencia ficción como herramienta pedagógica en un curso de Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad: descripción de una experiencia docente. Vesga (2015).</p>	<p>Utilizar la ciencia ficción como una herramienta pedagógica para la enseñanza, la divulgación, la reflexión crítica y el fomento de la ciencia y la tecnología.</p>	<p>Para incluir la ciencia ficción como una herramienta pedagógica en el curso de Estudios CTS, se planteó una propuesta multi-mediática, concentrando los recursos utilizados alrededor de ejes temáticos y estructurando el curso a manera de un taller de lectura y escritura creativa. El objetivo del curso fue: «Fomentar en el estudiante las aptitudes para leer y analizar los efectos, causas, implicaciones y motivaciones detrás de los avances científicos y tecnológicos actuales, y las actitudes necesarias para convertirse en un actor crítico del escenario tecnocientífico». Para lograr ese objetivo, en primer lugar se confeccionó una lista de historias de ciencia ficción en diferentes medios (cuentos, novelas, novelas gráficas, películas, cortometrajes, videos de música y episodios de televisión), seleccionando aquellas que incluyen los temas pertinentes a Estudios CTS.</p>	<p>La ciencia ficción puede ser utilizada como una herramienta pedagógica para la enseñanza, la divulgación, la reflexión crítica y el fomento de la ciencia y la tecnología. Describimos una experiencia docente en la cual se utilizaron exclusivamente historias de ciencia ficción (novelas, cuentos, películas y cortometrajes) para dictar un curso de Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad para estudiantes del pregrado en bibliotecología, en la Escuela Interamericana de Bibliotecología de la Universidad de Antioquia, durante el primer semestre de 2014. El curso toma la forma de un taller de lectura y escritura creativa, suplementado con talleres y discusiones temáticas. Los resultados fueron satisfactorios, demostrando la creatividad y reflexividad de los estudiantes. Presentamos varias recomendaciones y recursos para otros docentes que deseen replicar o adaptar la experiencia.</p>

Fomentar la investigación escolar en la asignatura de química en el grado 11-1 de la institución educativa José Manuel Saavedra Galindo del municipio de Santiago de Cali a partir del cine. Márquez, Sánchez y Duque (2016).

Fomentar la investigación escolar en la asignatura de química en los estudiantes del grado 11-1 de la Institución Educativa José Manuel Saavedra Galindo del municipio de Santiago de Cali a partir del cine.

El eje de acción que se manejará dentro de este proyecto de intervención pedagógica será el de núcleos de problemas que cuestionan la relación con el conocimiento en diversos escenarios educativos. Las cuestiones objeto de estudio de este eje hacen referencia al sentido y al significado de la educación en educación presencial, a distancia, virtual; indaga por los desarrollos cognitivos de estudiantes y docentes, los aprendizajes en red, el aprendizaje colaborativo. En síntesis, se estudian las relaciones con el conocimiento que se proponen desde los diferentes escenarios educativos.

Como profesionales de la educación, esta propuesta de intervención nos permitió autoevaluar-nos, revisar las prácticas que generan falta de atención y motivación en la clase de química y que a partir de esta actividad nos sentimos enriquecidos, fortalecidos y motivados para que nuestro ejercicio día a día genere en la comunidad un mayor interés hacia las actividades propuestas.

Fuente: autor

3.3 Antecedentes regionales

A nivel regional encontramos muy pocas investigaciones sobre el uso del cine como instrumento didáctico, sin embargo, destacamos los trabajos realizados en V Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología realizado en la ciudad de Neiva por la Universidad Surcolombiana (2016).

Destacamos también el IV Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología realizado en la ciudad de Manizales (2014); Donde nos aportó investigaciones importantes como el diseño y aplicación de la unidad didáctica ¿qué pasaría si el agua no existiera? para el aprendizaje significativo del concepto solución química en el grado Noveno de la institución educativa la asunción en el municipio de Tello-Huila. Pinto y Losada (2014) y el trabajo de Cuellar y Cuellar (2014) donde su trabajo de investigación se basaba en La Era Del Hielo 4, Un Personaje Más En La Escuela, Como Recurso Didáctico Para Aprender Los Mecanismos De Evolución, la valoración se realiza por medio de un cuestionario de lápiz y papel de preguntas cerradas validado por expertos, teniendo en cuenta las siguientes habilidades de pensamiento que serán las categorías a analizar al inicio, durante y al final del desarrollo de la investigación en la población de 40 estudiantes de noveno grado de un colegio público de Neiva Huila.

Por otra, Bautista (2014), diseña una estrategia pedagógica para documentar y evaluar experiencias de enseñanza de las ciencias con integración de TIC, la Comunidad de Práctica favorece el desarrollo profesional docente en Enseñanza de las Ciencias por constituirse en una estrategia de gestión de la información y el conocimiento con alto impacto tras propiciar múltiples dinámicas de aprendizaje autónomo y principalmente colaborativo entre los miembros.

Para finalizar, Cuellar (2014), nos aporta un trabajo sobre los modelos mentales sobre la naturaleza corpuscular de la materia y su relación con el concepto de masa.

Tabla 3. Investigaciones regionales acerca del trabajo de contribución del cine en la enseñanza y aprendizaje sobre reacciones químicas.

TÍTULO Y AUTOR	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES
Diseño y Aplicación de la Unidad Didáctica “¿Qué Pasaría Si el Agua No Existiera?” Para el Aprendizaje Significativo del Concepto Solución Química en el Grado Noveno de la Institución Educativa La Asunción En El Municipio De Tello- Huila. Pinto y Losada (2014).	Diseñar, aplicar y evaluar una unidad didáctica basada en la implementación de los cultivos hidropónicos orgánicos para el aprendizaje significativo del concepto de solución química en el grado Noveno de la Institución Educativa la Asunción en el Municipio de Tello, Departamento del Huila.	El estudio se llevó a cabo desde un enfoque cualitativo, empleando el método de análisis de contenido en el proceso de sistematización, y usando como herramienta de recolección de información el cuestionario, la unidad didáctica y la observación participante. El grupo objeto de estudio consistió en 24 estudiantes pertenecientes en su mayoría a los estratos socioeconómicos 1 y 2 que cursan Noveno grado de la Institución Educativa la Asunción en el Municipio de Tello.	Con relación a las concepciones de los estudiantes de Noveno grado de la Institución Educativa la Asunción, es considerable destacar que, los estudiantes obtuvieron un aprendizaje significativo dado que la mayoría de los estudiantes tenían ideas diferentes en un principio, puesto que las ideas asociadas al concepto solución química, eran respondidas teniendo en cuenta aspectos de la vida cotidiana. Por tanto correspondían a ideas previas de los conceptos; teniendo en cuenta esta dificultad se creó y desarrollo una unidad didáctica con actividades relacionadas en su cotidiano vivir que es la agricultura, por tal motivo se relacionó la unidad didáctica con los cultivos hidropónico orgánicos.
La Era Del Hielo 4, Un Personaje Más En La Escuela, Como Recurso Didáctico Para Aprender Los Mecanismos De Evolución. Cuellar y Cuellar (2014)	El objetivo de la investigación es desarrollar la indagación como habilidad de pensamiento científico, en estudiantes del grado noveno, para la enseñanza aprendizaje de los mecanismos de evolución, a partir de la película de la Era de Hielo 4.	La investigación se realiza en el marco de un enfoque cualitativo de tipo descriptivo tomando como escenario las actividades desarrolladas en clase para su análisis de contenido. Valorando al inicio y al final las habilidades científicas como categorías propuestas en el marco de la actividad de la indagación a partir de la película de dibujos.	Con esta investigación se está aportando a una nueva manera de enseñar los mecanismos de evolución gracias a los dibujos animados, dado el contenido atractivo de este, a partir de los errores conceptuales.
Estrategia Para La Formulación De Comunidades De Práctica	Diseñar una estrategia pedagógica para documentar y evaluar	El diseño metodológico de esta investigación se basó en un estudio de carácter	La Comunidad de Práctica favorece el

<p>Para La Enseñanza De Las Ciencias Con Integración De Tic. Bautista (2014).</p>	<p>experiencias de enseñanza de las ciencias con integración de TIC.</p>	<p>mixto apoyado en un enfoque de acción participante el cual se ejecutó en cuatro etapas</p>	<p>desarrollo profesional docente en Enseñanza de las Ciencias por constituirse en una estrategia de gestión de la información y el conocimiento con alto impacto tras propiciar múltiples dinámicas de aprendizaje autónomo y principalmente colaborativo entre los miembros.</p>
	<p>Desarrollar una plataforma Web para la publicación y valoración de experiencias de enseñanza de las Ciencias con integración de TIC.</p>	<p>Etapa 1: Se realizó una recopilación de experiencias y referentes conceptuales en el tema de comunidades de practica en el ámbito nacional e internacional tomando como referente países como Brasil y Estados Unidos</p>	<p>La Comunidad de Práctica de la Maestría permite hacer visible la producción de recursos para la enseñanza de las Ciencias con integración de TIC como mediación para el aprendizaje, que desde las diferentes líneas producen los estudiantes. □3.</p>
	<p>Valorar el diseño y aplicación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de las ciencias a través de instrumentos validados para tal fin.</p>	<p>Etapa 2: En esta etapa se trabajó en el diseño de una estrategia para la publicación y valoración de experiencias de enseñanza de las Ciencias con integración de TIC, para lo cual se realizó una revisión de instrumentos para la evaluación de recursos Web y instrumentos para evaluar la calidad de los objetos de aprendizaje.</p>	<p>Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) producidos desde la maestría presentan en general un nivel de calidad elevado gracias a que en su estructura involucran aspectos del orden de lo pedagógico, psicológico, didáctico, tecnológico y se ciñen a modelos de evaluación internacional como LORI. Sin embargo, es importante dentro de la maestría fortalecer desde el primer semestre la formación de los estudiantes en todo lo referente a evaluación del aprendizaje y formulación de instrumentos para tal fin.</p>
		<p>Etapa 3: La tercera etapa se centra en el desarrollo de una plataforma Web diseñada para dinamizar el trabajo de la comunidad de práctica la cual permite publicar experiencias de enseñanza de las ciencias con mediación de TIC mediante formularios,</p>	
		<p>Etapa 4: La cuarta etapa corresponde al pilotaje de la estrategia de la Comunidad de Práctica inicialmente con los miembros de la Maestría de las diferentes cohortes. El experimento de validación se desarrolla a través de la plataforma con la publicación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje que elaboran los estudiantes de la maestría desde la línea de tecnologías aplicadas a la educación.</p>	

Prácticas de Laboratorio para el Desarrollo de Modelos Conceptuales de la Ciencia. Cuellar (2014).	la naturaleza corpuscular de la materia y su relación con el concepto de masa. □ Identificar los modelos mentales que se van explicitando en el desarrollo de la temática.	de la Licenciatura De Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana, se lleva a cabo esta experiencia. Bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, apoyándonos en análisis de contenido de audiovisuales de las clases, talleres e informe de práctica de laboratorio, en una muestra de 75 estudiantes, de dos grados séptimos de la I.E. Liceo de Santa Librada Neiva, Huila, se llegaron a los resultados. Plasma la experiencia tres momentos significativos donde se evidencio un desarrollo positivo frente a los objetivos del trabajo con el propósito de acercarnos a los modelos mentales de los estudiantes, para contribuir a la ampliación y determinación de estos, relacionados con el modelo corpuscular de la materia y su correlación con el concepto de masa.	a un modelo conceptual y la ampliación de este sobre la estructura de la materia y la organización de las partículas en un espacio, asociando los conceptos de masa y peso, la diferencia entre estos, que se evidenciado a través del análisis de contenido de las informaciones recogidas durante las diferentes actividades desarrolladas. El uso de dibujos animados para la presentación de situaciones difíciles de explicar, ayudan al estudiante para tener una imagen acerca a los conceptos abstractos, como masa y peso. Al igual que el diseño de laboratorios donde las estudiantes plantea sus hipótesis, proponen soluciones y procedimiento para dar respuestas coherentes a los interrogantes y llegar a conclusiones.
--	--	--	--

Fuente: autor.

Después de una búsqueda de más de diez años de antecedentes, concluimos que a nivel internacional existen varios estudios, más enfocados en física que en el estudio de la química y existen muy pocos trabajos enfocados en las temáticas de reacciones químicas, ni mucho menos que involucren el cine como una estrategia de enseñanza.

Por otra parte, según la búsqueda de antecedentes a nivel nacional se han realizado varios estudios que han abordado algunas temáticas sobre las problemáticas de la enseñanza de la química, que nos han podido aportar para realizar esta investigación, pero aun así siguen siendo muy pocos.

Sin embargo, a nivel regional, no encontramos estudios que aborden el cine como estrategia didáctica para la enseñanza y/o aprendizaje de las reacciones químicas, por lo tanto, esta investigación es de altísima importancia porque utiliza el cine como herramienta para la contribución en la enseñanza y aprendizaje sobre reacciones químicas.

4. Justificación

Los avances tecnológicos como los medios audiovisuales de nuestra sociedad requieren una formación científica y tecnológica adecuada y la base de esta formación la tenemos hoy en día en las aulas de nuestras instituciones educativas. Un conocimiento óptimo de la química, nos permitirá conocer mejor el mundo en el que vivimos, comprender lo que ocurre y poder crear herramientas que ayuden a solventar problemas o en su caso a facilitar el desarrollo de determinados procesos, el cine como recurso de enseñanza de las reacciones químicas (Osorio, 2002).

Según Extremadura (2004), el mínimo interés que muestran los estudiantes y las estudiantes por el conocimiento de la química supone un reto para la actividad docente de los profesores de estas disciplinas. Las metodologías empleadas en las aulas han evolucionado muy rápidamente y las nuevas tecnologías de la información han llamado a las puertas de todos los centros educativos. Es por ello que la actividad de los profesores ha de desarrollarse de manera paralela a los avances tecnológicos como el cine en recurso de enseñanza de la química y específicamente del tema de las reacciones, usando los mismos como sistema de motivación de los estudiantes y como una forma de mostrar el lado bueno que nos aporta el conocimiento científico y su aplicación en el mundo en el que vivimos.

Después, en el desarrollo de esta investigación en la contribución del cine en la enseñanza y aprendizaje sobre reacciones químicas con estudiantes de grado noveno se aplicará evaluación diagnóstica, y videos con contenido de química en el cine que permitirán desarrollar actividades que complementan la construcción del conocimiento dentro del aula para abordar el tema desde el

punto de vista macroscópico y microscópico, también juega un papel muy importante la motivación a los estudiantes e incluir no solo el área de Ciencias Naturales sino otras áreas del conocimiento.

Con respecto al colegio, a pesar de las actividades escolares que se desarrollan con los estudiantes y las estudiantes se presenta dificultad en la asignatura de química como se refleja en las pruebas saber. Teniendo en cuenta, que el tema de reacciones químicas presenta dificultades en la enseñanza de la química se hace esta propuesta para fortalecer el aprendizaje en los estudiantes y las estudiantes, implementando como estrategia metodológica el cine en la enseñanza y aprendizaje sobre reacciones químicas con estudiantes de grado noveno. Además, esta estrategia busca, favorecer los desempeños de los estudiantes y las estudiantes, que relacionen la química con la vida cotidiana, promover las diversas competencias que se trabajan en el área de química y generar conocimiento sobre las múltiples relaciones entre el mundo escolar con el de las nuevas tecnologías educativas ya que estas siempre van en pro de darle a la educación un mejor desarrollo en su aprendizaje, fomentación de la investigación y altos niveles de competitividad.

Es por ello, que pretendemos abordar la enseñanza de la química del grado Noveno teniendo en cuenta el déficit y empleando nuevas tecnologías de la información y la comunicación como el uso del cine. Se pretende conseguir que los estudiantes y las estudiantes se integren perfectamente en el aula y sientan la motivación, a la vez que haga participes a sus compañeros de dicha motivación con el cine, desarrollando aprendizaje de las reacciones químicas y una puesta en práctica a la hora de realizar un proceso.

5. Objetivos

5.1 General

Establecer la contribución del Cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre Reacciones Químicas con estudiantes de grado Noveno de una Institución Privada de Neiva.

4.2 Específicos

Identificar las concepciones de los estudiantes y las estudiantes sobre al aprendizaje de Reacciones Químicas y el uso del cine.

Determinar el potencial didáctico de diversas secuencias cinematográficas relacionadas con Reacciones Químicas.

Evaluar una secuencia didáctica basada en el cine, dirigida al desarrollo de pensamiento científico sobre Reacciones Químicas.

6. Marco teórico

En el campo de la educación se vienen implementado estrategias metodológicas que respondan al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje, específicamente en asignaturas con mayor complejidad como es química y específicamente en el tema de reacciones químicas donde se presentan dificultades en los estudiantes y las estudiantes al abordar el tema, Caamaño (2003), lo anterior, nos permite sustentar esta propuesta de investigación para brindar a los estudiantes y las estudiantes el uso del cine como herramienta didáctica y alternativas metodológica para la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas.

6.1 Enseñanza aprendizaje de la química

El currículo de química, igual que el de otras disciplinas científicas, ha sufrido en las últimas décadas cambios profundos para adecuarse, por un lado, los estándares de ciencias naturales y, por otro, a los resultados de la investigación en didáctica de la química. Para dar cumplimiento a los objetivos del área se hace necesario identificar las dificultades y buscar las estrategias y recursos necesarios para superarlas y así conseguir una mejor comprensión de los principios básicos de la química y su aplicación en las actividades cotidianas, para construir cultura científica en los estudiantes y las estudiantes (Caamaño, 2003).

Según Sandoval, Mandolesi, Cura (2013), la enseñanza de las ciencias en la actualidad plantea la urgente necesidad de relacionar conceptos básicos, generalmente abstractos, con situaciones de la vida cotidiana y, de este modo, motivar a los estudiantes y las estudiantes. Se intenta que la experimentación represente para el estudiante una actividad entretenida y que tenga

una relación evidente con los problemas del mundo real. En la asignatura de Química Aplicada se implementa una estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje que lleva el nombre de Experimentando la química (EQ). Utilizan sustancias y materiales caseros y analizan los fenómenos observados relacionándolos con los conceptos aprendidos. La finalidad es reencauzar significados construidos por los propios educandos (Garesse, 2004).

Como lo menciona Meroni, Copello y Paredes (2015), La enseñanza de las ciencias ha experimentado importantes transformaciones en los últimos años. Desde la modernización e intensificación de la presencia de las ciencias en los currículos en los años sesenta (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011), pasando por la utilización de nuevas metodologías en las aulas en los años setenta (Acevedo et al., 2005; Vázquez-Alonso et al., 2005), el enfoque de «ciencia, tecnología y sociedad» (CTS), aplicado a la enseñanza de disciplinas científicas de los años ochenta (Membiela, 2002; Izquierdo, 2006; López Cerezo, 2009; Boff y Del Pino, 2013), hasta los más recientes conceptos de «física» y «modelización», tan presentes en la literatura contemporánea sobre enseñanza de las ciencias (Caamaño, 2011; Catret, 2013; Fernández-González y Jiménez-Granados, 2014; Gómez, 2013).

6.2 Dificultades del aprendizaje de la química

Para empezar, las dificultades en el aprendizaje de los conceptos químicos se ponen de manifiesto en la existencia de un gran número de concepciones alternativas de los estudiantes y las estudiantes, que han sido ampliamente estudiadas. Los resultados de estas investigaciones se recogen en diferentes trabajos de recopilación: Driver, Guesne y Tiberghien, 1989; Llorens, 1991; Pozo et al., 1991; Driver et al., 1994; Garnett et al., 1995; Gómez Crespo, 1996; Pozo y Gómez Crespo, 1998; Furió, Azcona y Guisasola, (2000); Caamaño (2003).

En otras palabras, en la enseñanza de la química se presentan diferentes dificultades conceptuales que han tenido mayor relevancia en las investigaciones de didáctica y enseñanza de la química. Según, Caamaño las concepciones descritas se han agrupado atendiendo a su relación con: la materia desde el punto de vista macroscópico y microscópico, el lenguaje químico: fórmulas, ecuaciones químicas, etc, características de las reacciones químicas: calor de reacción, equilibrio químico y velocidad de reacción y por último, las reacciones químicas (ácido-base, redox) y los procesos electroquímicos (pilas y células electrolíticas).

Dado que, los trabajos sobre el concepto de reacción química muestran que muchos estudiantes poseen grandes dificultades para comprender sus aspectos fundamentales, aún al finalizar los estudios de secundaria según Ben-Zvi (1986), Gabel (1987), y Meheut (1989).

Algunas de las dificultades y concepciones alternativas en química relativas a las características de las reacciones químicas son evidenciadas en los estudios encontrados por Solsona e Izquierdo y Martín del Pozo (2005) en la Interpretación molecular de una reacción química por falta de comprensión de la conservación de los elementos en las reacciones químicas y en una reacción química a nivel molecular. Caamaño (1993) y Garnett (1995) muestran la dificultad para comprender el calor de reacción es decir la entalpia de enlace, en la formación de los enlaces requiere energía y la rotura de enlaces supone desprendimiento de energía y la entalpia de reacción: falta de comprensión de la entalpia de una reacción en función de la energía absorbida y desprendida. Quílez (1993), (1998) y Pozo (1991) muestran la dificultad presentada para la comprensión de equilibrio químico. Garnett (1995) expone la dificultad para interpretar la velocidad de reacción.

Para finalizar, Furió y Domínguez (2000), hablan sobre vencer las dificultades de

aprendizaje en la resolución de problemas de química implica entender profundamente el significado de los conceptos sobre la materia y sus transformaciones y, además, un cambio epistemológico y metodológico que enfatizan en el aprendizaje formas de razonamiento más acordes con los saberes de la actividad científica.

6.3 El cine

Para empezar, El cine es una poderosa herramienta cultural que permite conocer algunos elementos de la condición humana a través de la imagen y del sonido enriquecido con todas las bellas artes para tratar de impactar al intelecto y a la emoción. Procura llegar al espectador a través de la empatía por los personajes y la proyección de las experiencias propias con lo que se ve en la pantalla. Se revisa en este artículo la importancia de las neuronas espejo y de la empatía para que los espectadores se sientan cercanos a la situación que se vive en el cine y la necesidad de una buena formación para comprenderlo mejor (Alarcón, 2008).

Ante todo, el cine representa una forma muy importante de transmisión de la cultura universal en los tiempos actuales. Nuestra sociedad se va formando e informando a través del cine y la televisión, películas de ficción, reportajes o documentales, que permiten otro tipo de acercamiento al complejo mundo del ser humano. Una película intenta documentar, dar testimonio de una realidad, en algún caso retratar y relatar una historia para transmitir a través de ella un mensaje. Emplea con este motivo espacio y tiempo, imagen y palabra, realidad y ficción, conocimientos y sentimientos con los que trata de influir sobre la vista, el oído y otros sentidos generando empatía en los observadores sobre la situación que viven los actores. El cine es un auténtico imperio de los sentidos, donde se ve y se oye y su capacidad de rememoración hace además que se huelga, se deguste, se palpe y, en definitiva, se sienta.

En primer lugar, la expresión cinematográfica construye un relato más completo y perfecto que reúne el arte de la reproducción y el arte de la encantación, es decir por expresar la realidad mediante la figuración. La magia del cine ha creado otro método para capturar la realidad que organiza y otorga significados a los objetos y prácticas de la vida cotidiana (ayuda a establecer reglas o convenciones útiles para el desarrollo de nuestra vida social), que estimulan nuevas formas de pensar sobre los roles sociales, sexo, concepciones del honor, del patriotismo, a la vez que sirve para proclamar injusticias, la explotación, los problemas que afectan a un determinado lugar del mundo, riesgos laborales, etc.

Para sintetizar, el poder reproductivo y productivo de la imagen en movimiento marca el carácter emergente del cine, y lo distintivo del mismo, algo sólo posible gracias a la fotografía en movimiento. La particular temporalidad y especialidad del cine, su capacidad casi infinita de montaje y remontaje, de inversión y de colocación de elementos, la estructura de sus recortes, etc., es lo que marca la diferencia. La imagen digital de reciente aparición ha propiciado un gran cambio en el campo audiovisual que afecta de forma muy directa al documento y permite entrar en regiones de privacidad que antes eran inaccesibles. Con la digitalización, el cine se ha abierto a un nuevo tipo de realismo, más revelador de la condición humana y no es sólo una forma muy directa de abaratar costos y de crear mundos virtuales (García, 2019).

6.3.1 Importancia del cine.

Martínez y Salanova (2017), Aportan que siglos antes, en algunos casos desde la antigüedad, ya los filósofos, científicos e inventores habían puesto en práctica sus descubrimientos al servicio de la imagen. La cámara oscura se conocía desde siempre, aunque en su variante de proyección de exteriores iluminados por el sol su desarrollo crece en el siglo XVI y las primeras

imágenes fotográficas, aún sin fijar, se realizaron en 1803. Los espectáculos en la oscuridad con el maravilloso invento de la linterna mágica son utilizados para proyectar cuadros ya en el siglo XVI. Desde la antigüedad se conocía también la persistencia de la visión en la retina, clave para entender la imagen en movimiento. Además, dicen que, lo que el cine proporciona es una especie de “superpotenciación” de las posibilidades conceptuales, al conseguir aumentar colosalmente la impresión de realidad y, por lo tanto, la instauración de la experiencia indispensable al desarrollo del concepto imagen, con el consiguiente aumento del impacto emocional que lo caracteriza.

Por lo tanto, el cine es un instrumento para preguntarse sobre los porqués del vivir y del morir e incluso sobre las respuestas a estas inquietudes y es capaz de despertar distintas sensaciones según los ambientes culturales donde se proyecte lo que revela que las actitudes de la gente cambian con el curso de los años. En el componente afectivo, se incluye la racionalidad como un elemento esencial de acceso al mundo y así, para apropiarse de un problema filosófico, no es suficiente con entenderlo; también hace falta vivirlo, sentirlo en la piel, dramatizarlo, sufrirlo, padecerlo, sentirse amenazado por él, y experimentar que nuestras bases habituales de sustentación son afectadas radicalmente. Si no es así, aun cuando “entendamos” plenamente el enunciado objetivo del problema, no nos habremos apropiado de él, y no lo habremos realmente entendido⁴. Debemos emocionarnos para entender, no necesariamente para aceptar. Por esta razón es necesario redefinir la razón y hacerlo de modo más amplio, de forma que incluya los afectos, los sentimientos, los valores, las preferencias, las creencias. Y es que cuando la razón se entiende así deja inmediatamente de ser abstracta, se hace concreta. Esa concreción, en toda su complejidad, es la que tiene que expresarse necesariamente en forma narrativa (Martínez y Salanova, 2017).

6.3.2 El lenguaje del cine

Según García (2019), el espectador que se sienta ante la pantalla, casi sin observar planos, escenas y secuencias, capta diversos mensajes de los modelos humanos y la pluralidad de comportamientos, etc., lo que hace del cine, la forma de transmisión intergeneracional más completa dentro de los medios que se han empleado hasta ahora, que nos permite reconocer parte de nuestra naturaleza y la carga de sentimientos y problemas comunes que afectan a las relaciones humanas y que seguirán siendo tan importantes ahora y siempre.

Las películas tienen normalmente un significado que va más allá del argumento, que es posible explorar en algunos de sus niveles más profundos, integrar y expresarlo de otras formas. El cineasta escoge un trozo de la realidad y con el montaje trastoca esa realidad que ha recogido en la objetividad, para después componer de acuerdo con su fantasía y genialidad su obra. A través de la acción fragmenta y reconstruye el espacio y el tiempo, si lo considera conveniente trae cosas del pasado o el futuro que imagina. Como bien dice Dreyer (2008), lo importante para mí no es sólo captar las palabras. Lo que busco en mis películas, lo que quiero obtener, es penetrar hasta en los pensamientos más profundos de mis actores, a través de sus expresiones más sutiles. Porque esas expresiones desvelan el parecer del personaje, sus sentimientos inconscientes, los secretos que reposan en las profundidades de su alma y es que lo que le interesa al cine es el drama humano, el adentrarse en la vida y sus conflictos, contribuyendo así al conocimiento de las personas.

Por una parte, los rápidos cambios de escena, esa mezcla de emoción y sensaciones es mucho mejor que los compactos y prolongados párrafos literarios a los que estamos acostumbrados. Hacen que el cine esté más cerca de la vida. También en la vida los cambios y transiciones centellean ante nuestros ojos y las emociones del alma son como huracanes. El cinematógrafo ha

adivinado el misterio del movimiento. Y ahí reside su grandeza. El Cine de esta manera, ofrecería un lenguaje que, entre otras cosas, proporcionaría un vehículo puramente emocional otro tipo de articulación racional, que incluye un componente emocional. Lo emocional no desaloja lo racional: lo redefine.

Y así sucesivamente, la música, la comunicación gestual, los ángulos de cámara o los silencios, que forman parte del lenguaje cinematográfico pueden describir con más precisión las experiencias cuando las palabras resultan inadecuadas o insuficientes. Las palabras se relacionan con el tiempo y las imágenes con el espacio, pero con la invención de la cámara cinematográfica el concepto del tiempo que pasa es ya inseparable de la experiencia visual y se cambia el modo de ver del ser humano; la perspectiva deja de ser una sola.

A partir de entonces, el terreno simbólico es un elemento clave de la vida social y se utiliza mucho en el cine porque todo lenguaje contiene un contenido simbólico que se debe conocer para comprenderlo, más aún porque en él figuran sobre todo muchos elementos de la comunicación no verbal. Hay personajes más interesantes cuando callan que cuando hablan porque con sus silencios lo dicen todo. Saber dar espacio apropiado al silencio y trabajar con él, requiere mucho talento. Los directores de cine tratan de dar testimonio de la realidad social que les rodea. Las películas son también una obra colectiva por lo que reflejan el momento y la realidad social y política de los años en que fueron filmadas.

Sintetizando, el acto de comunicar exige que los interlocutores, compartan al menos parcialmente el mismo lenguaje, el mismo sistema de representaciones, pero a diferencia de otros lenguajes como el oral o el corporal, la capacidad de los individuos para emplear (decodificar) el lenguaje audiovisual es muy limitada: la inmensa mayoría de los destinatarios de ese lenguaje

podríamos ser claramente disléxicos y casi totalmente disgráficos en su manejo. A mayor educación filmica más veremos y oiremos en una película y más significados encontraremos por lo que es necesario adquirir una formación en torno al mundo de la imagen. Si hacemos películas es para que todos podamos ver algo que no habíamos visto hasta entonces, que no sabíamos ver, que no sabíamos leer. Es para que las cosas se nos revelen en nosotros mismos. Por la influencia del cine en la formación de las masas, aunque muchas veces el cine trabaje en lo que le gusta al público, es necesario que los espectadores aprendan a distinguir lo real de lo accesorio, lo que es una puesta en escena y lo que no lo es. Enseñar/ aprender a mirar esa imagen, a descodificar lo que expresa, es tan importante como saber leer y entender un texto escrito.

En resumen, el cine es un arte que, mediante imágenes en movimiento y sonido pretende reflejar la vida del hombre en sus más diversos aspectos y todo lo que le afecta e interesa, eso sí bajo la perspectiva del director e interpretada por actores. Una buena película sería la que consigue sacar el mejor partido posible de las posibilidades expresivas del dispositivo cinematográfico.

6.3.3 La empatía y el cine

Según Astudillo y Mendinueta (2007), nos dicen que el ser humano puede obtener placer más o menos de cualquier cosa, se considera que los espectadores de cine que son capaces de cooperar con las películas que ven combinan introyección (empatía por los personajes) y proyección (experiencias más o menos vividas, trasplantadas en la historia que se desarrolla ante ello). Por lo tanto, el cine como tecnología visual, ofrece la posibilidad de explorar la experiencia de acercamiento al otro, gracias al proceso de identificaciones que todo espectador ha de realizar

frente al film. Un elemento que va a ser de significativa ayuda para comprender la influencia del cine en los seres humanos es la existencia de las neuronas de espejo, con las que estamos biológicamente equipados para la empatía y la compasión, para romper las barreras que nos separan de los otros y sentir como ellos. Permiten imitar las acciones y entenderlas y proveen una manera de hacer esta distinción y reaccionar de manera apropiada.

Para concluir, el cine es un elemento muy importante para la difusión actual de la cultura, la creación de actitudes públicas y de ideas sobre la ciencia y sociedad en general, nos permite observar la vida como un todo, moviliza al intelecto, al afecto y a varios sentidos a la vez, y a través de la empatía que se construye entre el espectador y las vivencias de los actores, es capaz de facilitar una mejor comprensión del ser humano, para los temas de las reacciones químicas por ejemplo que es tan complejo tanto su enseñanza como su aprendizaje.

6.3.4 El cine como estrategia pedagógica

El desarrollo de las nuevas tecnologías audiovisuales ha propiciado que en los últimos años el cine se haya ido incorporando a la docencia como un instrumento pedagógico eficaz para la formación integral de los alumnos, o como complemento para el desarrollo del programa de una asignatura (García Amilburu, 2010), y ha ido desbancando las clásicas clases magistrales, tradicionalmente poco interactivas, escasamente atractivas para transmitir conceptos complejos a los alumnos y, en ocasiones, fundamentadas en la pura memorización de textos más o menos didácticos. El cine ha encabezado una revolución cultural silenciosa que ha desbancado la lectura y la escritura como vehículos exclusivos de información, comunicación y educación para ensalzar el discurso audio-visual, especialmente relevante con el ingente avance de las nuevas tecnologías

digitales y la universalización de las redes sociales, convirtiendo al cine en un agente educador y un recurso imprescindible en el ámbito educativo (Domínguez, 2005)

El cine, como elemento cultural y artístico tiene, además, la gran capacidad de atraer al espectador a la par que aúna en un mismo soporte la transmisión de valores, a niveles conscientes e inconscientes, y la capacidad de entretener. En el aula, el cine combina técnica y contenidos con lo que posee de lúdico y creativo, con lo cual el trabajo con el cine resulta significativo, tangible y experimental (Botache, 2012). Como afirman Jiménez y Elías (2012) el cine es cultura, es arte y es espectáculo, y en este sentido podemos expresar que se pueden llevar las historias cinematográficas a las aulas como material didáctico y reflexivo. De hecho, algunos fenómenos con los que caracterizamos al cine contienen un conjunto de dimensiones pedagógicas que, en esencia, brindan ideas y valores sobre el medio a las audiencias e incluso a los propios agentes mediáticos.

6.4 Reacciones químicas

De acuerdo con Caamaño, (2003) La química es la rama de la ciencia que trata de la materia, de los cambios que experimenta y de las teorías que explican estos cambios. Su objetivo teórico principal es modelizar la estructura de las sustancias y de las reacciones químicas para poder así predecir el comportamiento de los sistemas químicos.

Por otro lado, la química también tiene una finalidad práctica, que es la obtención de nuevas sustancias y materiales para cubrir nuestras necesidades. Actualmente, estamos tan acostumbrados a vivir rodeados de tal cantidad de sustancias y materiales sintéticos, que fácilmente olvidamos

que estas sustancias y materiales no existirían sin el conocimiento químico que ha hecho posible su obtención. En cierto modo podemos decir que la química trata del conocimiento de los elementos y compuestos químicos, de los materiales naturales y de la obtención de productos y materiales que no han existido antes. Estas nuevas sustancias y materiales, que van desde los plásticos y los detergentes hasta los anticonceptivos y los medicamentos contra el cáncer, tienen un gran impacto en nuestras vidas.

Por lo tanto, las reacciones químicas suceden espontáneamente en el mundo que nos rodea, como por ejemplo encender un cerillo, oxidación de un metal, al revelar un rollo fotográfico, al procesar los alimentos, cuando en la atmósfera se combinan los óxidos de nitrógeno o del azufre con el agua, cuando sobre las fachadas de los edificios cae la lluvia ácida, etcétera. Pero ¿qué es una reacción química? Según Garritz (2005), una definición observacional: ocurre una reacción química cuando unas sustancias iniciales (reactivos) se transforman en otras (productos) que tienen diferentes propiedades físicas y químicas; Chang (2010) indica que los cambios químicos llamados reacciones químicas son un proceso en el que una sustancia (o sustancias) cambia para formar una o más sustancias nuevas; una reacción química es un proceso o conjunto de sustancias llamadas reactivos se transforman en un conjunto nuevo de sustancias llamadas productos. En otras palabras, una reacción química es un proceso mediante el que tiene lugar una transformación química.

Sin embargo, las ecuaciones químicas son representaciones de reacciones químicas, las cuales reflejan los cambios y transformaciones en la arquitectura electrónica de los átomos y moléculas, al pasar de los reactivos a productos. Mediante el rompimiento y formación de enlaces se reorganizan los átomos de las moléculas iniciales, generando nuevas moléculas, las cuales difieren no solo en su estructura y enlaces, sino también en sus propiedades físico, químicas

respecto la iniciales.



Figura 1. Reactivos y productos; donde se forma el cloruro de sodio, más conocido como la sal de cocina, a partir de un ácido y una base (Tomado de Pérez, Cabrerizo y Bozal, 2008).

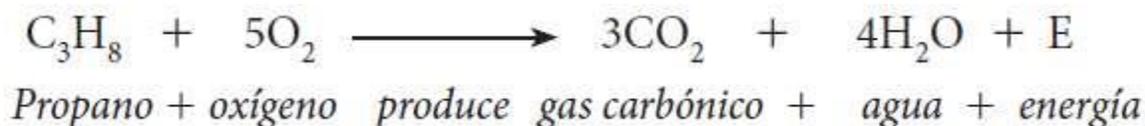


Figura 2. Reactivos y productos; donde se forma el gas carbónico a partir del propano y oxígeno. Tomada del libro: Física y Química ESO. (Pérez, Cabrerizo y Bozal, 2008).

Si hay más de un reactivo o se forma más de un producto, las fórmulas de cada miembro de la ecuación irán separadas por signos de adición. Por ejemplo, en algunas ocasiones es necesario especificar en la ecuación el estado de agregación en el que se encuentran tanto los reactivos como los productos. Así, si se trata de un gas se usa (g), un líquido (l), un sólido (s), una solución (sol) y una disolución acuosa (ac). Por ejemplo,

Por otro lado, el número que va antes de la fórmula química se llama coeficiente estequiométrico, y nos indica el número de moles de ese elemento o compuesto que intervienen en la reacción. En la reacción anterior, 1 mol de zinc, sólido, reacciona con 2 moles de ácido clorhídrico, en solución acuosa, para producir 1 mol de cloruro de zinc, en solución, y 1 mol de hidrógeno, gaseoso. El número entero escrito con letras pequeñas después de un símbolo de un elemento químico que indica la forma en que este se encuentra naturalmente se llama subíndice, indica el número de átomos de un elemento. No debes modificarlos ya que si lo haces cambias la identidad de la sustancia.

después del cambio es la misma. Esto parece contradecir algunas observaciones que realizamos de manera cotidiana. Por ejemplo, al encender una vela observamos que la cantidad de cera disminuye poco a poco, hasta que desaparece completamente. Parece que ahí se han llevado a cabo una serie de reacciones químicas. ¿Qué ha sucedido con la masa de la vela? ¿Ha disminuido o sólo se ha transformado en sustancias volátiles que logran desprenderse como humo?

En el caso en donde dejamos a la intemperie una lámina de hierro, al cabo de mucho tiempo se observa que se ha transformado y tiene un polvo café-rojizo encima. ¿Se destruyó la lámina o simplemente reaccionó con el oxígeno del aire para convertirse en óxido de hierro? Si las reacciones que se acaban de describir se realizan en un sistema cerrado sin permitir el intercambio de energía ni de materia con los alrededores el sistema pesaría lo mismo antes y después de la reacción. Antoine Laurent Lavoisier realizó un sinnúmero de reacciones químicas en un sistema cerrado, pesando muy cuidadosamente antes y después de la reacción, comprobando que en una reacción química la masa se conserva.

De cierta manera, si se piensa en una reacción química como un reacomodo de átomos a nivel molecular, es fácil entender la ley de conservación de la materia, pues las partículas individuales no se transforman unas en otras, sino que sólo cambia la forma en la que están asociadas. En la figura 4 se puede evidenciar que, en una reacción química no cambia el número de átomos que participan.

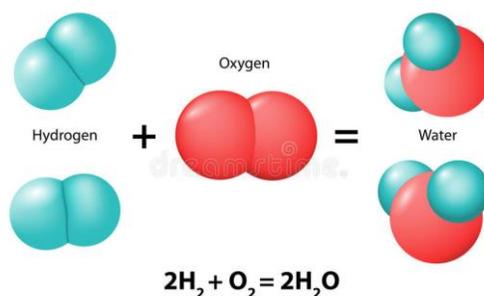


Figura 5. Reacción de formación del agua cuando cumple la Ley de la conservación de la materia (Chang, 2010).

6.4.2 Manifestaciones de qué ocurre en una reacción química

Según Garritz (2005) cuando ocurre una reacción química, se observan alguno o algunos de los siguientes cambios:

- Cambio de color

Cuando se deja a la intemperie algún utensilio de plata, al cabo de algún tiempo hay un cambio de coloración: el brillo característico de la plata se transforma en una coloración parda. Esto se debe a que ha ocurrido una reacción entre el metal y los óxidos de azufre que se encuentran en el ambiente.

Al cocinar un pastel, hay un cambio de coloración debido a las reacciones que ocurren en los ingredientes al ser horneados.

Los metales que se dejan expuestos a la intemperie sufren un cambio de coloración al

formarse en su superficie un óxido, producto de la reacción entre el metal y el oxígeno del aire.

Cuando se agrega limón al té negro, hay un cambio de coloración debido a una reacción entre el ácido cítrico del limón y las sustancias contenidas en el té.

- Cambio de energía.

Un cambio de energía puede ser percibido al quemar un pedazo de madera. Esta reacción es exotérmica, esto es, desprende energía en forma de calor al llevarse a cabo. También existen las reacciones endotérmicas, como la de calcinación del carbonato de calcio, que son las que requieren calor para suceder, esto es, el proceso de la reacción toma calor de sus alrededores o se le suministra éste artificialmente.

- Desprendimiento de un gas

Seguramente habrás observado el olor que se desprende de un huevo cuando está descompuesto. Esto se debe al desprendimiento de sustancias que contienen azufre. Otro ejemplo de reacción donde se observa desprendimiento de un gas es la que ocurre en algunos extintores de incendios que se emplean cuando el agua no debe ser utilizada, debido a la naturaleza del incendio. Una de las sustancias adicionadas es el bicarbonato de sodio sólido que, cuando se expone al calor, da lugar al desprendimiento del gas CO_2 , el cual impide que el oxígeno siga reaccionando con el combustible para continuar el incendio.

Al agregar un Alka Seltzer a un vaso con agua, también se observa el desprendimiento de un gas, el cual es producido por una reacción química.

- Formación de un precipitado

Cuando se mezclan dos soluciones y se observa la formación de un sólido, es una evidencia de que ha ocurrido una reacción química. Al sólido así formado se le llama precipitado.

6.4.3 Tipos de reacciones químicas

Las reacciones químicas se pueden clasificar desde varios puntos de vista. De acuerdo con lo anterior se realizó una recopilación de diferentes autores para cada uno de los términos, como se presenta a continuación:

6.4.3.1 Reacciones de precipitación

Según Chang (2010), la reacción de precipitación es un tipo común de reacción en disolución acuosa que se caracteriza por la formación de un producto insoluble o precipitado. Un precipitado es un sólido insoluble que se separa de la disolución. En las reacciones de precipitación por lo general participan compuestos iónicos. Por ejemplo, cuando se agrega una disolución acuosa de nitrato de plomo $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]$ a una disolución acuosa de yoduro de potasio (KI), se forma un precipitado amarillo de yoduro de plomo (PbI_2): El nitrato de potasio queda en disolución. La figura muestra el proceso de esta reacción. La reacción anterior es un ejemplo de una reacción de metástasis (también denominada de doble desplazamiento) una reacción que implica el intercambio de las partes entre dos compuestos.

6.4.3.2 Reacciones de neutralización ácido- base

Según el libro Chang (2010) una reacción entre un ácido y una base. Se caracterizan por un proceso de transferencia de protones. Generalmente, en las reacciones acuosas ácido-base se

forma agua y una sal, que es un compuesto iónico formado por un catión distinto de H^+ y anión distinto del OH^- u O^{2-} .

6.4.3.3 Reacciones de oxidación-reducción

Según Chang (2010) las reacciones de oxidación-reducción, o reacciones redox, se consideran como parte importante del mundo que nos rodean. Comprenden desde la combustión de combustibles fósiles hasta la acción de blanqueadores domésticos. Asimismo, la mayoría de los elementos metálicos y no metálicos se obtienen a partir de sus minerales por procesos de oxidación o de reducción.

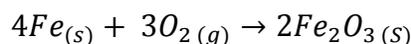
Muchas reacciones redox importantes se llevan a cabo en agua, pero esto no implica que todas las reacciones redox sucedan en medio acuoso. Este tema comienza con una reacción en la cual dos elementos se combinan para formar un compuesto.

Las reacciones de oxidación-reducción se pueden considerar como la suma de dos procesos independientes de oxidación y reducción. La oxidación es el proceso por el cual una especie química pierde electrones, como resultado su número de oxidación se hace más positivo. Por el contrario, la reducción es el proceso mediante el cual una especie química gana electrones, con lo cual el número de oxidación de los átomos o grupos de átomos involucrados se hace más negativo. La oxidación y la reducción son procesos simultáneos, que denominamos conjuntamente procesos redox. Existen tipos de Reacciones Redox, según Chang (2010), y estas son:

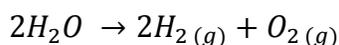
- Reacciones de síntesis: Cuando dos o más sustancias se combinan para formar un solo compuesto, se dice que tiene lugar una reacción de síntesis.

Dentro de las reacciones de síntesis o de simple combinación tenemos por ejemplo la oxidación del hierro, que involucra dos elementos que reaccionan para formar un solo compuesto.

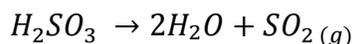
Su ecuación química sería:



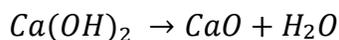
La reacción de descomposición: se da cuando una sustancia produce dos o más sustancias más simples. Dentro de esta clasificación encontramos la descomposición de una sustancia en sus elementos, como la electrólisis del agua:



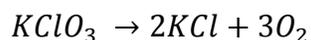
Los ácidos, formados por la unión de un óxido de no-metal y agua reaccionan y al calentarlos se separan en sus compuestos de origen:



El hidróxido de calcio se descompone por calentamiento en cal viva (óxido de calcio) y agua:

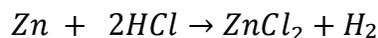


Otro ejemplo de una reacción de descomposición es el calentamiento del clorato de potasio:

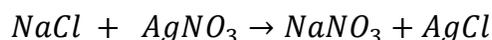


Reacciones de desplazamiento simple: Una reacción en la cual un elemento toma el lugar de otro en un compuesto se llama reacción de desplazamiento simple. Por ejemplo, al mezclar un ácido

fuerte con el zinc se sustituyen por zinc los hidrógenos del ácido, y se libera hidrógeno gaseoso.



Reacciones de doble desplazamiento: Las reacciones de doble desplazamiento se llevan a cabo por lo general entre dos compuestos iónicos disueltos en agua, donde cada uno de los cationes intercambia posición con el otro. Comúnmente este tipo de reacciones se hacen evidentes por la formación de una sal insoluble o precipitada, como en el caso de Cloruro de sodio nitrato de plata nitrato de sodio cloruro de plata



6.4.3.4 Reacciones reversibles e irreversibles

Teniendo en cuenta el sentido en el que se lleva a cabo una reacción, se clasifican en reacciones reversibles o irreversibles

- Reacciones reversibles: Son aquellas reacciones que se realizan simultáneamente en los dos sentidos.

Es decir, a medida que se forman los productos, estos reaccionan entre sí para formar nuevamente los reactivos. Con ello, se crea una situación de equilibrio químico en la cual el flujo de sustancia en ambos sentidos es similar. Este tipo de reacciones se representa con dos medias flechas, que separan los reactivos de los productos.

- Reacciones irreversibles

En este caso, los reactivos reaccionan completamente para convertirse en los productos,

sin la posibilidad de que estos originen nuevamente los reactivos. La reacción se termina cuando se agota al menos uno de los reactivos. Ejemplo:

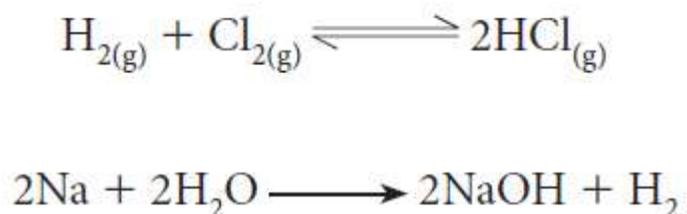


Figura 6. Reacciones irreversibles. (Pérez, Cabrerizo y Bozal, 2008).

6.4.3.5 Reacciones exotérmicas y endotérmicas

Durante una reacción química puede producirse o liberarse energía. En este caso se habla de reacciones exotérmicas. Cuando, por el contrario, el sistema químico absorbe energía del medio para que una reacción pueda llevarse a término, se habla de reacciones endotérmicas.

- Reacciones exotérmicas

Estas reacciones reciben este nombre debido a que esta energía casi siempre se presenta como calor. La combustión, la fermentación, así como un gran número de reacciones de formación de compuestos a partir de sus elementos son ejemplos de reacciones exotérmicas.

Frecuentemente, las reacciones exotérmicas necesitan un pequeño aporte inicial de energía para producirse, aporte que puede ser suministrado por una pequeña llama o una chispa eléctrica. Una vez iniciada la reacción, la cantidad de energía que se desprende es muy superior a la que se suministró al comienzo de la reacción.

Las reacciones de combustión son muy utilizadas en la vida diaria para obtener energía. En nuestras casas hacemos uso de éstas cuando empleamos estufas de gas butano o propano

Las reacciones de combustión son más importantes por la energía que se libera cuando se producen, que por las nuevas sustancias que se forman. La cantidad de energía que se libera en una reacción de combustión depende del tipo de sustancia que se quema. Hay sustancias que, cuando se queman, desprenden más energía que otras.

- Reacciones endotérmicas

Se denominan así porque en ellas es necesario suministrar energía al sistema de reacción para hacer que ocurran las transformaciones químicas. Esta energía se suministra en la mayoría de los casos, en forma de calor, reacciones como estas:

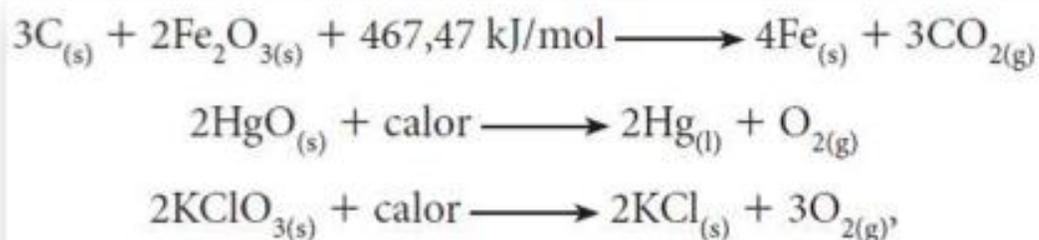


Figura 7. Reacciones endotérmicas. (Pérez, Cabrerizo y Bozal, 2008).

6.5. Competencias de pensamiento

La enseñanza-aprendizaje es un proceso complejo que requiere de todas las capacidades, habilidades, destrezas, entre otras, del individuo tanto del que aprende como del que enseña, siempre que el objetivo sea capacitar al estudiante para responder con éxito a las tareas o

actividades personales, profesionales o sociales (Competencias) (Quintanilla et al, 2010); En éste sentido, es importante Generar Competencias de Pensamiento Científico en los estudiantes, entendidas éstas cómo “la capacidad de responder con éxito a las exigencias personales y sociales que nos plantea una actividad científica o una tarea cualquiera en el contexto del ejercicio profesional que implica decisiones de tipo cognitivo como no cognitivo” (Quintanilla et al, 2010).

Así, las competencias de pensamiento científico como las plantea Quintanilla et al., (2010), son una “combinación dinámica de atributos”, tales como habilidades, actitudes, destrezas, emociones, motivaciones, valores y responsabilidades en relación con conocimientos que desarrolla un individuo para un aprendizaje real, entendiéndose éste como una comprensión de la ciencia “de manera no reproductiva”; El desarrollo de dichas competencias permiten que el individuo se pueda “integrar a la sociedad” de forma competente y con responsabilidad social, en donde está en la capacidad de ofrecer explicaciones de forma no imitativa-dinámicas y entendibles sobre conocimiento científico.

Además, es fundamental para desarrollar Competencias de Pensamiento Científico, que la preparación y actualización del profesor de Ciencias en cuanto a los contenidos a enseñar, sean completos, adecuados y/o suficientes, porque de lo contrario limitarían gravemente su potencial innovador al momento de enseñar y así el desarrollo de las Competencias en sus estudiantes (Quintanilla et al, 2010).

El estudiante que ha desarrollado competencias de pensamiento científico presenta dominio conceptual, control sobre las situaciones y sobre sí mismo, recursos, habilidades, entre otros, para responder con éxito a las exigencias propias y sociales que plantea una actividad o situación de carácter científico (Quintanilla et al., 2010). Tal como se ha referenciado, las

Competencias de pensamiento Científico son una “*Combinación de atributos*”, entre los que se tienen las habilidades de pensamiento científico las cuales según Marzábal (2011) son acciones cognitivas complejas que se van alcanzando progresivamente, y por tanto no pueden adquirirse en un solo momento, lo que da sentido a la noción de la formación del estudiante, además estas integran los términos de saber y el saber hacer, además considerándola como lo propone Hernández (2005) como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible al individuo actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.

Las habilidades de pensamiento científico se pueden clasificar bajo las propuestas de diferentes autores, según Valenzuela (2008) las habilidades son herramientas de que dispone el alumno para procesar los contenidos y profundizar en el conocimiento de esta manera se refiere a cada una de ellas así:

Comparación: identificación y articulación de semejanzas y diferencias entre cosas.

Clasificación: agrupar objetos en categorías en base a sus atributos.

Inducción: inferir generalizaciones o principios a partir de la observación o del análisis.

Deducción: inferir consecuencias que se desprenden de determinados principios o generalizaciones.

Análisis de errores: identificar y articular errores en el propio razonamiento o en el de otros.

Elaborar fundamentos: construir un sistema de pruebas que permita sostener aseveraciones.

Abstraer: identificar el patrón general o el tema que subyace a la información.

Otro autor que clasifica las habilidades de pensamiento científico es Sánchez (1991) desde la integración de componentes cognoscitivos, metacognitivos, contextuales y psicológicos aplicados al modelo que sustenta la Inteligencia, desarrollada del pensamiento, solución de problemas y razonamiento verbal, creatividad, procesos directivos, ejecutivos y adquisición del conocimiento y discernimiento, automatización e inteligencia práctica.

Además, Beyer (1998) propone una clasificación que se basa según el nivel en que se desarrolle las acciones cognitivas, esta clasificación puede decirse que integra la de varios autores.

Habilidades de nivel elemental: observar, ordenar, pronosticar, entre otras.

Habilidades de nivel medio: clasificar, ordenar en secuencias, resumir, tomar decisiones, formular hipótesis, reconocer hechos y ponderar aseveraciones, detectar información relevante, determinar la exactitud de la aseveración e identificar fuentes confiables.

Habilidades de nivel superior: análisis parcial/global por temas, por estructuras y por patrones; síntesis, prueba de hipótesis y reformulación, trazar conclusiones y generalizar, evaluar, resolver problemas, distinguir hechos, aseveraciones de valor y opiniones razonadas, identificar tendencias, supuestos no manifiestos, puntos de vista, falacias lógicas, partes de un argumento, determinar la fuerza de un argumento y determinar la credibilidad de una fuente.

Dentro del proceso enseñanza- aprendizaje cabe resaltar lo que propone Gil, Daza y Larrota (2005) la importancia de que los estudiantes conozcan la definición de cualquier habilidad de pensamiento, ya que de esta manera forma una estructura mental clara y contribuye con una aplicación más eficiente con una mejor descripción de lo que se hace mentalmente. Además, que

el aplicar cualquier habilidad despliega en el estudiante un gran esfuerzo para ser consciente, recordar y comunicar de forma verbal o escrita lo que se hizo para ejecutarla.

Estas habilidades deben promoverse de forma que se conviertan en procesos mentales adquiridos para desarrollar en cualquier contexto y para esto deben ser desarrolladas en diversos contextos científicos, que involucren fenómenos y conocimientos científicos diferentes.

7. Metodología

A continuación, presentamos la metodología desarrollada en esta investigación siendo de enfoque tipo cualitativo, donde se resaltarán las características que presenta el grupo de estudio (Noveno), a partir del método de análisis de contenido, las técnicas de recolección de información utilizadas será el cuestionario que será validado por expertos en la enseñanza de la química, la observación participante y finalmente se presenta las tres fases en las que se divide el trabajo, teniendo en cuenta que se pidió permiso a la institución educativa donde se realizó la investigación y por consiguiente a los padres de familia de los estudiantes de grado noveno a los cuales aplicamos los cuestionarios.

7.1 Enfoque descriptivo de la investigación

Según Valdivia (2008), Los estudios descriptivos son aquellos que estudian situaciones que generalmente ocurren en condiciones naturales, más que aquellos que se basan en situaciones experimentales. Por definición, los estudios descriptivos conciernen y son diseñados para describir la distribución de variables, sin considerar hipótesis causales o de otra naturaleza. De ellos se derivan frecuentemente eventuales hipótesis de trabajo susceptibles de ser verificadas en una fase posterior.

Este enfoque de investigación comienza a tener fuerte acogida por encima del positivismo, cuando los investigadores se dan cuenta que no solo un hecho tiene sentido si es verificable en la experiencia y en la observación, sino que se necesita una estructura diferente que posibilite comprender la compleja y cambiante realidad humana y social. Pensar en la actualidad que no se dé

una interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento es inadmisibles. Si algo mueve la ciencia, es ese interactuar entre el objeto y el sujeto, esa dinámica de los procesos es lo que genera los temas y los problemas de la ciencia. De aquí que este viejo y siempre nuevo enfoque cualitativo busque interrogarse por la realidad humana social y construirla conceptualmente, guiada siempre por un interés teórico y una postura epistemológica.

Los objetivos planteados nos permitieron aplicar el enfoque de investigación cualitativo porque esta forma de investigar parte de un proceso planificado y de acción reflexiva que permite comprender e interpretar críticamente, con los actores mismos, la realidad, de acuerdo con Álvarez y Jurgenson (2003) se considera como un diseño de la investigación de manera flexible, en donde el investigador ve el escenario y a las personas desde una perspectiva holística. Además, de caracterizar las progresiones en el proceso enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de grado Noveno.

Cuando el investigador dispone de suficiente evidencia epidemiológica para sustentar una hipótesis de trabajo, la debe someter a prueba (verificación de hipótesis), para lo cual recurre a un diseño de investigación específico que permite establecer la validez o no de la hipótesis planteada.

Este segundo nivel de análisis es reconocido en el lenguaje epidemiológico como un estudio de carácter "analítico" y los diseños de investigación que utilizan esta aproximación se reconocen como estudios epidemiológicos analíticos.

Sin embargo, esta clasificación se ha tendido a abandonar ya que los estudios epidemiológicos descriptivos pueden proveer de un nivel de análisis no exento de complejidad. También, en numerosas ocasiones el investigador que realiza un estudio descriptivo sospecha o supone *a priori*

el resultado o dirección de los hallazgos, sin necesariamente hacerlo explícito ni estar verificando una hipótesis de trabajo enunciada numéricamente.

La investigación cualitativa, específicamente en educación, es naturalista, de tal manera que comprende el proceso de los fenómenos, el estudio desde dentro en su ambiente natural. Para Latinoamérica, la investigación educativa se caracteriza por, unos conceptos sensibilizadores y no definidores, datos cualitativos a través de estudios de caso, técnicas de observación participante y entrevista informal o semi-estructurada. (Gómez, 1996) citado de Guarnizo y Puentes (2014), el proceso de investigación cualitativa tiene en cuenta las siguientes fases:

- Fase exploratoria: Identificación del problema, revisión de marco teórico.
- Fase de planificación: Selección del grupo investigación.
- Fase de entrada en el escenario: Acceso al fruto de trabajo.
- Fase de recolección y análisis de información: estrategias de recolección de información, técnicas de análisis de la información. **(Fase utilizada para el análisis de contenido).**
- Fase de retirada del escenario: análisis de información.
- Fase de elaboración del informe: tipo de informe y elaboración

La perspectiva para abordar los resultados encontrados en la investigación fue interpretativa, la cual tiene como objetivos de investigación la comprensión del significado de un texto o acción y el descubrimiento de los patrones, a través de desarrollar nuevos conceptos, reelaborar conceptos existentes, identificar problemas, refinar conocimientos, explicar y crear generalidades y clasificar y comprender la complejidad (Sandín, 2003), es por esto fundamental

la comprensión de cómo los futuros licenciados en el escenario de investigación, experimentan, perciben e interpretan su realidad.

7.2 Técnica de Análisis de datos

Es uno de los procedimientos que más se acercan a los postulados cualitativos desde sus propósitos; busca analizar mensajes, rasgos de personalidad, preocupaciones y otros aspectos subjetivos. Otra característica el examen de los datos se realiza mediante la codificación; por ésta se detectan y señalan los elementos relevantes del discurso verbal o no verbal, y a su vez éstos se agrupan en categorías de análisis (Álvarez, 2003).

Para realizar un análisis de contenido requiere de algunos pasos como lo plantea Neuendorf (2001):

- Determinar que contenido se estudiará y por qué es importante.
- Tener claridad de los elementos que se van a buscar.
- Decidir cómo definir el campo de observación de contenido.
- Dependiendo del propósito de la investigación, se debe decir la forma de recabar información.
- Criterios de observación

Consideramos el método de análisis de contenido como la búsqueda del significado de un mensaje el cual puede ser por ejemplo un punto de vista o una historia de vida; pero de manera más extensa este método se puede definir como una técnica indirecta que analiza la realidad a

través de documentos que se van creando, teniendo la característica de combinar la observación y el análisis documental. Es por ello, que dicho método se emplea cuando se ve la necesidad de codificar las respuestas obtenidas de una encuesta o una entrevista u observar las posturas en textos (López, 2002).

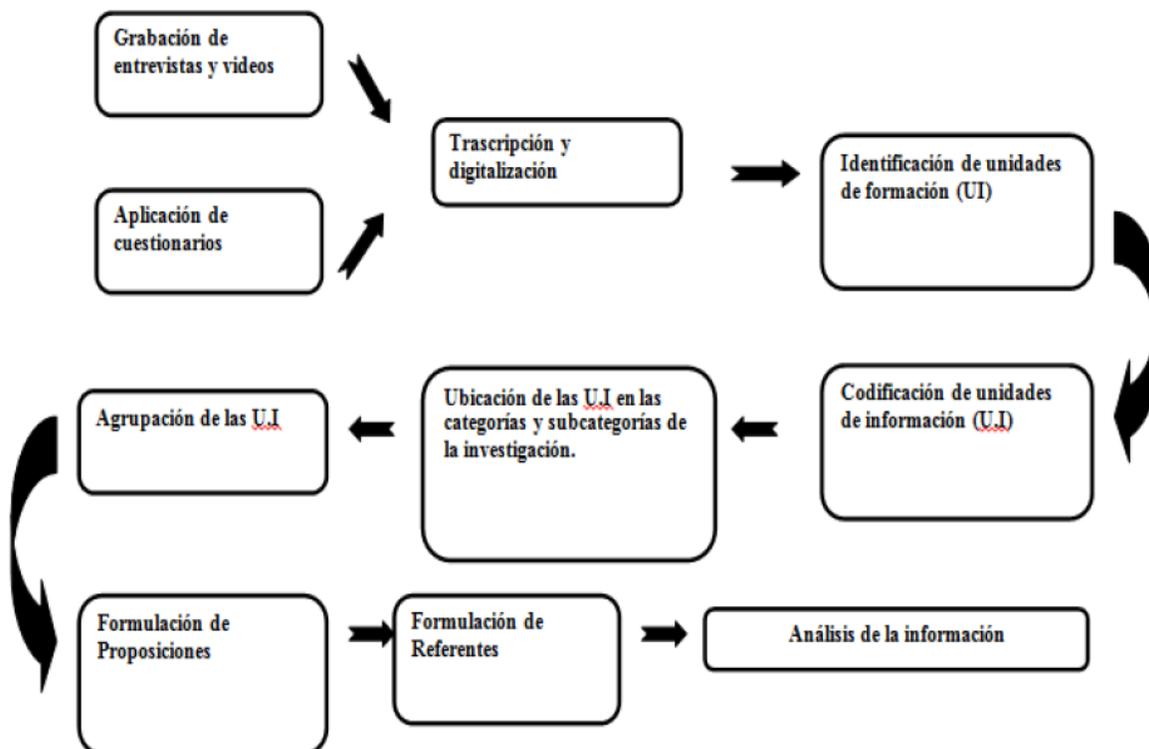


Figura 8. Procedimiento para el análisis de contenido en la investigación (Amórtegui, 2011).

7.3 Instrumentos de recolección de la información

- **Encuesta (sociodemográfica):** permite organizar y caracterizar el grupo de estudiantes, conocer sus realidades educativas y expectativas frente a la asignatura de química.

- **Cuestionario:** Según Álvarez (2003) el cuestionario abierto en la investigación cualitativa se convierte en una alternativa a la limitante del número de participantes con los que se investiga. Mediante un cuestionario abierto se puede llegar a una mayor cantidad de personas permite formular preguntas que revelen respecto al tema o problema que se investiga. En este sentido el cuestionario debe elaborarse con mucha claridad del problema y las preguntas de investigación en cuestión. Las preguntas serán diseñadas para que lleven a los estudiantes a un proceso de reflexión propia y personal que refleje su sentir y sus concepciones ante la temática de reacciones químicas.

7.4 Fases de la Investigación

En nuestra investigación se aplicó en la etapa inicial y final, para indagar las concepciones de los estudiantes de grado Noveno acerca de las reacciones químicas



Figura 9. Proceso de análisis de cuestionario (Guarnizo y Puentes, 2014).

- **La Observación:** Nos permite recoger o comprobar informaciones en contacto directo con la realidad, Torres (2002) presenta herramientas fundamentales para su utilización.

1. Debe tener un propósito específico.
2. Debe ser planeada cuidadosa y sistemáticamente.
3. Debe llevarse, por escrito, un control cuidadoso de la misma.
4. Debe especificarse su duración y frecuencia.
5. Debe seguir los principios básicos de confiabilidad y validez.

Entre las ventajas de la observación, tenemos que determinada conducta se describe en el momento exacto en que está ocurriendo.

Además, las observaciones se pueden realizar independientemente de que las personas estén dispuestas a cooperar o no, a diferencia de otros métodos en los que sí necesitamos de la cooperación de las personas para obtener la información deseada.

La observación, debido a su utilidad, es un método que se puede utilizar, junto con otros, para recabar información. Por ejemplo, se puede emplear la observación en un estudio exploratorio, y para el estudio final se pueden usar otros métodos tales como cuestionarios, entrevistas, etc.

Observación participante:

Este tipo de observación está determinado por el hecho de que el observador participa de manera activa dentro del grupo que se está estudiando; se identifica con él de tal manera que el grupo lo considera uno más de sus miembros. Es decir, el observador tiene una

participación tanto externa, en cuanto a actividades, como interna, en cuanto a sentimientos e inquietudes. Debido a las características del tipo de observación es necesario utilizar los sistemas tecnológicos que permitan grabar cada uno de las clases y aplicación de las practicas convencionales y virtuales, de acuerdo con Rodríguez (1999) plantea los sistemas de observación, basándose en las técnicas y los instrumentos de observación, dentro de ellos esta los sistemas tecnológicos, que consisten en el registro permanente de las situaciones, mediante sistemas de grabación de sonido o imágenes que permite una observación más fina y seleccionar momentos, e incluso lograr acercamientos, alejamientos y otras perspectivas que los registros tecnológicos permitan.

7.5 Etapas de la Investigación

Permitir que los estudiantes puedan construir el conocimiento científico a partir de estos. En la unidad se describen las actividades que permitirán cumplir los objetivos propuesto para los estudiantes, con el fin de establecer una relación con los modelos teóricos y la vida cotidiana de los estudiantes, así la unidad didáctica está organizada en tres etapas o fases:

* **Fase 1:** Aplicación de Cuestionario Inicial

Aplicar el cuestionario inicial que permitirá evidenciar las concepciones de los estudiantes, reconocimiento de conceptos previos de los estudiantes con respecto a las reacciones químicas en la vida cotidiana.

* **Fase 2:** Trabajo de campo

Permiten enriquecer las concepciones que tienen los estudiantes a través del cine, sobre las reacciones químicas a nivel microscópico, macroscópico y simbólico.

* **Fase 3:** Trabajo final

Aplicación de cuestionario final para evidenciar el cambio en las concepciones de los estudiantes sobre las reacciones químicas después de haber implementado el cine. Los resultados del cuestionario al inicio y al final después de implementar el cine permitirán mostrar los alcances de los conocimientos antes y después de la aplicación de la estrategia.

8. Resultados y discusión

A continuación presentamos los resultados de la validación del cuestionario, su aplicación al comienzo y al final del proceso formativo.

8.1 Validación del cuestionario

El cuestionario fue validado por tres expertos en enseñanza de la Física, Biología, Química y Didáctica de las Ciencias Naturales, con amplia trayectoria en docencia e investigación en Educación Básica Secundaria, Media y Superior.

Los expertos fueron la Magister Liliana Chávarro Barrera, El Magister Jonathan Andrés Mosquera y la Doctora María Juliana Beltrán Castillo.

Con relación a la pregunta 1. La profesora Lilian seleccionó unas imágenes para enseñarles a sus estudiantes la diferencia entre reacciones exotérmicas y endotérmicas ¿Cuál concepto crees que se relaciona con la absorción de energía? ¿El endotérmico o el exotérmico? ¿Cuáles serían las reacciones que absorben energía y cuáles las que liberan energía? Explica tu respuesta., tan solo la experta 1 manifestó que al iniciar la temática de reacciones químicas es probable que el estudiante no dé respuesta a qué es endotérmico y exotérmico por lo que es pertinente buscar imágenes que contextualicen la pregunta por tanto no se realizó modificaciones en la pregunta; y se decidió incluir las siguientes imágenes:

La profesora Lillian seleccionó unas imágenes para enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones exotérmicas y endotérmicas ¿Cuál concepto crees que se relaciona con la absorción de energía: El endotérmico o el exotérmico? ¿Cuáles serían las reacciones que absorben energía y cuáles las que liberan energía? Explica tu respuesta.

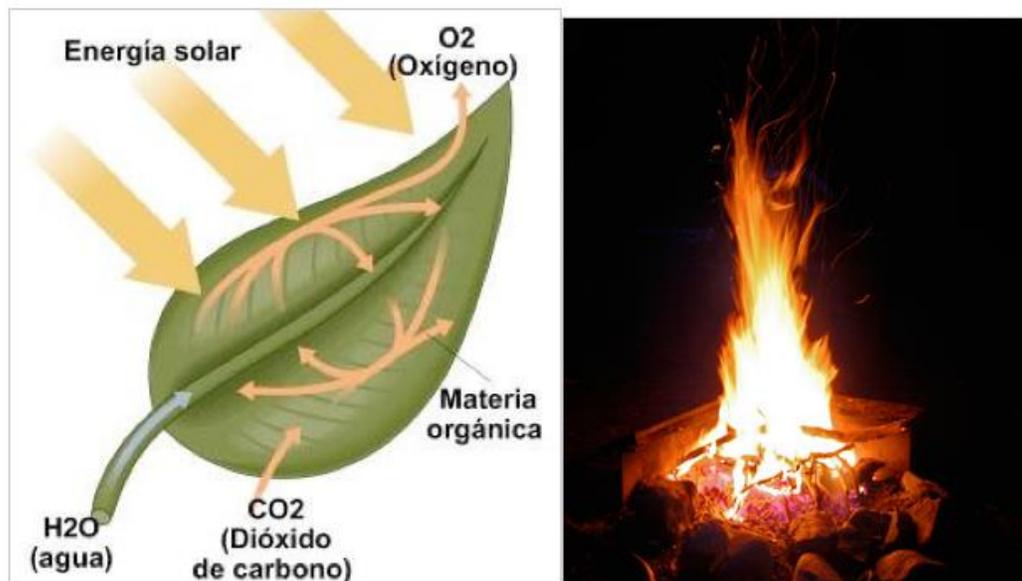


Figura 10. Primera pregunta del cuestionario (fuente: autor).

Con relación a la pregunta 2 “En casa cuando tu mamá prepara una deliciosa chicha de piña, debe poner a fermentar la fruta, o cuando tu papá quiere espantar los zancudos, lo que hace es echar humo quemando papeles u otras cosas. De esta manera, en tus propias palabras cuéntanos ¿para ti qué es una reacción química? Y ¿qué otros ejemplos de reacciones químicas puedes recordar de la vida cotidiana? Explica tu respuesta. Los expertos 1, 2 y 3 manifestaron que la pregunta era válida porque indaga ideas previas, es clara, posee un lenguaje adecuado y su redacción es correcta por lo cual se consideró no realizar modificaciones.

Con relación a la pregunta 3 Sebastián tiene una cicla y desde hace varios meses ha dejado de usarla, arramándola en el patio de su casa quedando al sol y la lluvia. Hace unos días, ha recibido una invitación para un ciclo paseo y al revisar el estado de su vehículo, se ha dado cuenta que las

barras presentan una coloración naranja, un olor desagradable y las peladuras sobre algunas estructuras metálicas se han hecho presentes ¿Qué crees que le ha pasado a la cicla de Sebastián? ¿Por qué? ¿Será que tiene arreglo o se puede cambiar la apariencia de la cicla? Explica tus ideas

El experto 1 manifestó lo siguiente: No establecer roles diferenciales para papá y mamá en la situación. Ejemplo:

Cuando en casa preparan chicha.... O cuando espantan zancudos. La pregunta permite indagar concepción de reacción química. Los expertos 2 y 3 argumentaron que La pregunta tiene gran potencial por su acercamiento a la cotidianidad. La pregunta permite indagar concepción de cambios y reacciones químicas. También permite valorar resolución de problemas.

Con relación a la situación 4 La profesora Yiseth le ha pedido a María explicar lo que ocurre a nivel molecular en esta reacción, y cómo los reactivos se transforman en productos. Si estuvieras en el lugar de María ¿qué le responderías a la profesora?: el experto 2, manifiesta que la pregunta indaga las ideas previas, es clara, está bien redactada y el lenguaje es apropiado, por tanto se aplicó en el cuestionario de la siguiente forma teniendo en cuenta los aspectos nombrados por la experta 1. La pregunta indaga sobre concepciones micro en las reacciones químicas, pero no muestra aún su potencial para trasladar el concepto a la vida cotidiana, lo que dificulta su comprensión.

Con relación a la pregunta 5. Samy se encuentra con Francisco en la Universidad Surcolombiana y le propone dos planes: Ir a cine o ir a leer un libro a la biblioteca, Francisco elige ir a ver “Rápido y Furioso” a Cinemark del San Pedro Plaza. ¿Qué crees que tiene de especial el cine para que Francisco lo haya preferido? Argumenta tu respuesta. El experto 2 considerando que su aporte es pertinente para ser aplicado en el cuestionario, el experto 1 dice que: Al proponer dos

planes completamente diferentes hace ver que no indaga concepciones o que se está direccionando la concepción. Y el experto 3 opina que es un ejemplo claro, adecuado y pertinente para aplicar al cuestionario, por lo que se concluyó dejar así la pregunta.

Con relación a la pregunta 6 y 7 Has una descripción de los diferentes géneros del cine y ¿Qué relación crees que tienen las ciencias naturales con el cine? Los expertos 1,2 y 3 consideran que esta y la siguiente pregunta son clave, por lo tanto, debería ampliarse y ajustarse más, para potencializarla dentro de la investigación. La pregunta permite indagar la concepción de relación que tiene el sujeto entre ciencia y cine.

Con relación a la pregunta 8 ¿Crees que se esta película puede abordar temas de química?, ¿Cuáles?, ¿De qué manera? El experto 1, 2 y 3 manifestaron que se debe Revisar redacción y que es una pregunta clave para la investigación. El cuestionario quedó de la siguiente forma: ¿Crees que esta película puede abordar temas de química?, ¿Cuáles?, ¿De qué manera?

Con relación a la pregunta 9 Pedro está con maría y su profesor les dejó como tarea realizar un cortometraje sobre reacciones químicas. ¿Qué crees que deberían tener en cuenta para realizar su trabajo? El experto 1 y 2 manifestó que es un ejemplo de pregunta que podría ser más pertinente que otras para la indagación propuesta en este instrumento, el expertó 3 expresó que era apropiada, por lo tanto, se dejó como estaba.

Con relación a la pregunta 10 y 11 ¿Crees que viendo esta película puedes desarrollar pensamiento científico? Argumenta tu respuesta. Y ¿Crees que puedes desarrollar pensamiento científico cuando aprendes sobre reacciones químicas? Más que describir las ideas, sugiero que en la pregunta se pida argumentar o justificar su respuesta, con el fin de obtener más información.

Frente a los comentarios generales realizados por los expertos, se manifestaron de la siguiente manera: el experto 1 manifestó que Sugiero que en el cuestionario de aplicación se deje espacio por cada pregunta planteada, debido a que el estudiante suele contestar solo una de ellas (preguntas 1,2,3,5,8,10 y 11) Experto 2 : “La temática central de la investigación es muy interesante y posee un gran potencial didáctico y motivacional en el marco de la enseñanza de la química y en el desarrollo de competencias de pensamiento científico con el fin de mejorar la rigurosidad y especificidad del instrumento para indagar las concepciones sobre la contribución del cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre reacciones químicas”.

8.2 Concepciones Iniciales

En esta investigación se tuvo en cuenta las subcategorías que surgieron a partir de los mismos resultados con base en lo que explicitaban los estudiantes, un proceso de emergencia de las subcategorías.

A continuación, mostramos los resultados en cada una de las categorías y subcategorías, ponemos en evidencia algunas de las respuestas de los estudiantes y realizamos un análisis desde el punto vista Químico como también, desde el marco de la Didáctica de las Ciencias y la enseñanza-aprendizaje de la Química y el cine como medio didáctico para este aprendizaje.

Tabla 4. *Desviación típica y media de las subcategorías.*

Categoría (Pregunta)	Subcategoría	Frecuencia	Puntuación	Media	Desviación Típica
REACCIONES QUÍMICAS	Exotérmica	4	1	0,03	0,12
	<i>Endotérmica</i>	<i>14</i>	<i>2</i>	<i>0,32</i>	<i>0,45</i>
REACCIONES QUÍMICAS	<i>Mezcla de sustancias</i>	<i>10</i>	<i>1</i>	<i>0,34</i>	<i>0,33</i>
	Unión de elementos químicos	7	2	0,05	0,25
	Cambio químico y físico	1	3	0,10	0,30

	Mojo	12	1	0,42	0,44
REACCIONES QUÍMICAS					
	Reacción química	2	1	0,03	0,19
	Oxidación	4	2	0,07	0,26
	Combinación	10	1	0,34	0,48
REACCIONES QUÍMICAS					
	Reaccion química	1	1	0,03	0,15
	Mezcla	7	2	0,55	0,91
CINE	Mejor				
	Interpretación	10	1	0,02	0,19
	Más agradable	7	2	0,07	0,37
	Tecnología	1	3	1,85	1,46
CINE	Efectos	10	1	0,03	0,19
	Relatos	7	2	0,07	0,37
	Historia	1	3	1,86	1,48
CINE	Contenido	1	1	0,03	0,19
	Documentales	8	1	0,31	0,42
	Herramientas	9	2	0,66	0,97
	Drogas	8	1	0,10	0,31
CINE	Reacciones				
	Químicas	9	3	0,11	0,35
	Sustancias	1	2	0,03	0,19
	Presentación	3	1	0,10	0,31
PENSAMIENTO CIENTÍFICO	Investigación	3	2	0,21	0,61
	Química	12	3	1,26	1,50

PENSAMIENTO CIENTÍFICO	Conocimiento e				
	Investigación	7	1	0,17	0,38
	Reacciones				
	Química	7	2	0,34	0,76
	Series y películas	4	3	0,07	0,39
PENSAMIENTO CIENTÍFICO	Amplia el			0,21	0,41
	conocimiento	6	1		
	Mejor			0,17	0,38
	entendimiento	5	2		
	Mayor aprendizaje	12	3	0,93	1,09

Fuente: autor.

8.2.1 Tipos de Reacciones Químicas

Con relación a esta pregunta, presentamos las principales concepciones iniciales de los estudiantes sobre qué saben de las reacciones exotérmicas y endotérmicas, donde las subcategorías más representativas fue que el ejemplo de las fotosíntesis de las plantas correspondía a una reacción exotérmica, mientras que la madera quemándose eran un ejemplo de una reacción endotérmica representativa fue, a continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las subcategorías.

Reacción Exotérmica

Para el caso de Reacción Exotérmica la mayoría de estudiantes conciben este concepto con la imagen de las hojas de las plantas y una Reacción Endotérmica con el fuego. (12 estudiantes/66,6%).

E14.CI.1: *Frente a la pregunta: “La profesora Lilian seleccioné unas imágenes para enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones exotérmicas y endotérmicas ¿Cuál concepto crees que se relaciona con la absorción de energía: El endotérmico o el exotérmico? ¿Cuáles serían las reacciones que absorben energía y cuáles las que liberan energía? Explica tu respuesta.” Él estudiante respondió: El fuego es endotérmico porque absorbe energía ya que al generar calor absorbe oxígeno, energía solar es la cual libera energía y así las plantas la absorben para expulsar dióxido de carbono.*

En primera medida, se puede afirmar que para este caso, los estudiantes se alejan por completo del concepto de Reacciones Endotérmicas y Exotérmicas lo cual presenta una dificultad en ellos, ya que durante una reacción química puede producirse o liberarse energía. En este caso se habla de reacciones exotérmicas. Cuando, por el contrario, el sistema químico absorbe energía del medio para que una reacción pueda llevarse a término, se habla de reacciones endotérmicas. Estas reacciones reciben este nombre debido a que esta energía casi siempre se presenta como calor. La combustión, la fermentación, así como un gran número de reacciones de formación de compuestos a partir de sus elementos son ejemplos de reacciones exotérmicas. (Pérez, Cabrerizo y Bozal, 2008).

Reacción Endotérmica:

Para el caso de las reacciones Endotérmicas asociadas con la imagen de la hoja de las plantas y las Reacciones Exotérmicas con la del fuego tan sólo 3 estudiantes respondieron de esta manera. (3 estudiantes/16,6%).

E14.CI.1: Frente a la pregunta: “La profesora Lilian seleccionó unas imágenes para enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones exotérmicas y endotérmicas ¿Cuál concepto crees que se relaciona con la absorción de energía: El endotérmico o el exotérmico? ¿Cuáles serían las reacciones que absorben energía y cuáles las que liberan energía? Explica tu respuesta.” Él estudiante respondió: Pienso que lo que se relaciona con la absorción de energía es el endotérmico, las que absorben energía sería como las hojas, recogen la energía que les proporcionan los nutrientes de la tierra. Los que liberan pueden ser el fuego ya que tiene una gran concentración de energía para poder liberar.

Según Pérez, Cabrerizo y Bozal (2008) las Reacciones exotérmicas reciben este nombre debido a que esta energía casi siempre se presenta como calor. La combustión, la fermentación, así como un gran número de reacciones de formación de compuestos a partir de sus elementos son ejemplos de reacciones exotérmicas. Frecuentemente, las reacciones exotérmicas necesitan un pequeño aporte inicial de energía para producirse, aporte que puede ser suministrado por una pequeña llama o una chispa eléctrica. Una vez iniciada la reacción, la cantidad de energía que se desprende es muy superior a la que se suministró al comienzo de la reacción. Las reacciones de combustión son muy utilizadas en la vida diaria para obtener energía. En nuestras casas hacemos uso de éstas cuando empleamos estufas de gas butano o propano. Las reacciones de combustión son más importantes por la energía que se libera cuando se producen, que por las nuevas sustancias que se forman. La cantidad de energía que se libera en una reacción de combustión depende del tipo de sustancia que se quema. Hay sustancias que, cuando se queman, desprenden más energía que otras.

Reacciones endotérmicas

Se denominan así porque en ellas es necesario suministrar energía al sistema de reacción para hacer que ocurran las transformaciones químicas. Esta energía se suministra en la mayoría de los casos, en forma de calor.

8.2.2 Reacciones Químicas

Para esta pregunta, podemos identificar la subcategoría más representativa es Mezcla de sustancias, mientras que las menos representativas es Cambio Físico. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las categorías.

1. Mezclas de sustancias

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes, (que corresponden al 54% de la población total) que explican qué son las reacciones químicas. Por ejemplo, un estudiante comparte que:

E5.CI: *“Una reacción química es cuando se unen o se mezclan dos sustancias diferentes.”*

2. Unión de Elementos Químicos

En esta subcategoría encontramos que 7 estudiantes, (que corresponden al 43% de la población total) que mencionan en sus respuestas que es la unión de elementos químicos. Por ejemplo:

E10.CI: *“Cuando dos elementos se combinan para este dar uno nuevo como el H₂O, ya que al juntar el Hidrogeno con el Oxigeno se forma Agua”.*

Cambio de Físico

En esta subcategoría encontramos que 1 estudiante, (que corresponden al 3% de la población total) plantea la reacción como un cambio físico. A continuación, mostramos una idea de un estudiante:

E9.CI: “*Es cuando un objeto sufre un cambio físico como el papel quemado.*”

De acuerdo con Caamaño, (2003) La química es la rama de la ciencia que trata de la materia, de los cambios que experimenta y de las teorías que explican estos cambios. Su objetivo teórico principal es modelizar la estructura de las sustancias y de las reacciones químicas para poder así predecir el comportamiento de los sistemas químicos.

Por otro lado, la química también tiene una finalidad práctica, que es la obtención de nuevas sustancias y materiales para cubrir nuestras necesidades. Actualmente, estamos tan acostumbrados a vivir rodeados de tal cantidad de sustancias y materiales sintéticos, que fácilmente olvidamos que estas sustancias y materiales no existirían sin el conocimiento químico que ha hecho posible su obtención. En cierto modo podemos decir que la química trata del conocimiento de los elementos y compuestos químicos, de los materiales naturales y de la obtención de productos y materiales que no han existido antes. Estas nuevas sustancias y materiales, que van desde los plásticos y los detergentes hasta los anticonceptivos y los medicamentos contra el cáncer, tienen un gran impacto en nuestras vidas.

8.2.3 Reacciones de Oxidación

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales de los estudiantes sobre las reacciones de oxidación. Las subcategorías más representativas son *Mojo*, mientras que la menos representativa fue Oxidación. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las subcategorías.

Mojo

En esta subcategoría encontramos que 12 estudiantes, (que corresponden al 31% de la población total) en sus respuestas hacen referencia a que la cicla expuesta se mojosea. A continuación, mostramos una idea de un estudiante:

E2.CI: *“La cicla al estar soportando cambio climático tuvo descomposición y mojó en algunas partes.”*

Reacción Química

En esta subcategoría encontramos que únicamente 4 estudiantes, (que corresponden al 14% de la población total) afirman en sus respuestas que cuando se oxida la cicla ocurre una reacción química. Por ejemplo, un estudiante plantea que:

E7.CI: *“Los elementos que lo conforman tuvieron una reacción química con el sol y la lluvia.”*

Oxidación

En esta subcategoría encontramos que solamente 2 estudiantes (que corresponden al 7% de la población total) mencionan en sus respuestas que cuando cambia de color la cicla es porque ocurrió una oxidación. Por ejemplo, un estudiante anuncia que:

E4.CI: *“Se ha oxidado porque el agua y los rayos del sol hacen contacto con el metal y lo deteriora.”*

Por lo tanto, las reacciones químicas suceden espontáneamente en el mundo que nos rodea, como por ejemplo encender un cerillo, oxidación de un metal, al revelar un rollo fotográfico, al procesar los alimentos, cuando en la atmósfera se combinan los óxidos de nitrógeno o del azufre

con el agua, cuando sobre las fachadas de los edificios cae la lluvia ácida, etcétera. Pero ¿qué es una reacción química? Según Garritz (2005), una definición observacional: ocurre una reacción química cuando unas sustancias iniciales (reactivos) se transforman en otras (productos) que tienen diferentes propiedades físicas y químicas; Chang (2010) indica que los cambios químicos llamados reacciones químicas son un proceso en el que una sustancia (o sustancias) cambia para formar una o más sustancias nuevas; una reacción química es un proceso o conjunto de sustancias llamadas reactivos se transforman en un conjunto nuevo de sustancias llamadas productos. En otras palabras, una reacción química es un proceso mediante el que tiene lugar una transformación química.

8.2.4 Reactivos y productos

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales de los estudiantes sobre la reacción química del NaOH y HCl generando el NaCl como producto. Las subcategorías más representativas es Combinación, mientras que las menos representativas son Reacción Química y Mezcla. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las subcategorías.

Combinación

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes (que corresponden al 34% de la población total) manifiestan que en la reacción ocurre una combinación. Por ejemplo, un estudiante afirma que:

E1.CI: “*. Teniendo en cuenta la densidad del agua y la sal la cual, las dos se pueden combinar*”

Reacciones Químicas

En esta subcategoría encontramos que 1 estudiantes (que corresponden al 8% de la población total) resalta está como una reacción química. A continuación, mostramos una idea de un estudiante:

E3.CI: *“Pues al unirse las moléculas harás una reacción química lo cual hará que se solidifique.”*

Mezcla

En esta subcategoría encontramos que 7 estudiantes (que corresponden al 24% de la población total) consideran que en esta reacción ocurre una mezcla de compuestos. Por ejemplo, un estudiante planea que:

E13.CI: *“Pues esto gracias a que el agua se puede mezclar y genere el resultado.”*

Sin embargo, las ecuaciones químicas son representaciones de reacciones químicas, las cuales reflejan los cambios y transformaciones en la arquitectura electrónica de los átomos y moléculas, al pasar de los reactivos a productos. Mediante el rompimiento y formación de enlaces se reorganizan los átomos de las moléculas iniciales, generando nuevas moléculas, las cuales difieren no solo en su estructura y enlaces, sino también en sus propiedades físico, químicas respecto a las iniciales.

8.2.5 Cine

Con relación a esta pregunta, presentamos los resultados sobre las concepciones iniciales que poseen los estudiantes respecto al Cine, donde que la subcategoría más representativa es *Mejor interpretación*, mientras que las menos representativas son Más agradable y tecnología. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las subcategorías.

Mejor Interpretación

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes (que corresponden al 62% de la población total) ellos concuerdan con esta subcategoría porque identifican que a ir al cine tienen una mejor interpretación de las cosas. A continuación, mostramos una idea de un estudiante:

E2.CI: *“Mejor visión para interpretar las cosas, mucho mejor que leer.”*

Más agradable

En esta subcategoría encontramos que solamente 7 estudiante (que corresponde al 13% de la población total) reconoce que al ir a cine se genera un ambiente mucho más agradable. A continuación, mostramos un planteamiento de un estudiante:

E11.CI: *“Para mi es por la tecnología que eventúa la película, l dialogo y las acciones que realizan a través de la película, en cambio leer un libro en esta generación es un poco aburrido. .”*

Tecnología

En esta subcategoría encontramos que únicamente 1 estudiante (que corresponde al 3% de la población total) determina que el cine nos genera mayor tecnología. Por ejemplo, el estudiante enuncia que:

E18.CI: “No tiene nada en especial, sólo que tiene mayor tecnología.”

Martínez y Salanova (2017), Aportan que siglos antes, en algunos casos desde la antigüedad, ya los filósofos, científicos e inventores habían puesto en práctica sus descubrimientos al servicio de la imagen. Los espectáculos en la oscuridad con el maravilloso invento de la linterna mágica son utilizados para proyectar cuadros ya en el siglo XVI. Desde la antigüedad se conocía también la persistencia de la visión en la retina, clave para entender la imagen en movimiento. Además, dicen que lo que el cine proporciona es una especie de “superpotenciación” de las posibilidades conceptuales, al conseguir aumentar colosalmente la impresión de realidad y, por lo tanto, la instauración de la experiencia indispensable al desarrollo del concepto imagen, con el consiguiente aumento del impacto emocional que lo caracteriza.

Por lo tanto, el cine es un instrumento para preguntarse sobre los porqués del vivir y del morir e incluso sobre las respuestas a estas inquietudes y es capaz de despertar distintas sensaciones según los ambientes culturales donde se proyecte lo que revela que las actitudes de la gente cambian con el curso de los años. En el componente afectivo, se incluye la racionalidad como un elemento esencial de acceso al mundo y así, para apropiarse de un problema filosófico, no es suficiente con entenderlo; también hace falta vivirlo, sentirlo en la piel, dramatizarlo, sufrirlo, padecerlo, sentirse amenazado por él, y experimentar que nuestras bases habituales de sustentación son afectadas radicalmente. Si no es así, aun cuando “entendamos” plenamente el enunciado objetivo del problema, no nos habremos apropiado de él, y no lo habremos realmente entendido⁴. Debemos emocionarnos para entender, no necesariamente *para aceptar*. Por esta razón es *necesario* redefinir la razón y hacerlo de modo más amplio, de forma que incluya los afectos, los sentimientos, los valores, las preferencias, las creencias. Y es que cuando la razón se entiende así

deja inmediatamente de ser abstracta, se hace concreta. Esa concreción, en toda su complejidad, es la que tiene que expresarse necesariamente en forma narrativa (Martínez y Salanova, 2017).

8.2.6 Géneros del cine

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales de los estudiantes en respuesta a la pregunta, donde podemos interpretar que las subcategorías más representativas son Relatos, mientras que las menos representativas son Efectos e Historias. A continuación, mostramos algunas ideas de los educandos sobre de cada una de las subcategorías.

Efectos

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes (54% de la población total), indicaron que los géneros del cine se describen según sus efectos. Ejemplo de lo anterior, mostramos la una idea de un estudiante respecto a esta subcategoría:

E13.CI: *“Peñas, muertes carreras, 3D, 2D, etc”*

Relatos

En esta subcategoría encontramos que 7 estudiantes (41% de la población total), señalan que para para identifica un género se basa en el relato. Un estudiante afirma que:

E7.CI: *“Sucesos reales.”*

Historias

Para esta subcategoría, encontramos que 1 estudiante (5% de la población), menciona que con los géneros se generan a bases de sus historias, tal como lo afirma el estudiante E11:

E11.CI: “Amorosas intriga, nervios, susto y mentiras, etc.”

Según Astudillo y Mendinueta (2007), nos dicen que el ser humano puede obtener placer más o menos de cualquier cosa, se considera que los espectadores de cine que son capaces de cooperar con las películas que ven combinan introyección (empatía por los personajes) y proyección (experiencias más o menos vividas, trasplantadas en la historia que se desarrolla ante ello). Por lo tanto, el cine como tecnología visual, ofrece la posibilidad de explorar la experiencia de acercamiento al otro, gracias al proceso de identificaciones que todo espectador ha de realizar frente al film. Un elemento que va a ser de significativa ayuda para comprender la influencia del cine en los seres humanos es la existencia de las neuronas de espejo, con las que estamos biológicamente equipados para la empatía y la compasión, para romper las barreras que nos separan de los otros y sentir como ellos. Permiten imitar las acciones y entenderlas y proveen una manera de hacer esta distinción y reaccionar de manera apropiada.

8.2.7 Relación de la química con el Cine

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales de los estudiantes en respuesta a la pregunta, donde podemos interpretar que las subcategorías más representativas son

Drogas y Documentales, mientras que la menos representativa es Reacciones Químicas. A continuación, mostramos algunas ideas de los educandos sobre de cada una de las subcategorías.

Drogas

En esta subcategoría, hallamos que 6 estudiantes (que corresponden al 72% de la población total) indican que el cine está relacionado con las drogas, ya que ven todos esos documentales de narcos donde la heroína puede producir algún tipo de reacción en el cuerpo, así como se expresa el siguiente estudiante:

E3.CI: *“Las reacciones químicas tienen que ver con esos documentales de traquetos, donde consumen drogas y le hace efecto en el cuerpo.”*

Documentales

En relación a esta subcategoría, encontramos que 6 estudiantes (que corresponden al 33.3% de la población total) afirman que Por ejemplo la química se ve reflejada en el cine por medio de los documentales del canal como Discovery Channel, entre otros, así lo afirma el siguiente estudiante:

E12.CI: *“Las reacciones químicas aparecen en el cine cuando muestran documentales de laboratorios, de plantas, de asesinatos, etc.”*

Reacciones Químicas

En esta subcategoría encontramos que 6 estudiantes (que corresponden al 33.3% de la población total) consideran que la manera en que se expresa la química en el cine es por medio de las reacciones químicas, así como lo enuncia un estudiante en la siguiente unidad de información:

E18.CI: “*La química se ve reflejada en el cine cuando muestran escenas de las reacciones químicas*”.

Para concluir, el cine es un elemento muy importante para la difusión actual de la cultura, la creación de actitudes públicas y de ideas sobre la ciencia y sociedad en general, nos permite observar la vida como un todo, moviliza al intelecto, al afecto y a varios sentidos a la vez, y a través de la empatía que se construye entre el espectador y las vivencias de los actores, es capaz de facilitar una mejor comprensión del ser humano, para los temas de las reacciones químicas por ejemplo que es tan complejo tanto su enseñanza como su aprendizaje. Astudillo y Mendinueta (2007).

8.2.8 Cortometraje

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales de los estudiantes en respuesta a la pregunta, donde podemos interpretar que las subcategorías más representativas es el escenario mientras que la menos representativa son los elementos químicos. A continuación, mostramos algunas ideas de los educandos sobre de cada una de las subcategorías.

Escenario

En esta subcategoría, hallamos que 13 estudiantes indican que, para realizar un cortometraje, lo más importante es el escenario, así como se expresa el siguiente estudiante:

E3.CI: *“Deben saber dónde sería un buen entorno para filmar, deben saber combinar bien las sustancias para que den la reacción química.”*

Elementos químicos

En relación a esta subcategoría, encontramos que 5 estudiantes (que corresponden al 30 % de la población total) afirman que Por ejemplo la química se ve reflejada en el cine por medio de los documentales de programas como Discovery Channel, entre otros, así lo afirma el siguiente estudiante:

E12.CI: *“Los elementos químicos y los resultados que obtienen.”*

Masterman (1993) sienta las bases de lo que se ha considerado la base de la educación en medios, haciendo hincapié en la alfabetización audiovisual y la colaboración entre familia, profesorado y profesionales de los medios de comunicación, así como en la adecuada formación de los docentes y la creación de instituciones que fomenten la interacción y la integración de la educación mediática en las aulas.

Según Balanskat et al. (2006) el uso de las TICs influye positivamente en el rendimiento educativo en las escuelas de Educación, mejorando los niveles y resultados de los escolares. Todos estos procesos de mejora van encaminados hacia el logro de un sistema de calidad y para

conseguirlo es fundamental llevar a cabo un proceso evaluativo. Para ello es necesario entender la evaluación como “un proceso contextualizado y sistemático, diseñado intencional y técnicamente, de recogida de información relevante, fiable y válida, para emitir juicios valorativos en función de unos criterios preestablecidos y tomar decisiones” (Fernández et al., 2002).

Ante esta situación, las TICs se presentan como las nuevas herramientas educativas, lo que implica el paso de modelos pedagógicos tradicionales a un modelo de E-A denominado pedagógico digital, definido por Manzano (2012) como el conjunto de aspectos metodológicos y organizativos necesarios para promover el uso de las TIC como herramientas para la enseñanza y el aprendizaje a través de los medios. A partir de estas aportaciones se deduce que el desarrollo de la competencia digital es clave en el contexto de la actual sociedad de la información, las tecnologías y el conocimiento (Manzano, 2015).

8.2.9 Pensamiento científico

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales de los estudiantes en respuesta a la pregunta, donde podemos interpretar que las subcategorías más representativas son Científicos y Experimentar e investigar, mientras que las menos representativas es el Conocimiento. A continuación, mostramos algunas ideas de los educandos sobre de cada una de las subcategorías.

Científicos

En esta subcategoría encontramos que 9 estudiantes (50% de la población total), indicaron que el pensamiento científico solo lo poseen los Científicos. Ejemplo de lo anterior, mostramos la una idea de un estudiante respecto a esta subcategoría:

E5.CI: *“El pensamiento científico lo dan los científicos en los cortometrajes porque ahí nos enseñan cosas de química.”*

Experimentos e Investigaciones

En esta subcategoría encontramos que 6 estudiantes (33% de la población total), señalan que el pensamiento científico se expresa mediante los experimentos y las investigaciones. Un estudiante afirma que:

E17.CI: *“Se puede desarrollar pensamiento científico en las películas cuando muestran experimentos o investigan sobre un tema de la ciencia...”*

Conocimiento

Para esta subcategoría, encontramos que 3 estudiante (17% de la población), menciona que con el pensamiento científico se genera muchísimo más conocimiento sobre un tema de química, tal como lo afirma el estudiante E10:

E10.CI: *“El pensamiento científico se genera cuando pensamos sobre un tema.”*

La enseñanza-aprendizaje es un proceso complejo que requiere de todas las

capacidades, habilidades, destrezas, entre otras, del individuo tanto del que aprende como del que enseña, siempre que el objetivo sea capacitar al estudiante para responder con éxito a las tareas o actividades personales, profesionales o sociales (Competencias) (Quintanilla et al, 2010); En éste sentido, es importante Generar Competencias de Pensamiento Científico en los estudiantes, entendidas éstas cómo “la capacidad de responder con éxito a las exigencias personales y sociales que nos plantea una actividad científica o una tarea cualquiera en el contexto del ejercicio profesional que implica decisiones de tipo cognitivo como no cognitivo” (Quintanilla et al, 2010).

8.3 Diseño y Aplicación de la Secuencia didáctica

En el siguiente apartado presentamos los resultados y la sistematización que corresponde a la aplicación de la secuencia didáctica sobre diferentes temáticas acerca de las reacciones químicas. Para su elaboración y estructuración tuvimos en cuenta contenidos de aprendizaje, estrategias de enseñanza, finalidades y evaluación de los aprendizajes.

Con base a lo mencionado anteriormente, mostramos en primera medida las características de cada temática, sus principales actividades, estrategias y contenidos de enseñanza y finalmente las categorías y subcategorías evidenciadas sobre el aprendizaje del estudiantado en cada sesión de clase. Es importante destacar que para la aplicación de la secuencia didáctica elaboramos la planeación de clase en concordancia con el formato de práctica pedagógica del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Teniendo en cuenta que, el análisis lo realizamos con el software *Atlas ti*, presentamos para cada temática las respectivas categorías y subcategorías aclarando que los y las estudiantes pueden

dar cuenta de una o varias tendencias (tanto con una o más afirmaciones). De igual forma destacamos que en cada una de las temáticas nos referiremos al porcentaje de frecuencia de cada tendencia con relación al total de respuestas en cada actividad y de la misma manera, establecemos el número de estudiantes que dan cuenta de cada tendencia. Cabe señalar que, para el caso de cada temática, diseñamos una guía didáctica que por cuestiones de espacio se podrán detallar en el apartado de anexos.

Tabla 5. *Áreas temáticas de la secuencia didáctica con respecto a las reacciones químicas.*

TEMATICA	Nº DE SESIONES DE CLASE
Reacciones por combinación	Teoría: 2 horas Laboratorio de Combinación: 1 hora
Reacciones por desplazamiento	
sencillo y desplazamiento	2 horas
doble	
Reacciones por combustión y	2 horas
descomposición	

Fuente: autor

8.3.1 Diseño de la intervención

Temática 1: ¡Se le mojosió la cicla al guambi!

El contenido de enseñanza para esta temática fue en particular un tipo de reacción química que es por combinación en la Tabla 7.1 exponemos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 6. Aspectos didácticos de la temática 1.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Actividades
Conceptuales	Interpretar el comportamiento de las reacciones químicas por combinación e identificar los tipos de reacciones químicas de la vida cotidiana, así como las características que determinan su reacción.	Vídeo de Lucy, tomado de (https://cuevana.io/pelicula/lucy-jqsP5) Discusión del video Sopa de letras Crucigrama
Procedimentales	Reconocer los diferentes tipos de materiales del laboratorio.	Laboratorio sobre reacciones por combinación.
Actitudinales	Desarrollar la capacidad de interés para atender a clase y entender cómo funcionan las reacciones químicas.	Compartir a los demás compañeros los tipos de reacciones químicas que se dan en el vídeo de Lucy.

Fuente: autor.

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica, en donde se abordaron los diferentes tipos de reacciones químicas, en el cual los y las estudiantes discutieron observaron un vídeo de la película Lucy, (Figura 11) y luego respondiendo a una serie de preguntas relacionadas con el tipo de reacción por combinación.



Figura 11. Observación del vídeo de Lucy (Fuente: autor).

Posteriormente, el estudiantado procedió a responder una serie de preguntas relacionadas con las reacciones químicas vistas en el vídeo de Lucy que se trata de una película Francesa de acción y ciencia ficción de 2014 dirigida y escrita por Luc Besson y producida por EuropaCorp y Groupe TF1. El rodaje tuvo lugar en Taipei, París y Nueva York. El film está protagonizado por Scarlett Johansson, cuyo personaje es obligado a ejercer de “mula” para una mafia coreana que pretende introducir una potente droga de diseño en bolsas de kilo que, al reventar dentro de su organismo, provoca en ella unas habilidades tanto físicas, químicas y psíquicas.



Figura 12. Socialización de la guía didáctica (Fuente: autor).

Los y las estudiantes respondieron las siguientes preguntas ¿Escribe las reacciones químicas por combinación que observes en el vídeo? Y ¿Explica el motivo por el cual la consideras como reacción química por combinación? para su desarrollo, los estudiantes emplearon reacciones que no manejaban antes de la intervención del cine para la enseñanza de las reacciones químicas. (Figura 13).

Observa el siguiente video que pondrá tu profesora y responde las siguientes preguntas.

1. Escribe las reacciones químicas por combinación que observes en el video.

$Mg(s) + O_2(g) = 2MgO(s)$ óxido de magnesio
 $Al(s) + 3O_2(g) = 2Al_2O_3(s)$ óxido de aluminio
 $S(s) + O_2(g) = SO_2(g)$ dióxido de carbono

2. Explica el motivo por el cual las considerarás como reacción química por combinación.

Es un proceso elemental que se da por la unión de dos sustancias.

3. En la siguiente sopa de letras encontrarás algunas de las palabras vistas en el video que se relacionan sobre las reacciones químicas, subrayalas y forma un glosario con las mismas.

R	D	S	E	N	O	B	A	L	E	M	E	Z		
A	E	I	O	P	W	V	B	A	D	F	J	L	N	
T	E	A	Z	O	T	S	E	U	P	M	O	C	S	
L	E	W	C	X	V	N	M	G	H	O	V	R	V	
N	M	F	C	C	T	O	S	I	N	T	E	B	I	B
X	N	P	E	T	R	V	O	V	I	L	O	I	Q	
B	T	U	R	R	V	O	V	I	L	O	I	Q		
L	O	B	R	A	T	R	U	S	T	W	R	X	S	

Figura 13. Guía didáctica 1 sobre las reacciones de combinación (Fuente: autor)

Posteriormente, socializamos con el estudiantado algunas ecuaciones con situación problema, donde ellos tenían que identificar el tipo de reacción que se generaba y en donde lo podíamos encontrar en la vida cotidiana. (Figura 14). Por ejemplo, El óxido de calcio es también

un ingrediente esencial en la producción de cemento. Cuando se convierte en hidróxido de calcio, el óxido de calcio CaO puede utilizarse en la fabricación de productos como refrescos, fórmulas infantiles, productos para el cabello y artículos de cuero. La industria petrolera utiliza el CaO para producir una pasta que puede indicar la presencia de agua en los tanques de almacenamiento de combustible, y el Sulfato de Zinc se usa como suplemento de zinc en la alimentación animal, para preparar abonos y sprays agrícolas. se usa en fabricación de litopón blanco de zinc), y rayón (seda artificial), como conservante de madera, como electrolitos para plateado con zinc (zincado), como mordiente de coloración, para preservar pieles y cuero, y en Medicina.

ACTIVIDAD 2

¡Vamos a ejercitar la mente!

1. Carlos se encuentra en el laboratorio realizando unas reacciones por combinación, determina el tipo de reacción química realizó Carlos y explica con un ejemplo en la vida cotidiana dónde las encontramos:

a. $ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$ Combinación, Sulfato de zinc

b. $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ Combinación, Hidrogeno más oxígeno = Agua

c. $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$ Combinación, Sulfato de cobre

d. $CaCO_3 \longrightarrow CO_2 + CaO$ Combinación, Oxido de calcio.

El Sulfato de zinc se utiliza como suplemento en la comida de mi perro. El agua la utilizo a diario para ducharme. El Sulfato de cobre se utiliza para el abono de las plantas.

Figura 14. Ecuaciones sobre reacciones por combinación. (Fuente: autor)

Luego los estudiantes trabajaron algunas preguntas que plasmaron en un crucigrama y finalizamos con una práctica de laboratorio artesanal sobre una simple combinación, de dos sustancias las cuales eran vinagre y bicarbonato donde se iba a generar una reacción química por combinación, dando como resultado dióxido de Carbono, agua y acetato de Sodio. (Figura 15).



Figura 15. Laboratorio artesanal sobre reacciones de combinación (Fuente: autor).

Finalmente, los estudiantes trabajaron algunas preguntas de reflexión ¿Esta guía te sirvió para aclarar tus conocimientos sobre las reacciones por combinación o síntesis? ¿Se aclararon tus dudas acerca de esta temática? ¿Te pareció que el cine te sirvió como medio para aprender de forma más significativa, el tema de las reacciones? (Figura 16).

PRÁCTICA DE LABORATORIO

Si quieres puedes hacer una maqueta incluso, pero para ver la reacción química es mejor que uses un vaso o un recipiente de cristal. El experimento es muy sencillo, solo necesitas vinagre y bicarbonato. El bicarbonato es la base de la reacción y el vinagre el ácido.

En la reacción desprende dióxido de carbono, agua y acetato de sodio. Al reaccionar se produce burbujeo semejante al de un volcán.

EVALÚA TUS CONOCIMIENTOS:

Marca con un X la respuesta que consideras correcta:

1. Esta Guía te sirvió para aclarar tus conocimientos sobre las reacciones por combinación o síntesis:
 Si No
2. Se aclararon tus dudas acerca de esta temática:
 Si No
3. Te pareció que el cine te sirvió como medio para aprender de forma más significativa, el tema de las reacciones:
 Si No

¡CHAO AMIGUITOS, NOS VIMOS LA PRÓXIMA CLASE!

Figura 16. Preguntas de reflexión (Fuente: autor).

Análisis

A continuación, presentamos los principales resultados obtenidos de la Guía 1, llamada “Se le mojosió la cicla al guambi”, estos datos fueron sistematizados y representados en diez categorías:

Reacción de Hidrácido, Reacción de uso en su totalidad de funciones del cerebro, Reacción por combinación, Combinación Química, Óxido de Magnesio, Óxido de Aluminio, Dióxido de Carbono, Reacción de mayor inteligencia, Reacción de nueva sustancia y al aplicar sustancia azul, su cuerpo reacciona. (Figura 17)

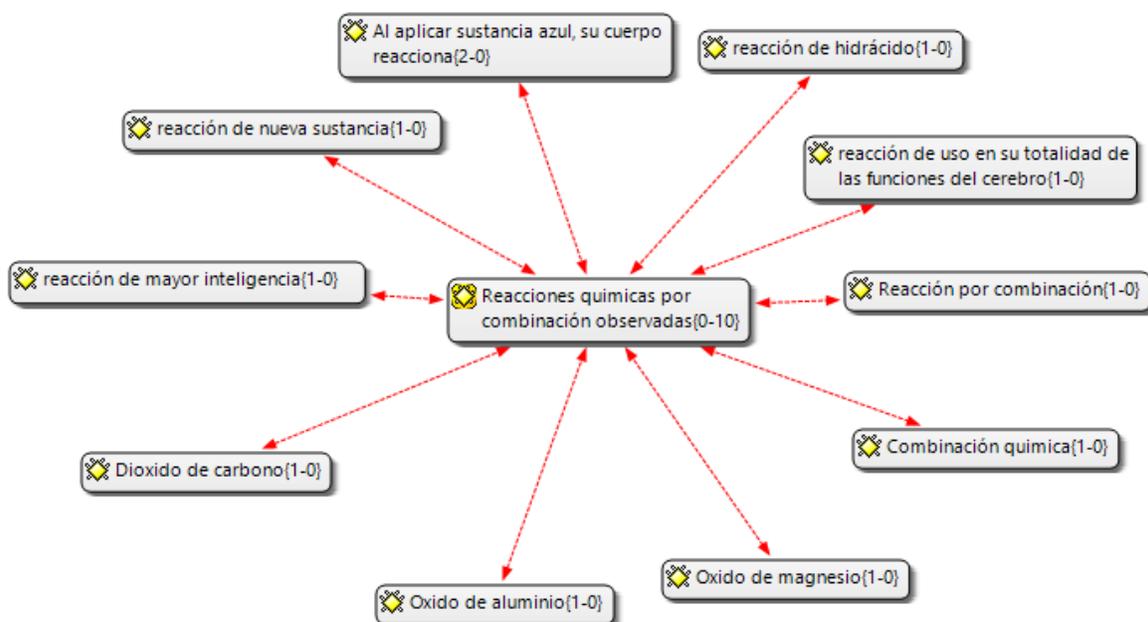


Figura 17. Categorías principales de la Guía 1.

a) *Reacciones de Hidrácido*

Destacamos la importancia de mencionar que, para este caso, los Hidrácidos son el segundo tipo de ácidos, se forma por combinación de H con un elemento no metálico, F, Cl, Br o I actuando con número de oxidación -1, o S, Se y Te actuando con número de oxidación -2. Son compuestos

binarios del H, en los que este elemento actúa con número de oxidación +1, y existen como tales disueltos en agua.

Además, por considerar una reacción química, también llamada cambio químico o fenómeno químico, es todo proceso termodinámico en el cual dos o más sustancias (llamadas reactantes o reactivos), se transforman, cambiando su estructura molecular y sus enlaces, en otras sustancias llamadas productos. Los reactantes pueden ser elementos o compuestos. Un ejemplo de reacción química es la formación de óxido de hierro producida al reaccionar el oxígeno del aire con el hierro de forma natural, o una cinta de magnesio al colocarla en una llama se convierte en óxido de magnesio, como un ejemplo de reacción inducida.

E7T1: “La reacción de dos sustancias para generar una nueva, más compleja, por ejemplo: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ da un hidrácido.”

ad 1

observa el siguiente video que pondrá tu profesora y responde las siguientes preguntas:

1. Escribe las reacciones químicas por combinación que observes en el video.

La reacción de dos sustancias para generar una nueva, más compleja por ejemplo $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ da un hidrácido

Figura 18. Representaciones de los estudiantes sobre las reacciones químicas.

b) Reacción de uso en su totalidad de funciones del cerebro

Aquí, mostramos cómo el estudiantado describía a las reacciones como el uso en su totalidad del cerebro, llegando al 100% (Figura 19).

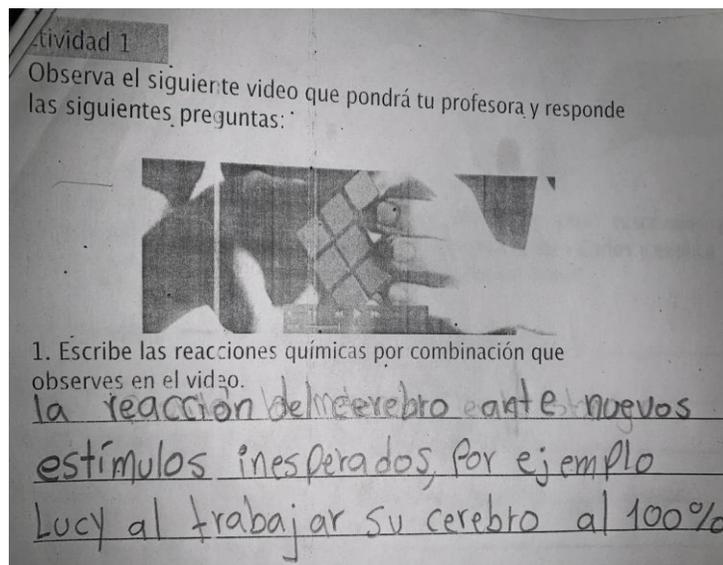


Figura 19. Concepciones del estudiantado sobre reacciones del cerebro.

En primera medida, la reacción de sobresalto es uno de los movimientos más rápidos que realiza el ser humano a partir de un estímulo. Este cambio de comportamiento, que prepara al individuo para la defensa o el ataque explica, por ejemplo, que gritemos cuando nos asustan, que comencemos a correr si alguien nos persigue, o que, viendo una película de miedo cerremos los ojos al comenzar una escena terrorífica.

Según Cahill (2005), las investigaciones son concluyentes: los cerebros de hombres y mujeres son diferentes en algunos aspectos, tanto en su arquitectura como en su actividad (lo cual no implica que haya que interpretar esas diferencias en términos de superioridad-inferioridad). A lo largo del artículo exploraremos algunas de esas diferencias. El conocimiento en detalle de las

mismas contribuirá al diseño de tratamientos específicos según el sexo, para trastornos como las adicciones, la depresión, el síndrome de estrés post-traumático o la esquizofrenia por citar algunos ejemplos.

E7T1: “La reacción del cerebro ante nuevos estímulos inesperados, por ejemplo Lucy al trabajar su cerebro al 100%.”

c) *Reacción por combinación*

Respecto a una **reacción** de síntesis o **reacción de combinación** es un proceso elemental en el que dos o más sustancias químicas reaccionan para generar un solo producto. (Figura 20)

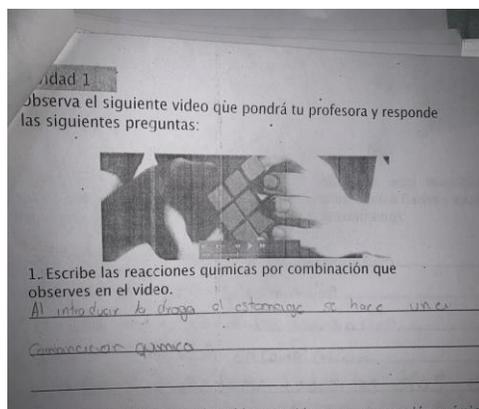


Figura 20. Concepciones del estudiantado sobre reacciones de combinación.

A los cambios químicos, es decir, los procesos en los que unas sustancias se transforman en otras diferentes, también se les conoce como **reacciones químicas**.

Para que algunas sustancias se transformen en otra u otras, sus átomos deben separarse, unirse o reorganizarse, y para ello es necesario que se formen o se rompan enlaces químicos, que son las fuerzas que mantienen unidos a los átomos.

Dos átomos se separan cuando se aplica sobre ellos una fuerza mayor a la que los mantiene unidos. Un átomo se une o enlaza con otro si al hacerlo se libera energía y por lo tanto los dos átomos unidos son más estables que cada uno por separado.

En consecuencia, durante las reacciones químicas los átomos o moléculas participantes pierden (liberan) o ganan (absorben) energía (Petrucci, R. 2003).

d) Combinación Química

En relación con esta subcategoría, exponemos las concepciones del alumnado sobre combinación química. (Figura 21).

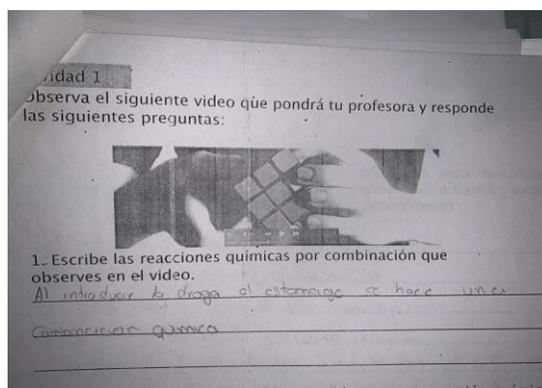


Figura 21. Concepciones del estudiantado sobre combinación química.

Una **reacción de síntesis** o *reacción de combinación* es un proceso elemental en el que dos o más sustancias químicas reaccionan para generar un solo producto. Elementos o compuestos sencillos que se unen para formar un compuesto más complejo. La siguiente es la forma general que presentan este tipo de reacciones: $A + B \rightarrow C$

Donde **A** y **B** representan cualquier sustancia química y **C** el compuesto resultante.

Algunas reacciones de síntesis se dan al combinar un óxido básico con agua, para formar un hidróxido, o al combinar el óxido de un no metal con agua para producir un oxi-ácido.

E1. T1 : “Al introducir droga en el estómago se hace una combinación química.”

e) Óxido de Magnesio

Respecto a esta subcategoría, mostramos las tendencias de pensamiento del alumnado de mayor representatividad denominada las reacciones químicas. (Figura 22)

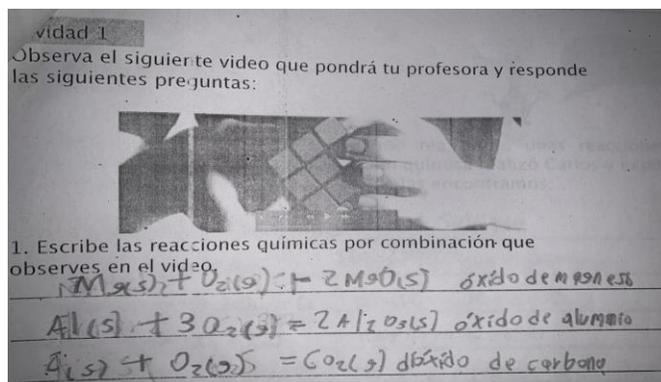


Figura 22. Concepciones del estudiantado de la subcategoría procedimentales.

De acuerdo con Caamaño, (2003) La química es la rama de la ciencia que trata de la materia, de los cambios que experimenta y de las teorías que explican estos cambios. Su objetivo teórico principal es modelizar la estructura de las sustancias y de las reacciones químicas para poder así predecir el comportamiento de los sistemas químicos.

Por otro lado, la química también tiene una finalidad práctica, que es la obtención de nuevas sustancias y materiales para cubrir nuestras necesidades. Actualmente, estamos tan acostumbrados

a vivir rodeados de tal cantidad de sustancias y materiales sintéticos, que fácilmente olvidamos que estas sustancias y materiales no existirían sin el conocimiento químico que ha hecho posible su obtención. En cierto modo podemos decir que la química trata del conocimiento de los elementos y compuestos químicos, de los materiales naturales y de la obtención de productos y materiales que no han existido antes. Estas nuevas sustancias y materiales, que van desde los plásticos y los detergentes hasta los anticonceptivos y los medicamentos contra el cáncer, tienen un gran impacto en nuestras vidas.

E14.T1 “Las reacciones químicas nos han servido en todo mi diario vivir, desde las cosas que utiliza mi mamá para el aseo, los medicamentos cuando me enfermo, en la cocina cuando hago el almuerzo, todas estas y muchas cosas más ocurren por la combinación de dos a más sustancias que al combinarlas, me van a dar como resultado, una nueva”.

f) Óxido de Aluminio

En esta categoría, el estudiantado manifiesta cuales fueron esas competencias que permitieron un trabajo eficaz, que además posibilitó el aprovechamiento de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la Temática 1. De acuerdo con esto, se agruparon las siguientes tres tendencias: *Oxido de aluminio*. (Imagen 7.13).

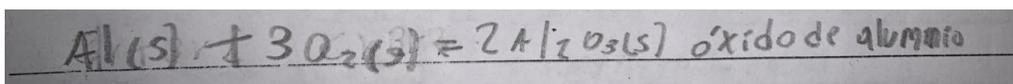


Figura 23. Concepciones del estudiantado de la subcategoría Actitudinales.

Óxido de Aluminio (Al_2O_3): Estructura, Usos, Propiedades. El óxido de aluminio (Al_2O_3 de fórmula química), también llamado alúmina, óxido alumínico, corindón o trióxido de aluminio, es un óxido metálico que se produce a partir de la reacción entre un metal y el oxígeno (O). También se le conoce como óxido básico, por la facilidad para formar hidróxidos cuando reaccionan con el agua. Esto es así porque el aluminio que se encuentra en la familia IIIA de la tabla periódica tiene tendencia a ceder los electrones del último nivel de energía. Esta tendencia se debe a su carácter metálico y a su baja electronegatividad (1,61 en la escala de Pauling), que le confieren propiedades electropositivas y lo convierten en un catión. En cambio, el oxígeno es un no metal y es más electronegativo por su alta electronegatividad (3,44 en la escala de Pauling). Por ello tiende a estabilizar la energía electrónica de su último nivel mediante la aceptación de electrones, lo que lo convierte en un anión.

Los enlaces formados son enlaces fuertes, lo que le confiere al óxido de aluminio gran resistencia. En la naturaleza, el aluminio no se encuentra en forma nativa como el oro, la plata, el cobre, el azufre y el carbono (diamante). Aunque en esta reacción no se forma agua, se considera ácido-base porque el Al_2O_3 neutraliza al NaOH. Por lo tanto, el Al_2O_3 se clasifica como un óxido anfótero porque presenta ambas propiedades: ácidas y básicas.

En la formación de alquenos y cicloalquenos, una de las formas más utilizadas en el ámbito industrial y de laboratorio es mediante la deshidratación de alcoholes.

Para esto se hace circular vapor de alcohol sobre un catalizador caliente de alúmina u óxido de aluminio (Al_2O_3); en este caso se considera un ácido de Lewis. (Chang, 1992).

E28.T1 “Es un óxido metálico que se produce a partir de la **reacción** entre un metal y el oxígeno”.

g) Dióxido de Carbono

En esta agrupación, el estudiantado indica mediante algunas tendencias cuál es la importancia la reacción del dióxido de carbono en nuestras vidas.

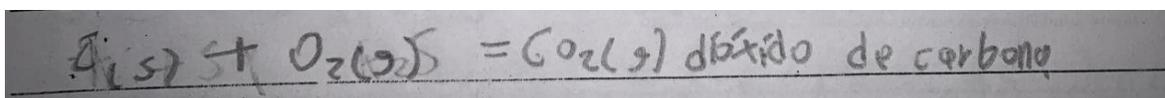


Figura 24. Concepciones del estudiantado sobre la reacción del dióxido de carbono.

Según Miller (2009), El dióxido de Carbono como una reacción química: CO_2 más energía produce carbono y oxígeno. En esencia, esta fórmula corresponde a la inversión de la combustión del carbón (carbono + oxígeno = CO_2 más energía). Si la energía procedente del carbón se aplicase a la reacción de descomposición, se liberaría más CO_2 del que se consumiría, porque ningún proceso tiene una eficiencia perfecta.

Otra opción consistiría en recurrir a una fuente de energía sin carbono para inducir una reacción que no solamente invirtiese el proceso de combustión, sino que utilizase además el dióxido de carbono como ingrediente para generar productos útiles, energéticamente ricos. En los Laboratorios Nacionales Sandia se está trabajando en la aplicación de luz solar concentrada para inducir descomposiciones térmicas a elevada temperatura, que producen monóxido de carbono, hidrógeno y oxígeno a partir de CO_2 y agua. El monóxido de carbono y el hidrógeno constituyen

piezas químicas básicas, útiles en la producción de combustibles sintéticos. Llamamos a este proceso "de sol a petróleo".

E13.T1 : “Gas incoloro, inodoro e incombustible que *se* encuentra en baja concentración en el aire que respiramos , el **dióxido de carbono** se genera cuando se quema cualquier sustancia que contiene **carbono**. También es un producto de la respiración y de la fermentación”.

h) Reacción de mayor inteligencia

En esta categoría el estudiantado hace referencia únicamente a la reacción que adquiere la protagonista de la película (*Lucy*) al tomar una sustancia de color azul. (Figura 25).

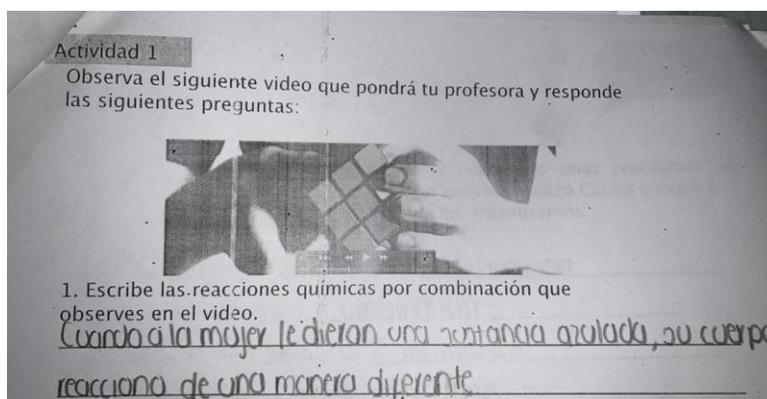


Figura 25. Concepciones del estudiantado sobre reacción de Lucy.

Lucy estando bajo la custodia de sus captores es golpeada en el vientre al no dejarse tocar, esto ocasiona que se rompa la bolsa con la droga y a su vez genera una **reacción** en cadena que provoca un cambio en el organismo de Lucy a nivel celular, al percatarse de lo ocurrido decide ir tras el líder de la organización terrorista para que le dé la ubicación de los otros tres paquetes. Después de conocer el paradero de los otros tres personajes que llevan la droga contacta al profesor Samuel Norman para responderle la pregunta que se le formuló tras 20 años de investigación

¿Que es capaz de hacer el ser humano con el 100% de su capacidad cerebral? Luego de hablar con el profesor decide llamar a la policía europea para que le ayuden a encontrar a las otras tres mulas que llevan la droga ya que la necesita para poder desarrollar el 100% de su cerebro y hacer la división celular a nivel del núcleo, después de una cantidad de disparos incalculables y muchos muertos Lucy recupera las tres bolsas del CPH4 y se reúne con el profesor en una universidad para poder transmitirles el conocimiento que ella está experimentando antes de que la droga consuma su cuerpo totalmente.

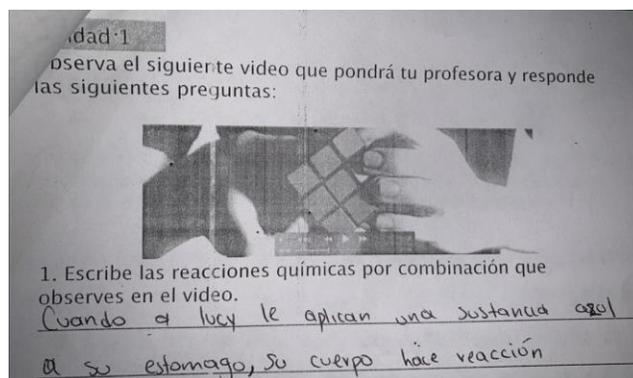


Figura 26. Concepciones del estudiantado sobre reacción del cuerpo de Lucy al aplicarle una sustancia azul.

Temática 1.1

Como punto de partida, destacamos que esta temática se contempló en cuatro grandes momentos, motivo por el cual se considera como reacción química por combinación, al mezclarla con el organismo hay un cambio, Al reaccionar dos sustancias se genera una nueva y la sustancia del estómago es diferente a la droga introducida.

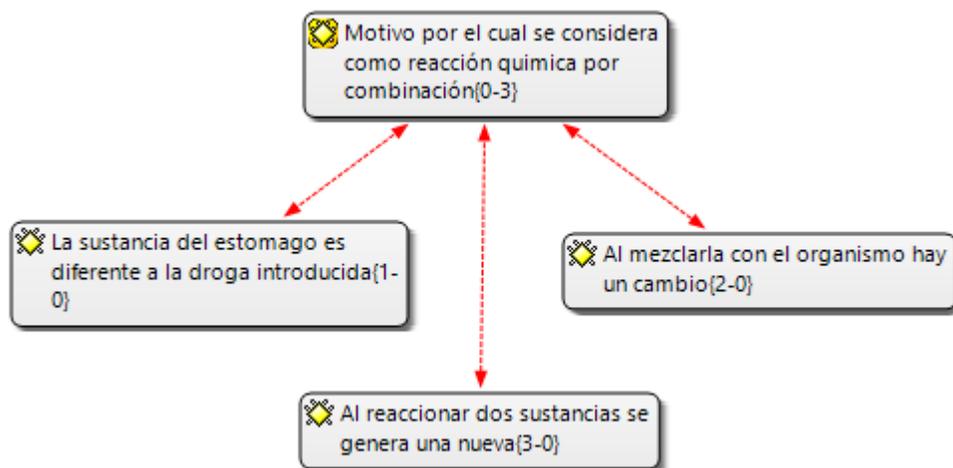


Figura 27. Categorías principales del tema 1.1

a) Motivo por el cual se considera como reacción química por combinación

Destaco la importancia de mencionar que, para este caso, los Hidrácidos son el segundo tipo de ácidos, se forma por combinación de H con un elemento no metálico, F, Cl, Br o I actuando con número de oxidación -1, o S, Se y Te actuando con número de oxidación -2. Son compuestos binarios del H, en los que este elemento actúa con número de oxidación +1, y existen como tales disueltos en agua.

Además, por considerar una **reacción química**, también llamada **cambio químico** o **fenómeno químico**, es todo proceso termodinámico en el cual dos o más sustancias (llamadas reactantes o reactivos), se transforman, cambiando su estructura molecular y sus enlaces, en otras sustancias llamadas productos. Los reactantes pueden ser elementos o compuestos. Un ejemplo de reacción química es la formación de óxido de hierro producida al reaccionar el oxígeno del aire

con el hierro de forma natural, o una cinta de magnesio al colocarla en una llama se convierte en óxido de magnesio, como un ejemplo de reacción inducida.

E7T1: “La reacción de dos sustancias para generar una nueva, más compleja, por ejemplo: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ da un hidrácido.”

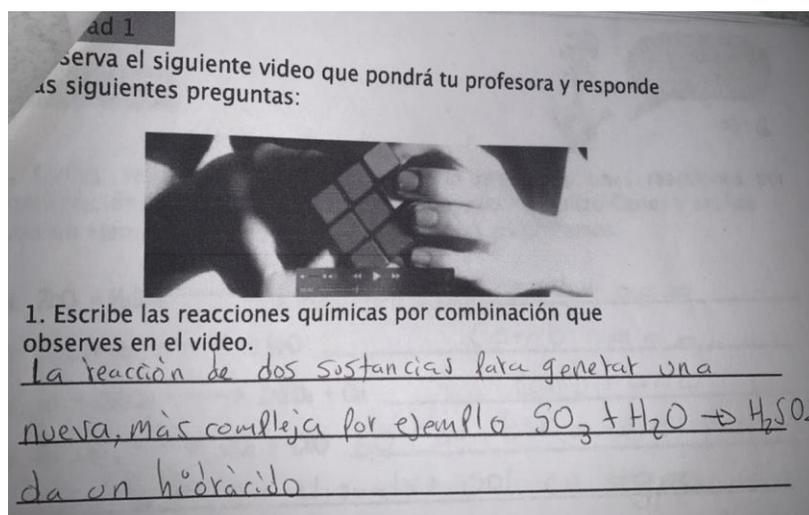


Figura 28. Representaciones de los estudiantes sobre el hidrácido como una reacción química.

b. Al mezclarla con el organismo hay un cambio

Aquí, mostramos cómo el estudiantado describía a las reacciones como el uso en su totalidad del cerebro, llegando al 100% (Figura 29).

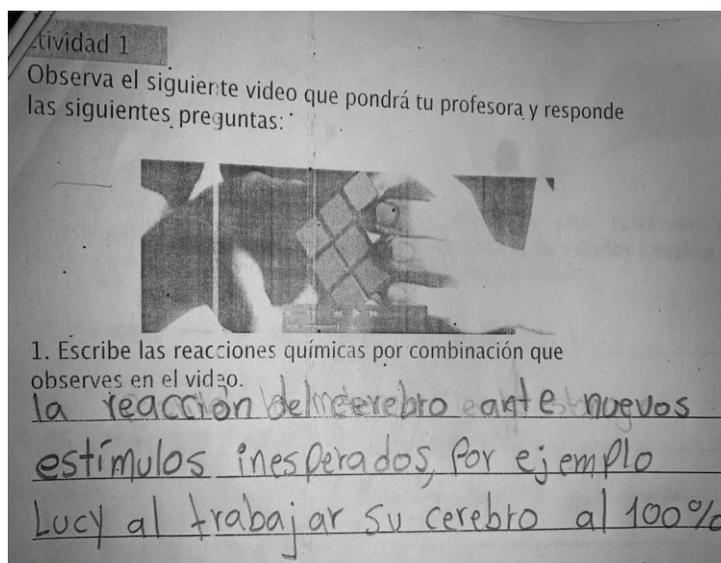


Figura 29. Concepciones del estudiantado sobre la categoría al mezclarla con el organismo, hay un cambio.

En primera medida, la reacción de sobresalto es uno de los movimientos más rápidos que realiza el ser humano a partir de un estímulo. Este cambio de comportamiento, que prepara al individuo para la defensa o el ataque, explica por ejemplo, que gritemos cuando nos asustan, que comencemos a correr si alguien nos persigue, o que, viendo una película de miedo cerremos los ojos al comenzar una escena terrorífica. Esta respuesta involuntaria se produce ante un estímulo sensorial inesperado de suficiente intensidad. Pero hay veces que estas reacciones se van debilitando cuando, por ejemplo, el estímulo aparece de forma repetida o cuando antes del estímulo intenso aparece otro estímulo de menor intensidad. Este último fenómeno se conoce en el laboratorio como inhibición por pre-pulso (De las casas, 2010).

c. Al reaccionar dos sustancias se genera una nueva

Respecto a esta categoría sobre el aprendizaje del alumnado, en el presente eje temático (Figura 30)

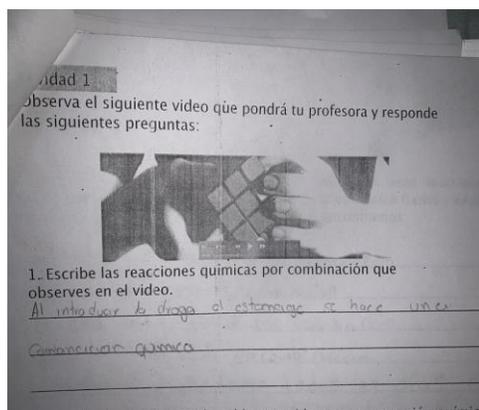


Figura 30. Subcategoría al reaccionar dos sustancias, se genera una nueva.

d. La sustancia del estómago es diferente a la droga introducida

Con relación con esta subcategoría, exponemos las concepciones del alumnado sobre la sustancia del estómago es diferente a la droga introducida (Figura 31).

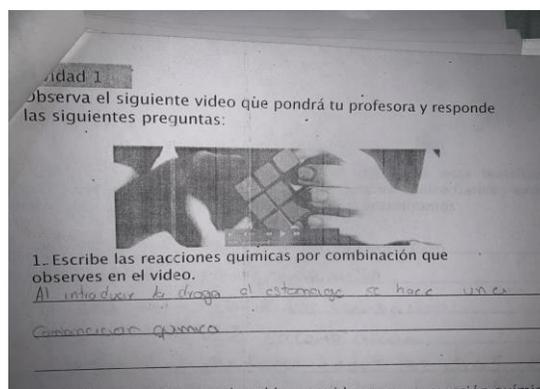


Figura 31. Concepciones del estudiantado de la subcategoría Conceptuales.

E1. T1 : “Al introducir una nueva sustancia a nuestro organismo, está reacciona, generando algo nuevo.”

Creación de videoclip de los estudiantes

A continuación, mostramos la creación de unos videoclips por parte de los estudiantes de grado noveno a cerca de las reacciones químicas.

Grupo 1: En este grupo hacen parte los estudiantes E1, E4, E7 y E9, donde decidieron trabajar sobre una reacción química por combinación donde nos dan a conocer como construir una lámpara de lava fría utilizando sólo materiales de la cocina (Figura), el videoclip tiene una duración de 02:57 minutos, nos explican detalladamente como funciona, mostraremos las instrucciones de esta práctica de laboratorio sobre las reacciones químicas. Instrucciones: llene hasta 1/4 del recipiente con agua, agregue el aceite, posteriormente, inserte las pastillas efervescentes y observe lo que sucede.



Figura 32. Videoclip grupo 1.

Explicación

Las pastillas efervescentes incluyen bicarbonato de sodio, el cual posee gas de dióxido de carbono encerrado en su estructura, y un ácido deshidratado (tal como ácido cítrico o tartárico) esta no se comporta como un ácido hasta que se pone en agua, en cuyo punto el ácido libera el dióxido de carbono que forma burbujas.

Las burbujas forman una espuma que flota en el agua y también en el aceite, sin embargo el agua y el aceite son inmiscibles – que no se mezclen juntos por lo que la espuma se mantiene en forma de lava y flota hacia la superficie, donde las burbujas del recipiente y los sumideros de agua restantes hacen reincorporarse nuevamente hacia la parte inferior del agua. Una lámpara de lava real funciona de forma similar, consiste en una botella de vidrio que mantiene el agua, cera translúcida y una bombilla de iluminación. La cera debe mantenerse más densa que el agua a temperaturas de ambiente y menos densa en temperaturas más calientes. Dado que la cera fundida y el agua son dos líquidos inmiscibles por tanto no pueden unirse. La cera permanece en la parte inferior del cristal hasta que el calor de la base hace que se derrita, haciéndose menos densa que el agua y por lo tanto se elevará. Al estar lejos del calor la cera nuevamente se enfría y vuelve hacia la parte inferior.

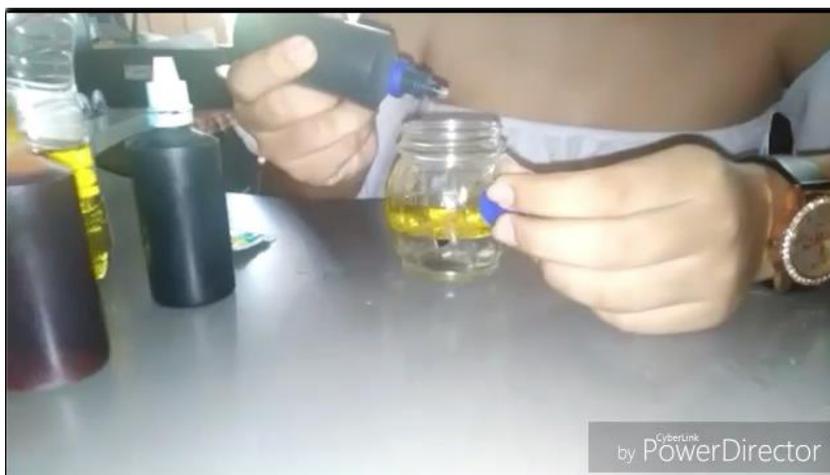


Figura 33. Reacción por combinación del aceite, agua, pastilla efervescente y tinta.

La hidrólisis es una reacción química entre una molécula de agua y otra de cualquier otro compuesto, en la cual la molécula de agua se divide y sus átomos pasan a formar parte de un nuevo compuesto. Como pueden observar al principio del video, los ingredientes que se vierten en la botella son agua y aceite. El primero en mucho menor proporción que el segundo, esto es porque la densidad del agua es mayor a la del aceite, es decir pesa más, lo que hace que acabe al fondo de la botella. Por lo mismo, al echar las gotas de colorante, que también tienen una densidad alta, estas caen hasta fundirse con el agua. Para lograr este efecto usamos el Alka-Seltzer, un compuesto químico que está formado en gran medida por bicarbonato de sodio. Cuando se disuelve en agua se separa en iones sodio e iones bicarbonato. Los iones bicarbonato se hidrolizan con el agua liberando CO_2 (Raffino, 2019).

Grupo 2: En este grupo hacen parte los estudiantes E2, E6, E8 y E13, donde decidieron trabajar sobre una reacción química por combinación y desplazamiento (Figura 33), el videoclip

tiene una duración de 01:04 minutos, nos explican detalladamente como funciona, mostraremos las instrucciones de esta práctica de laboratorio sobre las reacciones químicas.

Explicación

Si mezclamos aceite y agua, el aceite siempre flota en la superficie debido a su densidad. ¿Se puede conseguir que el aceite no flote y se reaccione con el agua?

En este experimento aprenderemos a hacerlo mediante el uso del jabón o detergente donde actúa como un químico utilizado para remover manchas de suciedad en la ropa, las moléculas de detergente son emulsificantes, esto significa que hacen que las moléculas de agua y aceite no se separen, debido a que las moléculas de detergente poseen dos extremos, uno que atrae las moléculas de aceite; y otro extremo que es atraído por las moléculas de agua; se forma entonces micelas y por eso se ve que el agua y el aceite en presencia de detergente no se separen.

En nuestro experimento, la agitación produce separación del aceite en gotitas pequeñas, (emulsión), el jabón disuelve estas gotitas en el agua (emulsificante). En conclusión, cada gotita de aceite está recubierta por una fina capa de agua, cuando las diferentes gotas de aceite se chocan estas no se unen debido a la película de agua que las protege.



Figura 34. Videoclip grupo 2

Los aceites vegetales, como el aceite de oliva y las grasas animales, como el sebo, son ésteres de glicerina con ácidos grasos (contienen **ÁCIDOS GRASOS** y **GLICERINA**). Si mezclamos las grasas con hidróxido sódico o hidróxido potásico el ácido graso se transforma en una sal sódica o potásica, es decir producen la sal del ácido graso conocida como **JABÓN** y se libera la glicerina.

La reacción química que se efectúa se puede representar en forma general como sigue:



(Ácido graso + **SOSA** = **JABÓN**+ Agua)

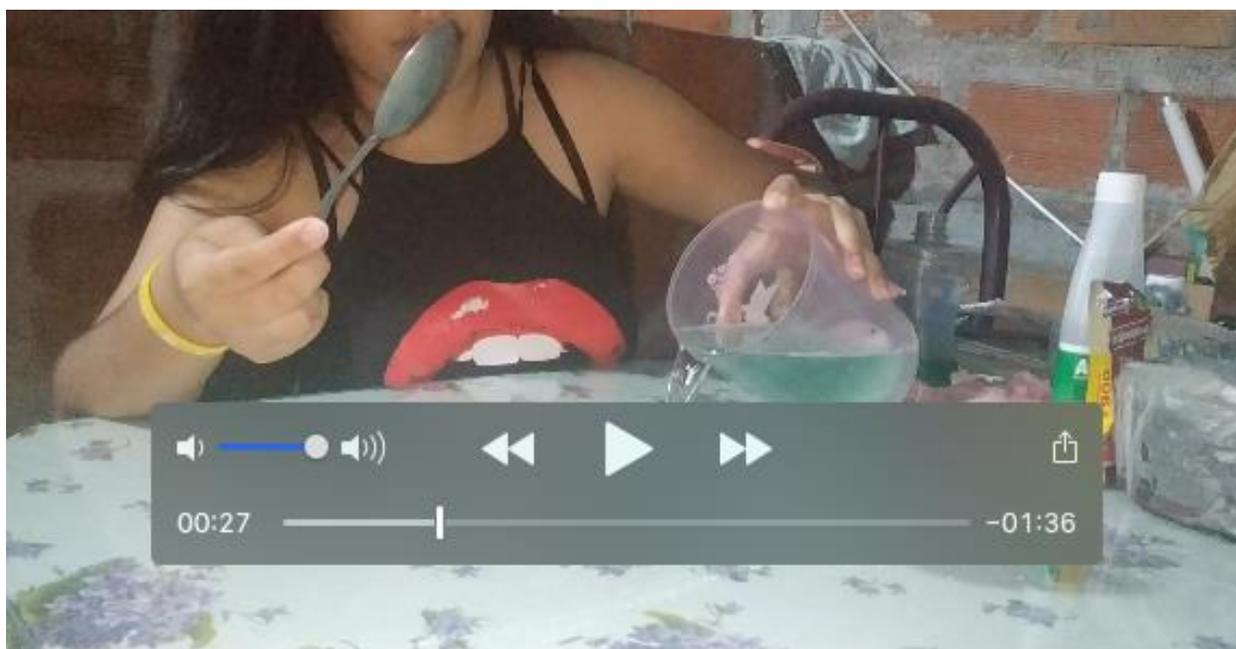


Figura 35. Reacción del jabón con agua y aceite por medio de desplazamiento.

Grupo 3: En este grupo hacen parte los estudiantes E3, E5, E14 y E17, donde decidieron trabajar sobre una reacción química por combinación llamada la torre líquida (Figura 36), el videoclip tiene una duración de 03:40 minutos, nos explican detalladamente como funciona, mostraremos las instrucciones de esta práctica de laboratorio sobre las reacciones químicas. Materiales: aceite, agua, jabón líquido, miel y alcohol.

Explicación

Primero, colocamos cinta a lo largo del recipiente, para que nos permita marcar, ayudados con la regla seleccionamos cada espacio que se ocupará. Seguidamente, uno a uno vamos a hechar cada uno de los líquidos en el recipiente de cristal, muy lentamente, cuidando que no se mezclaran entre ellos. Al alcohol y al agua le agregamos un poco de colorante para poder diferenciarlos. Agregamos los líquidos en el siguiente orden: 1. Miel de abeja 2. Jabón líquido 3. Agua 4. Aceite

vegetal 5. Alcohol 9. El resultado final del experimento fue una torre de colores muy bonita pero lo principal es que demuestra que nuestra hipótesis es verdadera, por lo que hemos demostrado que existen líquidos que no se mezclan.



Figura 36. Videoclip grupo 3

La explicación de por qué no se mezclan tiene que ver con la estructura molecular de los líquidos. Si los extremos de las moléculas de un líquido son afines con los del otro, se atraerán, “se pegarán” unas a otras formando una mezcla, como pasa con el alcohol y el agua. En cambio, si no hay atracción, las moléculas no se unen y el líquido menos denso quedará sobre el más denso, como en el caso del agua y el aceite.



Figura 37. Torre líquida de agua, aceite, jabón, miel y alcohol.

Temática 2 ¡Queme ese papel para espantar los moscos!

Diseño de la intervención

El contenido de enseñanza para esta temática fue en particular un tipo de reacción química que es por combustión y desplazamiento, en la Tabla 7 exponemos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 7. Aspectos didácticos de la temática 2.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Actividades
Conceptuales	Establecer relaciones entre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional sobre las reacciones de combustión.	Vídeo de X-men Discusión del video Preguntas sobre el vídeo Reacciones de completar.

Procedimentales	Desarrollar habilidades de visualización, lectura y escritura, a través del cine sobre las reacciones químicas.	Completar las guías acerca de la temática de las reacciones química spo combustión y desplazamiento.
Actitudinales	Debatir acerca del saber tradicional sobre las reacciones químicas y el conocimiento científico a través del cine.	Compartir a los demás compañeros los tipos de reacciones químicas que se dan en el vídeo de X-men.

Fuente: autor

A continuación, presentamos los principales resultados obtenidos de la Guía 2, llamada “Queme ese papel para espantar los moscos”, estos datos fueron sistematizados y representados en dos categorías: Reacciones por combinación y no combinación. (Figura 38).

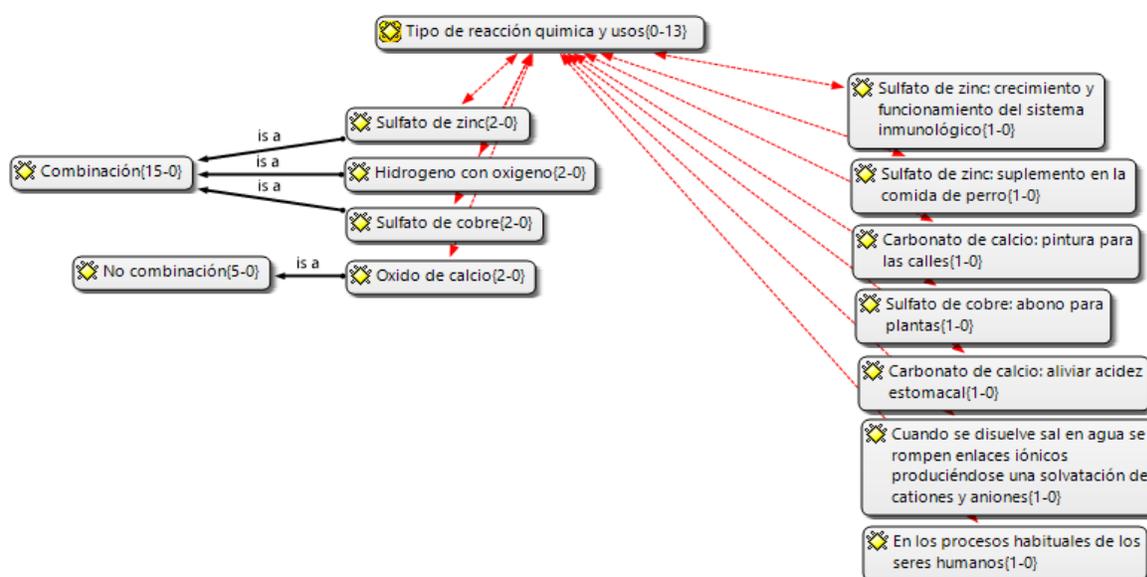


Figura 38. Categorías principales del Temática 2

a). Reacciones por combinación

Por lo tanto, las reacciones químicas suceden espontáneamente en el mundo que nos rodea, como por ejemplo encender un cerillo, oxidación de un metal, al revelar un rollo fotográfico, al procesar

los alimentos, cuando en la atmósfera se combinan los óxidos de nitrógeno o del azufre con el agua, cuando sobre las fachadas de los edificios cae la lluvia ácida, etcétera. Pero ¿qué es una reacción química? Según Garritz (2005), una definición observacional: ocurre una reacción química cuando unas sustancias iniciales (reactivos) se transforman en otras (productos) que tienen diferentes propiedades físicas y químicas; Chang (2010) indica que los cambios químicos llamados reacciones químicas son un proceso en el que una sustancia (o sustancias) cambia para formar una o más sustancias nuevas; una reacción química es un proceso o conjunto de sustancias llamadas reactivos se transforman en un conjunto nuevo de sustancias llamadas productos. En otras palabras, una reacción química es un proceso mediante el que tiene lugar una transformación química.

E12T2: “El sulfato de Zinc ayuda al crecimiento y funcionamiento del sistema inmunológico y el carbonato de Calcio para aliviar la acidez estomacal”.

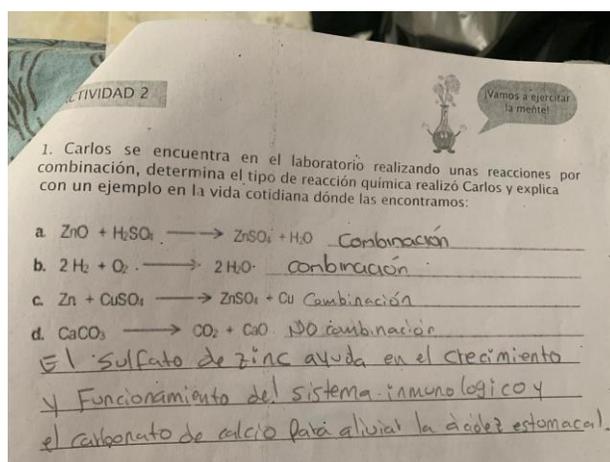


Figura 39. Representaciones de los estudiantes sobre las reacciones químicas por combinación.

b. Reacciones por no combinación

En este caso, los reactivos reaccionan completamente para convertirse en los productos,

sin la posibilidad de que estos originen nuevamente los reactivos. La reacción se termina cuando se agota al menos uno de los reactivos. Ejemplo:

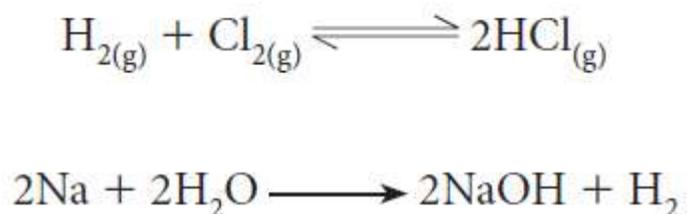


Figura 40. Reacciones irreversibles. (Pérez, Cabrerizo y Bozal, 2008).

E9T2: “Cuando se disuelve la sal en agua se rompen los enlaces iónicos produciéndose una solvatación de cationes y aniones”.

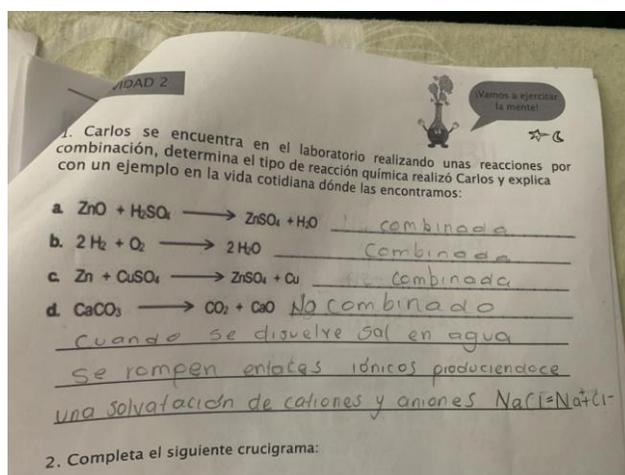


Figura 41. Representaciones de los estudiantes sobre las reacciones químicas por combinación.

Temática 2.2

A continuación, presento los principales resultados obtenidos de la Guía 2.2, llamada “Tus besos y los míos la combinación perfecta”, estos datos fueron sistematizados y representados en dos categorías: Reacciones que se identifican y cómo se producen, los elementos se combinan y

se transforman en compuestos y el fuego cambia de colores al agregarle elementos químicos. (Figura 42).

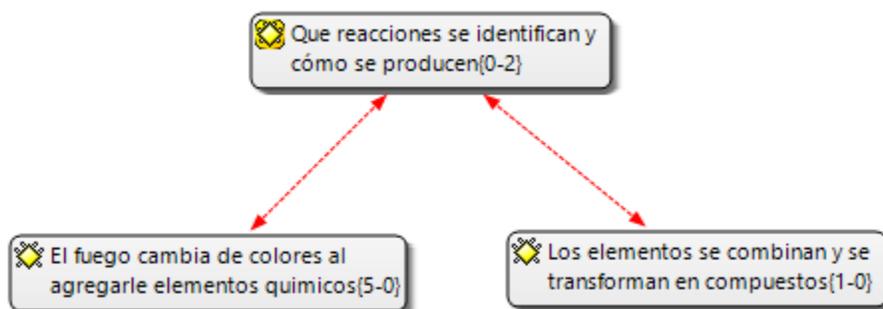


Figura 42. Categorías principales del tema 2.2

a. Reacciones que se identifican y cómo se producen

Estas reacciones reciben este nombre debido a que esta energía casi siempre se presenta como calor. La combustión, la fermentación, así como un gran número de reacciones de formación de compuestos a partir de sus elementos son ejemplos de reacciones exotérmicas.

Las reacciones de combustión son muy utilizadas en la vida diaria para obtener energía. En nuestras casas hacemos uso de éstas cuando empleamos estufas de gas butano o propano.

Las reacciones de combustión son más importantes por la energía que se libera cuando se producen, que por las nuevas sustancias que se forman. La cantidad de energía que se libera en una reacción de combustión depende del tipo de sustancia que se quema. Hay sustancias que, cuando se queman, desprenden más energía que otras (Pérez, Cabrerizo y Bozal, 2008).

E3T2: “Los elementos se combinan y se transforman en compuestos y la candela cambia de colores”.

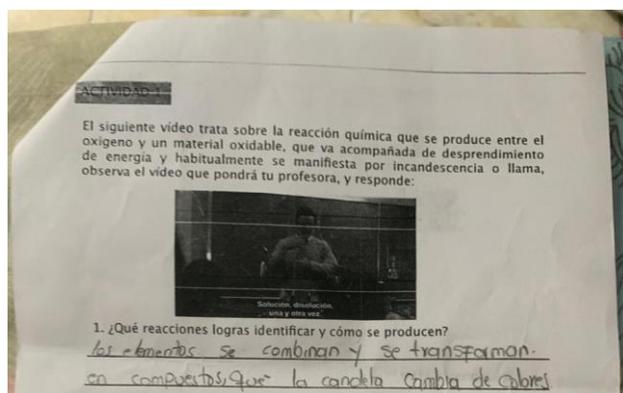


Figura 43. Representaciones de los estudiantes sobre las reacciones por combustión.

b. Los elementos se combinan y se transforman en compuestos

Frecuentemente, las reacciones exotérmicas necesitan un pequeño aporte inicial de energía para producirse, aporte que puede ser suministrado por una pequeña llama o una chispa eléctrica. Una vez iniciada la reacción, la cantidad de energía que se desprende es muy superior a la que se suministró al comienzo de la reacción.

E5T2: “La reacción del fuego se produce por la combinación de elementos con el fuego”.

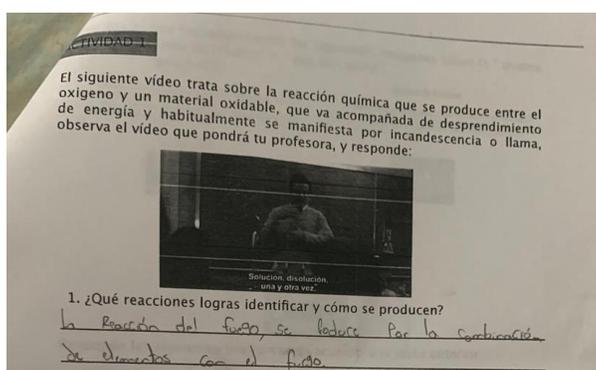


Figura 44. Representaciones de los estudiantes sobre las reacciones por combustión.

c. El fuego cambia de colores al agregarle elementos químicos

Según Chang (2010) las reacciones de oxidación-reducción, o reacciones redox, se consideran como parte importante del mundo que nos rodean. Comprenden desde la combustión de combustibles fósiles hasta la acción de blanqueadores domésticos. Asimismo, la mayoría de los elementos metálicos y no metálicos se obtienen a partir de sus minerales por procesos de oxidación o de reducción.

Muchas reacciones redox importantes se llevan a cabo en agua, pero esto no implica que todas las reacciones redox sucedan en medio acuoso. Este tema comienza con una reacción en la cual dos elementos se combinan para formar un compuesto.

Las reacciones de oxidación-reducción se pueden considerar como la suma de dos procesos independientes de oxidación y reducción. La oxidación es el proceso por el cual una especie química pierde electrones, como resultado su número de oxidación se hace más positivo. Por el contrario, la reducción es el proceso mediante el cual una especie química gana electrones, con lo cual el número de oxidación de los átomos o grupos de átomos involucrados se hace más negativo.

EST2: “Al fuego le agregan elementos químicos que causan el cambio de color (Rojo, verde, amarillo)”.

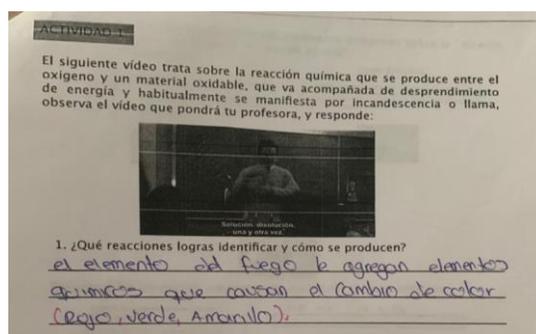


Figura 45. Representaciones de los estudiantes sobre las reacciones por combustión.

8.5 Comparación de las Concepciones del estudiantado entre el pre y pos test

A continuación, mostramos el análisis de la comparación entre el pre y pos test y el tratamiento estadístico con base en la aplicación de la *t-student*. En la siguiente tabla mostramos los datos de pregunta (categoría), subcategoría, valor de media del pre test, valor de media del pos test, diferencia de medias y por último el *p-valor*; Las categorías se presentan a partir de las respuestas de los estudiantes resaltamos aquellos en donde ha sido ≤ 0.05 .

Tabla 8. Comparación de las concepciones de estudiantado entre el pre y pos test

Categoría (pregunta)	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
REACCIONES QUÍMICAS	(2)	0,00	0,03	0,03	0,315
	(1)	0,52	0,03	-0,49	<0,000
	(1)	0,24	0,00	-0,24	<0,005
	(2)	0,62	0,34	-0,28	0,232
	(3)	0,00	0,10	0,10	0,314
	(9)	0,00	2,21	2,21	<0,000
REACCIONES QUÍMICAS	(3)	0,34	0,79	0,45	<0,002
	(5)	0,07	0,07	0,00	1,000
	(4)	0,10	0,03	-0,07	0,122
	(6)	0,10	0,93	0,83	<0,008
REACCIONES QUÍMICAS	(9)	0,31	0,03	-0,28	<0,002
	(1)	0,03	0,03	0,00	1,000
	(5)	0,07	0,00	-0,07	0,142
	(3)	0,41	2,48	2,07	<0,000
REACCIONES QUÍMICAS	(5)	0,34	0,07	-0,27	<0,007
	(2)	0,03	0,00	-0,03	0,336
	(3)	0,55	0,41	-0,14	0,517
	(3)	0,28	0,14	-0,14	0,164
	(5)	0,10	1,97	1,87	<0,000
	(4)	0,00	0,69	0,69	<0,026
CINE	(1)	0,03	0,10	0,07	0,165
	(1)	0,07	0,03	-0,04	0,576
	(4)	1,45	0,34	-1,11	<0,000
	(4)	0,28	0,00	-0,28	<0,045
	(3)	0,00	0,62	0,62	<0,011

	(5)	0,69	3,03	2,34	<0,000
CINE	(1)	0,03	0,34	0,31	<0,003
	(2)	0,07	1,24	1,17	<0,000
	(10)	1,86	2,28	-1,34	0,234
CINE	(1)	0,03	0,00	-0,03	0,326
	(1)	0,31	0,03	-0,28	<0,002
	(2)	0,69	1,45	0,76	<0,003
	(3)	0,10	0,72	0,62	<0,011
	(4)	0,00	1,03	1,03	<0,001
CINE	(1)	0,10	0,00	-0,10	0,081
	(1)	0,14	0,07	-0,07	0,326
	(1)	0,03	0,00	-0,03	0,326
	(2)	0,28	0,28	0,00	1,000
	(3)	0,21	1,86	1,65	<0,000
<i>PENSAMIENTO CIENTÍFICO</i>	(1)	0,10	0,00	-0,10	0,081
	(2)	0,21	0,14	-0,07	0,663
	(2)	0,14	0,00	-0,14	0,161
	(2)	0,00	0,83	0,83	<0,000
	(3)	1,24	2,79	1,55	<0,000
<i>PENSAMIENTO CIENTÍFICO</i>	(1)	0,17	0,21	0,04	0,712
	(2)	0,34	0,14	-0,20	0,254
	(2)	0,07	0,00	-0,07	0,322
	(2)	0,00	0,48	0,48	<0,006
	(3)	0,00	2,38	2,38	<0,000
	(3)	2,17	2,79	0,62	<0,033
	(3)	0,00	2,59	2,59	<0,000

Fuente: autor.

8.5.1 Tipos de Reacciones Químicas

A continuación, mostramos los resultados sobre las concepciones del estudiantado acerca de las reacciones químicas en el pre y post- test.

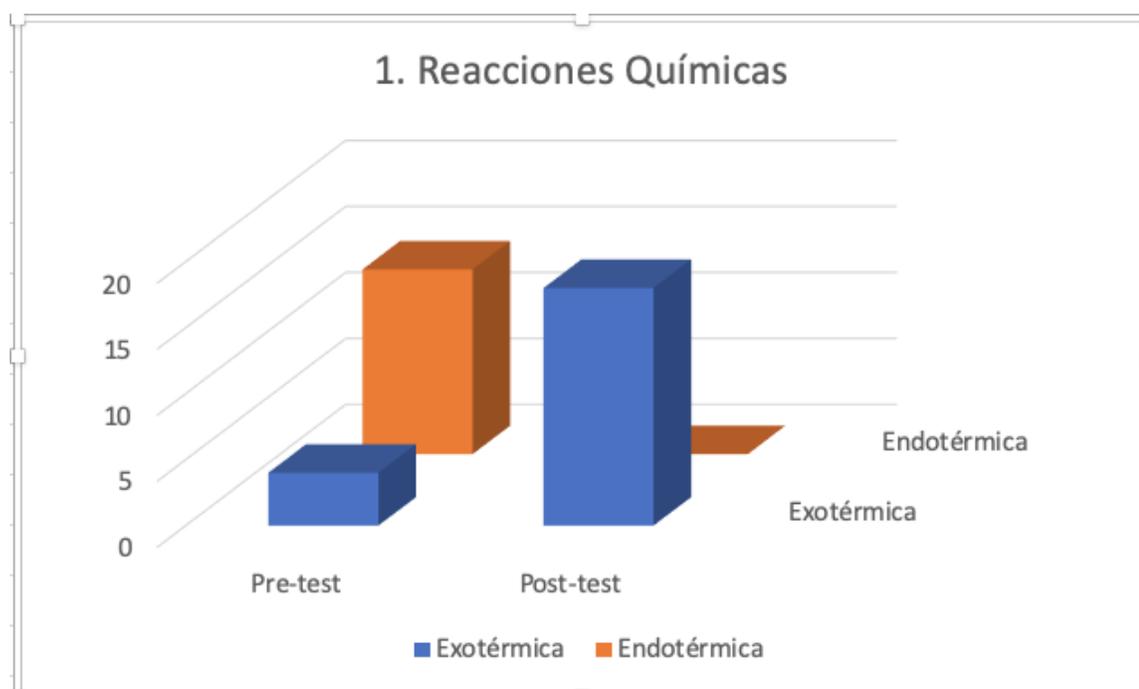


Figura 46. Comparación de las concepciones sobre qué sabe el estudiantado Reacciones Químicas entre el pre y post-test.

Reacción Exotérmica

En el pre test, 4 estudiantes se encuentran en esta subcategoría, mientras que en el pos- test 18 estudiantes cambiaron su pensamiento sobre las reacciones exotérmicas, dando un favorecimiento de un 100% en esta pregunta. Este tipo de ideas favoreció a la categoría de Reacciones Químicas, pues la concepción Exotérmica representa una considerable modificación, pues evidenciamos la movilidad de concepciones al comparar el pre y pos test, resaltamos que el estudiantado posee un conocimiento científico.

Las Reacciones exotérmicas reciben este nombre debido a que esta energía casi siempre se presenta como calor. La combustión, la fermentación, así como un gran número de reacciones de formación de compuestos a partir de sus elementos son ejemplos de reacciones exotérmicas. Fre-

cuentemente, las reacciones exotérmicas necesitan un pequeño aporte inicial de energía para producirse, aporte que puede ser suministrado por una pequeña llama o una chispa eléctrica. Una vez iniciada la reacción, la cantidad de energía que se desprende es muy superior a la que se suministró al comienzo de la reacción. Las reacciones de combustión son muy utilizadas en la vida diaria para obtener energía (Pérez, Cabrerizo y Bozal 2008).

Reacción Endotérmica

Para el caso de las reacciones Endotérmicas en el pre test, 14 estudiantes se encuentran en esta subcategoría, mientras que en el pos- test 0 estudiantes cambiaron su pensamiento sobre las reacciones endotérmicas, dando un favorecimiento de un 100% en esta pregunta. Este tipo de ideas favoreció a la categoría de Reacciones Químicas, pues la concepción Endotérmica representa una considerable modificación, pues evidenciamos la movilidad de concepciones al comparar el pre y pos test. Evidenciamos que el estudiantado posee un conocimiento científico.

Las Reacciones endotérmicas se denominan así porque en ellas es necesario suministrar energía al sistema de reacción para hacer que ocurran las transformaciones químicas. Esta energía se suministra en la mayoría de los casos, en forma de calor.

Frente a la pregunta: “La profesora Lillian seleccioné unas imágenes para enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones exotérmicas y endotérmicas ¿Cuál concepto crees que se relaciona con la absorción de energía: ¿El endotérmico o el exotérmico? ¿Cuáles serían las reacciones que absorben energía y cuáles las que liberan energía? Explica tu respuesta.

E14.CI.1: “*El fuego es endotérmico porque absorbe energía ya que al generar calor absorbe oxígeno.*”

E14.CF.1: “Pienso que lo que se relaciona con la absorción de energía es el exotérmico, las que absorben energía serían como las hojas, recogen la energía que les proporcionan los nutrientes de la tierra. Los que liberan pueden ser el fuego ya que tiene una gran concentración de energía para poder liberar”.

Lo anterior, es correspondiente con las finalidades de aprendizaje de nuestra intervención didáctica, en la temática de Reacciones Químicas; pues allí abordamos elementos que contribuyeron a cambios significativos en las concepciones. Todo esto, fue enriquecido mediante diferentes estrategias didácticas enfocadas en trabajos prácticos, como los cortes de películas, las prácticas de laboratorio donde los estudiantes observaron algunos ejemplos de reacciones de manera más didáctica e identificaron cada una de sus características y tipos de reacciones que existen.

8.5.2 Reacciones Químicas

Como logramos apreciar en la Figura 47, presentamos los resultados sobre el concepto de las Reacciones Químicas que los y las estudiantes conocen en el pre y pos test.

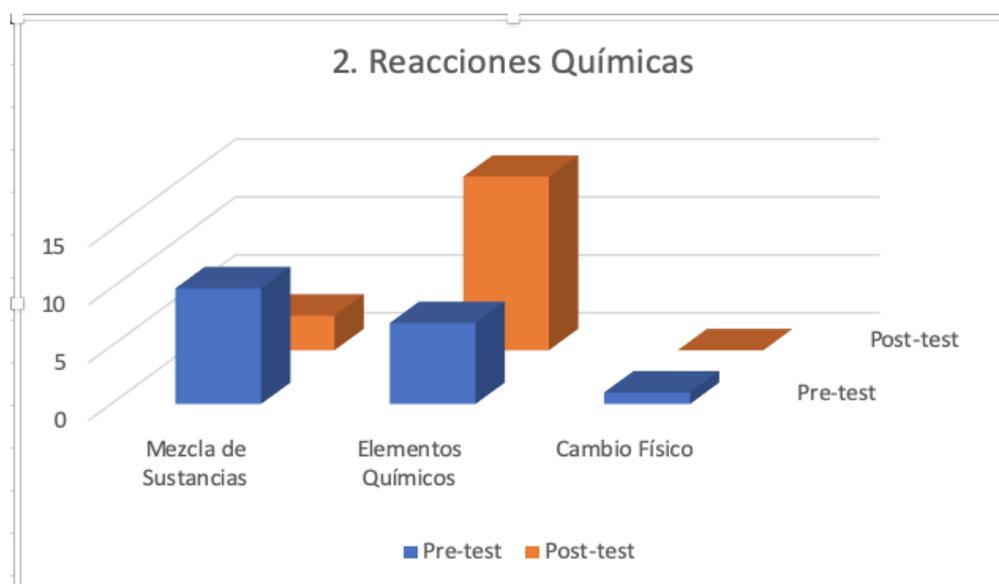


Figura 47. Comparación de las concepciones sobre qué sabe el estudiantado Reacciones Químicas entre el pre y post-test.

Mezclas de sustancias

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes en el pre test comentan que las reacciones químicas son una mezcla de sustancias mientras que en el pos test sólo 3 estudiantes se quedaron con este concepto, mostrando así que existe un alto grado de significatividad en la comparación de los resultados entre el pre y pos test.

Unión de Elementos Químicos

En esta subcategoría encontramos que 7 estudiantes que mencionan en sus respuestas que es la unión de elementos químico, mientras que en el pos test 15 estudiantes cambiaron su concepción frente al significado de las reacciones químicas.

Cambio de Físico

En esta subcategoría encontramos que 1 estudiante, (que corresponden al 3% de la población total) plantea la reacción como un cambio físico, mientras que el cuestionario final, este estudiante cambia su pensamiento sobre las reacciones químicas como un cambio físico.

E9.CI: *“Es cuando un objeto sufre un cambio físico como el papel quemado.”*

E9.CF: *“Cuando dos elementos se combinan para este dar uno nuevo como el H₂O, ya que al juntar el Hidrogeno con el Oxigeno se forma Agua”*

La química es la rama de la ciencia que trata de la materia, de los cambios que experimenta y de las teorías que explican estos cambios. Su objetivo teórico principal es modelizar la estructura de las sustancias y de las reacciones químicas para poder así predecir el comportamiento de los sistemas químicos.

Por otro lado, la química también tiene una finalidad práctica, que es la obtención de nuevas sustancias y materiales para cubrir nuestras necesidades. Actualmente, estamos tan acostumbrados a vivir rodeados de tal cantidad de sustancias y materiales sintéticos, que fácilmente olvidamos que estas sustancias y materiales no existirían sin el conocimiento químico que ha hecho posible su obtención. En cierto modo podemos decir que la química trata del conocimiento de los elementos y compuestos químicos, de los materiales naturales y de la obtención de productos y materiales que no han existido antes. Estas nuevas sustancias y materiales, que van desde los plásticos y los detergentes hasta los anticonceptivos y los medicamentos contra el cáncer, tienen un gran impacto en nuestras vidas (Caamaño, 2003).

8.5.3 Reacciones de Oxidación

Ahora veamos la en la Figura 48, donde mostramos los resultados sobre las concepciones que tiene el estudiantado acerca de las Reacciones de Oxidación en el pre y pos test.

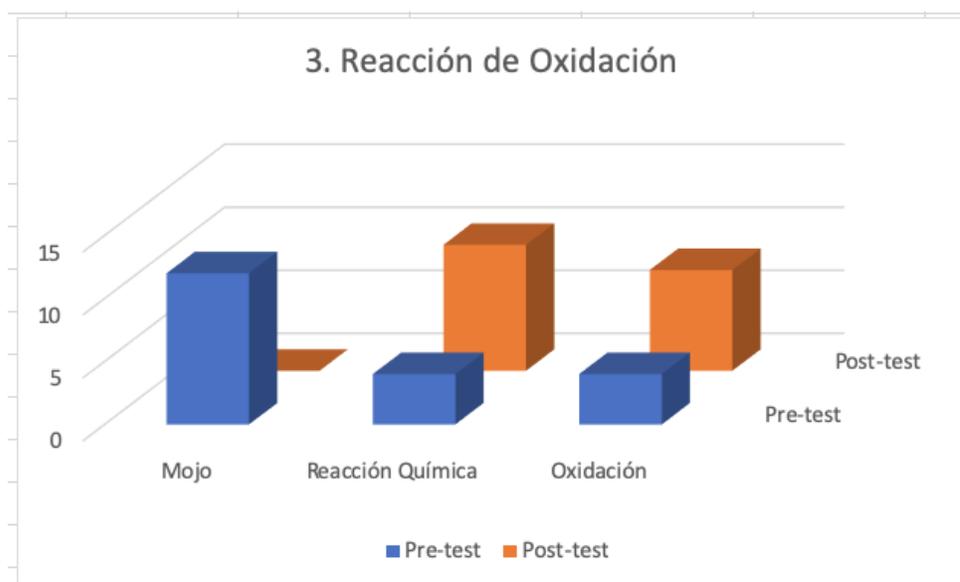


Figura 48. Comparación de las concepciones sobre qué sabe el estudiantado sobre Reacciones de Oxidación entre el pre y post-test.

Mojo

En esta subcategoría encontramos que 12 estudiantes que responden frente a una Reacción de Oxidación es cuando contiene mojo, mientras que en es pos test todo el estudiantado cambió este concepto de mojo, ningún estudiante tuvo un pensamiento frente a esta categoría.

Reacción Química

En esta subcategoría encontramos que únicamente 4 respondieron cómo reacción Química frente a esta pregunta, mientras que en el pos test, 10 estudiantes afirman en sus respuestas que cuando se oxida la cicla ocurre una reacción química.

Oxidación

En esta subcategoría encontramos que solamente 4 en el pre test con esta concepción, mientras que 8 estudiantes mencionan en sus respuestas que cuando cambia de color la cicla es porque ocurrió una oxidación.

E2.CI: *“La cicla al estar soportando cambios climáticos tuvo descomposición y mojo en algunas partes.”*

E2.CF: *“Los elementos que lo conforman tuvieron una reacción química con el sol y la lluvia.”*

Por lo tanto, las reacciones químicas suceden espontáneamente en el mundo que nos rodea, como por ejemplo encender un cerillo, oxidación de un metal, al revelar un rollo fotográfico, al procesar los alimentos, cuando en la atmósfera se combinan los óxidos de nitrógeno o del azufre con el agua, cuando sobre las fachadas de los edificios cae la lluvia

ácida, en otras palabras, una reacción química es un proceso mediante el que tiene lugar una transformación química (Garritz, 2005).

8.5.4 Reactivos y productos

En la Figura 49, mostramos los resultados sobre las concepciones del estudiantado acerca los Reactivos y los Productos de una Reacción Química en el pre y pos test.



Figura 49. Resultados sobre las concepciones del estudiantado acerca los Reactivos y los Productos de una Reacción Química en el pre y pos test.

Combinación

En esta subcategoría encontramos que 10 opinaban que una Reacción Química era una combinación, mientras que en el pos test 2 estudiantes cambiaron su erróneo concepto, dando como resultado sólo 2 estudiantes con esta concepción en el pos test que manifiestan que en la reacción ocurre una combinación.

Reacciones Químicas

En esta subcategoría encontramos que 1 estudiante identificaba como Reacción Química a una Reacción donde participaban Reactivos y Productos, mientras que en el pos test 16 estudiantes resaltan está como una reacción química, dando un cambio significativo en el pensamiento científico de las Reacciones Químicas.

Mezcla

En esta subcategoría encontramos que 7 identificaban una Reacción Química con Reactivos y Productos como una Mezcla, esta categoría fue significativa ya que todos los estudiantes cambiaron esa concepción en el pos test, cero estudiantes consideran que en esta reacción ocurre una mezcla de compuestos.

E3.CI: “Pues esto gracias a que el agua se puede mezclar y genere el resultado.”

E3.CF: “Pues al unirse las moléculas harás una reacción química lo cual hará que se solidifique.”

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales de los estudiantes sobre la reacción química del NaOH y HCl generando el NaCl como producto. La subcategoría más representativa en el cambio de esta concepción es en la identificación de esta como Reacción. Sin embargo, las ecuaciones químicas son representaciones de reacciones químicas, las cuales reflejan los cambios y transformaciones en la arquitectura electrónica de los átomos y moléculas, al pasar de los reactivos a productos. Mediante el rompimiento y formación de enlaces se reorganizan los átomos de las moléculas iniciales, generando nuevas moléculas, las cuales difieren no solo en su estructura y enlaces, sino también en sus propiedades físico, químicas respecto a las iniciales.

8.5.5 Cine

Como podemos observar en la Figura 50, presentamos los resultados sobre el Cine en el pre y pos test.

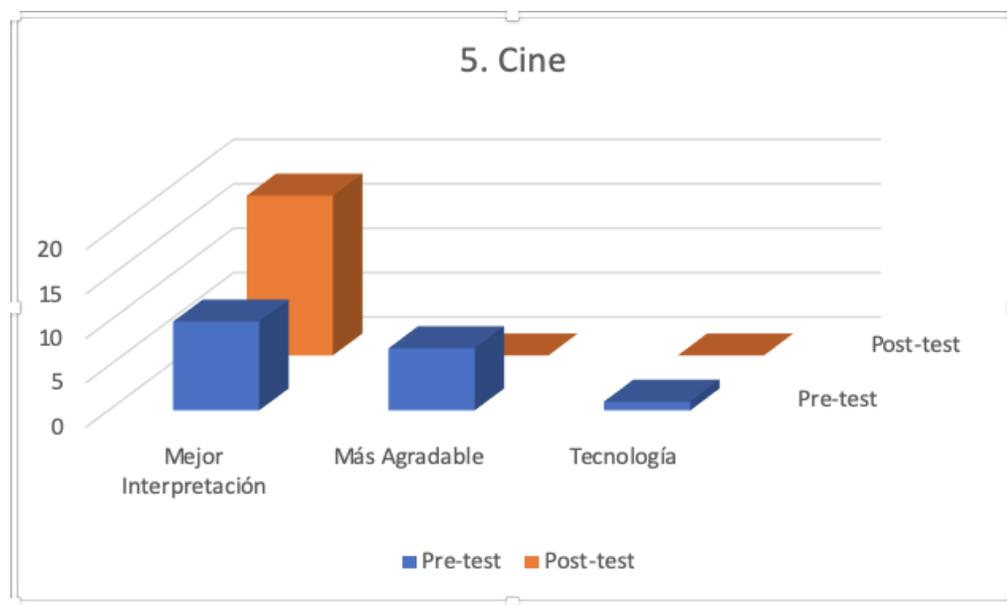


Figura 50. Comparación de las concepciones sobre la alimentación de las serpientes entre el pre y pos test.

Mejor Interpretación

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes percibieron el cine como Mejor interpretación en el pre test, en el pos test vemos un cambio total del 100% en esta categoría, ya que la totalidad de los 18 estudiantes respondieron mejor interpretación, ellos concuerdan con esta subcategoría porque identifican que a ir al cine tienen una mejor interpretación de las cosas.

Más agradable

En esta subcategoría encontramos que solamente 7 estudiantes reconocen que al ir a cine se genera un ambiente mucho más agradable, en el pos test, todos cambian este concepto.

Tecnología

En esta subcategoría encontramos que únicamente 1 estudiante determina que el cine nos genera mayor tecnología, concepto que este mismo estudiante cambia en el pos test, por mayor interpretación.

E18.CI: “No tiene nada en especial, sólo que tiene mayor tecnología.”

E18.CF: “Para mi es por la tecnología que eventúa la película, l dialogo y las acciones que realizan a través de la película, en cambio leer un libro en esta generación es un poco aburrido.”

Según Martínez y Salanova (2017), el cine es un instrumento para preguntarse sobre los porqués del vivir y del morir e incluso sobre las respuestas a estas inquietudes y es capaz de despertar distintas sensaciones según los ambientes culturales donde se proyecte lo que revela que las actitudes de la gente cambian con el curso de los años. En el componente afectivo, se incluye la racionalidad como un elemento esencial de acceso al mundo y así, para apropiarse de un problema filosófico, no es suficiente con entenderlo; también hace falta vivirlo, sentirlo en la piel, dramatizarlo, sufrirlo, padecerlo, sentirse amenazado por él, y experimentar que nuestras bases habituales de sustentación son afectadas radicalmente. Si no es así, aun cuando “entendamos” plenamente el enunciado objetivo del problema, no nos habremos apropiado de él, y no lo habremos realmente entendido. Debemos emocionarnos para entender, no necesariamente para

aceptar. Por esta razón es necesario redefinir la razón y hacerlo de modo más amplio, de forma que incluya los afectos, los sentimientos, los valores, las preferencias, las creencias. Y es que cuando la razón se entiende así deja inmediatamente de ser abstracta, se hace concreta. Esa concreción, en toda su complejidad, es la que tiene que expresarse necesariamente en forma narrativa.

8.5.6 Géneros del cine

Como logramos observar en la Figura 51, presentamos los resultados sobre los Géneros del Cine según los y las estudiantes en el pre y pos test.

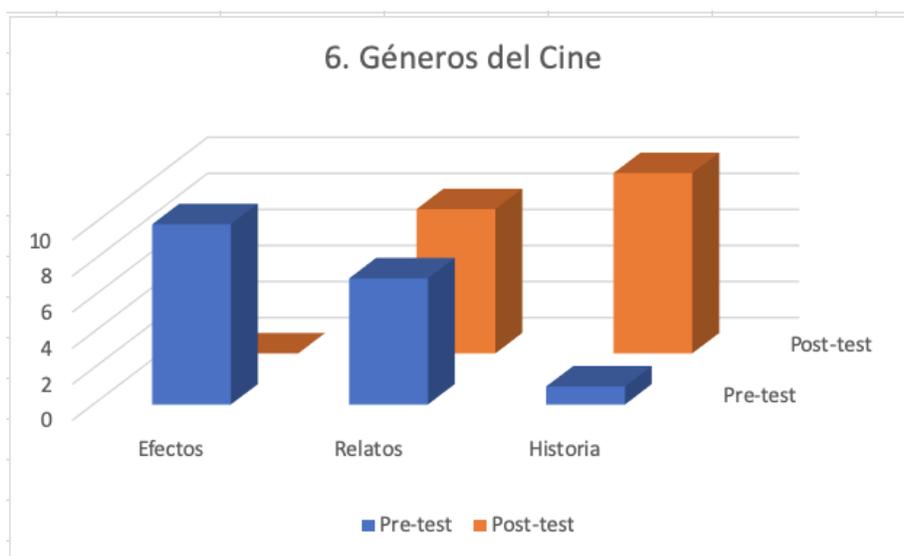


Figura 51. Comparación de las concepciones sobre la alimentación de las serpientes entre el pre y pos test.

Efectos

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes indicaron que los géneros del cine se describen según sus efectos, en el pos test todos los estudiantes cambian esta concepción, ningún estudiante considera que una categoría del cine, sean sus efectos.

Relatos

En esta subcategoría encontramos que 7 responden que las categorías del cin se basan en Relatos, en el pos test logramos cambiarle la concepción a un estudiante, dando como resultado, 8 estudiantes en esta subcategoría, donde señalan que para para identifica un género se basa en el relato.

Historias

Para esta subcategoría, encontramos que 1 responde como Historias a la pregunta de los géneros del Cine, mientras que en el post test, 10 estudiantes mencionan que con los géneros se generan a bases de sus historias.

E7.CI: .Peleas, muertes carreras, 3D, 2D, etc”

E7.CF: “Amorosas intriga,nervios, susto y mentiras, etc.”

Con relación a esta pregunta, presentamos las concepciones iniciales y finales de los estudiantes en respuesta a la pregunta , donde podemos interpretar que las subcategorías más representativas son *Relatos* e *Historias*, Según Astudillo y Mendinueta (2007), nos dicen que el ser humano puede obtener placer más o menos de cualquier cosa, se considera que los espectadores de cine que son capaces de cooperar con las películas que ven combinan introyección (empatía por los personajes) y proyección (experiencias más o menos vividas, trasplantadas en la historia que se desarrolla ante ello). Por lo tanto, el cine como tecnología visual, ofrece la posibilidad de explorar la experiencia de acercamiento al otro, gracias al proceso de identificaciones que todo espectador ha de realizar frente al film.

8.5.7 Relación de la *Química con el Cine*

En la Figura 52, mostramos los resultados sobre las concepciones de los y las estudiantes acerca de la relación del Cine con la Química.

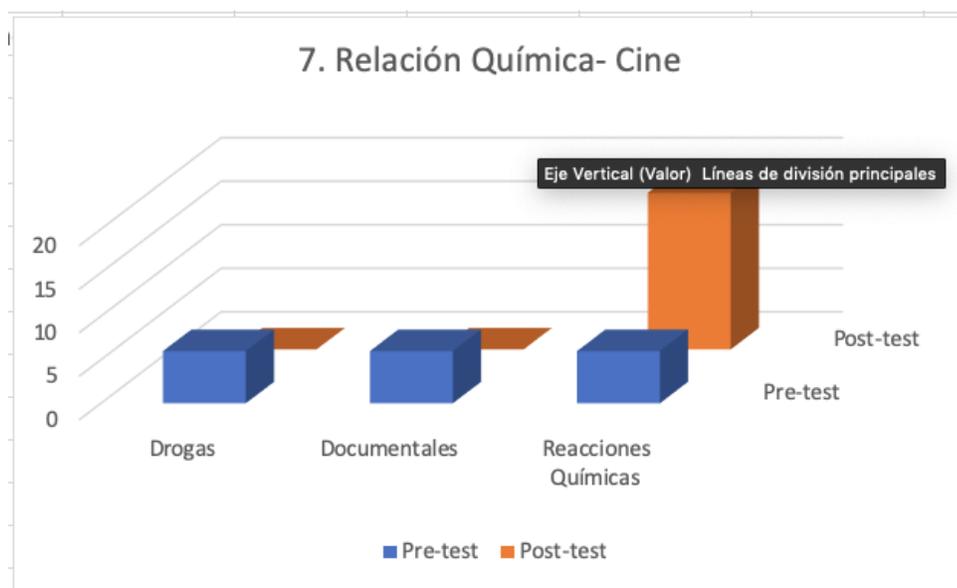


Figura 52. Comparación de las concepciones sobre la relación de la química con el Cine el pre y pos test.

Drogas

En esta subcategoría, hallamos que 6 estudiantes que indican en el pre test que el cine está relacionado con las drogas, ya que ven todo ese documental de narcos donde la heroína puede producir algún tipo de reacción en el cuerpo, en el pos test ningún estudiante respondió frente a esta pregunta con esa respuesta.

Documentales

En relación a esta subcategoría, encontramos que 6 estudiantes que afirman que por ejemplo la química se ve reflejada en el cine por medio de los documentales de programas como Discovery Channel, mientras que, en el pos test, todos cambian esta concepción.

Reacciones Químicas

En esta subcategoría encontramos que 6 estudiantes, respondieron reacciones Químicas en el pre test, mientras que en el poste test, 18 estudiantes consideran que la manera en que se expresa la química en el cine es por medio de las reacciones químicas.

E12.CI: "Las reacciones químicas tienen que ver con esos documentales de traquetos, donde consumen drogas y le hace efecto en el cuerpo..."

E12.CF: "La química se ve reflejada en el cine cuando muestran escenas de las reacciones químicas".

Para concluir, Astudillo y Mendinueta (2007), proponen que el cine es un elemento muy importante para la difusión actual de la cultura, la creación de actitudes públicas y de ideas sobre la ciencia y sociedad en general, nos permite observar la vida como un todo, moviliza al intelecto, al afecto y a varios sentidos a la vez, y a través de la empatía que se construye entre el espectador y las vivencias de los actores, es capaz de facilitar una mejor comprensión del ser humano, para los temas de las reacciones químicas por ejemplo que es tan complejo tanto su enseñanza como su aprendizaje.

8.5.8 Cortometraje

En la Figura 53, mostramos los resultados sobre las concepciones de los y las estudiantes acerca de los Cortometrajes en el pre y pos test.

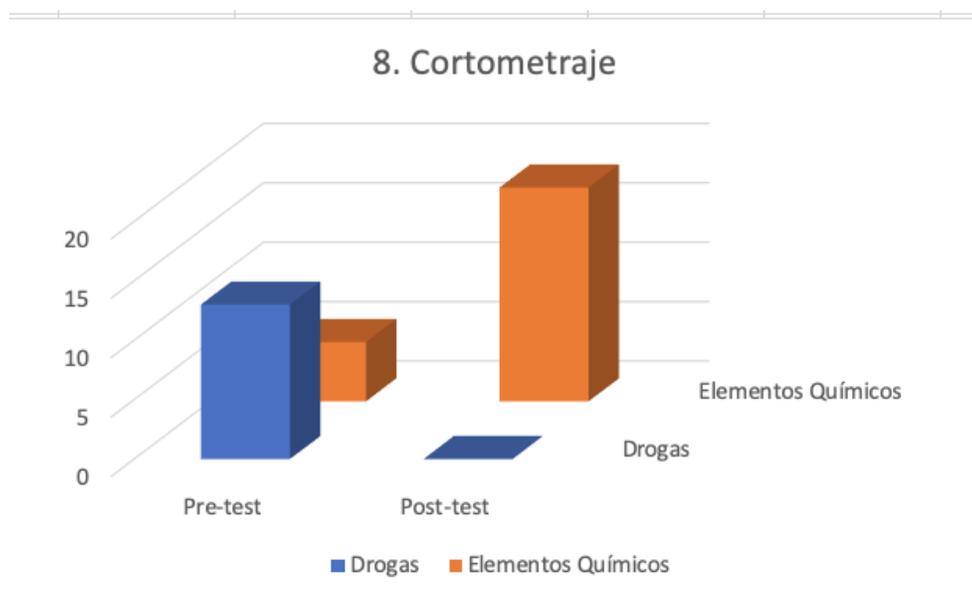


Figura 53. Comparación de las concepciones sobre Cortometraje el pre y pos test.

Drogas

En esta subcategoría, hallamos que 13 estudiantes que respondieron frente a la pregunta del cortometraje con la respuesta asimilada a las drogas en estos programas, ya en el post test ningún estudiante indican esta respuesta.

Elementos químicos

En relación a esta subcategoría, encontramos que 5 estudiantes en el pre test responden con elementos químicos, ya en el pos test, 18 estudiantes afirman que se puede lograr un Cortometraje con elementos químicos.

E12.CI: “Los elementos químicos y los resultados que obtienen.”

E12.CF: “Deben saber dónde sería un buen entorno para filmar, deben saber combinar bien las sustancias para que den la reacción química.”

Según Balanskat (2006) el uso de las TIC influye positivamente en el rendimiento educativo en las escuelas de Educación, mejorando los niveles y resultados de los escolares. Todos estos procesos de mejora van encaminados hacia el logro de un sistema de calidad y para conseguirlo es fundamental llevar a cabo un proceso evaluativo. Para ello es necesario entender la evaluación como “un proceso contextualizado y sistemático, diseñado intencional y técnicamente, de recogida de información relevante, fiable y válida, para emitir juicios valorativos en función de unos criterios preestablecidos y tomar decisiones” (Fernández. D, 2002).

Ante esta situación, las TIC se presentan como las nuevas herramientas educativas, lo que implica el paso de modelos pedagógicos tradicionales a un modelo de E-A denominado pedagógico digital, definido por Manzano (2012) como el conjunto de aspectos metodológicos y organizativos necesarios para promover el uso de las TIC como herramientas para la enseñanza y el aprendizaje a través de los medios. A partir de estas aportaciones se deduce que el desarrollo de la competencia digital es clave en el contexto de la actual sociedad de la información, las tecnologías y el conocimiento (Manzano, 2015).

8.5.9 Pensamiento científico

A continuación, revelamos los resultados sobre las concepciones de los y las estudiantes frente al Pensamiento Científico en el pre test y pos test (Figura 54).

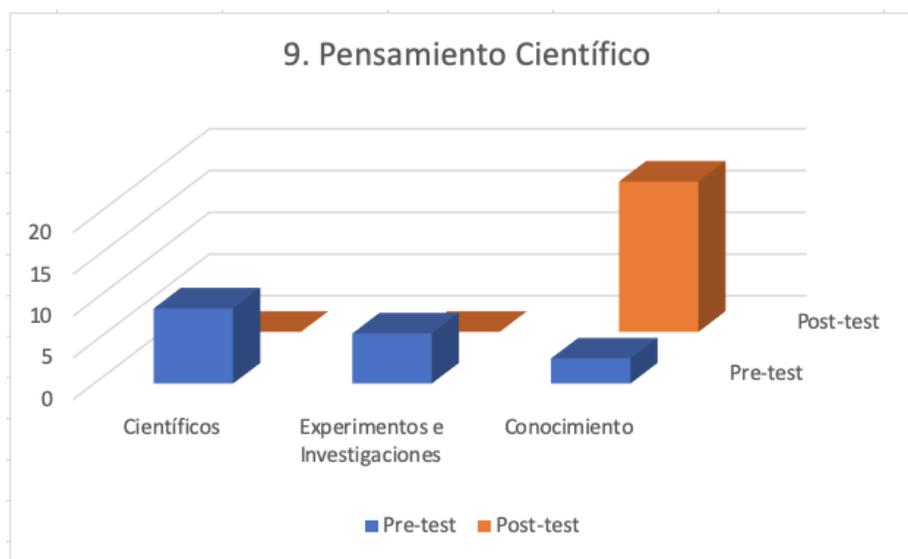


Figura 54. Comparación de las concepciones sobre Pensamiento Científico el pre y pos test.

Científicos

En esta subcategoría encontramos que 9 estudiantes indicaron que el pensamiento científico solo lo poseen los Científicos y en el pos test ningún estudiante.

Experimentos e Investigaciones

En esta subcategoría encontramos que 6 estudiantes, señalan que el pensamiento científico se expresa mediante los experimentos y las investigaciones y en el pos test, ninguno.

Conocimiento

Para esta subcategoría, encontramos que 3 estudiantes respondieron en el pre test, ya en el post test logramos un cambio significativo en la concepción de Pensamiento Científico, donde en el pos test mencionan que con el pensamiento científico se genera muchísimo más conocimiento sobre un tema de química.

E10.CI: “El pensamiento científico lo dan los científicos en los cortometrajes porque ahí nos enseñan cosas de química.”

E10.CF: “Se puede desarrollar pensamiento científico en las películas cuando muestran experimentos o investigan sobre un tema de la ciencia.”

Según Quintanilla (2010), la enseñanza-aprendizaje es un proceso complejo que requiere de todas las capacidades, habilidades, destrezas, entre otras, del individuo tanto del que aprende como del que enseña, siempre que el objetivo sea capacitar al estudiante para responder con éxito a las tareas o actividades personales, profesionales o sociales. En éste sentido, es importante Generar Competencias de Pensamiento Científico en los estudiantes, entendidas éstas cómo “la capacidad de responder con éxito a las exigencias personales y sociales que nos plantea una actividad científica o una tarea cualquiera en el contexto del ejercicio profesional que implica decisiones de tipo cognitivo como no cognitivo”

8.5.10 Pensamiento científico

A continuación, revelamos los resultados sobre las concepciones de los y las estudiantes frente al Pensamiento Científico en el pre test y pos test (Figura 55).

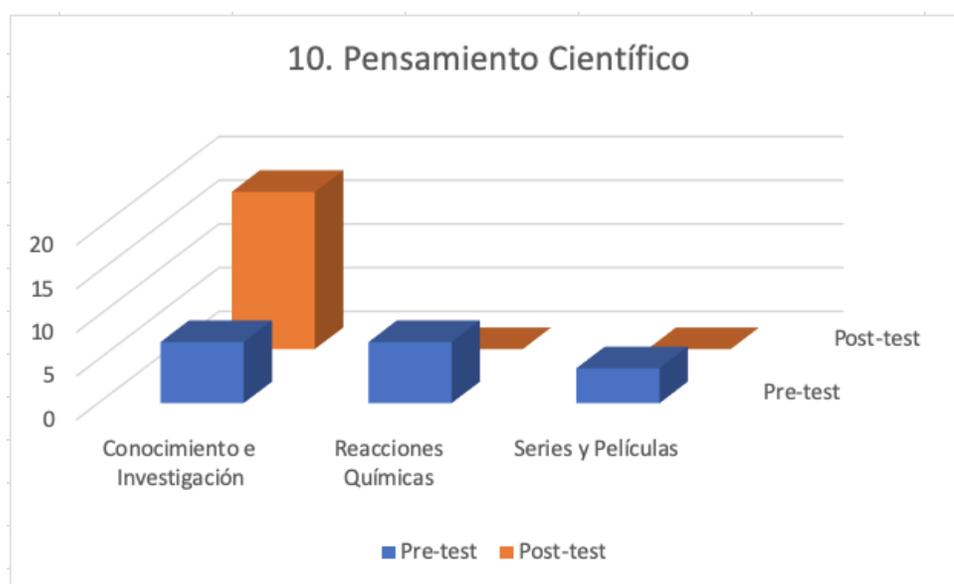


Figura 55. Comparación de las concepciones sobre Pensamiento Científico el pre y pos test.

Conocimiento e Investigación

En esta subcategoría encontramos que 7 estudiantes indicaron que el pensamiento científico lo poseen el conocimiento y la investigación y en el pos test todos los estudiantes cambiaron su pensamiento, respondiendo así los 18 estudiantes.

Reacciones Químicas

En esta subcategoría encontramos que 7 estudiantes, señalan que el pensamiento científico se expresa mediante los Reacciones Químicas y en el pos test, ninguno.

Series y Películas

Para esta subcategoría, encontramos que 4 estudiantes respondieron en el pre test, ya en el pos test logramos un cambio significativo en la concepción de Pensamiento Científico, donde en el pos test ninguno respondió en esta subcategoría.

Todo esto, estaba directamente relacionado con las finalidades de aprendizaje de las Reacciones Químicas, el Cine y el Pensamiento Científicos, en donde por medio de actividades didácticas, prácticas de laboratorio y videoclics los estudiantes establecieron un aprendizaje significativo con respecto a las Reacciones.

9. Conclusiones y aportes

Concluye la necesidad de realizar investigaciones sobre la enseñanza de la química a través del cine en el departamento del Huila, la importancia de que esto favorezca el análisis crítico y pensamiento crítico en los estudiantes, como se puede observar en la revisión de los antecedentes, son poco los estudios en el departamento de Huila, se hace necesario mejorar los resultados de los estudiantes sobre el aprendizaje de la química.

Frente a las dificultades del aprendizaje de las ciencias en la formación de estudiantes de grado noveno, se diseña y se aplican estrategias didácticas por medio del cine dirigidas a promover una mejor apropiación de los saberes, con el fin de generar capacidades y destrezas indispensables esta estrategia cumple con la intención de mejorar la formación técnica y científica del alumno porque lleva al estudiante a investigar, indagar, comparar, deducir, especificar, consultar y trabajar en equipo para planear, comprender y analizar los resultados obtenidos además, se facilita el desarrollo de la creatividad, además este trabajo se realiza con la proyección de que pueda servir como un trabajo continuo donde se involucren los padres de familia y la institución educativa.

En el presente apartado presentamos las principales conclusiones de nuestra investigación, mostramos algunas limitaciones que identificamos durante su desarrollo y postulamos varias perspectivas y líneas de investigación.

Hemos planteado como objetivo general de nuestra investigación, establecer la contribución del Cine en la enseñanza y aprendizaje sobre Reacciones Químicas con estudiantes de grado Noveno, y para su concreción hemos decantado su desarrollo en cuatro objetivos específicos que versan sobre identificar las concepciones de los estudiantes y las estudiantes sobre al aprendizaje de Reacciones Químicas y el uso del cine, realizar una búsqueda sobre las secuencias cinematográficas relacionadas sobre Reacciones Químicas, determinar el potencial didáctico de cada una de las secuencias cinematográficas seleccionadas y evaluar una secuencia didáctica basada en el cine, dirigida a la enseñanza y aprendizaje sobre Reacciones Químicas.

Sobre las concepciones iniciales del estudiantado

En este sentido después de haber desarrollado esta investigación, hemos identificado que en un inicio cuando hablamos de la **REACCIONES QUÍMICAS** el estudiantado las consideraba de manera mayoritaria como **ENDOTÉRMICAS**, describiéndolas como la energía que se necesitaba para realizar la reacción. Ahora bien, al revisar aspectos ligados a estas reacciones, logramos reconocer que, como **MEZCLAS DE SUSTANCIAS**, los jóvenes con alta frecuencia manifiestan distintas **REACCIONES**. En la cuales, se reconoce de manera mayoritaria la existencia de ideas erróneas por la complejidad de la temática y la poca asociación con fenómenos de la vida cotidiana.

Por otra parte, cuando indagamos por las **REACCIONES DE OXIDACIÓN**, un pequeño porcentaje del estudiantado manifestó que las estás hacían parte de los tipos de reacciones, la mayoría las describía como el **MOJO** y la **OXIDACIÓN** describiéndolas como la oxidación de algunos materiales del hogar, puesto que, hacen referencia tan solo a la ciclo que dejó de utilizar

por un tiempo y la dejó al sol y al agua en el patio, pero no tenían conocimiento de las reacciones químicas por oxidación que le ocurría a estas. Ahora, sobre los **REACTIVOS Y PRODUCTOS**, el estudiantado lo asimiló con una **COMBINACIÓN** a la hora de argumentar sobre la unión de los reactivos y productos daba como resultado una combinación de estos. Sin embargo, la falta de argumentación sobre este tema pone de manifiesto que los estudiantes no poseen una postura actitudinal que incentive al aprendizaje de las Reacciones Químicas y los tipos de Reacciones. Lo anterior se vuelve para nosotros como investigadores y futuros docentes, un tema a revisar con detenimiento, puesto que, en la intervención de Cine como medio para el aprendizaje de las Reacciones Químicas.

De la misma manera, identificamos que el estudiantado limita aspectos sobre el **CINE** de los lo concretan específicamente en un medio **MÁS AGRADABLE** y **TECNOLÓGICO** los como principal concepto, desconociendo otros objetivos como **MEJOR INTERPRETACIÓN**. Esta situación incide a no verlo como un medio de aprendizaje y más para un área como la química. en pues inhibe el reconocimiento del mundo del **CINE** como el papel y rol significativo de enseñanza y aprendizaje en la temática de las reacciones químicas.

Ahora bien, con relación a los **GÉNEROS DEL CINE**, los estudiantes hicieron referencia A los **EFECTOS** y **RELATOS** de que para identificar un género debería tener efectos 2D, 3D etc, y relatos de una historia en particular. Esto nos demuestra que el estudiantado no dimensionaba en un inicio, las implicaciones de estas modalidades del Cine, dónde existen una variedad grande

de géneros del Cine, que por supuesto incluye mucho a la Ciencia, la Física y por supuesto a la Química.

Por otro lado, respecto a la relación entre la **QUÍMICA** y el **CINE**, el estudiantado hizo referencia exclusivamente a lo que tenía que ver con **DOCUMENTALES** de series de televisión exclusivamente donde tenían que ver las **DROGAS** y no las **REACCIONES QUÍMICAS**. Muy pocos alumnos poseen para ese momento inicial, una aproximación a la relación que se establece entre la **QUÍMICA** y el **CINE**. Ninguno aquí planteó aquí, la importancia de tener conocimientos acerca de las Reacciones Químicas.

Así mismo, se refirieron de una manera muy reducida a los **CORTOMETRAJES** e hicieron referencia solamente al tema de las **DROGAS** Y no a los **ELEMENTOS QUÍMICOS**. Por otra parte, los estudiantes no tenían conocimiento previo sobre el **PENSAMIENTO CIENTÍFICO** donde argumentaban que eso sólo lo podían poseer los **CIENTÍFICOS** o aquellos que hacían **EXPERIMENTOS** e **INVESTIGACIONES**. Con base a todo lo anterior, el estudiantado desde sus ideas previas reduce aspectos reproductivos que pueden repercutir en la manera de dimensionar la importancia del cine en el tema de las Reacciones Químicas.

A manera de síntesis de las concepciones iniciales del estudiantado, mencionamos que este tipo de situaciones dificulta los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Química, y en especial al tema de las Reacciones Químicas.

Concluimos aquí la ferviente necesidad del diseño y desarrollo de secuencias didácticas y la implementación del Cine en pro del aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes sobre las Reacciones Químicas. Además, este tipo de estrategias no solo permiten en diferentes contextos apropiar elementos conceptuales y favorecer actitudes conservacionistas para un momento definido, sino que el estudiante adquiera un Pensamiento Científico, no sólo en el aula, sino en los diarios vivir con vivencias cotidianas. Es decir que las intervenciones, deben desarrollarse bajo la mirada del conocimiento escolar y el reconocimiento de saberes del contexto que favorezcan un aprendizaje autónomo y autorregulado en distintos escenarios formales y no formales de la educación.

Sobre el diseño y aplicación de la secuencia didáctica

Para el desarrollo de nuestra intervención didáctica fue fundamental tener en cuenta como criterios de planificación asuntos tales como los contenidos científicos de enseñanza, las actividades y estrategias de enseñanza, las finalidades de aprendizaje, los equipos y materiales requeridos, la evaluación del aprendizaje y la secuencia de cada una de las sesiones de clase. Con base a lo anterior, propusimos que nuestra intervención didáctica constara de 3 temáticas distribuidas en 3 sesiones de clase y una práctica de laboratorio. Para la aplicación de cada temática, tuvimos en cuenta el diseño de una guía didáctica, la cual contemplaba la fecha de trabajo, la ubicación de los pequeños grupos de trabajo de los estudiantes, además de un título llamativo y problematizador sobre la temática, también una introducción que pudiese contextualizar y motivar a los estudiantes, que además pudiera actuar como activador de las concepciones iniciales del estudiantado frente a la temática, seguidamente presentábamos las finalidades de aprendizaje y actividades, y finalmente

formulábamos algunas preguntas que actuaban como evaluación, reflexión y autoevaluación. A continuación, presentamos las principales conclusiones de cada una de las temáticas.

En la Temática 1 sobre **REACCIONES DE COMBINACIÓN**, mediante actividades como el análisis de lecturas, y la discusión de videos, el estudiantado aprendió sobre este tipo de Reacciones donde el estudiantado tenía que Interpretar el comportamiento de las reacciones químicas por combinación e identificar los tipos de reacciones químicas de la vida cotidiana, así como las características que determinan su reacción, se observó el Vídeo de Lusy, se hizo discusión de él, con actividades como Sopa de letras, identificar algunas reacciones y por último una práctica de laboratorio sobre reacciones por combinación.

En cuanto a la Temática 2 acerca de las **REACCIONES POR COMBUSTIÓN**, en el trabajo de aula el estudiantado identificó que las reacciones por combustión de carácter **EXOTÉRMICO**, estas concepciones se lograron mediante la observación de un vídeo llamado **X-MEN**. Ahora, con ellos se creó unos videos clics en grupos de 4 estudiantes, donde ellos grababan una reacción y la explicaban de manera de pensamiento científico y que de esta manera les podamos explicar los diferentes tipos de Reacciones Químicas. Lo anterior, evidencia como se vuelve significativo en el aula de clases y particularmente en la enseñanza de las ciencias, el empleo de material didáctico como el Cine que es la técnica y el arte de crear y proyectar cinematografía.

Al desarrollar la Temática 3 que abordó las **REACCIONES POR DESCOMPOSICIÓN**, el estudiantado identificó los diferentes tipos de reacciones y en este caso las de descomposición.

Estas concepciones se lograron mediante las actividades como lo es la Discusión sobre el video *de BREAKING BAD* y el desarrollo de la guía didáctica. Con base a lo anterior, estos procesos didácticos permiten al estudiantado relacionar aspectos químicos con aspectos de la vida cotidiana.

Sobre la contribución de la secuencia didáctica en la progresión de las concepciones

Posterior al desarrollo de nuestra intervención didáctica, hemos aplicado de nuevo el cuestionario y con ello hemos comparado los hallazgos al inicio y al final de este proceso formativo, Los y las estudiantes respondieron las siguientes preguntas ¿Escribe las reacciones químicas por combinación que observes en el vídeo? Y ¿Explica el motivo por el cual la consideras como reacción química por combinación? para su desarrollo, los estudiantes emplearon reacciones que no manejaban antes de la intervención del cine para la enseñanza de las reacciones químicas.

En virtud de los resultados y de los análisis anteriores presentados en este capítulo, logramos establecer que la intervención didáctica diseñada y ejecutada contribuyó de manera significativa en la progresión de las concepciones del estudiantado, puesto que al inicio observamos conceptos totalmente erróneos a cerca de las Reacciones Químicas.

Por el contrario, al final se observa una progresión significativa, en donde diferentes tendencias de pensamiento ligadas a un pensamiento más científico, lo que permitió al estudiantado generar nuevas propuestas en su proceso de enseñanza y aprendizaje, proceso

estadístico y significativo en las concepciones de los estudiantes y por lo tanto validando la estrategia planificada para esta propuesta de investigación.

Limitaciones de la Investigación

Con el desarrollo de este proyecto de investigación consideramos que dentro de las principales dificultades evidenciadas durante el proceso de intervención, la recolección de datos, la aplicación de las estrategias didácticas, la evaluación de la secuencia didáctica, entre otros, podemos destacar el factor económico y de recursos, en donde se debe contar con material biológico, recursos audiovisuales e instalaciones apropiadas para el óptimo desarrollo de este tipo de investigaciones. A pesar de que la investigación fue financiada por el Programa de Gestores de Conocimiento de la Gobernación de Huila, destacamos la necesidad de ampliar recursos económicos para el desarrollo de investigaciones encaminadas a la conservación de fauna silvestre en comunidades rurales que abarquen no solo al estudiantado, sino a toda la comunidad educativa abordando las implicaciones que puede surgir por la indiferencia a estos temas.

Por otra parte, mencionamos que en gran medida la inversión por parte de sectores oficiales y privados no han detallado el potencial de las zonas rurales en la enseñanza de la biología. En varias ocasiones los investigadores se ven limitados a indagar y a generar diferentes planes de acción entorno a realidades inmediatas como docentes, llegan solamente a espacios urbanos por la facilidad de acceso, recursos económicos, transporte desde sus zonas de residencia. En este caso se contó con una comunidad a 20 kilómetros de la ciudad de Neiva y a pesar de ello, consideramos importante continuar potenciando estas zonas rurales porque permite acceder al estudiantado de

una manera más sencilla a una realidad en un contexto en donde están más cercanos a los diferentes grupos faunísticos que generan ciertos tipos de aversiones que en gran medida son alimentadas por el conocimiento popular. Por otro lado, otra limitante se refiere al conocimiento científico actual y accesible sobre las serpientes, en concreto sobre su evolución biológica.

10. Recomendaciones o propuesta de intervención

Consideramos que es importante generar una línea de investigación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y en el departamento del Huila sobre la enseñanza y aprendizaje de organismos considerados como *poco carismaticos*, los cuales se ven afectados por una gran variedad de problemáticas, que reduce a ritmos potenciales las poblaciones de estos organismos, en el cual se enseñe sobre su importancia ecológica y el rol que ejercen dentro de los ecosistemas; que además permitan llevar a cabo estrategias y programas de conservación en la que se genere conciencia y se logre ver de manera positiva este grupo de organismos para contribuir a la conservación de la fauna y flora del departamento.

También es necesario que relacionemos la conservación de estos organismos con la Educación Ambiental, en donde se vinculen a diferentes actores que tienen mayor contacto con un ambiente natural y que pueden aportar a la conservación de las serpientes tales como, campesinos, agricultores, desde sus labores diarias en los campo, los padres de familia, que les pueda enseñar a sus hijos sobre la realidad biológica de los ofidos y que fomenten la importancia que tienen estos organismo en los ecosistemas, entre otros.

La implementación de este tipo de proyectos en zonas urbanas, pueden permitir realizar una comparación de las concepciones lo que nos permitiría la identificación de actitudes y de esta mane a el diseño de actividades que se adapten a las necesidades educativas de cada uno de estos ambientes ecolares además, se recomienda en un futuro la continuación de esta investigación poder

incluir a los padres y a la institución educativa de familia que hagan parte de este trabajo en las escenas cinematográficas.

Divulgación de Conocimiento

Esta investigación ha sido reconocida por su participación en diferentes eventos regionales y nacionales. A continuación hacemos mención a ellos:

Regional

- Ponencia oral en el I Encuentro Regional sobre Saberes Disciplinarios, Pedagógicos y Didácticos de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Universidad Surcolombiana organizado por el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental, 2018.

Nacional

- Ponencia oral en el V Seminario sobre Enseñanza de las Ciencias Naturales organizado por la Universidad Surcolombiana y el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental, 2019.

Internacional

- Ponencia oral en el III Congreso Internacional de Diversidad: Re-Existencias Sociales y Educativas, sobre la Construcción de Saberes Ambientales, organizado por la Universidad Uniminuto, 2019.

11. Bibliografía

- Acevedo et al., 2005 *Naturaleza De La Ciencia Y Educación Científica Para La Participación Ciudadana*. Una Revisión Crítica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, año/vol. 2, Cádiz, España. pp. 121- 140
- Álvarez y Jurgenson (2003) *Como hacer investigación Cualitativa: fundamentos y metodología*. Innovación Educativa, vol. 5, núm. 27, julio-agosto, 2005, p. 63.
Instituto Politécnico Nacional. Distrito Federal, México
- Álvarez, 2006 Atuesta V, M. del R. (2005). *Valoración de impactos tecnológicos en el desarrollo social de comunidades rurales*. Universidad Eafit, abril-junio año/vol 41. Número 138. Medellín Colombia. pp 9-28
- Amórtegui, E. 2011. *Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con el conocimiento profesional del profesor, de futuros docentes de biología de la universidad pedagógica nacional*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.
- Aragón, Oliva y Navarrete, 2013 *Evolución de los modelos explicativos de los alumnos en torno al cambio químico a través de una propuesta didáctica con analogías . área de didáctica de las ciencias experimentales*. departamento de didáctica. universidad de cádiz. España
enseñanza de las ciencias Núm. 31.2 (2013): 9-30 Revista de investigación y experiencias didácticas
- Astudillo y Mendinueta (2007) *el cine en la docencia de la medicina: cuidados paliativos y bioética*. Vol. 3 Revista De Medicina y Cine. Centro de Salud de Bidebieta-La Paz.
San Sebastián y ²Centro de Salud de Astigarraga. Gipuzkoa (España).Correspondencia: Wilson Astudillo Alarcón. Bera Bera 31, 1o Izda. 29009, San Sebastián (España).
- Atuesta V, M. del R. (2005). Valoración de impactos tecnológicos en el desarrollo social de comunidades rurales. Universidad Eafit, abril-junio año/vol 41. Número 138. Medellín Colombia. pp 9-28
- Avendaño y Gómez (2004) *Estudio de los factores de calidad educativa en diferentes instituciones educativas de Cúcuta*. *Investigación & Desarrollo*, vol. 24, núm. 2, 2016, pp. 329-354 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia
- Balanskat et al. (2006) La práctica pedagógica de las tecnologías de la información y la comunicación y su relación con los enfoques constructivistas reice. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 10, núm. 1, 2012, pp. 58-73 Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España

- Balocchi, E., Modak, B., Martínez, M., Padilla, K., Reyes, F., y Garritz, A. (2005). *Aprendizaje cooperativo del concepto 'cantidad de sustancia' con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química*. Educación química, 16(4), 550-567.
- Borrás, F. (2008). Bienvenido mister cine a la enseñanza de las ciencias. *Rev. Eureka Enseñanza*, pp. 79-91.
- Borsese, A.; Esteban, S. (1998). Los cambios de la materia, ¿deben presentarse diferenciados en químicos y físicos? *Revista alambique*, n. 17, pp. 85-92.
- Breu, R y Ambrós, A. (2011). El cine en la escuela; propuestas didácticas de películas para primaria y secundaria. Editorial GRAÓ, de ERIF, SL.1ª edición, España.
- Caamaño, A (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. Jiménez (Coord) *Enseñar Ciencias*: Ed. Grao. 95-118.
- Caamaño, A. (1994). *Concepciones de los alumnos sobre la composición y la estructura de Alambique 41 Enseñanza de la química Caamaño 2004 la materia y el cambio químico*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- Caamaño, A. (2003a). La enseñanza y el aprendizaje de la química. En M.P.
- Chang, R. (2010). *Química*. Décima Edición. México: McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. De C.V (pp. 123-157).
- Coll y Onrubia, 2001 *Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes* Anuario de Psicología 2007, vol. 38, no 3, 377-400 © 2007, Facultat de Psicologia Universitat de Barcelona
- Dingrando, L, et al. (2010). *Química Materia y Cambio*. México: McGraw-Hill.
- Driver, Guesne y Ti-berghien, 1989. Hacia la teoría sobre las ideas científicas de los alumnos: Influencia del contexto. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 303-314
- Fernández-González y Jiménez-Granados, 2014. *Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria*. Facultad de Química, Universidad de la República. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Montevideo, Uruguay Educación
- Furió C. y Domínguez C. (2000). *La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento químico*. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Marfil. Alcoy. Provincia de Alicante, España. 421 pp
- Garritz A., (2005). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (3), 240-254, 2011.
- Garritz A., Chamizo J. A. (1994) *Química*. Addison Wesley Iberoamericana, Wilmington Delaware. (Pp.168- 185)

- González, L. y Crujeiras, B. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *Enseñanza de las ciencias*, 34(3), 0143-160
- Guarnizo, M., Puentes, O. y Amórtegui, E. (2014). *Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de diversidad vegetal en los estudiantes de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila*. Tesis de pregrado, Universidad Surcolombiana.
- Gutiérrez, J. (2014). *Influencia del laboratorio y los ambientes virtuales en la enseñanza de la red conceptual elementos, compuestos y mezclas, como estrategia para desarrollar habilidades científicas en estudiantes de grado séptimo, de la Institución Educativa Tomás Eastman del municipio de Santa Bárbara, Antioquia*. Universidad Nacional de Colombia. Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N., Espinet, M. y García, P. (1999). *Fundamentación Y Diseño De Las Prácticas Escolares De Ciencias Experimentales*. Departament de Didàctica de les Ciències i de les Matemàtiques. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Jiménez, M. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona, España: Editorial GRAO.
- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, 70 (9), 701-705.
- López, C. (2011) Diseño de un Módulo Instruccional para enseñar el concepto de Ácidos y Bases utilizando Laboratorios Virtuales y diversas prácticas a través del internet para estudiantes de un Noveno grado en la clase de química. Centro de Acceso a la Información UIPR - Ponce. (Formato Digital)
- López, A. y Tamayo, Ó. (2012). Las Prácticas De Laboratorio En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, vol. 8, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 145-166 Universidad de Caldas Manizales, Colombia.
- Oñorbe, A. y Sánchez, J, M. (1992). La masa no se crea ni se destruye. ¿Estáis seguros? *Enseñanza de las ciencias*, n. 10, pp. 165-171.
- Osorio, Y. W. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. *Boletín PPDQ*, No. 43, pp. 7-10.
- Petrucci R. y Harwood, W. (1999) *Química General*. Principios y aplicaciones modernas. 7ª ed. Prentice Hall Iberia, Madrid. (pp. 95- 126)
- Pozo, J. et al. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia; las ideas de los adolescentes sobre química*. Madrid: MEC.
- Pozo, J. I., y Gómez Crespo, M. A. (2004). *El aprendizaje de la química*. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. (4ª ed.) (pp. 159-204). Madrid: Morata.
- Quintanilla, M.; Romero, M.; Etchegaray, F. & Salduondo, J. (2006). *Innovación científica*

- y tecnológica en un mundo global: ciudadanía y valores para una nueva cultura docente.* Actas del 33 Congreso Mundial de Trabajo Social, Santiago de Chile.
- Raviolo, A., Garriz, A., y Sosa, P. (2011). *Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química.* Una discusión conceptual, histórica y didáctica.
- Rodiño, C. (2014) *Utilización de las Tics como estrategia Didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química en el grado Noveno de la Escuela Normal Superior de Monterrey Casanare.* Universidad Nacional Abierta Y A Distancia (Unad). Escuela ciencias de la educación. ecedu. programa de especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Yopal
- Rodríguez, J. Cegarra, J. y Díaz J. (2012). *Las TICs como estrategias para el aprendizaje del equilibrio químico en estudiantes de educación superior: Una experiencia en el curso intensivo del Núcleo Universitario Rafael Rangel, en Trujillo.*
- Rodríguez, Y., Molina, V., Martínez, M. y Molina, J. (2014). El Proceso Enseñanza-Aprendizaje De La Química General Con El Empleo De Laboratorios Virtuales. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, vol. 5, núm. 1, enero-marzo, 2014, pp. 67-79 Executive Business School La Serena, Chile
- Sanmartí, N. (2007). *Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo. Colección Aulas de Verano. Madrid: MEC.*
- Solbes, J. y Petir, T. (2015). El cine de ciencia ficción en las clases de ciencias de enseñanza secundaria (I). Propuesta didáctica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.* Ed. Uca.
- Solsona, N. e Izquierdo, M. (1998). La conservación del elemento, una idea inexistente en el alumnado de secundaria. *Revista Alambique*, n. 17, pp. 76-84.
- Solsona e Izquierdo, 2005 *La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a 'leer el mundo'* Rev. *Pensamiento Educativo*, Vol. 39, no 2, 2006. Pp.177-204
- Torre y García (2012) *Aplicación de las tecnologías de la información a la tecnología ictiológica: el sitio web'www. ictio term. es'*MIF León, M de la Torre García, AMA GarcíaTerminàlia, 7-12
- Tovar, J. (2009). La dinámica de las Ciencias como modelo didáctico: propuesta para el aprendizaje del concepto reacción química y la generación de actitudes hacia la ciencia, desde el estudio de la organización espacial del laboratorio y del manejo de residuos químicos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.* Vol.8 N°2.
- Usuga, T. (2012). *Propuesta para la Enseñanza e el Aprendizaje Del Concepto Reacción Química, En La Educación Básica Secundaria De La Institución Educativa San José De Venecia.* Universidad Nacional De Colombia. Facultad De Ciencias Medellín, Colombia.
- Villagrà, J., Lacolla, L., y Valeiras, N. (2014). Reacciones químicas y representaciones sociales de

los estudiantes. Enseñanza de las ciencias: *revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 89-109.

12. Anexos

ANEXO 1

Consentimiento Informado para Participar en un Estudio de Investigación

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Contribución del Cine en el Desarrollo de Competencias de Pensamiento Científico sobre Reacciones Químicas con Estudiantes de Grado Noveno de una Institución Educativa Privada de Neiva

INVESTIGADORA: Mg. Sandra Milena Pinto González

SEDE DONDE SE REALIZA EL ESTUDIO: Neiva-Huila.M

NOMBRE DEL SUJETO O INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZARA LA INVESTIGACIÓN: Instituto de Servicios Académicos IDESA.

A usted se le está invitando a participar en el estudio de investigación “Contribución del Cine en el Desarrollo de Competencias de Pensamiento Científico sobre Reacciones Químicas con Estudiantes de Grado Noveno de una Institución Educativa Privada de Neiva”. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

- 1. Objetivo del estudio:** Establecer la contribución del Cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre Reacciones Químicas con estudiantes de grado Noveno de una Institución Privada de Neiva
- 2. Justificación del estudio:** Los avances tecnológicos como los medios audiovisuales de nuestra sociedad requieren una formación científica y tecnológica adecuada y la base de esta formación la tenemos hoy en día en las aulas de nuestras instituciones educativas.
- 3. Beneficios del estudio:** Retroalimentación de la caracterización en el ámbito de la formación del profesorado y su relación con la educación para la salud en las aulas de la Química.
- 4. Procedimientos del estudio:** Se tomarán datos de campo mediante cuestionario con preguntas abiertas para reconocer concepciones y actitudes a los estudiantes. De igual forma, se aplicarán entrevistas semiestructurada durante la fase de toma de datos. La información será analizada mediante el software Atlas ti 7.0 y SPSS V.22, bajo un método de análisis de contenido, análisis estadístico, intervención didáctica y un enfoque mixto.
- 5. Aclaraciones:** Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. Por lo anterior:
 - No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.

- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada Sujeto, será mantenida con estricta confidencialidad por la investigadora.

Si tiene alguna pregunta o si desea alguna aclaración por favor comunicarse con la profesora Sandra Milena Pinto González: 3137080356

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si así lo desea, firmar el consentimiento informado que forma parte de este documento.

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo, _____ C.C. N° _____ de _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria por la investigadora que me entrevistó. He sido informado(a) y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos, por lo tanto deseo participar voluntariamente en el proyecto de investigación.

Firma del Participante: _____

Nombres y Apellidos del Participante: _____

C.C. N° _____

Contacto: _____

Correo Electrónico: _____

Firma Del Testigo: _____

Nombres y Apellido del Testigo: _____

C.C. N° _____

Esta parte debe ser completada por la investigadora (o su responsable)

He explicado al Sr(a) _____ el propósito de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implican su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella (Resolución 8430 de 1993) una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del Investigador

Fecha

ACUERDO CONFINDECIALIDAD PARA INVESTIGADORES

YO, _____,
y _____ en calidad de investigadora principal del proyecto: Contribución del Cine en el Desarrollo de Competencias de Pensamiento Científico sobre Reacciones Químicas con Estudiantes de Grado Noveno de una Institución Educativa Privada de Neiva, que se realizará con estudiantes de grado noveno, me comprometo a:

1. Mantener total confidencialidad del contenido de la información institucional que nos proporcionen como complemento de la investigación y de todo tipo de información que sea revisada sobre la comunidad educativa que participarán en el estudio a realizar.
2. Velar porque los co-investigadores y demás colaboradores en esta investigación guarden total confidencialidad del contenido de la información institucional revisadas y de todo tipo de información que nos proporcionen.
3. Mantener en reserva y no divulgar ningún dato personal de los sujetos de la comunidad educativa participante u otros documentos revisados.
4. Obtener de la información proporcionada u obtenida solamente los datos necesarios de acuerdo con las variables que se van analizar en el trabajo.
5. Utilizar los datos recolectados solamente para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación y no de otras subsiguientes.
6. Ser responsable y honesto en el manejo de la información y de todo documento que se revise y que esté bajo custodia de la Institución educativa.
7. Continuar guardando la confidencialidad de los datos y respetando todos los puntos de este acuerdo aun después de terminado el proyecto de investigación.
8. Asumir la responsabilidad de los daños, prejuicios y demás consecuencias profesionales civiles y /o penales a que hubiere lugar en el caso de faltar a las normas éticas, bioéticas y legales vigentes para la realización de investigación con seres humanos.

Por la presente aceptamos y estamos de acuerdo con las condiciones y provisiones contenidas en este documento. En prueba de ello, se firma a los ____ días, del mes de _____ del año 2019.

Mg. SANDRA MILENA PINTO GONZÁLEZ

C.C. _____

Celular: _____

E-mail: _____

ANEXO 2**Técnicas de Modelación****FICHA DE ANÁLISIS DE PELÍCULAS CINEMATROGRÁFICAS****TÍTULO:****AÑO:****PAÍS:****DIRECTOR:****GUIÓN****MÚSICA:****FOTOGRAFÍA:****REPARTO:****PRODUCTOR:****GÉNERO:****SINOPSIS:****OBJETIVOS:****ANÁLISIS DE SECUENCIAS Y ACTIVIDADES:***MÁRTINEZ Y REIG (2018)*

ANEXO 3

Cuestionario

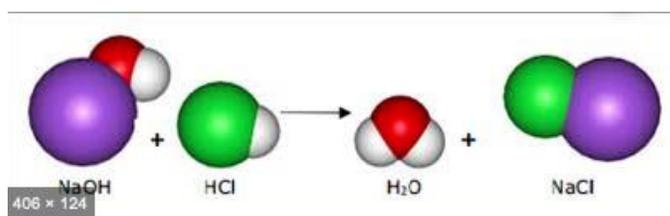
Nombre o Pseudónimo: _____

Fecha: _____

A continuación, encontrarás una serie de situaciones que buscan indagar tus ideas sobre diversos aspectos, responde de manera independiente y con la mayor sinceridad a cada una de estas. Recuerda que este cuestionario no tiene implicaciones evaluativas.

Reacciones Químicas

- 1 La profesora Lílian seleccionó unas imágenes para enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones exotérmicas y endotérmicas ¿Cuál concepto crees que se relaciona con la absorción de energía: ¿El endotérmico o el exotérmico? ¿Cuáles serían las reacciones que absorben energía y cuáles las que liberan energía? Explica tu respuesta.



La profesora Yiseth le ha pedido a María explicar lo que ocurre a nivel molecular en esta reacción, y cómo los reactivos se transforman en productos. Si estuvieras en el lugar de María ¿qué le responderías a la profesora?:

Cine:

- 5 Samy se encuentra con Francisco en la Universidad Surcolombiana y le propone dos planes: Ir a cine o ir a leer un libro a la biblioteca, Francisco elige ir a ver “Rápido y Furioso” a Cinemark del San Pedro Plaza. ¿Qué crees que tiene de especial el cine para que Francisco lo haya preferido? Argumenta tu respuesta.

6 Has una descripción de los diferentes géneros del cine.

Género	Descripción
Acción	
Ciencia Ficción	
Comedia	
Drama	
Fantasia	
Melodrama	
Musical	
Romance	
Suspense	

ANEXO 4

Matriz de validación de preguntas para indagación de concepciones sobre reacciones químicas.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

INVESTIGACIÓN: *CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO.*

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR PARTE DE EXPERTOS,
DEL CUESTIONARIO PARA INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES**

Nombre del profesor(a) que realiza la validación: Mg. Liliana Chávarro Barrera

INSTRUCCIÓN.

Complete la matriz adjunta, escribiendo en las casillas **de cada una de las preguntas**, la información referente a:

- 1 Las **características de la pregunta respecto a su potencia para indagar concepciones** (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).
- 2 La **claridad** de la proposición (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).
- 3 El **lenguaje** utilizado (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).
- 4 La **redacción** empleada (marcando con una **X** la opción con la que se identifique)

ANEXO 5

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE PREGUNTAS PARA INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO

PREGUNTA	Indaga concepciones		Claridad		Lenguaje		Redacción		Imágenes	Comentarios
	Si	No	Clara	Con fusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada	Apropiado	
1.La profesora LÍlian necesita enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones exotérmicas y endotérmicas ¿Qué ejemplos utilizarías para ayudarle a la	X		X			X		X	NA	

<p>profesora a explicar el tema? Explica tu respuesta.</p>									
<p>9. En casa cuando tu mamá prepara una deliciosa chicha de piña, debe poner a fermentar la fruta, o cuando tu papá quiere espantar los zancudos, lo que hace es echar humo quemando papeles u otras cosas. De esta manera, en tus propias palabras</p>	X		X		X	X			NA

<p>cuéntanos ¿para ti qué es una reacción química? Y ¿qué otros ejemplos de reacciones químicas puedes recordar de la vida cotidiana? Explica tu respuesta.</p>									
<p>10. Sebastián tiene una bicicleta y desde hace varios meses ha dejado de usarla, arramándola en el patio de su casa quedando al sol y la</p>	X		X		X			X	NA

<p>lluvia. Hace unos días, ha recibido una invitación para un ciclo paseo y al revisar el estado de su vehículo, se ha dado cuenta que las barras presentan una coloración naranja, un olor desagradable y las peladuras sobre algunas estructuras metálicas se han hecho presentes ¿Qué crees que le ha pasado a la cicla de</p>									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>Sebastián? ¿Por qué? ¿Será que tiene arreglo o se puede cambiar la apariencia de la cicla? Explica tus ideas</p>									
<p>11. En un laboratorio, María intenta hacer reaccionar hidróxido de sodio (NaOH) y ácido clorhídrico (HCl), porque su profesor le ha</p>	X		X		X	X			NA

indicado que de esta reacción se genera uno de los componentes de la sal de cocina, el cloruro de sodio (NaCl). El profesor plantea la siguiente ecuación:

La profesora Yiseth le ha pedido a María explicar

<p>lo que ocurre a nivel molecular en esta reacción, y cómo los reactivos se transforman en productos. Si estuvieras en el lugar de María ¿qué le responderías a la profesora?:</p>									
<p>12. Samy se encuentra con Francisco en la Universidad Surcolombiana y le propone dos planes:</p>	X	X			X			X	NA

<p>Ir a cine o ir a leer un libro a la biblioteca, Francisco elige ir a ver “Rápido y Furioso” a Cinemark del San Pedro Plaza.</p> <p>¿Qué crees que tiene de especial el cine para que Francisco lo haya preferido?</p> <p>Argumenta tu respuesta.</p>									
<p>13. ¿Has una descripción de los</p>	X		X			X		X	NA

diferentes géneros del cine?									
14. ¿Qué relación crees que tienen las ciencias naturales con el cine?	X		X			X	X		NA
15. ¿Crees que esta película puede abordar temas de química?, ¿Cuáles?, ¿De qué manera?	X		X			X		X	NA
16. Pedro está con maría y su profesor les dejó	X		X			X		X	NA

<p>como tarea realizar un cortometraje sobre reacciones químicas. ¿Qué crees que deberían tener en cuenta para realizar su trabajo?</p>									
<p>17. ¿Crees que viendo esta película puedes desarrollar pensamiento científico? Argumenta tu respuesta.</p>	X		X		X	X			NA

18. ¿Crees que puedes desarrollar pensamiento científico cuando aprendes sobre reacciones químicas? Describe tus ideas.	X			X		X	X		NA
---	---	--	--	---	--	---	---	--	----

*NA: NO APLICA

COMENTARIOS GENERALES: Sugiero que en el cuestionario de aplicación se deje espacio por cada pregunta planteada, debido a que el estudiante suele contestar solo una de ellas (preguntas 1,2,3,5,8,10 y 11)

Incorporar imágenes a las preguntas.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

INVESTIGACIÓN: *CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO.*

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR PARTE DE EXPERTOS,
DEL CUESTIONARIO PARA INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES**

Nombre del profesor(a) que realiza la validación: Dra. Juliana Beltrán.

INSTRUCCIÓN.

Complete la matriz adjunta, escribiendo en las casillas **de cada una de las preguntas**, la información referente a:

- 5 Las **características de la pregunta respecto a su potencia para indagar concepciones** (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).

- 6 La **claridad** de la proposición (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).

- 7 El **lenguaje** utilizado (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).

- 8 La **redacción** empleada (marcando con una **X** la opción con la que se identifique)

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE PREGUNTAS PARA INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO.

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado
19. La profesora LÍlian necesita enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones	X		X			X		X	No aplica	No aplica

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes				
	Si	No	Clara				Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada
exotérmicas y endotérmicas ¿Qué ejemplos utilizarías para ayudarle a la profesora a explicar el tema? Explica tu respuesta.											
20. En casa cuando tu mamá prepara una deliciosa chicha de piña, debe	X		X			X		X	No aplica	No aplica	

PREGUNTA	Indaga Concepciones		Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes				
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado
poner a fermentar la fruta, o cuando tu papá quiere espantar los zancudos, lo que hace es echar humo quemando papeles u otras cosas. De esta manera, en tus propias palabras cuéntanos ¿para ti qué es una reacción química? Y ¿qué otros ejemplos de reacciones										

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara				Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado
químicas puedes recordar de la vida cotidiana? Explica tu respuesta.										
21. Sebastián tiene una bicicleta y desde hace varios meses ha dejado de usarla, arrumándola en el patio de	X		X			X		X	No aplica	No aplica

PREGUNTA	Indaga		Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes				
	Concepciones									
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado
<p>su casa quedando al sol y la lluvia.</p> <p>Hace unos días, ha recibido una invitación para un ciclo paseo y al revisar el estado de su vehículo, se ha dado cuenta que las barras presentan una coloración naranja, un olor desagradable y las peladuras sobre algunas</p>										

PREGUNTA	Indaga		Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes				
	Concepciones					Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada
Si	No	Claridad								
estructuras metálicas se han hecho presentes ¿Qué crees que le ha pasado a la cicla de Sebastián? ¿Por qué? ¿Será que tiene arreglo o se puede cambiar la apariencia de la cicla? Explica tus ideas.										

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Confusa				No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada
22. En un laboratorio, María intenta hacer reaccionar hidróxido de sodio (NaOH) y ácido clorhídrico (HCl), porque su profesor le ha indicado que de esta reacción se genera uno de los componentes de la sal de cocina, el cloruro de	X		X			X		X	No aplica	No aplica

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado
sodio (NaCl). El profesor plantea la siguiente ecuación:										

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado
La profesora Yiseth le ha pedido a María explicar lo que ocurre a nivel molecular en esta reacción, y cómo los reactivos se transforman en productos. Si estuvieras en el lugar de María ¿qué le responderías a la profesora?:										

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara				Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado
23. Samy se encuentra con Francisco en la Universidad Surcolombiana y le propone dos planes: Ir a cine o ir a leer un libro a la biblioteca, Francisco elige ir a ver “Rápido y Furioso” a Cinemark del San	X	X	X			X		X	No aplica	No aplica

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes				
	Si	No	Clara				Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada
Pedro Plaza. ¿Qué crees que tiene de especial el cine para que Francisco lo haya preferido?. Argumenta tu respuesta.											
24. ¿Has una descripción de los diferentes géneros del cine.	X		X		X			X	No aplica	No aplica	

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara				Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado
25. ¿Qué relación crees que tienen las ciencias naturales con el cine?	X		X			X		X	No aplica	No aplica
26. ¿Crees que se esta película puede abordar temas de química?, ¿Cuáles?, ¿De qué manera?	X		X			X	X		No aplica	No aplica

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes				
	Si	No	Clara				Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada
27. Pedro está con María y su profesor les dejó como tarea realizar un cortometraje sobre reacciones químicas. ¿Qué crees que deberían tener en cuenta para realizar su trabajo?	X		X			X		X	No aplica	No aplica	

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara				Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado
28. ¿Crees que viendo esta película puedes desarrollar pensamiento científico? Argumenta tu respuesta.	X		X			X		X	No aplica	No aplica
29. ¿Crees que puedes desarrollar pensamiento científico cuando	X		X			X		X	No aplica	No aplica

PREGUNTA	Indaga Concepciones			Claridad	Lenguaje	Redacción	Imágenes			
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado
aprendes sobre reacciones químicas? Describe tus ideas.										

COMENTARIOS GENERALES:

La temática central de la investigación es muy interesante y posee un gran potencial didáctico y motivacional en el marco de la enseñanza de la química y en el desarrollo de competencias de pensamiento científico.

Con el fin de mejorar la rigurosidad y especificidad del instrumento para indagar las concepciones sobre la contribución del cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre reacciones químicas, sugiero:

- I. Construir un protocolo o matriz del instrumento que permita desde el marco teórico y metodológico de la investigación establecer el objetivo general de esta, el objetivo del instrumento y el propósito de indagación de cada una de las preguntas formuladas en el cuestionario, de tal manera que sea posible evidenciar el alcance de estas. Así, como también es pertinente indicar a quienes se aplicará el instrumento (Estudiantes, profesores, etc.), porque de acuerdo con esto, se planean con mayor pertinencia las preguntas y su potencial dentro de la investigación.

Es necesario, además de la agrupación de las preguntas en las tres categorías o ítems reacciones químicas, cine y pensamiento científico, establecer por pregunta el propósito de esta o caracterizar su potencial para indagar sobre las concepciones.

En el protocolo metodológico del instrumento debe contemplarse desde el marco teórico, que se entiende por concepciones y por competencias de pensamiento científico.

- II. Establecer de qué manera este instrumento en conjunto permite indagar acerca de las concepciones sobre la contribución del cine en el desarrollo de competencias de pensamiento científico sobre reacciones químicas, pues en el instrumento se observa una fragmentación de indagación en tres ítems: reacciones químicas, cine y pensamiento científico. Tal vez, una forma de hacer tal indagación podría ser con el análisis de fragmentos de situaciones de películas de cine, en los que el estudiante pueda discutir conexiones con la temática de reacciones químicas.

- III. Construir ya sea un mismo número de preguntas para cada ítem mostrando su articulación en conjunto para indagar sobre las concepciones buscadas o construir situaciones que en conjunto las permitan indagar de manera holística.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

INVESTIGACIÓN: *CONTRIBUCIÓN DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES QUÍMICAS CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO.*

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR PARTE DE EXPERTOS,
DEL CUESTIONARIO PARA INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES**

Nombre del profesor(a) que realiza la validación: Mg. Jonathan Mosquera

INSTRUCCIÓN.

Complete la matriz adjunta, escribiendo en las casillas **de cada una de las preguntas**, la información referente a:

- 9 Las **características de la pregunta respecto a su potencia para indagar concepciones** (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).

10 La **claridad** de la proposición (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).

11 El **lenguaje** utilizado (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).

12 La **redacción** empleada (marcando con una **X** la opción con la que se identifique)

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DE PREGUNTAS PARA INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES SOBRE LA CONTRIBUCIÓN
DEL CINE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO SOBRE REACCIONES
QUÍMICAS CON ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO**

PREGUNTA	Indaga concep ciones	Claridad		Lenguaje		Redacció n	Imágenes			Co me nt ari os	
		Si	No	C la r a	Co nf us a	No Adecua do	Adecua do	No adecua do	Adecua da		Apropia do
30. La profesora Lilian necesita enseñarle a sus estudiantes la diferencia entre reacciones	X			X		X		X			

<p>exotérmicas y endotérmicas</p> <p>¿Qué ejemplos utilizarías para ayudarle a la profesora a explicar el tema? Explica tu respuesta.</p>										
<p>31. En casa cuando tu mamá prepara una deliciosa chicha de piña, debe poner a fermentar la fruta, o cuando tu papá quiere espantar los zancudos, lo que hace es echar humo quemando papeles u otras cosas. De esta manera, en tus propias palabras cuéntanos ¿para ti qué es una reacción química? Y ¿qué otros ejemplos</p>	X		X			X		X		

<p>de reacciones químicas puedes recordar de la vida cotidiana? Explica tu respuesta.</p>										
<p>32. Sebastián tiene una bicicleta y desde hace varios meses ha dejado de usarla, arrumándola en el patio de su casa quedando al sol y la lluvia. Hace unos días, ha recibido una invitación para un ciclo paseo y al revisar el estado de su vehículo, se ha dado cuenta que las barras presentan una coloración naranja, un olor desagradable y las peladuras sobre algunas estructuras</p>	X			X		X		X		

<p>metálicas se han hecho presentes</p> <p>¿Qué crees que le ha pasado a la cicla de Sebastián? ¿Por qué?</p> <p>¿Será que tiene arreglo o se puede cambiar la apariencia de la cicla? Explica tus ideas</p>										
<p>33. En un laboratorio, María intenta hacer reaccionar hidróxido de sodio (NaOH) y ácido clorhídrico (HCl), porque su profesor le ha indicado que de esta reacción se genera uno de los componentes de la sal de cocina, el cloruro de sodio</p>	X		X			X		X		

<p>(NaCl). El profesor plantea la siguiente ecuación:</p> <p>La profesora Yiseth le ha pedido a María explicar lo que ocurre a nivel molecular en esta reacción, y cómo los reactivos se transforman en productos. Si estuvieras en el lugar de María ¿qué le responderías a la profesora?:</p>										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>34. Samy se encuentra con Francisco en la Universidad Surcolombiana y le propone dos planes: Ir a cine o ir a leer un libro a la biblioteca, Francisco elige ir a ver “Rápido y Furioso” a Cinemark del San Pedro Plaza. ¿Qué crees que tiene de especial el cine para que Francisco lo haya preferido?. Argumenta tu respuesta.</p>	X		X			X		X		
<p>35. ¿Has una descripción de los diferentes géneros del cine.</p>		X		X		X	X			

36. ¿Qué relación crees que tienen las ciencias naturales con el cine?	X		X			X		X		
37. ¿Crees que se esta película puede abordar temas de química?, ¿Cuáles?, ¿De qué manera?	X		X			X		X		
38. Pedro está con maría y su profesor les dejó como tarea realizar un cortometraje sobre reacciones químicas. ¿Qué crees que deberían tener en cuenta para realizar su trabajo?	X		X			X		X		

39. ¿Crees que viendo esta película puedes desarrollar pensamiento científico? Argumenta tu respuesta.	X			X		X		X		
40. ¿Crees que puedes desarrollar pensamiento científico cuando aprendes sobre reacciones químicas? Describe tus ideas.	X			X	X		X			

COMENTARIOS GENERALES: Sugiero cambiar o revisar a fondo las preguntas 2, 3 y 4, que las he visto en otro instrumento ya validado para un trabajo de pregrado en torno a la enseñanza del mismo concepto estructurante en el campo de la química., pero bajo otra estrategia didáctica.

ANEXO 6

Planeación secuencia de clase

Tema	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Estrategia/ Actividad
Reacciones por Combinación	Interpretar el comportamiento de las reacciones químicas por combinación e identificar los tipos de reacciones químicas de la vida cotidiana, así como las	Reconocer los diferentes tipos de materiales de laboratorio.	Desarrollar la capacidad de interés para atender a clase y entender cómo funcionan las reacciones químicas.	INTRODUCCIÓN: 15 Minutos. Se hará un debate acerca de lo que piensa cada estudiante sobre la reacciones químicas.

	características que determinan su reacción.			DESARROLLO: 1 hora y 30 minutos CIERRE: 15 minutos
Reacciones por desplazamiento sencillo y	Establecer relaciones entre el conocimiento	Desarrollar habilidades de visualización, lectura y	Debatir acerca del saber tradicional sobre las	INTRODUCCIÓN: 15 minutos

desplazamiento doble	científico y el conocimiento tradicional sobre las reacciones de combustión.	escritura, a través del cine sobre las reacciones químicas.	reacciones químicas y el conocimiento científico a través del cine.	<p>DESARROLLO: 1 hora y 45 minutos</p> <p>CIERRE: 15 minutos</p>
----------------------	--	---	---	--

<p>Reacciones descomposición combustión</p>	<p>por y</p> <p>Explicar el proceso del cambio en las reacciones por combinación.</p>	<p>Establecer criterios de comparación de las diferentes clases de reacciones químicas.</p>	<p>de de</p> <p>Escuchar de manera activa los puntos de vista de mis compañeros y compañeras.</p> <p>Valorar la experimentación como una manera de producción de conocimiento químico.</p>	<p>INTRODUCCIÓN: 10 minutos</p> <p>DESARROLLO: 45 minutos</p> <p>CIERRE: 5 minutos</p>
---	---	---	--	--

--	--	--	--	--

ANEXO 6

Guía Didáctica Sobre Reacciones Químicas

Text Shape Calendar Background



¡Vamos a vivir una
aventura
químicamente a través
del cine!

Habilidades del aprendizaje

Conceptual:

Interpretar el comportamiento de las reacciones químicas por combinación e identificar los tipos de reacciones químicas de la vida cotidiana, así como las características que determinan su reacción.

Procedimental:

Reconocer los diferentes tipos de materiales de laboratorio.

Actitudinal:

Desarrollar la capacidad de interés para atender a clase y entender cómo funcionan las reacciones químicas.

Text Shape Calendar Background

Observa el siguiente video que pondrá tu profesora y responde las siguientes preguntas:



1. Escribe las reacciones químicas por combinación que observes en el video.

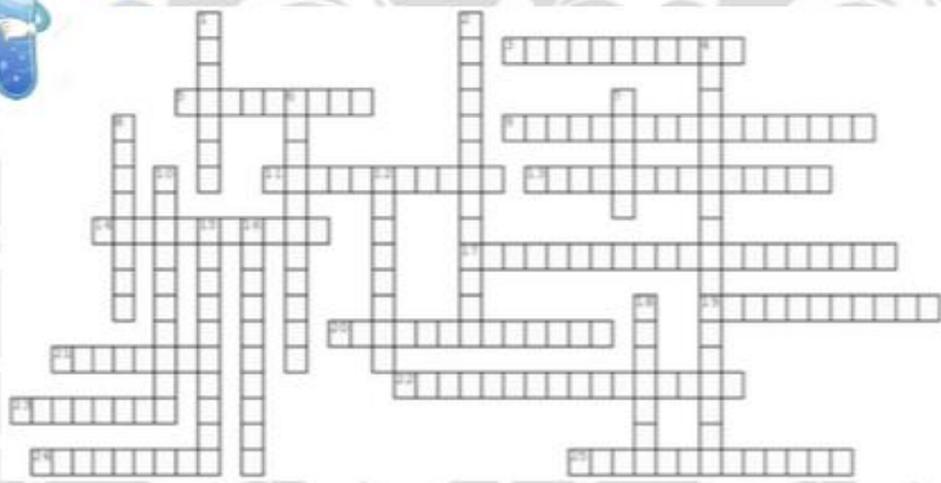
2. Explica el motivo por el cual las consideras como reacción química por combinación.

3. En la siguiente sopa de letras encontrarás algunas de las palabras vistas en el video que se relacionan sobre las reacciones químicas; subrayalas y forma un glosario con las mimas.

R	Q	O	M	S	I	L	O	B	A	T	E	M	E	Z
A	E	G	T	O	P	W	V	B	A	D	F	J	L	N
T	L	A	Z	O	T	S	E	U	P	M	O	C	S	A
L	E	W	C	X	V	N	M	G	H	Q	Y	R	V	I
N	M	F	O	T	O	S	I	N	T	E	S	I	S	G
R	E	A	C	C	I	O	N	Q	U	M	I	C	A	R
X	N	P	E	T	R	V	O	V	I	L	O	I	Q	E
B	T	U	R	R	P	R	O	D	U	C	T	O	S	N
C	O	B	R	A	T	R	U	S	F	W	R	X	S	E

Text Shape Calendar Background

¡Completa el siguiente crucigrama!

3. Coloca el nombre de los reactivos y los productos y determina a qué tipo de reacción pertenece, explica con tus propias palabras, qué sucede en cada situación:

$\text{Na}_2\text{S} + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgS}$

$\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{CALOR}$

$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{CaCO}_3 + \text{Calor} \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$

$\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 341\text{KCAL}$

$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$



Text Shape Calendar Background

ACTIVIDAD 2



la mente!

1. Carlos se encuentra en el laboratorio realizando unas reacciones por combinación, determina el tipo de reacción química realizó Carlos y explica con un ejemplo en la vida cotidiana dónde las encontramos:



2. Completa el siguiente crucigrama:

Horizontal

3. Tipo de reacción en la cual los reactivos son menos estables que los productos
5. Tipo de intermediario que disminuye su estabilidad al aumentar su número de sustituyentes
9. Una reacción es _____ cuando transcurre de diferente manera en función del estereoisómero utilizado
11. Tipo de reactivo que en las reacciones orgánicas atacan la zona del sustrato de mayor densidad electrónica
13. Tipo de selectividad que entre varios productos posibles sólo se obtiene uno de ellos.
14. Tipo de reacción orgánica en la que a pérdida de átomos o grupos de átomos de un sustrato genera la formación de una insaturación
17. Disminuye la nucleofilia debido a problemas de espacio
19. Tipo de reacciones orgánicas en las cuales la ruptura y formación de enlaces se produce simultáneamente.
20. Especie química que sólo se forma en las reacciones complejas en pasos previos al producto final
21. Molécula que en una reacción es la que ataca al sustrato
22. Una reacción es _____ cuando entre varios estereoisómeros se obtiene preferentemente uno de ellos.
23. Diferencia de energía entre reactivos y productos
24. Descripción detallada de cada paso de una transformación química.
25. Tipo de reacción orgánica en la cual el reactivo es isómero del producto

Vertical

1. Tipo de reacciones que se generan debido a las rupturas heterolíticas y formación de enlaces heterogénicas
2. Especie química que puede ser reactivo o intermediario que tiene un electrón desapareado
4. Especie química muy inestable que se forma en una reacción en el punto de máxima energía
6. Capacidad de un nucleófilo para atacar a un sustrato
7. Reacciones orgánicas en las cuales el carbono del grupo funcional cambia de número de oxidación
8. Tipo de carbeno que posee dos electrones en el mismo orbital p
10. Tipo de ruptura de enlace que genera la producción de radicales
12. Tipo de selectividad que da como resultado una mezcla equimolar de enantiómeros (50%R, 50%S)
15. Tipo de reactivo en una reacción orgánica que posee alta densidad electrónica o pares de electrones libres
16. Reacciones orgánicas también conocidas como HOMOGÉNICAS
18. Tipo de reacción en la cual el sustrato debe poseer alguna insaturación

Text Shape Calendar Background

Reacciones Químicas

- Es la transformación de una o más sustancias en otras, debido a la modificación de la composición química de las sustancias que participan.
- En Una reacción Química encontramos los **REACTIVOS** O reactantes(sustancias iniciales) y los **PRODUCTOS** (sustancias finales)

$$A + B \longrightarrow C + D$$

Reactivos o reactantes Producto



Manifestación de Las reacciones al medio Ambiente

Las reacciones químicas se manifiestan al medio ambiente de diferentes formas, algunas de ellas son:

- Efervescencia
- Cambios de Color
- Formación de gases o sólidos
- Cambios de Temperatura






Text Shape Calendar Background

Actividad

Observa las siguientes reacciones químicas de la vida cotidiana y escribe en cuáles se realiza una reacción por síntesis o combinación y por qué?

Reacciones químicas en la vida cotidiana



ESCRIBE AQUÍ TU RESPUESTA:



¡QUÉME ESE PAPEL PARA ESPANTAR LOS MOSCOS!

GUÍA N° 2
ESOS ZANCUDOS ME ZUMBAN EL OÍDO



NOMBRES: _____

FECHA: _____



DISEÑADO POR: SANDRA MILENA PINTO

UNIVERSIDAD SURCOLOMBINANA



Habilidades del aprendizaje

Conceptual:

Establecer relaciones entre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional sobre las reacciones de combustión.

Procedimental:

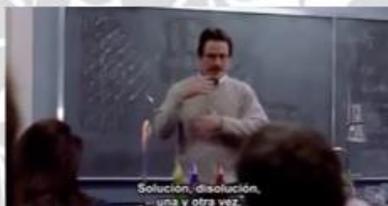
Desarrollar habilidades de visualización, lectura y escritura, a través del cine sobre las reacciones químicas.

Actitudinal:

Debatir acerca del saber tradicional sobre las reacciones químicas y el conocimiento científico a través del cine.

ACTIVIDAD 1

El siguiente vídeo trata sobre la reacción química que se produce entre el oxígeno y un material oxidable, que va acompañada de desprendimiento de energía y habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama, observa el vídeo que pondrá tu profesora, y responde:



1. ¿Qué reacciones logras identificar y cómo se producen?

2. ¿Qué hubiese pasado si se le hubiese aplicado alcohol a la reacción?

3. ¿Por qué crees que es tan importante identificar los reactivos y los productos en una reacción?

4. Explica con tus propias palabras ¿cómo se produce una reacción por combustión?

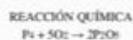
5. ¿Sabes por qué la llama cambia de colores en el vídeo?

de cerillas", " quema de madera" Y " gas de cocina".

Quema de cerillas

Quando se enciende un fósforo se causa una reacción entre los átomos de la cabeza del fósforo y el oxígeno del aire.

Pero el fósforo no se encenderá espontáneamente, primero necesita la ayuda de la energía, llamada la energía activadora de la reacción.



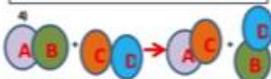
Quema de madera

Quando quemamos madera para calentar una casa en una chimenea también se producen cambios químicos. La madera sufre una transformación total debido a la combustión, dando como resultado: (CO₂, H₂O,...) cenizas, gases, luz y calor.



Responde las siguientes preguntas de acuerdo a el testo anterior:

Ecuación de sustitución simple o simple desplazamiento

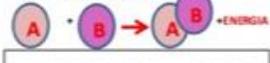


ECUACION DE DOBLE DESPLAZAMIENTO O SUSTITUCION DOBLE

5) ECUACION ENDOTERMICA



6) ECUACION EXOTERMICA





ACTIVIDAD TRES: transforme los siguientes enunciados en una ecuación química

1) El sodio reacciona con el cloro produciendo cloruro de sodio o sal de cocina.

2) El ácido clorhídrico al combinarse con el hidróxido de magnesio, produce el cloruro de magnesio disuelto en agua

3. cuando reaccionan el oxígeno con el hidrógeno se produce agua con desprendimiento de calor.

ACTIVIDAD cuatro: clasifica las ecuaciones anteriores.

Ecuación 1: _____

Ecuación 2: _____

Ecuación 3: _____

ACTIVIDAD CINCO: presenta con un ejemplo la diferencia entre reacción química y ecuación química _____

¡TUS BESOS Y LOS MÍOS, LA
COMBINACIÓN PERFECTA!



GUÍA N° 3
¿QUÉ COLORES COMBINO PARA OBTENER EL MORADO?



NOMBRES: _____

FECHA: _____

DISEÑADO POR: SANDRA MILENA PINTO

UNIVERSIDAD SURCOLOMBINANA



Habilidades del aprendizaje

Conceptual:

Explicar el proceso del cambio en las reacciones por combinación.

Procedimental:

Establecer criterios de comparación de las diferentes clases de reacciones químicas.

Actitudinal:

Escuchar de manera activa los puntos de vista de mis compañeros y compañeras.

Valorar la experimentación como una manera de producción de conocimiento químico.

ACTIVIDAD 1

Sabías que el siguiente video fue rodado con numerosos cables y gran riesgo para el Peters y el resto del equipo. Para grabar la secuencia se apoyaron en la 'sofisticada' tecnología de la videocámara Phantom, especializada en capturar imágenes a cámara lenta. Según Charles William Shults, uno de los técnicos, la cámara funciona a 3.000 fotogramas por segundo, lo que permite congelar la imagen en un abrir y cerrar de ojos y por tanto está totalmente capacitada para 'congelar' un suceso de 15 segundos.

Si esto ya no es lo suficientemente impresionante, el equipo de X-Men: Apocalypse también logró mover la cámara a una velocidad de 144 KM por hora para reflejar la explosión. Tuvieron mucho cuidado para no lastimar ni a los actores ni a los dobles que Quicksilver lanza por los aires.

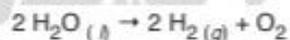


Observa el siguiente video y responde:

1. Escribe 5 ejemplos donde los reactivos se combinen entre sí para originar un producto diferente y explica cada uno de ellos:

2. Si descompongo la sal, ¿Qué reactivos quedan? Descríbelos:

3. Explica con tus propias palabras qué sucede en la siguiente ecuación:



SABÍAS QUÉ...

Reacción de simple sustitución



- En una reacción, un de los elementos de compuesto es sustituido por un elemento ageno.



podríamos decir que te han bajado a la novia

Reacción de doble sustitución

- Cuando dos compuestos reaccionan, sus elementos se intercambian



podríamos decir que dos parejas intercambian, todos contra todos

- ejemplo:
- al reaccionar el ácido clorhídrico con el hidróxido de sodio se obtiene cloruro de sodio y agua.
- es la reacción típica cuando uno tiene agruras estomacales y toma el melox.



ACTIVIDAD 2

1. Francisco lleva una muestra de sangre para que la estudien en el laboratorio ¿Qué tipo de reacción crees que se utiliza?

2. Cuando la mamá de Carolina le dice a Fabián que saque la planta de sábila que tiene en la habitación porque ella necesita respirar, ¿A qué se refiere la mamá de Fabián?

3. Cuando la hermana de Vanessa se pinta el cabello de color rojo, ¿Qué tipo de reacción se lleva a cabo?

HOY APRENDISTE QUE...

Las reacciones químicas nos rodean, el crecimiento, la reproducción y la muerte, son reacciones químicas, con la información que ya manejas podrás :

- Clasificar una reacción.
- Analizar la importancia de cada una de ellas.
- Entender el alcance que tiene el manejo de este conocimiento, para explicar los fenómenos que te rodean.

