

RECONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO ALCOHOL EN EL AULA

Lic. SAMUEL DAVID QUINTERO DIAZ

**Proyecto De Tesis Para Optar El Título De Magíster
En Docencia De La Química**

Director

***Mg* ROYMAN PÉREZ MIRANDA**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

BOGOTÁ

2015

AGRADECIMIENTOS

Al Dios todo poderoso,

A mi mami Diocelina Diaz,

A mi amada esposa Ingrid Vera Ospina,

A mi director de tesis Mg Royman Pérez Miranda,

Al colegio IED Llano Oriental,

A los estudiantes Promoción 2014,

Y Compañeros, amigos y docentes de la Universidad Pedagógica Nacional,

Por su ayuda y colaboración en este proceso,

Muchas, muchas gracias.

Acuerdo 031 de Consejo Superior del 2007, artículo 42, parágrafo 2,
"Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total
autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores
o investigadores, he dado los respectivos créditos".

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado de maestría de investigación
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Reconstrucción del concepto alcohol en el aula
Autor(es)	Quintero Diaz, Samuel David
Director	Pérez Miranda, Royman
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2015, 135 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Cambio conceptual; cambio conceptual y metodológico; Cambio conceptual, metodológico y actitudinal; Estrategia didáctica; Alcohol; Trabajo en el aula; Versión social de la ciencia;

2. Descripción
Tesis de grado en investigación con el propósito de establecer los cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales que introducen los estudiantes de un grupo de educación media del colegio Llano Oriental IED, en sus concepciones sobre “alcohol” propiciadas por una estrategia metodológica diseñada para tal fin. La metodología desarrollada es del tipo de Investigación Cualitativa, a través de la cual se pretende la comprensión de las complejas interrelaciones que se dan en el aula para la construcción del concepto “alcohol”, teniendo en cuenta estos planteamientos, se acoge el diseño de entrada salida con instrumentos validados para determinar las concepciones de los estudiantes con los que se lleva a cabo la investigación. Se incluyeron pruebas de seguimiento de las transformaciones que los estudiantes iban realizando y que podían atribuirse al trabajo en el aula en el marco de la estrategia diseñada. que incluye un conjunto de acciones como guías de análisis, trabajo de laboratorio y socialización de las concepciones elaboradas por los estudiantes. Los resultados son sistematizados en dos clases de matrices que recogen y organizan la información en 5 categorías como la de químico, social, económico, industrial y de salud cuyo análisis aporta información a la didáctica de la química, tales como las consideraciones para el diseño y desarrollo de estrategias didácticas desde el marco del cambio conceptual, metodológico y actitudinal en las prácticas de la enseñanza de la química y el reconocimiento de la importancia de la identificación y caracterización de las concepciones iniciales para la construcción y reconstrucción de conceptos, como es el caso de “alcohol”; para superar lo memorístico en el aprendizaje e introducir la nueva información apoyada en alguna idea relevante de la estructura conceptual del individuo.

3. Fuentes

Cañal, P. Porlan, R. (1987). Investigando la realidad próxima: un modelo alternativo. Enseñanza de las Ciencias. 5 (2), 89-96.

Gallego, R. y Pérez, R. (2002). El problema del cambio en las concepciones de estudiantes de formación avanzada. Enseñanza de las ciencias, 20 (3), 401-414

Gallego, R. y Pérez, R. (2003). El problema del cambio en las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

Gallego Badillo R., Pérez Miranda R., Torres de Gallego, L. N. y Amador Rodríguez, R. Y. (2005). La formación inicial de profesores en Colombia. Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.

Gené, A. (1991). Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y el aprendizaje de la evolución de los seres vivos. Un ejemplo concreto. Enseñanza de las ciencias, 9 (I), 22-27

Ministerio de Educación Nacional (1994). Ley General de Educación o Ley 115 de 1994. Recuperado en http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Oliva, J. (1999). Algunas reflexiones Sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. Enseñanza de las ciencias, 17 (1), 93-107.

Quintero, S. (2001). Diseño y elaboración de un material multimedia sobre la función alcohol. Tesis, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.

Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico: nuevas perspectivas, Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 6, núm. 2, pp. 2-20

UNODC (2011). Estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en población escolar Colombia – Recuperado de [http://www.descentralizadrogas.gov.co//pdfs/documentacion/estudios/Estudio_Nacional_consumo_SPA_e](http://www.descentralizadrogas.gov.co//pdfs/documentacion/estudios/Estudio_Nacional_consumo_SPA_en%20poblacion_escolar_2011.pdf)

4. Contenidos

El documento presenta la introducción, justificación y antecedentes de la investigación, el marco conceptual, relacionado con la historia-epistemología de los conceptos científicos, el aprendizaje y el modelo de cambio conceptual-metodológico y actitudinal; así como sobre el alcohol, su historia, conceptualización de la Función química y clasificación. También se incluye la estrategia didáctica que incorpora elementos de historia, química, salud y sociedad.

Para dar solución al problema de investigación ¿Qué transformaciones introduce un grupo de estudiantes de Educación Media en sus concepciones sobre “alcohol”, después de un trabajo en el aula centrado en el cambio conceptual, metodológico y actitudinal diseñado con ese propósito?, desarrollan y plantean como objetivos: Primero identificar y caracterizar las concepciones elaboradas por los estudiantes acerca de “alcohol” en su entorno sociocultural y experiencias escolares anteriores, segundo: diseñar y aplicar una estrategia didáctica para la formación científica de los estudiantes, centrada en una versión social de la ciencia y en el aprendizaje asumido como cambio conceptual, metodológico y actitudinal; tercero:

caracterizar los significados atribuidos por los estudiantes a “alcohol” al inicio, durante y al finalizar la aplicación de la estrategia didáctica diseñada y cuarto: determinar el aporte de la estrategia diseñada a los procesos de enseñanza del concepto alcohol en el aula en Educación Media.

La metodología que es de tipo cuantitativo, además de emplear técnicas de registro propias de esta clase de metodología tales como pruebas escritas, relato de clase y productos de las guías que son analizadas a través de matrices de clasificación, también incluye una matriz de proceso y una gráfica que brinda una “visión global” de las transformaciones y la referencia a las diferentes categorías, durante la construcción del concepto alcohol que ellos desarrollan. Dicha metodología se desarrolla en 4 fases I- Condiciones de entrada donde se determinan las relaciones que establecen los estudiantes entre “alcohol”, algunas concepciones culturales y el saber propio de la química, que hubieren elaborado desde el entorno familiar, social y cultural. II- Implementación que comprende la aplicación de una estrategia didáctica para el trabajo en el aula, sobre la función química alcohol; incluye 4 sub fases denominadas: Construcción de un panorama sobre el alcohol, Construcción histórica del concepto alcohol, Construcción fisicoquímica del concepto alcohol y Articulación del concepto alcohol con la cotidianidad que se desarrollan a lo largo de 12 sesiones. III- Condiciones de salida consistentes en prueba de control y de salida que son implementadas en las sesiones 8 y 13 de la estrategia didáctica diseñada, a fin de determinar las transformaciones realizadas por los estudiantes en sus concepciones de partida sobre la función alcohol. Y IV Retroalimentación, en esta fase se realiza el análisis de los registros colectados durante la secuencia y se determinan sus relaciones con las categorías: conceptual, metodológica y actitudinal, que permite determinar el alcance de la propuesta y sus aportes en la enseñanza del concepto alcohol. Se describe el grupo con el que se desarrolla la experiencia y las técnicas de recolección de la información.

Los resultados se organizan en 5 categorías químicas, industriales, económicas, sociales y salud que son construidas de acuerdo a diferentes referentes y antecedentes de investigación frente al tema del alcohol.

Por último se presenta la discusión y las conclusiones relacionadas con el empleo de las 5 categorías en la construcción de explicaciones acerca del “alcohol”, las transformaciones evidenciadas en las concepciones iniciales; as transformaciones con relación a lo metodológico (aproximación, selección y organización de la información) y lo actitudinal (postura frente a la ciencia, problemáticas y valores).

5. Metodología

La investigación es de tipo cualitativo que considera tres aspectos fundamentales, como la explicación y la comprensión como propósito del proceso de indagación, el papel personal e impersonal que puede adoptar el investigador, el conocimiento descubierto y conocimiento construido; para lograr una “descripción densa”, una “comprensión experiencial” y “múltiples realidades” de la forma como los estudiantes del grado Once del Colegio Llano Oriental IED construyen explicaciones acerca del “alcohol” desde las transformaciones que introducen a sus concepciones iniciales.

La estrategia metodológica se lleva a cabo con el grupo de estudiantes del grado 1101 constituido por 24 mujeres y 17 hombres con edades entre los 16 y los 19 años, pertenecientes a estratos socioeconómico entre 1 y 3, del colegio Llano Oriental IED, ubicado en la localidad de Bosa; que en su PEI destaca principios que demuestran la pertinencia del diseño e implementación de estrategias didácticas (como esta), para la formación de los estudiantes para el logro de su Proyecto Educativo Institucional.

En el marco de la investigación cualitativa, se plantean 4 fases la primera de Condiciones de entrada, que permite configurar un panorama general acerca de las concepciones iniciales que los estudiantes tienen sobre alcohol y que se presume están relacionadas con sus experiencias sociales o escolares previas a la implementación de la estrategia metodológica, la técnica de recolección en esta fase es la de prueba

escrita. La segunda fase de Implementación consiste en el desarrollo de una serie de acciones que fomentan la construcción y reconstrucción del concepto alcohol a partir de la interacción de los estudiantes con diferentes tipos de materiales, tales como guías de análisis (panorama del alcohol, historia del alcohol, visión actual de los alcoholes y en acción de proyección), sesiones virtuales a través del uso de la página web www.cienciasdivertidas.nixiweb.com, una experiencia de laboratorio y la socialización de las construcciones a otros miembros de la comunidad educativa. La tercera fase condiciones de salida, permiten evidenciar las transformaciones introducidas a la concepción inicial que cada estudiante tiene del concepto “alcohol” y que emplea en la resolución de cinco preguntas abiertas que hacen parte de la prueba escrita. Finalmente en la 4 fase de Retroalimentación se analizan los registros, mediante su organización en categorías de lo químico (describir “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones.), lo industrial (referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de la industria farmacéutica, como combustible y su relación con lo ambiental, da una idea del reconocimiento de alcohol como materia prima para la producción de sustancias de uso cotidiano, diferentes a la ingestión.), lo social (se establecen relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso-ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación con factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, afectación del comportamiento e interacción de quienes las consumen.), lo económico (referencia al alcohol como producto de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o lo referido a la relación costo/beneficio.) y la salud (se refiere al consumo de bebidas alcohólicas, los efectos fisiológicos y psíquicos, y su inscripción como una droga (que genera adicción, provoca intolerancia y su ausencia causa el síndrome de abstinencia.) o se hace referencia al alcoholismo como enfermedad.).

6. Conclusiones

Al caracterizar las concepciones iniciales de los estudiantes, de un grupo de Educación Media del Colegio Llano Oriental IED, mediante la aplicación de una prueba escrita, se evidencia que dentro de la visión de “alcohol”, desde su cotidianidad y lo construido en las experiencias escolares anteriores, se encuentran tendencias predominantes como la restricción de “alcohol” a bebidas alcohólicas, el establecimiento de la relación entre consumo de alcohol y perjuicio a la salud (el perjuicio es enunciado, sin determinar relaciones entre sustancia-órganos y efectos), y el reconocimiento del papel que el “alcohol” desempeña en diferentes actividades sociales, siendo esta última la categoría la que con mayor frecuencia es utilizada por los estudiantes, sin mostrar evidencias de la delimitación de problemáticas, restringiéndose a enunciar ciertas situaciones cotidianas.

Al implementar la estrategia didáctica centrada en lo social de la ciencia y en el aprendizaje como cambio conceptual, metodológico y actitudinal, los estudiantes transforman su concepción de alcohol, mediante: la delimitación de problemáticas relacionadas con el consumo de bebidas alcohólicas (un análisis desde lo social más complejo en el que se introducen lo cultural, lo histórico, las causas, consecuencias y la toma de decisiones), la construcción del concepto función química alcohol (como una categoría compleja que incluye diferentes tipos de sustancias, sus propiedades, aplicaciones, formas de identificación), el establecimiento de relaciones entre alcohol y salud (la caracterización de los efectos del alcohol sobre el funcionamiento de los órganos y sistemas y las enfermedades). Estas transformaciones constituyen un cambio conceptual, metodológico y actitudinal, en la medida en que a las concepciones iniciales, la mayoría de los estudiantes introducen niveles de complejidad en las explicaciones, que trascienden la repetición de frases propias de su cotidianidad y la articulación de aspectos de las categorías química, industrial, económica, salud y social.

La reconstrucción del concepto alcohol en aula en Educación Media se puede caracterizar como un proceso de complejización de las explicaciones dadas en todas las categorías, debido a la incorporación de nuevos conceptos para dar cuenta de las relaciones alcohol-función química, alcohol-usos, alcohol-efectos sobre la salud, alcohol- sociedad y al finalizar la construcción de explicaciones en las que articulan las 4 categorías para expresar lo que se piensa, además de incursionar en nuevas formas de interactuar

con la información, en la organización de la misma y nuevas posturas frente al trabajo en equipo y al aprendizaje. Este proceso se constituye en objeto de investigación ya que brinda oportunidades de análisis acerca de la forma como se desarrolla el aprendizaje como cambio conceptual, metodológico y actitudinal de conceptos propios de la química.

La reconstrucción del concepto alcohol como cambio conceptual, metodológico y actitudinal se evidencia cuando los estudiantes trascienden la mirada superficial propia del sentido común; desarrollan procedimientos generales de trabajo científico (como la delimitación, designación y precisión); así como la forma de comunicar sus hallazgos (de manera oral o escrita) y, finalmente cuando sus intereses y actitudes hacia la ciencia y su aprendizaje, manifiestan motivación, concientización y valoración por el trabajo individual y en equipo que, en cierta medida, impactan sus valores, la configuración de estos como sujetos de conocimiento y ciudadanos.

Lograr la transformación de las concepciones iniciales de los estudiantes y la trascendencia de la mirada superficial, para lograr la reconstrucción de conceptos de forma sistemática, exige contemplar el aprendizaje de los conocimientos científicos, en sentido amplio, como un proceso al que es necesario incorporar otras estrategias que no solo favorezcan los cambios conceptuales, sino también otros tipos de cambios como los metodológicos y los actitudinales, que pueden ser logrados en el marco de la construcción social de conocimiento, para esto los estudiantes deben contar con la oportunidad de “experimentar” nuevas formas de trabajo, búsqueda, organización y comunicación de la información y de aplicación y articulación de los saberes propios de la química con su cotidianidad.

La estrategia didáctica centrada en el cambio conceptual, metodológico y actitudinal, de esta investigación, contribuye en el campo de la didáctica de la química, en la medida en que brinda información acerca de un equilibrio entre las transformaciones conceptuales, metodológicas y actitudinales de los estudiantes. Se reconoce la importancia del aprendizaje de los conceptos aceptados por la comunidad científica y los procesos propios de su actividad científica, también se muestra como fomentar en los estudiantes habilidades para la observación, manejo y selección de fuentes de información, la interpretación de los datos recogidos (traduciéndolos a un formato, modelo o lenguaje conocido), la comunicación de sus conocimientos y en últimas la capacidad para aprender a aprender, para lo cual se diseñan, implementan y evalúan acciones interrelacionadas y se emplean herramientas como la página web, la práctica de laboratorio y el trabajo en equipo.

Elaborado por:	Samuel David Quintero Díaz
Revisado por:	Royman Pérez Miranda

Fecha de elaboración del Resumen:	26	02	2015
--	----	----	------

CONTENIDO

	Pág.
Introducción.....	14
1. JUSTIFICACIÓN	19
2. ANTECEDENTES	22
3. MARCO CONCEPTUAL	25
3.1 DE LO HISTORICO-EPISTEMOLÓGICO	25
3.1.1 De los conceptos científicos	25
3.1.2 Acerca del aprendizaje	27
3.1.3 Acerca del cambio conceptual metodológico y actitudinal	29
3.2 DE LO DIDACTICO.....	35
3.2.1. Tipos de conocimiento	35
3.2.2. Fases del cambio conceptual.....	36
3.3 SOBRE ALCOHOL.....	38
3.3.1. Histórico	38
3.3.2. Conceptualización función química alcohol	43
3.3.3. Clasificación de los alcoholes	44
4. DESCRIPCIÓN, DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	48
4.1 PROBLEMA	48

4.2	HIPÓTESIS	50
5.	OBJETIVOS	51
5.1	OBJETIVO GENERAL	51
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	51
6.	METODOLOGÍA	52
6.1	De la investigación	52
6.2	Fases de la investigación	53
6.2.1	Fase 1 (Condiciones de entrada).....	53
6.2.2	Fase 2 (Implementación).....	54
6.2.3	Fase 3 (Condiciones de salida)	58
6.2.4	Fase 4 (Retroalimentación)	59
6.3	Del grupo con el que se realizó la investigación.	61
6.4	Delimitación de la Investigación	61
6.5	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	62
6.5.1	Prueba escrita	62
6.5.2	Relato en clase	63
6.5.3	Productos de las guías de análisis y acciones	64
6.6	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	64
6.6.1	Matriz de análisis y clasificación	64

6.6.2 Matriz de proceso.....	67
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	69
7.1 CON LA MATRIZ DE ANÁLISIS	69
7.1.1 Pruebas escritas	69
7.1.2 Resultados con las Guías de Análisis y Talleres.....	78
7.2 RESULTADOS MATRIZ DE PROCESO.....	97
7.2.1 En cuanto a las categorías	97
7.2.2 En cuanto al proceso	98
7.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	101
8. CONCLUSIONES	106
BIBLIOGRAFIA	110
ANEXOS	119

LISTA DE FIGURAS

Figura No.1 Compuestos Hidroxilados	43
Figura No.2 Glicerol	46
Figura No.3 Polialcoholes.....	46
Figura No. 4 Alcoholes aromáticos.....	47
Figura No. 5 Variación de categorías	101

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1 Clasificación de alcoholes.....	45
Tabla No. 2 Fase 1 Condición de entrada.....	54
Tabla No. 3 Fase 2 Implementación de la propuesta	60
Tabla No. 4 Sistematización guía de análisis “Qué pensamos sobre el alcohol?”	71
Tabla No. 5. Sistematización guía de análisis “Qué pensamos sobre el alcohol?”	
Prueba control	74
Tabla No. 6. Sistematización guía de análisis “Qué pensamos sobre el alcohol?”	
Prueba Final	77
Tabla No. 7 Sistematización guía de análisis “Construyamos un panorama sobre el alcohol”	80
Tabla No. 8 sistematización guía de análisis sub- categorías “Construyamos un panorama sobre el alcohol”	81
Tabla No. 9 Sistematización guía de análisis “Historia del alcohol.....	84
Tabla No. 10 Sistematización guía de análisis Guía de Análisis “Construyendo la visión actual de los alcoholes”	89
Tabla No.11 Sistematización sub-categorías guía de análisis “Construyendo la visión actual de los alcoholes”	90
Tabla No. 12 Sistematización guía de análisis Guía de Análisis “En acción de proyección” No.5” y socialización	96
Tabla No. 13 Matriz de proceso	100

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias y específicamente de la química, como un proceso de construcción y reconstrucción de las concepciones que tienen los estudiantes, presenta diferentes implicaciones para los docentes, estudiantes y las instituciones educativas; así para el profesor se hace necesaria la transformación de las formas de pensar y trabajar en el aula, la idea que tiene sobre el conocimiento y la forma como se valoran los alcances de sus propuestas pedagógicas, de manera tal que todas las acciones, trasciendan lo anecdótico y se conviertan en elementos de un ejercicio de reflexión en la acción, del cual se deriven aportes para la práctica propia y la de otros, donde desde una visión integradora, los estudiantes tengan la posibilidad de construir explicaciones sobre su realidad que les sean significativas y que impacten su diario vivir.

Dicha reflexión en la acción se logra a partir de, como lo afirma Callejas (2002), la investigación en educación y pedagogía, que tiene dos impactos centrales: a) Permite producir conocimiento sobre la educación, al estudiar problemas, tales como los relacionados con la educabilidad del ser humano o los relacionados con la enseñabilidad de cada una de las ciencias y las disciplinas. b) Propicia las condiciones necesarias para la formación de los propios docentes como

investigadores y ello constituye una condición básica para formar a los estudiantes en el ambiente de la investigación y el desarrollo científico. No puede la investigación tener impacto en la escuela básica, si el profesor no está en capacidad de comprender su lenguaje o el que utiliza la misma ciencia para comunicarse y posibilitar la apropiación y transmisión de los resultados de la investigación científica y tecnológica. Una investigación que apoye su formación, que le permita producir conocimiento sobre su práctica y con base en ese conocimiento, transformarla. El más valioso impacto que puede arrojar la investigación en educación es el de educar a sus propios actores y el de contribuir, en consecuencia, a la transformación permanente de sus formas de pensar, sentir y actuar.

Así mismo, de acuerdo con lo señalado por Salcedo (2002), la investigación educativa es concebida como la mirada rigurosa que pretende construir, explicar o comprender el fenómeno educativo en tanto se convierte a su vez en un proceso de aprendizaje para quienes participan en ella, de tal modo que ese aprendizaje le permita considerar una acción informada y reflexiva sobre la propia práctica. La problematización que hace el docente de su quehacer de manera sistemática y crítica, en búsqueda de explicaciones o interpretaciones del mismo, ha permitido la cualificación y de su profesión y por tanto el perfeccionamiento de su ejercicio. Es por esto que esta tesis se constituye en una oportunidad para el aprendizaje y la reflexión acerca de la enseñanza de conceptos tales como alcohol y el aprendizaje

como el cambio conceptual, metodológico y actitudinal como estrategia para la enseñanza de la química.

Investigaciones como las de Cañal y Porlan (1987), sostienen, que existe un divorcio entre la escuela y la realidad próxima del estudiante, la presencia generalizada de prácticas, que caracterizadas por el predominio de la exposición verbal del profesor y el empleo del texto como principal recurso material; elementos que nos permiten reconocer que, en algunas prácticas docentes, se desconoce, el saber derivado de lo cotidiano, que puede constituir un punto de partida interesante para la construcción del concepto alcohol y que puede contribuir con la constitución de una mirada compleja de la realidad y la reconstrucción de significados, que han sido priorizados por tales prácticas escolares, como verdades irrefutables y que requieren de una transformación.

Por estas razones este trabajo de grado, se presenta una investigación acerca de la enseñanza del concepto “alcohol” en Educación Media, donde a partir de la formulación e implementación de una propuesta metodológica se propicia la reconstrucción del concepto alcohol, en el marco del cambio conceptual, metodológico y actitudinal, dicha propuesta parte del reconocimiento de las ideas, que los estudiantes tienen frente a “alcohol”, y a través de una serie de acciones (apoyadas por el trabajo en equipo), se fomenta la construcción de una mirada compleja del “alcohol”, no solo como concepto propio de lo aceptado por la comunidad científica, sino desde la perspectiva de salud, sociedad, historia,

industria y ciudadanía; que posteriormente son sistematizadas y analizadas para determinar su contribución a la enseñanza de la química.

Este trabajo se implementa con los estudiantes del grado 1101 del colegio Llano Oriental IED, quienes en el espacio de la clase de Química desarrollaron durante 4 meses una serie de acciones entre las que se encuentran: 3 pruebas escritas, 6 talleres en equipo, 2 actividades no presenciales, 1 práctica de laboratorio y 1 socialización final, a estudiantes de otros grados del mismo colegio.

Todo lo anterior en el marco de lo señalado en la Ley General de Educación 115 de 1994, artículos 5, 27 y 30 donde se reglamenta lo concerniente a la educación en Colombia dando cumplimiento a lo establecido por la Constitución Nacional de 1991 en sus artículos 27 y 67. De igual manera en coherencia con lo indicado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) que establece los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales. Esta normatividad legal, así como el modelo del cambio conceptual, metodológico y actitudinal constituyen el fundamento de esta propuesta.

La propuesta metodológica, es analizada a través de la valoración de los “productos” contruidos por los estudiantes en cada una de las acciones desarrolladas, los cuales son colectados de forma individual o colectiva (dependiendo del caso) a todos los estudiantes del curso, dichos registros son analizados de forma cualitativa empleando para ello matrices de análisis y matrices de proceso, donde se establecen 5 categorías que dan cuenta de los elementos que los estudiantes incluyen en la construcción de sus explicaciones y

que evidencian las transformaciones y reconstrucciones que sobre “alcohol” se dan en la ruta.

Sistematización con la que se concluye que la reconstrucción del concepto alcohol en aula de Educación Media se puede caracterizar como un proceso de complejización relacionado con la incorporación de nuevos conceptos para dar cuenta de las relaciones alcohol-función química, alcohol-usos, alcohol-efectos sobre la salud, alcohol- sociedad; además de evidenciar nuevas formas de interactuar con la información, la organización de la misma y su postura frente al trabajo en equipo y el aprendizaje. Este proceso resultó ser un objeto interesante de investigación ya que brindó elementos de análisis acerca de la forma como se desarrolla el cambio conceptual, metodológico y actitudinal en la reconstrucción de conceptos propios de la química.

En este documento se muestran los objetivos de la investigación, sus antecedentes, fundamentos conceptuales y metodológicos, la estrategia didáctica, la sistematización de la información y la discusión frente a lo propuesto por el modelo del cambio conceptual, metodológico y actitudinal que permiten, no solo tener un panorama general sobre las acciones desarrolladas sino valorar el aporte para la enseñanza de la química en Educación Media en Colombia.

1. JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las ciencias en Colombia ha sido determinada como un factor que se ha de tener en cuenta para el desarrollo del país. El Ministerio de Educación Nacional, MEN, ha propuesto un currículo de educación media (MEN, 2004), en el que se hace referencia a los fines de la educación y específicamente en el campo de la química, a la enseñanza de conceptos como las funciones de Química Orgánica, entre ellas la función alcohol, obliga así la enseñanza de este concepto en la Educación Media colombiana. Sin embargo, aunque en la política pública este es un concepto fundamental en la formación ciudadana, para los jóvenes (quienes son los directamente impactados por esta) carece de significado y relevancia para su vida académica y su formación social.

Una de las causas, de lo anteriormente descrito, puede estar relacionada con la versión de química que se refleja en el aula de carácter empirio-positivista, ciencia producto, teorías y conceptos a los cuales se les da un significado o un carácter de verdad. (Núñez, 2001), que subyace en este currículo. De acuerdo con Dobles, Zúñiga y García (1998), la teoría de la ciencia positivista se caracteriza por sostener que el único conocimiento verdadero es aquel que es producido por la ciencia, particularmente con el

empleo de su método. En consecuencia, el positivismo asume que sólo las ciencias empíricas son fuente válida de conocimiento.

Como resultado, obliga una enseñanza enmarcada en la transmisión y repetición de la información para resolver ejercicios de lápiz y papel en las pruebas de estado (PIZA, SABER, PRO). Contexto que hace evidente la ineffectividad en cuanto a lo formativo en ciencias, sobre lo que se espera en la educación de los egresados del nivel educativo básico y medio.

Por tanto, se hace indispensable transformar la visión que se tiene de la ciencia para hacer posible una formación integral en los estudiantes, donde a partir de la construcción y reconstrucción de concepciones por ellos elaboradas y la integración de la cotidianidad, se propicien otras formas de trabajo en el aula. Una de ellas es la versión social de las ciencias (Heler, 2005.) en la cual desde lo que han elaborado los estudiantes en su entorno familiar y cotidiano, se promueven procesos de transformación de las formas de pensar, sentir y actuar frente a los fenómenos de la naturaleza, ampliación de la mirada, problematización de su realidad y planteamiento de estrategias de solución a situaciones que en ocasiones su entorno los obliga a enfrentar.

Una de estas situaciones se relaciona con las sustancias y, específicamente, con el caso del “alcohol”, que constituye un objeto de estudio que trasciende del ámbito científico al social y cultural del estudiante; por lo que exige del docente de ciencias, generar estrategias integradoras que aproximen esta realidad a los conceptos propios de disciplinas como la química

y la biología, para dotar de significado a lo que se aprende y fomentar una postura crítica frente a lo que se vive.

Causas por las que esta investigación sobre la transformación del “alcohol”, en el marco del cambio conceptual, metodológico y actitudinal, resulta pertinente con las necesidades de estudiantes y comunidad educativa en general y puede constituir un aporte reflexivo y metodológico a la didáctica de la química para la Educación Media en Colombia.

2. ANTECEDENTES

En investigaciones que se han realizado sobre la formación científica de los estudiantes de Educación Media centradas en el aprendizaje como cambio conceptual metodológico y actitudinal (Gallego y Pérez, 2002; Gil Pérez, 1993; Gené, 1991), en diversos conceptos y teorías (Moreira y Greca 2003; Perren, Bottani y Odetti, 2004) y sobre la función alcohol. (Zambrano, 1995; Quintero, 2001), se concluye que es un problema de aula que ha de trabajarse permanentemente en el ejercicio profesional docente, en especial cuando de la formación en química se trata. Así, Villamil (2008), manifiestan que los productos naturales suponen retos importantes para la aplicación de estrategias didácticas con los estudiantes para dilucidar aspectos químicos generales, clasificación, extracción, análisis y su relación con los conceptos de Acidez y Basicidad, por ejemplo. Por su parte Sanabria, Q; Pérez, R, Gallego, R (2009), propone indagar sobre los modelos que se pueden elaborar en química y las modificaciones que se producen cuando éstos se hacen objeto de trabajo en el aula, propiciados por espacios de trabajo individual y colectivo que convalidan dichos modelos, por contrastación, con documentos de importancia reconocida desde lo histórico y epistemológico de acuerdo con el tema en cuestión y Muñoz (2011), hace una aproximación al proceso histórico de la historia social

de la química en Colombia: 2000-2010 y de la situación del país en su institucionalización, profesionalización e industrialización teniendo presente los contextos sociales, culturales, políticos y económicos de dicho período.

Sobre el cambio en las concepciones, como problema didáctico, Gallego Badillo y Pérez Miranda, 2002, y 2003, hacen un estado del arte de la cuestión en el que afirman que: la adquisición de conceptos por parte de los estudiantes debe entrar en conflicto cognoscitivo con su cuerpo organizado de ideas y concepciones previas, que ha de ser resuelto positivamente para que esa adquisición no sea solamente verbal y temporal; es fundamental general situaciones que lleven al estudiante a un cambio de paradigma, modificar las arraigadas concepciones que han estructurado a través de múltiples experiencias y observaciones cotidianas; acceder a las ideas de los estudiantes un proceso complejo para el que existen distintos procedimientos desde diferentes perspectivas y objetivos; es necesario que los profesores adquieran una concepción de ciencias y de trabajo científico acordes con las posiciones epistemológicas de mayor aceptación.

En cuanto a los adolescentes y alcohol, su uso, vida social e implicaciones sanitarias, Pascual (2002) destaca el aumento de la ingesta de bebidas alcohólicas en jóvenes españoles de 14 a 16 años, debido a la poca información sobre el tema y su tendencia a minimizar los riesgos de salud. Afirma que los jóvenes lo ven como un facilitador o instrumento para aumentar o fortalecer las relaciones sociales o grupales y Ramos Estévez (2013) en su tesis doctoral analiza diferentes aspectos relacionados con el consumo de

bebidas alcohólicas en adolescentes Cordobeses, referido a las actitudes sociales que favorecen esta acción, al incremento del consumo y la información que tienen los adolescentes y a los programas de prevención y el estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en población escolar colombiana del año 2013 evidencia el inicio del consumo de alcohol a la edad de 12 años.

Desde otro punto de vista en los antecedentes no se evidencia una relación o conexión entre los aspectos sociales del alcohol en adolescentes y el aspecto de la formación científica sobre alcohol en la escuela, ya que se tratan por separado, es en este punto que este trabajo constituye una fuente de información importante para esa conexión, que puede ofrecer garantías para una formación fundamental en el manejo de este problema social y académico.

3. MARCO CONCEPTUAL

Los principios teóricos desde los cuales se propuso la investigación y se analizaron los resultados obtenidos, son los siguientes:

3.1 DE LO HISTORICO-EPISTEMOLÓGICO

Lo histórico-epistemológico hace referencia a posturas sobre los problemas del conocimiento, sobre los presupuestos filosóficos, a partir de los cuales se conoce una realidad y los fundamentos teóricos que permiten la problematización del objeto de estudio.

3.1.1 De los conceptos científicos

Sobre los conceptos científicos se destaca el análisis realizado por Pérez (1994) donde mencionan que los conceptos científicos no son un cúmulo de fenómenos, ni procedimientos mecánicos, referenciando a Mosterín, quien habla de los conceptos científicos clasificatorios, comparativos y métricos caracterizándolos así:

- Conceptos clasificatorios: son aquellos que ubican un objeto o hecho en una clase; se refieren, por tanto, a un grupo determinado de objetos o hechos que tienen una propiedad en común. En el lenguaje común son conceptos clasificatorios los sustantivos y algunos adjetivos (algunos ejemplos citados por

Mosterín: “hombre, mujer, árbol, camión, azul, puntiagudo, muerto”). En lo referente a los alcoholes será los primarios, secundarios y terciarios.

- Los conceptos comparativos: son aquellos que permiten comparar en qué grado dos objetos (o hechos) poseen una misma propiedad en común (por ejemplo, “dureza”, “antigüedad”, “altura”, etc.).
- Los conceptos métricos o cuantitativos (como “peso”, “edad”, “masa”, “tiempo”, etc.) son aquellos que asignan a los objetos o hechos un número o magnitud (de manera que no sólo se puede decir que un objeto pesa más que otro, sino cuánto más).

Cuando se habla de un concepto clasificatorio como “alcohol” se hace referencia a un grupo de estas sustancias que tienen características en común, pero para ella misma existen jerarquizaciones que están por encima o por debajo de ella, es decir, por encima de alcohol pueden estar las sustancias orgánicas y por debajo de alcohol están los alcoholes primarios, secundarios y terciarios, así cada vez, se puede realizar una clasificación más fina a medida que se especifica.

Dentro de los conceptos comparativos, tomando los alcoholes se pueden diferenciar por los productos que se obtienen en la reacción de oxidación que pueden ser aldehídos o cetonas. En cuanto a los conceptos métricos se habla de la cantidad de “OH” presentes en la sustancia (ejemplo mono hidroxilo, dioles, trioles, entre otros), aunque de una forma más próxima a la realidad del

estudiante, se puede utilizar también la idea de clasificar los alcoholes de acuerdo al grado de alcohol en las bebidas alcohólicas.

3.1.2 Acerca del aprendizaje

Desde las décadas de los setenta y los noventa del siglo pasado se han realizado diferentes estudios sobre las ideas que presentan los estudiantes sobre fenómenos científicos, los cuales han confirmado que los alumnos tienen sus propias teorías, sobre aspectos de índole científica como lo menciona Pozo, J. Pérez, M. Saez, A. Limón, M (1992), Pozo 1998). Estas propias teorías o conocimientos previos de los estudiantes son de vital importancia para el aprendizaje de nuevos aspectos científicos o conceptos relacionados con el conocimiento científico.

El ser humano nace con ciertos “sistemas de conocimiento” en algunos dominios, los cuales pueden ser modificados a lo largo de la vida, para así poder explicar mejor la comprensión del mundo, dando lugar a que los conceptos pueden evolucionar (Moreira y Greca 2003). La concepción misma del cambio conceptual se ha modificado a lo largo de la historia y hoy se cuenta con numerosos modelos del mismo, que abarcan desde las posiciones más radicales como las de Strike y Posner, referenciado por Oliva (1999), que proponen la sustitución total de las ideas previas por los conceptos científicos, hasta propuestas que aceptan la modificación gradual y parcial de las ideas de los alumnos, llegando a considerar la coexistencia dual o múltiple de concepciones en el estudiante (Mortimer, 1995; Vosniadou, 1994; Caravita y Halldén, 1995; Taber, 2001) cuyo uso estará

determinado por el contexto social y fuertemente determinado por aspectos afectivos.

Strike y Posner (1985) ven el aprendizaje como una actividad racional y se preguntan de qué manera incorporan los aprendices nuevas concepciones a sus estructuras cognitivas y cómo, cuándo se vuelven disfuncionales las viejas concepciones, son reemplazadas por nuevas. Inspirados por Piaget, consideran que existen dos formas de cambio: la asimilación y la acomodación. La asimilación implica los tipos de aprendizaje en donde no se requiere una revisión conceptual mayor, mientras que la acomodación es un proceso gradual que implica una reestructuración para obtener la nueva concepción, aunque también puede ser vista como una competición entre concepciones.

Según Strike y Posner (1985) se requieren las siguientes condiciones para el cambio conceptual:

- a) Es preciso que el estudiante sienta insatisfacción con sus concepciones existentes;
- b) La nueva concepción debe ser mínimamente entendida (clara);
- c) La nueva concepción debe parecer desde el inicio plausible (aceptable, tomando en cuenta sus posibles aspectos contra intuitivos), y
- d) La nueva concepción debe ser fructífera (fecunda, amplia, es decir aplicable a un gran grupo de fenómenos o eventos; resolver los problemas creados por su predecesora y explicar nuevos conocimientos y experiencias).

3.1.3 Acerca del cambio conceptual metodológico y actitudinal

Podemos decir que el cambio conceptual, metodológico y actitudinal, consiste, en esencia, en modificar las ideas previas de los alumnos y sustituirlas por las ideas y conceptos aceptados por la comunidad científica. Se trata, fundamentalmente, de que los alumnos aprendan la ciencia “correcta”. Desde estos enfoques se insiste en la necesidad de ofrecer oportunidades para que los alumnos expliciten sus concepciones alternativas.

En otras palabras se puede afirmar que este modelo se puede explicar como un refinamiento del pensamiento cotidiano y entonces ¿Cómo se da ese refinamiento del pensamiento cotidiano, para transmutarlo en conocimiento científico? ¿Cuál es la materia prima a refinar? ¿Cuál es la estructura del conocimiento cotidiano? ¿Cómo favorecer el aprendizaje de las ciencias? Estas son las preguntas básicas que se han tratado de responder mediante las teorías del “cambio conceptual” que se han desarrollado durante los últimos 30 años. Como lo menciona Vélez (2013). Estas teorías, tienen su origen en el hallazgo, para algunos sorprendente, de que los estudiantes de ciencias a lo largo de su vida han construido explicaciones intuitivas de los fenómenos cotidianos, y que estas intuiciones son persistentes y resistentes a la instrucción.

La formación de estas ideas no ha sido tradicionalmente tomada en cuenta en los procesos canónicos de instrucción, que se limitan a exponer con precisión las teorías científicas, asumiendo la mente del estudiante como una tabula rasa en la

que el instructor transcribe una teoría correcta y se asume que comprenderla y recordarla es la misma cosa. La existencia de estas ideas persistentes que se ha dado en denominar pre concepciones o eventualmente malas concepciones haciendo énfasis en las que dificultan el proceso de aprendizaje, se explica por la construcción autónoma del conocimiento por parte de los individuos a partir de su experiencia cotidiana o de procesos de instrucción. Además la existencia de estas ideas hace que la construcción del conocimiento mediante un proceso de instrucción se asemeje más a la construcción de una casa, no sobre un lote baldío, sino sobre un terreno ya edificado, de tal forma que el resultado final se ve afectado por lo ya existente y habrá partes de la construcción que se pueden reusar y parte que tiene que ser demolida para dar lugar a la nueva casa.

La teoría de que los procesos de instrucción son efectivos para lograr cambiar las ideas de la gente se vio seriamente comprometida por investigaciones desarrolladas a finales de los años 70 y de forma más intensa en los 80 en las que se realizaban preguntas elementales sobre las ideas más básicas de las ciencias a estudiantes que ya habían completado su proceso de instrucción y aprobado los exámenes respectivos y se encontró que la mayoría de los entrevistados carecían de las nociones más básicas y fundamentales requeridas en estas disciplinas y que muy frecuentemente sus ideas resultaban contradictorias con las establecidas científicamente, a las que habían estado expuestos en sus procesos de enseñanza aprendizaje, cuyas evaluaciones habían superado con éxito. Hestenes, Wells, y Swackhamer (1992), desarrollaron un cuestionario para detectar

concepciones erradas en el concepto de fuerza y lo aplicaron a sus estudiantes de Arizona State University detectando que los estudiantes que ya habían tomado los cursos de física exhibían grandes deficiencias conceptuales en temas tan básicos como éste. La experiencia fue replicada por E. Mazur (2009) en la Universidad de Harvard, quien con sorpresa encontró los mismos resultados en sus estudiantes, hecho que lo llevó a cambiar de forma radical su forma enseñanza (Lasry, Finkelstein & Mazur, 2009; Mazur, 2009). Se encontró además que estas ideas erradas eran compartidas por diversos grupos de estudiantes en diversos lugares del mundo (Özdemir & Clark, 2007) y que están relacionadas con el conocimiento intuitivo, producto de abstracciones realizadas a partir de las experiencias cotidianas. Se identificó este tipo de conocimiento con teorías y conceptos desarrollados por los estudiantes de manera previa al proceso de instrucción, dándoles por nombre pre concepciones, concepciones alternativas o malas concepciones, dependiendo del énfasis que quisiera hacer el investigador en su existencia previa, en su carácter no científico, o en su condición de estar erradas al ser comparadas con el correspondiente concepto científico. La mayoría de las investigaciones se enfocó en la descripción de las ideas de los estudiantes, especialmente de aquellas que sistemáticamente producían conflictos en el aprendizaje de las ideas científicas, antes, durante, y después del proceso de enseñanza aprendizaje, una variación importante fue el diseño de preguntas y exámenes para la detección de estas concepciones alternativas y otra el desarrollo de teorías o marcos teóricos para relacionar estas concepciones alternativas al proceso de aprendizaje.

Posner, Strike, Hewson, Y Gertzog, (1982), a partir de la idea de que el aprendizaje se da mediante la interacción entre lo que el estudiante ya sabe y lo que le es enseñado, se interesan en desarrollar una teoría bien articulada que describiera el proceso mediante el cual los conceptos centrales que sirven las personas para organizar su visión del mundo son cambiados por otro conjunto de conceptos incompatible con el primero. Para hacerlo toman ideas de Thomas Kuhn (1972) para explicar las revoluciones científicas, bajo el supuesto de que en el aprendizaje de las ciencias también se dan estos cambios radicales de paradigma. El compromiso central del estudio realizado por ellos es que el aprendizaje es una actividad racional: esto es, aprender es fundamentalmente empezar a comprender y aceptar ideas porque parecen inteligibles y racionales. Afirman que el aprendizaje es un proceso de indagación: El estudiante debe emitir juicios basados en la evidencia disponible. Su definición de aprendizaje como una actividad racional pretende enfocar la atención en lo que el aprendizaje es, no en los factores de los que depende. Al aprendizaje le conciernen las ideas, su estructura y la evidencia que las sustenta. No es simplemente la adquisición de un conjunto de respuestas correctas, un repertorio verbal o un conjunto de comportamientos. Creen que el aprendizaje se comprende mejor como un proceso de cambio conceptual. La pregunta básica que les interesa es ¿cómo cambian los conceptos de los estudiantes, bajo el impacto de nuevas ideas y nuevas evidencias?

La enseñanza de las ciencias pretende brindar elementos racionales para lograr un cambio conceptual. Los cambios conceptuales fundamentales, que los autores llaman acomodaciones, conllevan cambios radicales sobre las creencias más arraigadas del aprendiz sobre el mundo, el conocimiento e inclusive su concepción de lo que es la ciencia. Los aprendices se niegan a realizar estos cambios a menos que estén insatisfechos con sus conceptos actuales y encuentren una alternativa plausible que parezca productiva al realizar más investigaciones.

En opinión de Gil (1993), tal como se ha indicado anteriormente, el cambio conceptual sólo es posible a través de un cambio metodológico, que pasa forzosamente por una consideración del aprendizaje como investigación de situaciones problemáticas abiertas. Según el autor, esta orientación metodológica exige una transformación de las actividades de aprendizaje que se proponen más corrientemente en la enseñanza de las ciencias. Deben cambiarse las formas de introducir el aprendizaje de conceptos, los trabajos de laboratorio, la resolución de problemas de lápiz y papel, las prácticas de evaluación, para que dejen de promover el seguimiento mecánico de las recetas y pasen a convertirse en actividades que permitan una verdadera construcción de conocimientos. Insiste en que hablar de trabajo científico no significa necesariamente hablar de trabajo experimental. La resolución de problemas de lápiz y papel o la introducción de conceptos pueden también significar momentos de construcción de conocimientos si se abordan con una orientación investigadora.

El planteamiento de Gil, enseñanza por investigación, asocia por lo tanto la estrategia del cambio conceptual a la estrategia del cambio metodológico, que completa con la necesidad de lograr también un cambio actitudinal (Gené, 1991). La enseñanza de las ciencias debe propiciar la adquisición de actitudes científicas que hoy forman parte de un código de conducta ciudadano y de actitudes hacia el conocimiento científico más acordes con las concepciones epistemológicas de la ciencia actual.

A este respecto, en el documento que recoge las investigaciones realizadas por Gallego, Pérez, Torres y Amador (2002); se reconoce que:

- El aprendizaje como cambio conceptual se basa en el cambio epistemológico de Kuhn y Piaget, teniendo un carácter constructivista, establece que la educación debe perseguir una revolución en sus conceptos. El problema que se origina es que puede conducir a suponer que las ciencias de la naturaleza están conformadas solamente por conceptos carentes de esos componentes metodológicos, sobre todo entre aquellos que separan lo teórico de lo práctico y desconocen las elaboraciones de Mosterín (1978). Esta propuesta fue abandonada en razón de que los resultados en el aula no fueron satisfactorios. Se dirá de ella que cayó en un reduccionismo conceptual.
- El cambio conceptual y metodológico: Sostiene que las teorías, los paradigmas o los modelos científicos están conformados por estructuras conceptuales y metodológicas de carácter hipotético-deductivo; estructuras en las que lo conceptual es metodológico, a la vez que este último componente es también

conceptual. Tal proceso de cambio se logra desde una investigación dirigida (Gil 1993).

- El cambio conceptual, metodológico y actitudinal incorpora un nuevo componente como es el actitudinal, que parte de la convicción de que los estudiantes, de nuevo, como consecuencia de sus inmersiones en el saber común y cotidiano, al mismo tiempo que sus experiencias cotidianas, frente a los nuevos contenidos curriculares, han elaborado imágenes sobre el conocimiento científico, su influencia en el desarrollo de su comunidad y de la importancia social - cultural, económica y política que las ciencias experimentales y sus productos han tenido en esa comunidad. (Gallego, Pérez, Torres, Amador.2002).

3.2 DE LO DIDACTICO

La didáctica como disciplina teóricamente fundamentada, tiene en cuenta muchos aspectos, que la hacen un campo de investigación. Así:

3.2.1. Tipos de conocimiento

Para comprender la relación existente entre los diferentes tipos de conocimiento es importante caracterizar claramente cada uno de ellos teniendo en cuenta lo siguiente:

El primero de ellos es el conocimiento científico, el cual se refiere al generado por el profesional o mejor, el científico que realiza su investigación y produce un nuevo conocimiento, desarrollado en su laboratorio o como resultado de sus investigaciones, el cual es compartido hacia la comunidad de especialista

mediante publicaciones de carácter científico. Este conocimiento científico, no se puede enseñar directamente ya que constituye un obstáculo en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto es transformado en el conocimiento para enseñar, el cual ocupa un lugar en el currículo de la asignatura. Este saber para enseñar está ligado a una forma didáctica para presentarle el conocimiento al estudiante, mediante libros didácticos, programas o material de apoyo.

En tercera instancia se presenta el saber enseñado, que es la forma como este acontece en el aula de clase es decir aquel conocimiento que el docente ha construido e incorpora en las actividades de enseñanza.

Por último está el conocimiento aprendido que son los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el aula.

3.2.2. Fases del cambio conceptual

La adquisición del conocimiento científico por parte del estudiante en el marco del cambio conceptual, se puede describir como un proceso que involucra cuatro fases,

- La primera de asimilación, que tiene lugar cuando los esquemas previos permiten tratar la información nueva la cual queda, por tanto, incorporada (asimilada) al esquema conceptual previo, sin producir modificaciones en el mismo.
- La segunda de formación de los nuevos conceptos para adecuarlos a los previos.

- La tercera de reestructuración o reorganización de los conceptos previos, cambio conceptual que se produce cuando estos son inadecuados para incorporar la nueva información.
- Algunos autores hablan de la sustitución de los conceptos existentes por otros nuevos, sin embargo resulta más pertinente comprender a esta fase como aquella que pretende que los estudiantes sepan qué contexto estamos manejando y que distingan en qué contexto pueden considerarse válidas las ideas previas y en cuál las nuevas. Y se puede hablar de cambios cuando empiecen a utilizar las nuevas ideas en un contexto en el que antes utilizaban las previas.

Estas son las fases que deben evidenciarse en un estudiante para demostrar que se presenta un cambio conceptual respecto a un conocimiento. Así en la síntesis, donde cambian tanto los conceptos previos como la nueva información, dando lugar a la aparición de un nuevo concepto (Toulmin, 1977).

De manera tal que se comprende el concepto como lo menciona Novak (1984), con base en la obra de Ausubel y de Toulmin, quien define un “concepto” como una regularidad o patrón percibido en los acontecimientos u objetos, o registros de acontecimiento u objetos, designados por una etiqueta (palabra).

3.3 SOBRE ALCOHOL

Para una comprensión del concepto alcohol es necesario acudir a la historia de su construcción y a la evolución de su significado, desde lo cotidiano a lo asignado por la comunidad de químicos.

3.3.1. Histórico

Dado que el “alcohol” es una sustancia cercana a la historia humana, ya que desde la antigüedad ha tenido un carácter mágico, curativo, como objeto de estudio de la química; es importante hacer una mirada de su historia, para que con ello se determine su importancia para la enseñanza de la química y su papel como elemento integrador del saber cotidiano y el saber científico en la transformación de las concepciones que los estudiantes tienen sobre esta sustancia, de forma que se reconozca que de acuerdo al contexto socio-cultural el alcohol, es un elemento de nuestra vida diaria que trasciende la idea de sinónimo de bebidas alcohólicas y toca campos tan diversos como el industrial, social y económico.

En tiempos remotos, durante la prehistoria, la flora europea ofrecía numerosas especies de plantas y hongos con propiedades psicoactivas que podían alterar la percepción y modificar el estado anímico incluso hasta alcanzar un estado de trance: la adormidera o amapola del opio, el cáñamo, la efedra, la belladona, el beleño negro, la mandrágora, el estramonio, el cornezuelo y setas alucinógenas como la *Psilocybe semilanceata* o la *Amanita muscaria*. El alcohol también podía ser obtenido mediante la fermentación de azúcares presentes en ciertos productos y con la intervención de levaduras y algunos tipos de bacterias. Los

testimonios más antiguos del uso de alcohol y drogas indican que la embriaguez es un hábito establecido desde hace mucho tiempo, cuyos orígenes se remontan a la prehistoria, de acuerdo a lo mencionado por la historiadora Elisa Guerra-Doce, de la Universidad de Valladolid, en su artículo publicado en línea el 20 de Marzo de 2014 en la revista *Journal of Archaeological Method and Theory*. La autora examina una gran variedad de documentos que demuestran que los vegetales psicoactivos y las bebidas alcohólicas tenían una función sagrada entre las sociedades prehistóricas, mencionando el hecho de que en las tumbas de individuos destacados y en los espacios ceremoniales se evidencien restos de alcohol y drogas.

De igual forma en la Biblia se menciona el alcohol (vino), dándole un uso médico al emplearlo para aliviar dolores de estómago “Ya no bebas agua, sino usa de un poco de vino por causa de tu estómago y de tus frecuentes enfermedades.” 1 Timoteo 5:23. Otro aspecto relacionado allí es en la celebración de la pascua como la sangre del cordero que limpia los pecados de los humanos, demostrándose así en uso de índole religioso, que hasta nuestro tiempo continúa.

La gran mayoría no duda en afirmar que tanto alquimistas como investigadores con afanes científicos de miles de años atrás lo descubrieron, primeramente con fines medicinales y curativos. Los alcoholes están unidos a la alquimia en lo que a su origen se refiere, en esta disciplina se mezclaba tanto lo filosófico y especulativo, como lo puramente práctico que daría origen a la ciencia química.

Todo ello está rodeado del secreto de los brujos, las actividades misteriosas y los personajes curiosos.

Si bien se estima que los licores, como tal, comenzaron a ser producidos en la edad media (sobre todo por monjes benedictinos en Italia), en los monasterios se llevaron a cabo muchos experimentos al respecto; dado que los monjes trataban de encontrar esencias mágicas con fines puramente curativos. Estos experimentos son el origen de los elixires. Ocurría sin embargo que la técnica era un poco rudimentaria, y el resultado no constituía algo particularmente grato de ser degustado.

Existen escritos referidos a Hipócrates, que ya narraba el proceso de destilación y fermentación que algunos hombres de la zona confeccionaban con determinadas hierbas o plantas. También existen quienes señalan que el proceso de fermentación es atribuible a los egipcios. Y parece que así fue, de hecho existen manuscritos referidos a tales procesos que datan del siglo III.

Parece que el origen de la destilación está en Egipto. De hecho se conserva un manuscrito con referencias a los trabajos que realizaba una tal María la Egipcia (dicen que a ella se debe el “invento” del baño maría). En Alejandría, durante la primera época del cristianismo se produce un avance en todos los métodos que tienen que ver con estos procesos de destilación, aunque ya a finales del siglo III Zósimo el Alquimista había dejado constancia por escrito de sus trabajos en los que se incluía la figura de un alambique. Luego llegarían las conquistas árabes, y de la mano de ellos la destilación, o al menos los conocimientos que

en torno a ella se tenían en aquel momento, pasó a Europa. Los árabes destilaban vinos para obtener alcoholes.

Estas técnicas fueron perfeccionadas por Aranau de Vilanova y Raimundo Lulio, discípulo suyo, que en los testimonios escritos que se conservan denominaban al vino como *acqua vitae*, en cuanto que ellos creían que, el líquido que eran capaces de extraer destilando vino, procedía de la mismísima Divinidad.

Si bien parece que la finalidad principal de esos alquimistas que se encontraron con el proceso de fermentación era el de producir pócimas destinadas a problemas amorosos o fines medicinales, no tuvieron en cuenta la producción de alcohol. Y seguramente se llevaron tamaña sorpresa al consumirlos: es probable que no hayan logrado los efectos que esperaban en sus pacientes, pero también les prodigaron una buena alegría.

Los árabes fueron los grandes alquimistas de la alta edad media, y cuando los europeos empezaron a dedicarse a la alquimia, adoptaron muchos términos de este pueblo. Los árabes habían empezado a utilizar ya en el medioevo la denominación *al-kuhl* para cualquier polvo finamente dividido. Y los europeos los imitaron. Pero pronunciaron y escribieron la palabra de diversas maneras, hasta degenerar en la forma “alcohol”. Con el avance del mundo árabe antiguo sobre las civilizaciones europeas, muchas otras variantes de bebidas alcohólicas mediante fermentación fueron entrando en la sociedad occidental, logrando que los procesos fueran depurándose y alcanzando el estatus que hoy

día tienen los licores, esas entrañables bebidas que son compañía de muchas personas en el mundo.

Ocurrió también el hecho que los alquimistas siempre se sintieron algo incómodos con los gases o vapores. No sabían qué hacer con ellos. Tenían la vaga impresión de que los vapores no eran materiales en el mismo sentido que los sólidos, y por lo tanto los llamaban “espíritus”. Les impresionaban de manera especial aquellas sustancias que desprendían espíritus incluso a temperaturas normales, sin siquiera calentarlas. Y de todas ellas, la más importante en la época medioeval era el vino que se extraía de la uva (En sánscrito se llama “*rasa*” a la uva; de allí el griego “*raz*”, y el latín “*racemus*”). Así que los alquimistas comenzaron a hablar de “los espíritus del vino” para referirse a los componentes volátiles de éste. Se continúa denominando a algunas bebidas alcohólicas como “espirituosas”. Ahora bien, cuando un líquido se evapora parece pulverizarse hasta desvanecerse, así que estos espíritus también fueron llamados “alcohol”. Y los alquimistas hablaron entonces del “alcohol del vino”.

Así fueron surgiendo licores como el *rosoli*, hecho de miel y pétalos de rosa, muypreciados por las mujeres. En las cortes francesas de la edad media y el renacimiento se hicieron muy famosos. Hay quienes cuentan que Luis XIV recurría siempre a los licores de tipo digestivo para aliviar sus intensos problemas gástricos. Ya para ese entonces, no era extraño toparse con licores hechos con frutas y hierbas, reemplazando un poco a los realizados en base de fermentación de semillas. Pero la clave de los procesos de fermentación y

destilación está en el nombre de Jean-Édouard Adam, quien descubrió a finales del siglo XIX un proceso de destilado que le quitaba el mal sabor de boca que solían dejar los licores añejados, sometiéndolos a una segunda destilación. Así es como, hoy podemos disfrutar de los licores tal y como los conocemos. El tiempo y los avances tecnológicos hicieron lo restante para que las bebidas espirituosas sean historia conocida

3.3.2. Conceptualización función química alcohol

Desde el contexto científico como menciona Quintero (2001). se considera que un alcohol es un compuesto químico orgánico que contiene uno o más grupos hidroxilos, es decir que los alcoholes son hidroxiderivados de los hidrocarburos, su grupo funcional hidroxilo (-OH) en sustitución de un átomo de hidrógeno enlazado de forma covalente a un átomo de carbono, con hibridación sp^3 , mientras que los compuestos que poseen un grupo hidroxilo unido a uno de los átomos de carbono de un doble enlace se conocen como enoles, y los compuestos que contienen un grupo hidroxilo unido a un anillo de benceno se llaman fenoles, ejemplo de ello se evidencia en la Figura No. 1

Figura No.1 Compuestos Hidroxilados



Los alcoholes se clasifican en primarios, secundarios y terciarios, dependiendo del carbono funcional al que se une el grupo hidroxilo.

3.3.3. Clasificación de los alcoholes

Existen varias formas de clasificación de alcoholes entre estas se encuentran: la ubicación del grupo OH en los carbonos de la cadena, por la cantidad de grupos OH dentro de la molécula.

Alcohol primario: Se presenta cuando el átomo de hidrógeno (H) sustituido por el grupo hidroxilo (-OH) pertenece a un carbono © primario, es decir un carbono con unido a 2 átomos de hidrógeno, también que el © este en un extremo de la cadena.

Alcohol secundario: Se presenta cuando el átomo de hidrógeno (H) sustituido por el grupo hidroxilo (-OH) pertenece a un carbono © secundario.

Alcohol terciario: El átomo de hidrógeno (H) sustituido por el grupo hidroxilo (-OH) pertenece a un carbono © terciario.

Tabla No. 1 Clasificación de alcoholes

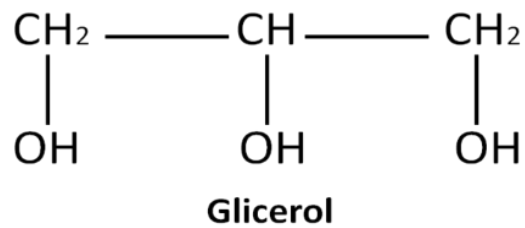
Tipo de Alcohol	E structura	Ejemplo
Alcohol primario	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Alcohol Secundario	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Alcohol Terciario	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

- Dioles y Trioles:

Un diol es un compuesto químico que contiene dos grupos hidroxilo. Este emparejamiento de grupos funcionales es un fenómeno generalizado y se han identificado muchas subcategorías. Los dioles más comunes en la naturaleza son los azúcares y sus polímeros, celulosa. El diol industrial más común es el glicol de etileno. Ejemplos de dioles en los que los grupos funcionales hidroxilo están más ampliamente separados incluyen 1,4-butanodiol, y propileno-1,3-diol o beta propilenglicol, HO-CH₂-CH₂-CH₂-OH.

Un triol es un compuesto químico que contiene tres grupos hidroxilo (-OH grupos funcionales), tales como glicerol según se muestra en la Figura No.2.

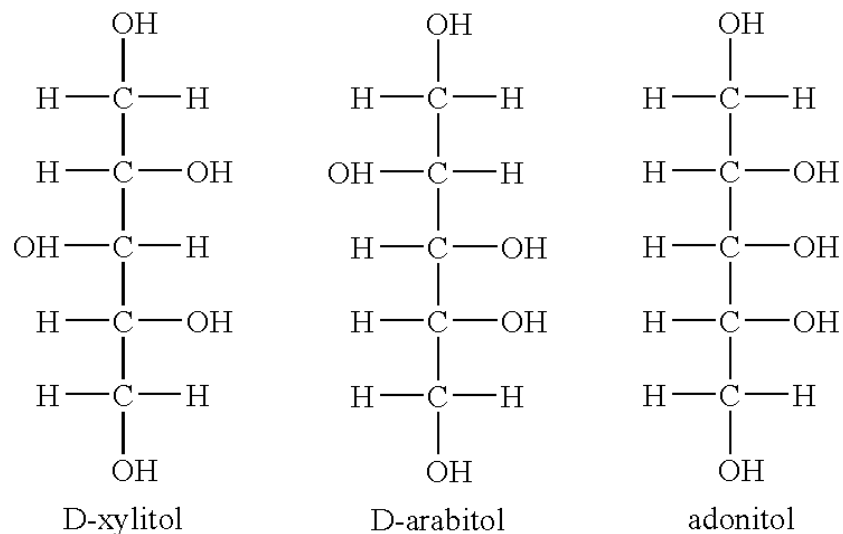
Figura No.2 Glicerol



- Polialcoholes:

Los polialcoholes, polioles o “alditales”, son sustancias cuya estructura consiste en una cadena carbonada con un grupo OH sobre cada uno de los carbonos. Los polialcoholes más importantes de interés alimentario son los obtenidos por la reducción del grupo aldehído o cetona de un monosacárido, o por la reducción del grupo carbonilo libre. Esta reducción se lleva a cabo a escala industrial con hidrógeno en presencia de níquel como catalizador.

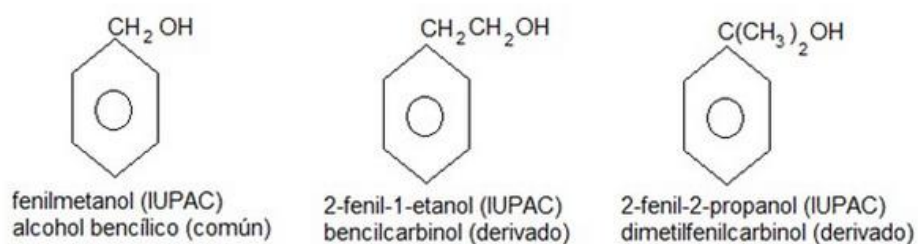
Figura No.3 Polialcoholes



- Alcoholes aromáticos

Los alcoholes aromáticos son los alcoholes que presentan un anillo bencénico en su constitución y tienen uno o más grupos OH ocupando uno de los hidrógenos de la cadena lateral de un anillo aromático o bencénico.

Figura No. 4 Alcoholes aromáticos



4. DESCRIPCIÓN, DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

4.1 PROBLEMA

Muchas de las prácticas del sistema educativo colombiano en la enseñanza media, parten de una concepción depositante de información en el estudiante, teniendo como principales preocupaciones el cumplimiento de una serie de contenidos y actividades, que pretenden la transmisión de un conocimiento general, que les resulta a los estudiantes como algo ajeno a su realidad y donde se desconoce por completo el valor de las ideas que ellos traen de su vida cotidiana.

Situaciones que limitan el desarrollo del aprendizaje como un “ejercicio” que favorezca el establecimiento de vínculos entre los contenidos “propios del currículo” y la vida diaria; que, de ser tenidos en cuenta, permitirían trascender lo enciclopédico y dotarían a los procesos de enseñanza de la química en educación media de un carácter significativo para el estudiante, donde sea reconocido como sujeto de conocimiento.

Particularmente, en relación con esta propuesta, es importante anotar en primera instancia, que los estudiantes traen una concepción sobre alcohol, la cual ha sido construida desde diferentes ángulos, como su cotidianidad, su concepción social

y su cultura, dándole así un significado previo a la idea de alcohol. Elementos que, para esta investigación, se denominan con el referente ***situación inicial***.

Por otro lado encontramos los conceptos propios de la química con relación a la función alcohol, como parte de todo aquello que la comunidad científica conoce y avala sobre dicha función y que se pretende aproximar a la realidad de los estudiantes, como elemento de análisis y crítica de aquellos referentes que hacen parte de la ***situación inicial*** y que finalmente si se logra una integración equilibrada de los mismos, constituirán una visión ampliada y compleja de la realidad que para la presente propuesta se denomina ***situación a alcanzar***.

Como parte del proceso de aproximación a dicha visión compleja del “alcohol”, se diseña e implementa una estrategia de trabajo en el aula, que luego es analizada y sistematizada para caracterizar lo que se denominó como ***situación alcanzada***, donde además se tienen en cuenta los registros obtenidos y contrastados entre tres pruebas realizadas una al comienzo del proceso, otra en un punto intermedio y una al final.

Es por tal motivo que se planteó el siguiente interrogante: ¿Qué transformaciones introduce un grupo de estudiantes de Educación Media en sus concepciones sobre “alcohol”, después de un trabajo en el aula centrado en el cambio conceptual, metodológico y actitudinal diseñado con ese propósito?

4.2 HIPÓTESIS

Los estudiantes de Educación Media del colegio Llano Oriental IED, transforman sus concepciones iniciales (producto de su cotidianidad y experiencias escolares anteriores) sobre “alcohol”, (en la medida en que se brindan apoyos de problematización y análisis basados en la historia sobre el alcohol y lo elaborado por la comunidad científica) en la perspectiva de lo aceptado por la comunidad de especialistas.

Una estrategia didáctica en el marco del cambio conceptual, metodológico y actitudinal, así como la investigación derivada de ella, aporta a la comprensión de la construcción y reconstrucción de conceptos (alcohol) y su enseñanza en Educación Media.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer los cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales que introducen los estudiantes de un grupo de educación media en sus concepciones sobre “alcohol” propiciadas por un trabajo en el aula diseñado para tal fin.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y caracterizar las concepciones elaboradas por los estudiantes acerca de “alcohol” en su entorno sociocultural y experiencias escolares anteriores.
- Diseñar y aplicar una estrategia didáctica para la formación científica de los estudiantes, centrada en una versión social de la ciencia y en el aprendizaje asumido como cambio conceptual, metodológico y actitudinal.
- Caracterizar los significados atribuidos por los estudiantes a “alcohol” al inicio, durante y al finalizar la aplicación de la estrategia didáctica diseñada.
- Determinar el aporte de la estrategia diseñada a los procesos de enseñanza del concepto alcohol en el aula en Educación Media.

6. METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el trabajo de investigación se resume en los siguientes apartados:

6.1 De la investigación

Se siguió lo planteado por Stake (1995), en cuanto a investigación cualitativa, en tres aspectos fundamentales:

- La explicación y la comprensión como propósito del proceso de indagación.
- El papel personal e impersonal que puede adoptar el investigador.
- El conocimiento descubierto y conocimiento construido.

Para Stake (1995), la primera característica de la investigación cualitativa se sitúa en el terreno epistemológico. El objetivo de la investigación cualitativa es la comprensión, centrando la indagación en los hechos. Fundamenta su búsqueda en las causas, persigue el control y la explicación. Desde la investigación cualitativa se pretende la comprensión de las complejas interrelaciones que se dan en una realidad.

La segunda característica que Stake (1995) destaca de la investigación cualitativa es el papel personal que adopta el investigador desde el comienzo de la

investigación, interpretando los sucesos y acontecimientos desde sus inicios. En la investigación cualitativa lo que se espera es una “descripción densa”, una “comprensión experiencial” y “múltiples realidades”.

Como tercera característica, Stake (1995) argumenta que en ésta el investigador no descubre, sino que construye el conocimiento como síntesis de su perspectiva y considera como aspectos diferenciales de un estudio cualitativo su carácter holístico, empírico, interpretativo y empático.

Teniendo en cuenta estos planteamientos, se acogió el diseño de entrada salida con instrumentos validados para determinar las concepciones de los estudiantes con los que se realizó la investigación. Se incluyeron pruebas de seguimiento de esas transformaciones que los estudiantes iban realizando y atribuidas al trabajo en el aula en el marco de la estrategia diseñada.

6.2 Fases de la investigación

En términos de su organización es importante anotar que la propuesta de investigación comprendió 4 fases:

6.2.1 Fase 1 (Condiciones de entrada)

Esta fase incluyó una prueba de entrada en la que se determinaron las relaciones que establecen los estudiantes entre “alcohol”, algunas concepciones culturales y el saber propio de la química, que hubieren elaborado desde el entorno familiar, social y cultural. Se desarrolló en una sesión, en la que se resolvió una guía como prueba de entrada (Anexo 1) y que permitió identificar y caracterizar las

concepciones alternativas de los estudiantes sobre “alcohol”. La intencionalidad de la prueba, los recursos y registros obtenidos se muestran en la Tabla No. 2

Tabla No. 2 Fase 1 Condición de entrada

F ¹	S ²	INTENCIONALIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RECURSOS	REGISTROS
CONDICIÓN DE ENTRADA	1	Determinar los significados que le atribuyen los estudiantes al concepto alcohol, sus actitudes frente a las bebidas alcohólicas como factor social y su relación la salud.	De manera individual los estudiantes leen, analizan y escriben sus respuestas frente a 4 preguntas acerca del alcohol. En la guía de trabajo	Guía de análisis “Qué pensamos sobre el Alcohol”	Respuestas a las preguntas

6.2.2 Fase 2 (Implementación)

Comprende la aplicación de una estrategia didáctica para el trabajo en el aula, sobre la función química alcohol. Esta propuesta didáctica incluye 4 sub fases denominadas: Construcción de un panorama sobre el alcohol, Construcción histórica del concepto alcohol, Construcción fisicoquímica del concepto alcohol y Articulación del concepto alcohol con la cotidianidad que se desarrollaron a lo largo de 12 sesiones. La organización general de la propuesta, las sesiones, los recursos y registros esperados, se muestran en la Tabla No.3 Implementación de la propuesta.

La subfase A Construcción de un panorama sobre el alcohol: Tiene como intencionalidad comprender el alcohol como un objeto de estudio, a partir del establecimiento relaciones entre alcohol, concepciones culturales, salud física y

¹ F hace referencia a la Fase

² S hace referencia al número de sesión dentro de la propuesta metodológica

mental. Se desarrolla a lo largo de dos sesiones de 100 minutos cada una, en las que se llevan a cabo las siguientes acciones:

- **Actividad desencadenante:** Constituida por la presentación de dos videos. En el primero se hacen evidentes algunos elementos culturales acerca del alcohol a través de entrevistas realizadas a jóvenes como parte de un cortometraje realizado por la Universidad Distrital. En el segundo se presentaron algunos referentes científicos del alcohol y sus efectos en la salud (materiales obtenidos en Youtube).
- **Determinación de imaginarios:** Los estudiantes desarrollan en equipos una guía de análisis acerca de lo observado en los videos y construyen, con lo trabajado en la guía de análisis y como producto final, una red conceptual donde muestran sus ideas y establecen relaciones de algunos elementos con la palabra alcohol.

La sub fase B. Construcción histórica del concepto alcohol (donde se retoman algunas relaciones histórico-culturales), tiene como intencionalidad establecer relaciones entre alcohol-sociedad-química, a partir del análisis de referentes históricos, para lo cual se trabajó durante dos sesiones y caracterizadas por:

- **El desarrollo de la guía de análisis: Historia sobre alcohol:** En esta sesión los estudiantes, en equipos, realizan la lectura de un material que habla acerca del alcohol en la historia, desde la edad antigua hasta la

actualidad, posteriormente resuelven unas preguntas acerca de la lectura.

Se socializan las ideas discutidas durante la Guía de análisis en los equipos

- **El desarrollo de la guía de análisis: Construyendo el panorama histórico del Alcohol:** Donde con base en la información de la sesión anterior los estudiantes en equipos construyen una línea de la historia donde se muestran los eventos históricos relevantes acerca del alcohol que fueron seleccionados de la información socializada en la sesión anterior.

La sub fase C. Construcción físicoquímica del concepto alcohol se desarrolla durante 4 sesiones dos de ellas no presenciales (haciendo uso de la herramienta virtual página web de ciencias naturales) y otras dos presenciales; con el propósito de construir una visión actual del concepto alcohol desde lo teórico y lo experimental, los estudiantes participan en las siguientes acciones:

- **Revisión Conceptos:** Sesión no presencial donde empleando la herramienta virtual, los estudiantes realizan una revisión de conceptos acerca de las propiedades físicas y químicas de los alcoholes y descargan la guía de trabajo. Además, como medio para el reconocimiento de las actitudes, los estudiantes valoran la posibilidad de utilizar la herramienta web y los alcances de la estrategia hasta el momento, enviando sus comentarios al correo electrónico de contacto del docente.
- La guía de análisis “Construyendo la Visión actual de alcohol”: en el que los estudiantes, en equipos, organizan la información recogida de la página

web acerca de propiedades fisicoquímicas de los alcoholes y sus usos, a través del desarrollo de diferentes preguntas de análisis y organización de la información

- La sesión no presencial denominada “Preparémonos para el trabajo de laboratorio” que consiste en la realización de una consulta en la página web acerca de “Seguridad en el laboratorio” y construcción de forma individual de un ensayo donde se reconoce la importancia del cumplimiento de normas de seguridad, para poder realizar un trabajo apropiado en el laboratorio de química. Esto les permite a los jóvenes familiarizarse con la dinámica de trabajo de laboratorio, organizar las responsabilidades dentro de sus equipos y realizar acciones de planeación.
- La sesión Práctica experimental. Consiste en la realización de una práctica de laboratorio en la que los equipos de estudiantes trabajan aspectos tales como: La caracterización de los alcoholes (físicas), caracterización de tres clases de alcoholes (a partir de sus reacciones) y la participación en una charla informal, durante el laboratorio, como medio de socialización de sus hallazgos. Esta práctica de laboratorio se realizó en las instalaciones de la UPN, donde los jóvenes tuvieron la oportunidad de desenvolverse en un ambiente diferente al tradicional del colegio, donde se desarrollan la mayoría de las actividades, dando a esta experiencia un carácter motivador por lo novedoso para ellos.

La sub fase D. Articulación del concepto alcohol con la cotidianidad. Se intenta desarrollar y promover actitudes de autocuidado desde la integración de lo conceptual, lo metodológico y lo actitudinal con la cotidianidad de cada uno de los estudiantes, en dos sesiones, consistentes en:

- La guía de análisis de proyección social “En acción de proyección” donde los estudiantes construyen, en equipo, un póster en el que promueven el no consumo de alcohol haciendo referencia a los daños y efectos que puede ocasionar al cuerpo humano y/o dan a conocer otros aspectos contruidos a lo largo de la ruta sobre los alcoholes.
- El espacio de puesta en común “Proyectando nuestras idea” en el que los estudiantes socializan los pósteres contruidos, a otros estudiantes de la institución de los grados sexto, séptimo, octavo y noveno con la finalidad de dar a conocer sus concepciones, acerca de la función alcohol, a través de la estrategia de construcción pequeños stands, con los que los equipos podrían establecen un diálogo con grupos pequeños de cada grado que los visitaran.

6.2.3 Fase 3 (Condiciones de salida)

Pruebas de control y de salida son implementadas en las sesiones 8 y 13 de la estrategia didáctica diseñada, a fin de determinar las transformaciones realizadas por los estudiantes en sus concepciones de partida sobre la función

alcohol, que en la investigación se asumen atribuidos a la estrategia aplicada (se muestran como parte de la estrategia que aparece en la Tabla No.3 sombreados en gris claro).

6.2.4 Fase 4 (Retroalimentación)

En esta fase se realiza el análisis de los registros colectados durante la secuencia y se determinan sus relaciones con las categorías: conceptual, metodológica y actitudinal, que permitió determinar el alcance de la propuesta y sus aportes en la enseñanza del concepto alcohol.

De una forma más general se presentan las acciones de la fase de implementación y de evaluación en la Tabla No. 3 Fase 2 Implementación de la propuesta

Tabla No. 3 Fase 2 Implementación de la propuesta

z	S	INTENCIONALIDADES	ACCIONES	RECURSOS	REGISTROS
CONSTRUCCIÓN DE UN PANORAMA SOBRE EL ALCOHOL	2	Comprender el alcohol como un objeto de estudio, a partir del establecimiento relaciones entre alcohol, concepciones culturales, salud física y mental.	Actividad desencadenante	Videos de youtube "Alcohol en adolescentes" "el alcohol en tu cuerpo" Guía de análisis "Construyamos un panorama sobre el alcohol" Hojas examen cuadriculadas	Fotos Relato de la acción Construcciones grupales con respecto al Guía de análisis Redes conceptuales de los equipos
	3		Determinación de imaginarios		
CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO ALCOHOL	4	Establecer relaciones entre alcohol-sociedad-química, a partir del análisis de referentes históricos	Guía de análisis: Historia del alcohol	Guía de análisis "historia del alcohol"	Tablas de acerca de la historia del alcohol
	5		Guía de análisis: Construyendo el panorama histórico del Alcohol	Hojas blancas	Línea de la historia Fotografías de la actividad y la línea del tiempo construida
CONSTRUCCIÓN FISCOQUÍMICA DEL CONCEPTO ALCOHOL	6 SNP	Construir una visión actual del concepto alcohol desde lo teórico y lo experimental	Revisión Conceptos:	Página web www.cienciasdivertidas.nixiweb.com sección semana de receso alcoholes	Comentarios al correo electrónico
	7		Guía de análisis Construyendo la Visión actual de alcohol	Guía de análisis Construyendo la Visión actual de alcohol	Guía de análisis resuelto por los equipos de estudiantes
	8		Implementación de la prueba de control: Acción en la que se retoma la prueba diagnóstica, que se resuelve de forma individual	Guía de análisis "Qué pensamos sobre el Alcohol"	Guía resuelta por cada estudiante
	9 SNP		Preparémonos para el trabajo de laboratorio	Página web www.cienciasdivertidas.nixiweb.com Sección Laboratorio alcoholes UPN	Ensayos
	10		Práctica experimental:	Material y reactivos de los laboratorios de la UPN Guía de Laboratorio "identificación de Alcoholes"	Fotografías del laboratorio
ARTICULACIÓN DEL CONCEPTO ALCOHOL CON LA COTIDIANIDAD	11	Promover actitudes de autocuidado desde la integración de los elementos conceptuales , metodológico y actitudinales en su cotidianidad	Guía de análisis proyección social:	Guía de análisis "En acción de proyección"	Posters
	12		Proyectando nuestras ideas:	Exposición de los posters	Registros de video
	13		Implementación de la prueba final: Acción en la que se retoma la prueba diagnóstica, que se resuelve de forma individual	Guía de análisis "Qué pensamos sobre el Alcohol"	Guía resuelta por cada estudiante

6.3 Del grupo con el que se realizó la investigación.

Esta investigación se desarrolló con el grupo de estudiantes del grado 1101 del colegio Llano Oriental IED, ubicado en la localidad de Bosa, constituido por 24 mujeres y 17 hombres con edades entre los 16 y los 19 años, pertenecientes a estratos socioeconómico entre 1 y 3.

El colegio Llano Oriental en su PEI “Gestión Humana” tiene como objetivo la “formación de un sujeto ético, político y social que responda a las necesidades de su comunidad”. En su misión reconoce la importancia del liderazgo como elemento de proyección a la comunidad, de manera solidaria, sensible y afectiva hacia el conocimiento, manejo y protección del medio que los circunda y demostrar coherencia entre el sentir, pensar y actuar. Principios que demuestran la pertinencia del diseño e implementación de estrategias didácticas (como esta), para la formación de los estudiantes para el logro de su Proyecto Educativo Institucional.

6.4 Delimitación de la Investigación

Esta investigación, se desarrolló durante un semestre académico, se emplearon acciones en 2 espacios, uno de naturaleza presencial (sesiones según horario institucional para la clase de química), en el cual se desarrollaron de forma individual como en equipo las pruebas y Guía de análisis. Y otro, no presencial, en el que los estudiantes, a través de la página web de ciencias www.cienciasdivertidas.nixiweb.com, (Vera y Quintero. 2012) exploraron

materiales de apoyo, descargan información y se prepararon para otros momentos.

6.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Con el objetivo de caracterizar y analizar las concepciones y transformaciones introducidas en estas por los estudiantes a lo largo de la estrategia didáctica para la reconstrucción del concepto alcohol en el marco del cambio conceptual, metodológico y actitudinal, se utilizaron los siguientes instrumentos (sometidos a validación por tres expertos en el campo y cuyas recomendaciones se acogieron críticamente):

6.5.1 Prueba escrita

En esta prueba, constituida por un encabezado con el que se contextualiza al estudiante en la actividad, se plantean 4 preguntas abiertas con campos demarcados para que el estudiante escriba sus consideraciones sobre cada una de ellas. Esta prueba se aplicó al inicio de la investigación (como instrumento para la determinación de las ideas previas). En la sesión número 8 (como instrumento de control, luego del desarrollo de las acciones de conceptualización histórica, social y química) y al final (como medio para la determinación y caracterización de las concepciones al terminar la ruta). Estas pruebas se desarrollaron en forma individual en una sesión.

Las preguntas fueron:

- 1. En los diálogos con distintas personas se escucha la palabra "alcohol" ¿Qué piensa acerca de esta expresión?*

Pregunta que busca indagar por la concepción que desde lo cotidiano se tiene de “alcohol” las posibles relaciones, usos e implicaciones que tiene esta expresión.

2. El alcohol tiene diferente usos, describe uno de ellos y explica su uso.

Interrogante que permite caracterizar los usos frecuentes que los estudiantes le atribuyen al “alcohol” y la posibilidad de describir uno de esos usos permite jerarquizarlos, a juicio del estudiante

3. Una de las aplicaciones del alcohol es la fabricación de los licores. Expresa su pensamiento alrededor del consumo de estos productos.

Este cuestionamiento permite reconocer los juicios de valor que los estudiantes hacen sobre el consumo de bebidas alcohólicas y determinar si dichos juicios son producto de un reconocimiento de los efectos de su consumo para su salud, la economía y las relaciones sociales.

4. Es frecuente leer en los periódicos, escuchar en la radio y leer en las etiquetas de muchos productos "el exceso de alcohol es perjudicial para la salud, prohíbese el expendio de bebidas embriagantes a menores de edad". Escribe todo lo que piensas alrededor de esta advertencia.

Esta pregunta final, permite caracterizar las concepciones al respecto, producto de la cotidianidad de los estudiantes, dada la familiaridad del evento con las relaciones sociales de la comunidad.

6.5.2 Relato en clase

El relato de clase como medio para recoger las frases, actitudes y dinámicas de trabajo de los estudiantes, se utilizó en la sesión de la práctica de laboratorio y como herramienta de apoyo se empleó el video de dicha sesión.

6.5.3 Productos de las guías de análisis y acciones

Los productos contruidos por los estudiantes a partir del trabajo individual y en equipo, con las diferentes guías de análisis, tales como líneas del tiempo, ensayos pósteres, entre otros fueron analizados en su totalidad e incluidos en las diferentes categorías de análisis.

6.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el análisis y sistematización de la información se utilizaron, como herramientas:

6.6.1 Matriz de análisis y clasificación

Permitió sistematizar la información existente en los registros (de las tres pruebas escritas y las Guía de análisis) para ello se determinaron cuatro “campos”. En el primero se describen las **CATEGORÍAS** (que se explican a continuación), el segundo las **CITAS RELACIONADAS** donde se retoman algunas frases empleadas por los estudiantes, el tercero **No. DE REGISTRO** donde se muestra el número del registro que es incluido en dicha categoría (es de anotar que esta numeración se asigna de acuerdo con el listado de estudiantes de curso) y el cuarto **OBS** que corresponde al espacio donde se pueden aclarar o puntualizar aspectos emergentes con respecto a las categorías y que posteriormente se ampliaron.

Las categorías tenidas en cuenta para la sistematización de la información fueron: lo químico, lo industrial, lo social, lo económico y la salud, que se explican a continuación:

- **CONCEPCIONES DE “ALCOHOL” EN EL MARCO DE LO QUÍMICO:** Los registros incluidos dentro de esta categoría, están constituidos por expresiones que los estudiantes utilizan para nombrar y describir “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones.
- **CONCEPCIONES DE “ALCOHOL” EN EL MARCO DE LO INDUSTRIAL:** Los registros incluidos en esta categoría hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de la industria farmacéutica, como combustible y su relación con lo ambiental, da una idea del reconocimiento de alcohol como materia prima para la producción de sustancias de uso cotidiano, diferentes a la ingestión.
- **CONCEPCIONES DE “ALCOHOL” EN EL MARCO DE LO SOCIAL:**
Dentro de esta categoría se incluyen registros donde se establecen relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso-ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación con factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, afectación del comportamiento e interacción de quienes las consumen. Esta categoría se delimita con base en los factores incluidos como indicadores en algunos informes de alcohol y sociedad. Según Barba y otros (2004) la adolescencia es un proceso de aglomerado de cambios cognitivos, afectivos, motrices y sociales y al mismo tiempo, aumenta el ámbito de las aceptaciones y motivaciones. Es en este momento del proceso cuando aparece, la principal droga de esparcimiento de

los jóvenes, considerada como la puerta hacia el policonsumo: el alcohol. Ser adolescente y consumir bebidas alcohólicas en situaciones concretas es algo comúnmente aceptado por la sociedad, a pesar de que su ingesta en exceso está reconocida como un problema social que atenta contra la salud pública.

- **CONCEPCIONES DE “ALCOHOL” EN EL MARCO DE LO ECONÓMICO:**

En las que se hace referencia al alcohol como producto de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o lo referido a la relación costo/beneficio.

- **CONCEPCIONES DE “ALCOHOL” EN EL MARCO DE LA SALUD:**

En esta categoría se incluyen los registros en los que el alcohol se refiere al consumo de bebidas alcohólicas, los efectos fisiológicos y psíquicos, y su inscripción como una droga (que genera adicción, provoca intolerancia y su ausencia causa el síndrome de abstinencia.) o se hace referencia al alcoholismo como enfermedad. La delimitación de esta categoría se realiza con base en el informe de la OMS (2008), acerca del alcohol y la salud en el mundo. Según OMS (2008), el consumo de alcohol es el primer factor de riesgo en los países en desarrollo y el tercero en los países desarrollados, donde explica que el consumo de alcohol en los jóvenes constituye una amenaza para la salud pública, ya que genera muchas consecuencias negativas de orden biológico, físico, emocional y psicológico en quien lo consume.

- **OTRO /RESPUESTAS NO ARGUMENTADAS:**

Hace referencia a los registros donde no se evidencia un nivel de justificación frente a una afirmación, simplemente se enuncia una idea sin establecer relaciones con alguna de las categorías anteriormente señaladas.

En esta matriz se incluyen para cada una de las categorías los números de los registros que pertenecen a cada una de ellas y algunas citas textuales que resultan significativas por su nivel de elaboración explicativa de la categoría.

6.6.2 Matriz de proceso

Permite tener una visión global que integra las categorías y los tres momentos de aplicación de la prueba escrita, donde de manera gráfica se representa el uso de las categorías, por cada uno de los 41 estudiantes, en las tres pruebas escritas realizadas al inicio, intermedio y final de la estrategia didáctica, para evidenciar gráficamente la variación de las transformaciones realizadas por los estudiantes a lo largo de la ruta sobre el significado atribuido a “alcohol”.

Esta matriz se encuentra dividida en 41 filas (correspondientes al número de registro de cada estudiante), 3 columnas principales que hacen referencia a los 3 momentos en que se aplica la prueba escrita (diagnóstico, control, final), que a su vez se encuentran divididas en 5 columnas internas correspondientes a cada una de las categorías Q (químico), I (Industrial), So (social), E (económico) y Sa (salud); además se incorpora una columna final (extremo derecho donde se consignan algunas observaciones, si es el caso empleando las siglas R.N.A (respuesta no argumentada y el momento de la aplicación de dicho registro, NA, indica que no asistió); mientras que en la fila final se incluye el número de referencias a dicha categoría total para ese momento de aplicación de la prueba

escrita. En ella se marcan con colores las categorías empleadas según el registro, dichos colores se encuentran en escala de tono para evidenciar de manera visual el momento de la aplicación de la prueba siendo los más oscuros aquellos que fueron aplicados al final de la estrategia didáctica.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados obtenidos en la investigación fueron los siguientes:

7.1 CON LA MATRIZ DE ANÁLISIS

Teniendo en cuenta las características de cada una de las categorías se pudieron determinar los siguientes resultados:

7.1.1 Pruebas escritas

A. Prueba escrita Inicial: Determinación de ideas previas

Esta prueba, que como se mencionó, consistió en la aplicación de la Guía de análisis “Qué pensamos sobre “alcohol”, permitió caracterizar las ideas previas en los estudiantes, sobre alcohol, elaboradas en su cotidianidad y experiencias escolares anteriores, con alusiones predominantes como:

- Restricción del “alcohol” a bebidas alcohólicas, uso de estos términos como sinónimos y desconociendo la complejidad del “alcohol” como función química que incluye una variedad de sustancias con múltiples aplicaciones.
- Establecimiento de la relación entre consumo de alcohol y perjuicio a la salud; perjuicio enunciado, sin determinación de relaciones entre sustancia-órganos y efectos

- Reconocimiento del papel que “alcohol” desempeña en diferentes actividades sociales, su emotividad y cómo se asocia a ciertos imaginarios de los jóvenes. Es de anotar que esta categoría es la que con mayor frecuencia utilizan por los estudiantes en las respuestas a cada una de las preguntas formuladas.

Así, por ejemplo, es frecuente expresiones relacionadas con el uso del alcohol como bebida alcohólica y las formas de utilización en su medio social como un comportamiento de los jóvenes “...los jóvenes quieren ser más rebeldes y tomar y tomar...” , los adultos “...el alcohol hace que el marido le pegue a la mujer y ahí comienzan los problemas familiares”; las prácticas de consumo de alcohol como medio de socialización “...emborracharse, pasarla bueno, olvidar los problemas...”; o, una rutina que hace parte de lo lúdico y que es aceptada socialmente, “...es una forma de divertirse dejando de lado la rutina...”. Respuestas clasificadas en la categoría de lo social, con una frecuencia mayor que otras categorías (31 casos), seguida por lo industrial (7 casos), a la que hacen referencia los estudiantes enunciando aplicaciones de alcohol como combustible o desinfectante, aunque es importante anotar que en este tipo de referencia solo se habla del uso sin establecer diferencias entre uno u otro tipo de alcohol. Los resultados de la categorización de esta prueba inicial se muestran en la Tabla No. 4 Sistematización guía de análisis “qué pensamos sobre el alcohol?”

Tabla No. 4 Sistematización guía de análisis “Qué pensamos sobre el alcohol?”

CATEGORIA	CITA RELACIONADA	No. REGISTRO				OBS
QUÍMICO:						
Nombra y describe el “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones						
INDUSTRIAL:		5	6	16		
Hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de la industria farmacéutico, como combustible, y su relación con lo ambiental	<i>El alcohol tiene diferentes usos para desinfectar o combustible para producir fuego</i>	17	22	37		
		41				
SOCIAL		1	2	3	6	
Establece relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso-ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, Afectación al comportamiento e interacción de quienes las consumen	<i>...muchos venden a menores de edad y las autoridades no hacen nada...</i> <i>...hay personas que no tienen la responsabilidad de manejarlo...</i> <i>...los jóvenes quieren ser más rebeldes y tomar y tomar...</i> <i>...emborracharse, pasarla bueno, olvidar los problemas...</i> <i>...es una forma de divertirse dejando de lado la rutina...</i>	7	8	9	10	
		11	12	13	17	
		21	22	23	24	
		25	27	29	30	
		31	32	33	34	
		35	36	38	39	
		40	41			
ECONÓMICO		1	7	11		
Hace referencia al alcohol como elemento de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o que se relaciona con gastos	<i>Muchos vendedores por el afán de una plata no piensan a los que pueden perjudicar...</i> <i>La mayoría de personas (dueñas de tiendas de alcohol) le venden bebidas embriagantes le venden a menores de edad</i> <i>Me parece absurda la advertencia en las botellas porque la idea es vender</i> <i>Pues que no tiene sentido si igual lo van a vender</i>					
SALUD		3	14	19		
Hace referencia al “alcohol” como bebida alcohólica, los efectos de su consumo a nivel fisiológico y psíquico, descripción como una droga (genera adicción, provoca tolerancia y su ausencia provoca el síndrome de abstinencia. Alcoholismo	<i>Sustancia para embriagarse...</i> <i>El alcohol es muy malo para nuestro cuerpo ya que daña nuestro cuerpo y hasta el sistema respiratorio...</i>	20	26	27		
OTRO RESPUESTAS NO ARGUMENTADAS		4	15	28		

B. Prueba de Control

Como medio de control se aplicó, nuevamente, la prueba escrita Guía de análisis “Qué pensamos sobre el Alcohol”, en la sesión número 8 de la estrategia didáctica, que permitió determinar las transformaciones que se dan en la concepciones iniciales de los estudiantes, después de las primeras seis sesiones en las que se discutieron afirmaciones relacionadas con los imaginarios de los jóvenes y el alcohol, los efectos del alcohol en su cuerpo, la historia del alcohol y lo relacionado con la función química alcohol (estructura, propiedades fisicoquímicas, nomenclatura y clasificación).

En los registros mencionados se evidenció, en comparación con la primera prueba escrita, transformaciones, en la medida en que la mayoría de los estudiantes acudían a ámbitos relacionados con salud para responder a las preguntas y construir sus explicaciones. En estas detallaron cómo el alcohol (cuya concepción se siguió relacionando con la de bebida alcohólica) produce efectos que alteran el funcionamiento de ciertos órganos del cuerpo, manifestados por síntomas, como pérdida de memoria, desequilibrio y alteración del estado de percepción y conciencia y, que a largo plazo, enfermedades similares a lo mencionado por la OMS. Los estudiantes identifican el alcoholismo como una enfermedad.

En lo social, se destaca que concepciones sobre alcohol como una problemática actual se mantienen. Los estudiantes incorporan aspectos de la historia del alcohol para establecer comparaciones y cambios. Incorporan en sus explicaciones el uso

que en cierta época se le dio al alcohol, como por ejemplo, *“el alcohol se volvió más rutina que ancestral”*

La perspectiva industrial, “gana importancia” en la medida en que es utilizada por los estudiantes al reconocer otras sustancias que contienen alcohol y se le dan diferentes usos, establecen así una relación entre algunas propiedades del grupo funcional y sus aplicaciones. Esto constituye una aproximación a la perspectiva desde lo químico, que de ser desconocida, en esta prueba nueve de ellos la incorporan en sus respuestas como por ejemplo, la nomenclatura (común / IUPAC) al referirse a diferentes tipos de alcoholes y en otros casos la descripción de sus propiedades físicas y químicas. Los resultados se sintetizan en la Tabla No. 5, Sistematización guía de análisis “¿Qué pensamos sobre el alcohol?”

Prueba control.

Tabla No. 5. Sistematización guía de análisis “Qué pensamos sobre el alcohol?” Prueba control

CATEGORIA	CITA RELACIONADA	No. REGISTRO				OBS
QUÍMICO:	<i>“...cuando el alcohol es étílico lo podemos consumir, que es que tomamos en bebidas embriagantes ”</i>	1	6	11	13	
Nombra y describe el “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones	<i>“...es un compuesto o sustancia química que se utiliza en muchas actividades ...”</i> <i>“...el alcohol en la química se denomina aquellos compuestos orgánicos que contienen un grupo hidroxilo, en sustitución de un átomo de hidrógeno enlazado de forma covalente a un átomo de carbono lo que hace que en algunas ocasiones el alcohol de bebida alcohólica nos afecte el organismo ”</i>	20	26	27	30	
		41				
INDUSTRIAL:	<i>“existen muchos tipos de alcohol que se utilizan en la elaboración de otros productos...por ejemplo el alcohol industrial sirve para fabricar perfumes ”</i>	4	7	8	11	
Hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de la industria farmacéutica, como combustible, y su relación con lo ambiental	<i>“...muchas veces al escuchar esa palabra uno solo piensa que solo es una bebida embriagante, pero no es así es alcohol es utilizado para la industria la medicina, el comercio, entre otros”</i> <i>“se utiliza en perfumes, desengrasantes, pinturas, bebidas...el alcohol prácticamente hace parte de nuestra rutina diaria”</i>	12	13	14	15	
		17	18	20	22	
		25	26	29	31	
		36	37	39	40	
SOCIAL	<i>“los adolescentes son los que más consumen algunos por probar y otros por sentir las sensaciones que esa bebida produce”</i>	1	2	7	12	
Establece relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso-ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, Afectación al comportamiento e interacción de quienes las consumen	<i>“...es utilizado en medicina, rituales en la religión, etc.”</i> <i>“...ahora no hay una responsabilidad por parte de quienes lo consumen, ya que por el consumo indiscriminado se han producido muchos accidentes y el alcoholismo se ha incrementado”</i> <i>“...no solo tiene muchos usos sino que era utilizado en la historia para rituales...”</i> <i>“...el alcohol se volvió más rutina que ancestral”</i>	14	17	18	19	
		21	22	23	24	
		25	26	27	28	
		31	32	33	34	
		36	38	39	40	
ECONÓMICO	<i>“...cada vez aumenta más el consumo de alcohol en nuestra sociedad y cada vez vemos como producen más alcohol de nuevas marcas y cada vez le damos más importancia al consumo de alcohol... porque lo consumimos cada vez más y por tal razón aumenta la fabricación y consumo del mismo”</i>	1	21	28	37	
Hace referencia al alcohol como elemento de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o que se relaciona con gastos						
SALUD	<i>“...El alcohol después de usarlo un tiempo causa daños al cerebro, causa cáncer, pérdida de conocimiento entre otros..”</i>	3	4	6	7	
Hace referencia al “alcohol” como bebida alcohólica, los efectos de su consumo a nivel fisiológico y psíquico, descripción como una droga (genera adicción, provoca tolerancia y su ausencia provoca el síndrome de abstinencia.). Alcoholismo	<i>“cuando se hace excesivamente, sí ya que esto causa problemas en el hígado y la pérdida de la conciencia...”</i> <i>“...no es tomar más de una bebida por hora, tener en cuenta que no es la cantidad de bebida, sino la cantidad de alcohol que en ellas exista”</i>	8	11	12	13	
		14	16	17	18	
		20	22	23	24	
		26	27	29	30	
		31	32	34	36	
		37	38	39	40	
		41				
OTRO RESPUESTAS NO ARGUMENTADAS RNA No asistió NA		9	10	35		

C. Prueba de Salida

La prueba de *salida* se aplicó en la sesión 13. En las sesiones anteriores se llevadas a cabo otras actividades como un trabajo en el laboratorio, otra para la construcción de materiales de socialización y la puesta en común con estudiantes de otros grados. Los resultados se presentan en la Tabla No. 6. Sistematización guía de análisis “Qué pensamos sobre el alcohol?” Prueba Final. Se observa una tendencia hacia lo social en las concepciones que se tienen del alcohol; sin embargo se puede afirmar que estas concepciones se han transformado en la medida en se incorporan aspectos relacionados con la salud (referidas a argumentaciones de las relaciones alcohol-órganos-efectos-enfermedad), así como lo industrial, al incorporar diferentes usos del alcohol asociado a diferentes productos y en actividades de la vida cotidiana.

Los conceptos y las relaciones entre ellos, que se han de tener en cuenta, para hablar de “alcohol” es tal que al momento de responder cuestiones relacionadas, algunos de los estudiantes manifiestan que es necesario precisar desde qué perspectiva se va a hablar y está hablando, recalcando la importancia del análisis de los objetos de estudio y en este caso de alcohol, delimitar el contexto.

Con las explicaciones sobre alcohol se pueden establecer relaciones de complejidad en las concepciones, referidas al reconocimiento del alcohol como un grupo de sustancias con propiedades, estructuras y nombres (IUPAC/común), que se enuncian y especifican al momento de aludir a sus usos; alusiones que muestran una ampliación de la mirada en la concepción de alcohol. Pasa de

constituir un objeto de la cotidianidad del ámbito social (para muchos desapercibido o juzgado) a un objeto de estudio.

Los resultados en lo actitudinal, muestran que los estudiantes, al referirse a la conveniencia de un consumo responsable de alcohol, no solo acuden a las implicaciones socio-económicas que tiene, sino que reconocen sus efectos fisiológicos en el organismo humano y la advertencia tan conocida de “el exceso de alcohol es perjudicial para la salud” cobra para ellos otro significado.

Tabla No. 6. Sistematización guía de análisis “Qué pensamos sobre el alcohol?” Prueba Final

CATEGORIA	CITA RELACIONADA	No. REGISTRO								O B S
QUÍMICO:	“... Cuando hablan de alcohol yo lo asocio con varios ejemplos, claro que es debido al momento que se esté hablando ” (2)	1	2	4	5	8	11	17		
Nombra y describe el “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones		20	22	25	26	30	36			
INDUSTRIAL:	“...con distintos tipos ya que están hechos para diferentes usos que utilizamos diariamente sin darse cuenta”	1	2	3	4	5	6	7		
Hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de la industria farmacéutica, como combustible, y su relación con lo ambiental		8	9	11	12	13	16	17		
		18	20	26	28	29	30	31		
		34	36	38	41					
SOCIAL	“cada individuo pude hacer su propio rato sin la necesidad de alcohol, pero a pesar de eso la sociedad siempre va a decir que es necesario para pasar un buen rato” “se convierte como en una tradición para ambientar el rato”	1	2	3	4	5	6	7		
Establece relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso-ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, Afectación al comportamiento e interacción de quienes las consumen		8	9	10	11	12	13	17		
		18	19	20	21	22	23	24		
		25	26	27	28	29	30	31		
		34	35	36	37	38	41			
ECONÓMICO	“...cuando venden el trago barato que es dañino y más a menores que lo consiguen con facilidad, entonces de nada sirve la frase”	2	3	29	36					
Hace referencia al alcohol como elemento de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o que se relaciona con gastos										
SALUD	“tomar alcohol puede producir pérdida de la memoria, aceleración en el sistema nervioso, sangrado en el estómago, daños en el páncreas y adicción o enfermedades en un futuro”	2	3	4	8	9	10	12		
Hace referencia al “alcohol” como bebida alcohólica, los efectos de su consumo a nivel fisiológico y psíquico, descripción como una droga (genera adicción, provoca tolerancia y su ausencia provoca el síndrome de abstinencia.). Alcoholismo		13	16	17	18	19	20	21		
		22	23	24	25	26	27	28		
		30	31	34	35	36	37	38		
		41								
OTRO RESPUESTAS NO ARGUMENTADAS RNA No asistió NA		14	15	32	33					
	3	40								
	9									

7.1.2 Resultados con las Guías de Análisis y Talleres

A. Guía de análisis “Construyamos un panorama sobre el alcohol”

Los resultados de la guía de análisis “Construyamos un panorama sobre el alcohol”, desarrollada en equipo, muestran una tendencia hacia la elaboración de explicaciones desde lo social y lo de la salud.

Es de anotar que en los estudiantes, persiste la concepción de “alcohol” referida a las bebidas alcohólicas. Introducen descripciones de propiedades organolépticas, que son las más “cercanas” a ellos en la medida en que las pueden determinar, por exploración, con sus sentidos. Con el desarrollo de esta guía los estudiantes introducen las descripciones observables, al principio, en la categoría de lo social dado que enuncian causas y consecuencias del consumo de alcohol en el comportamiento de los jóvenes y las familias.

En la perspectiva social las dos sub-categorías establecidas permitieron determinar las relaciones entre alcohol y sociedad que se muestran en la Tabla No. 7 y en lo referente a la categoría de salud, tres niveles de explicación, el de mayor frecuencia el número 2, la descripción de los efectos del alcohol en diferentes órganos de manera aislada. Las respuestas de 3 equipos alcanzan el nivel de “ruta metabólica” que detalla, no solo el efecto del alcohol en un órgano sino la forma como el funcionamiento alterado de uno afecta el funcionamiento de otro y así sucesivamente, que conduce a un sistema y daños en el organismo. Constituyen explicaciones de un nivel de

complejidad mayor que en los otros casos. Estos resultados pueden observarse en la Tabla No. 8, Sistematización subcategorías guía de análisis “CONSTRUYAMOS UN PANORAMA SOBRE EL ALCOHOL” No.2

Tabla No. 7 Sistematización guía de análisis “Construyamos un panorama sobre el alcohol”

CATEGORIAS	CITA RELACIONADA	GRUPOS										OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
QUÍMICO:												
Nombra y describe el “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones	<i>“sustancia química caracterizada por su fermentación, olor etéreo, ser un líquido y sabor picante ”</i>											
INDUSTRIAL:												
Hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de desinfección, o como parte de un proceso para la fabricación o síntesis de otros productos, como combustible, y su relación con lo ambiental o	<i>“...se tiene usos como disolventes, encendedor”</i>											
SOCIAL												
Establece relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso- ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, Afectación al comportamiento e interacción de quienes las consumen	<i>“...el consumo de alcohol en los jóvenes se ve reflejado en las familias , los amigos y las culturas” nos lleva a comportarnos diferente... son inducidas por la familia o amigos” “la mayoría de los jóvenes empiezan a beber a temprana edad, por diversión o por sentirse bien y empiezan a verlo por ejemplo desde casa...”</i>											Teniendo en cuenta que los equipos hicieron referencia a diferentes elementos que podrían ubicarse dentro de esta categoría se plantean unas subcategorías de análisis se muestran en el Tabla No. 8
ECONÓMICO												
Hace referencia al alcohol como elemento de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o que se relaciona con gastos												
SALUD												
Hace referencia al “alcohol” como bebida alcohólica, los efectos de su consumo a nivel fisiológico y psíquico, descripción como una droga (genera adicción, provoca tolerancia y su ausencia provoca el síndrome de abstinencia.). Alcoholismo	<i>algunas de estas bebidas alcohólicas traen más alcohol que otras así que ellas nos pueden llevar a hacer cosas de las que después nos podemos arrepentir” “hipocampo: dificultad recordar, aprendizaje”</i>											Teniendo en cuenta que los equipos hicieron referencia a diferentes elementos que podrían ubicarse dentro de esta categoría se plantean unas subcategorías de análisis se muestran en el Tabla No.8
OTRO												
No asistió												
NUMERO DE REFERENTES EMPLEADOS		3	4	3	3	3	2	3	3	4	2	

Tabla No. 8 sistematización guía de análisis sub- categorías “Construyamos un panorama sobre el alcohol”

CATEGORIA		CITA RELACIONADA	No. REGISTRO										OBS
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
SOCIAL													
NIVELES	Describir algunos problemas derivados del consumo de bebidas alcohólicas en un ambiente social específico	“nos lleva a comportarnos diferente... son inducidas por la familia o amigos” “la mayoría de los jóvenes empiezan a beber a temprana edad, por diversión o por sentirse bien y empiezan a verlo por ejemplo desde casa...”											
	Establecer causas, consecuencias e implicaciones socio-culturales del consumo de bebidas alcohólicas en un ambiente social específico, su relación con creencias o valores	“...el consumo de alcohol en los jóvenes se ve reflejado en las familias , los amigos y las culturas” “...tomar alcohol afecta la integridad física y psicológica de las personas, ya que alcoholizados pueden llegar a hacer cosas sin motivo ni razón... pasar por encima de la ley y desconocimiento de las afectaciones del alcohol” “...esto se puede dar por la falta de atención por parte de sus familias o por influencia de sus amigos, esto puede llevar a que los jóvenes caigan en una adicción al alcohol...”											
SALUD													
NIVELES	Hablar del alcohol como algo que perjudica la salud, afecta la conciencia y salud mental únicamente sin justificar dichas afirmaciones ni establecer relaciones sustancia-órgano-efecto	“1. ingestión del alcohol- 2. Sensación de mareo y relajación-3. Paso al torrente sanguíneo...”											
	Describirlo como una sustancia que actúa en ciertos órganos de forma aislada sin establecer una relación de temporalidad o interacción entre órganos afectados	“hipocampo: dificultad recordar, aprendizaje”											
	Establecimiento de una ruta metabólica donde se articula el alcohol como sustancia a la que le suceden diferentes procesos dentro del cuerpo al momento de relacionarse con órganos específicos del sistema digestivo y del sistema nervioso, relacionados de forma temporal y con los efectos específicos en cada uno de ellos o involucrando variables	“...algunas de estas bebidas alcohólicas traen más alcohol que otras así que ellas nos pueden llevar a hacer cosas de las que después nos podemos arrepentir” “... un factor relacionado es el consumo de agua”											

B. Guía de análisis “Panorama Histórico del alcohol” No.3”

Desarrollada en las sesiones 4 y 5 basada en el análisis y desarrollo de un Guía de análisis con un breve recorrido histórico sobre el alcohol cuyos resultados constituyen un cuadro comparativo de organización y clasificación de algunas afirmaciones sobre la lectura y una línea de la historia, obtenidos por los diferentes equipos de trabajo.

Aunque persiste la concepción inicial de alcohol en el marco de bebida alcohólicas, los estudiantes transforman su concepción inicial en la medida en que reconocen que el alcohol es un producto de los procesos de fermentación y destilación, diferencian las bebidas alcohólicas de acuerdo a su concentración alcohólica y el uso que se le ha dado a lo largo de la historia de la humanidad. Tienen en cuenta, en sus elaboraciones, a científicos como Lavoisier, Berthelot y Pasteur, que hicieron objeto de estudio e investigación los alcoholes y explicar fenómenos como la combustión, la síntesis de otras sustancias y la fermentación.

En términos de las descripciones incluidas en la categoría de lo social, incorporan el reconocimiento de que el alcohol ha sido utilizado con diferentes fines y que al igual que sus usos, sus formas de obtención han variado en la medida de que la tecnología para el desarrollo de los procesos asociados a la fermentación y la destilación han cambiado; además, emerge una relación entre ritmo de industrialización, medios de comunicación e incremento de las problemáticas asociadas a su consumo.

De los resultados obtenidos, en términos procedimentales, los estudiantes evidenciaron habilidad para asociar ciertas construcciones de la ciencia con diferentes épocas de la humanidad e integrarlas a problemáticas específicas de dichos momentos. En 9 de los 10 grupos se observó organización de la información en una línea del tiempo, que raramente es utilizada en clases de química. En este caso constituye una alternativa que proporcionó a los estudiantes una visión histórica de los conceptos de química que contribuye a la visión social de la ciencia; perspectiva en la que se asume el conocimiento como producto de las aproximaciones que se dan en un entorno específico.

Resultados que se observan en la Tabla No. 9 Sistematización guía de análisis Guía de Análisis “Panorama Histórico del alcohol” No.3

Tabla No. 9 Sistematización guía de análisis “Historia del alcohol

CATEGORIA	CITA RELACIONADA	GRUPOS										OBS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
QUÍMICO:	<i>“El Alcohol podía ser obtenido por la intervención de levaduras y algunos tipos de bacterias” “el estudio de la destilación se tuvo en cuenta como uno de los elementos más representativos de la obra de Gerber ”</i>											
Nombra y describe el “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones												
INDUSTRIAL:												
Hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de desinfección, o como parte de un proceso para la fabricación o síntesis de otros productos, como combustible, y su relación con lo ambiental												
SOCIAL	<i>“se realizaban cultos a Dionisio y ofrecían bebidas alcohólicas a sus soldados antes de entrar en combate” “los movimientos migratorios, los medios de comunicación de masa, la explosión consumista han influido en el consumo indiscriminado de esta sustancia”</i>											
Establece relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso-ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, Afectación al comportamiento e interacción de quienes las consumen												
ECONÓMICO												
Hace referencia al alcohol como elemento de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o que se relaciona con gastos												
SALUD	<i>“se están buscando estrategias tanto farmacológicas como comportamentales para acabar con el alcoholismo”</i>											
Hace referencia al “alcohol” como bebida alcohólica, los efectos de su consumo a nivel fisiológico y psíquico, descripción como una droga (genera adicción, provoca tolerancia y su ausencia provoca el síndrome de abstinencia.. Alcoholismo												
OTRO No asistió												
NUMERO DE REFERENTES EMPLEADOS		2	2	1	2	3	2	2	3	2	1	

C. Guía de análisis “Construyendo la Visión actual de alcohol” No.4”

Como acción previa para el desarrollo de esta guía de análisis, los estudiantes realizaron una consulta en la página web de ciencias. Allí encontraron materiales de apoyo. Esta consulta constituyó una estrategia para determinar las actitudes de los estudiantes frente al empleo de esta fuente de información virtual y como parte de la estrategia didáctica, se les solicitó enviar sus comentarios al correo electrónico de contacto del docente en la página web. Algunas respuestas fueron:

“muy buenas tardes: a manera personal el poder trabajar con una herramienta distinta al estar en el aula de clase y partir de una charla y el estar igual que en todas las clases se ve el cambio . Me parecio una buena experiencia , se muestran datos importantes y presisos que llegan al punto de requerimento , con la buena informacion suministrada antes de manera verbal , se facilita el llegar al medio informatico”

Laura Alejandra Velasco Acero

“Nos gustó el taller por que aprendimos más cosas de las cuales desconocíamos acerca del alcohol, los daños que traen que no son los que creíamos o escuchábamos por ahí, de que está compuesto.... En fin nos gustó el taller: D

((FORMA DISTINTA DE APRENDER)) :D”

Sebastián Rondón, Sebastián Ruiz,-Sebastián Vaca

“...trabajar por este medio fue algo diferente a lo que comúnmente hacemos, además de que podíamos hacer las actividades desde nuestras propias casas, la única desventaja fue que algunos compañeros del grupo no colaboraron tanto como lo esperábamos; y a mí en lo personal se me hizo muy útil, ya que no disponía de mucho tiempo, así que pude hacer el trabajo de a poco e igualmente aprendí un poco más sobre el alcohol.”

Alejandra Gómez Vanegas

Estas comunicaciones, entre otras, evidencian posturas de los estudiantes frente a la información. Consultar fuentes diferentes a las comúnmente utilizadas en clase, desarrollaron nuevas formas de interactuar con el material, organizar y seleccionar los datos e interactuar con sus compañeros. Vale anotar que ante la dificultad para el acceso a internet desde la institución escolar, los estudiantes emplearon tiempos de contra jornada o de la semana de receso. Estas acciones alternativas se interpretan como indicadores de participación activa, demostración de motivación e interés por el trabajo.

Los resultados obtenidos con esta guía de análisis fueron: un cuadro comparativo acerca de la composición y estructura de los alcoholes, uno sobre las propiedades físicas de los alcoholes y un resumen de la presentación alcoholes tomada de www.prezi.com , materiales producidos por los equipos de trabajo que emplearon, como medio de consulta, la página web www.cienciasdivertidas.nixiweb.com .

Los registros muestran un énfasis en las referencias químicas del concepto “alcohol”. Los grupos emplearon conceptos propios de la química como, por ejemplo, grupo funcional, hidroxilo, alcohol primario secundario y terciario. Además, al reconocer otros tipos de alcoholes, establecieron relaciones con su uso como combustible y cómo estas sustancias tienen ciertos efectos ambientales negativos. Aquí, los estudiantes manifiestan las transformaciones de las concepciones iniciales de “alcohol” en cuanto a:

“Alcohol” como una función química. Diferentes sustancias que comparten unas propiedades físicas y químicas que los diferencian de otras. Se utilizan para fabricar bebidas alcohólicas (etanol), como aditivos para combustibles (etanol), disolvente para pinturas (propanol), producción de perfumes, quitaesmaltes y productos de la industria farmacéutica.

En relación con lo social, mencionan la variación en los usos que el ser humano le ha dado al alcohol y cómo al otorgársele un calificativo de “bueno o malo” se impide conocer su historia como parte fundamental de lo religioso, lo cultural, lo industrial y los diferentes usos que se le da. Los estudiantes manifestaron sorpresa al identificar que la función química alcohol incluye sustancias tan diversas, de las que jamás pensaron tuvieran relación alguna.

En la perspectiva de salud también mostraron algunos cambios. En las primeras sesiones los estudiantes trabajaron acerca de la ingestión de alcohol y sus efectos en el organismo. Al final reconocieron que puede ser inhalado y también absorbido por la piel y los factores de riesgo para la

salud, así como la incidencia del tiempo de exposición o el tipo de alcohol con el que se establece contacto. Ver Tabla No. 10, Sistematización guía de análisis Guía de Análisis “Construyendo la visión actual de los alcoholes” No.4

Dada la variedad de explicaciones elaboradas por los estudiantes y examinadas desde el referente químico, en sus 4 subcategorías, estas dan una idea del grado de complejidad del uso y manejo de conceptos propios de la química por parte de los estudiantes, que se destacan en la Tabla No.11 Sistematización sub-categorías guía de análisis “Construyendo la visión actual de los alcoholes”

Tabla No. 10 Sistematización guía de análisis Guía de Análisis “Construyendo la visión actual de los alcoholes”

CATEGORIA	CITA RELACIONADA	GRUPOS										OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
QUÍMICO:												Teniendo en cuenta que los equipos hicieron referencia a diferentes elementos que podrían ubicarse dentro de esta categoría se plantean unas subcategorías de análisis se muestran en el Tabla No. 9
Nombra y describe el “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones												
INDUSTRIAL:												
Hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de desinfección, o como parte de un proceso para la fabricación o síntesis de otros productos, como combustible, y su relación con lo ambiental	<i>“se utiliza como combustible de alto rendimiento por lo que se usa como aditivo para autos de carreras”</i>											
SOCIAL												
Establece relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso- ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, Afectación al comportamiento e interacción de quienes las consumen	<i>“en la antigüedad y hasta el hoy de nuestros tiempos el ser humano aprendió las diferentes actividades que puede realizar con el alcohol”</i>											
ECONÓMICO												
Hace referencia al alcohol como elemento de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o que se relaciona con gastos												
SALUD												
Hace referencia al “alcohol” como bebida alcohólica, los efectos de su consumo a nivel fisiológico y psíquico, descripción como una droga (genera adicción, provoca tolerancia y su ausencia provoca el síndrome de abstinencia.). Alcoholismo	<i>“...el metanol dependiendo de la cantidad que esté presente y de la frecuencia o tiempo de exposición o de las condiciones del ambiente, dañan y causan alteraciones en el aparato digestivo y lesiones irreversibles en el sistema nervioso y periférico ”</i>											
OTRO												
No asistió												
NUMERO DE REFERENTES EMPLEADOS		2	3	3	3	3	4	3	2	3	2	

Tabla No.11 Sistematización sub-categorías guía de análisis “Construyendo la visión actual de los alcoholes”

CATEGORIA		No. REGISTRO										OBS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
QUÍMICO												
NIVELES	Alcohol como sinónimo de bebida alcohólica o no diferenciación en su grupo funcional al utilizar indistintamente la expresiones “hidroxilo” e “hidróxido”											
	Descripciones del alcohol como sustancia haciendo referencia a la presencia de grupo hidroxilo, únicamente como elemento que permite diferenciarlo de otras sustancias orgánicas.											
	Utilización de la nomenclatura de alcoholes para establecer relaciones con su estructura (solo para el caso de alcoholes primarios) y algunos usos frecuentes, teniendo en cuenta la presencia en todos los casos de un grupo hidroxilo como característico de estas sustancias											
	Reconocimiento del grupo funcional alcohol, desde su composición, nomenclatura y clasificación con relación a su complejidad (primarios, secundarios y terciarios), relacionándolos con sus usos y estableciendo ciertas diferencias entre ellos.											

En las sesiones 9 y 10 que hicieron parte de la subfase “Construcción fisicoquímica del concepto alcohol”, con una sesión no presencial de preparación sobre las normas de seguridad y un video a partir del cual desarrollarían ensayos individuales y otra, presencial, de práctica de laboratorio en las instalaciones de la UPN. En esta última se evidenció la importancia que le dan los estudiantes al uso de las prendas de protección (bata, guantes, uso la campana de extracción, gafas), al trabajo en equipo para poder obtener los resultados esperados y con las precauciones de seguridad indispensables:

“...puede provocar daños, no solo en quien comete el error; sino en todo el grupo...”

La necesidad de una planeación del trabajo y la consulta previa sobre el tema que se va a trabajar para garantizar la observación, comprender y recoger la información necesaria:

“...hay que ser conciente de todo lo que se puede provocar en una reacción química”

Y la reflexión sobre el sentido de las normas exigidas como protección en términos de la salud y como factor indispensable de aprendizaje,

“la aplicación de las normas establecidas, contribuyen a la salud, la calidad en los resultados experimentales y al desarrollo de las buenas prácticas”

En la práctica de laboratorio los estudiantes manifestaron interés de participación, acatamiento de las instrucciones dadas en sesión previa, lograron establecer relaciones entre conceptos discutidos en las sesiones presenciales y no presenciales con el desarrollo de la guía de análisis “Construyendo la visión actual del alcohol” integradas a las observaciones sobre fenómenos que ocurrieron en su desarrollo, referentes a:

- Estado físico: un cambio con respecto a la concepción inicial ya que para los estudiantes todos los alcoholes se encuentran en estado líquido, a temperatura ambiente, constataron que hay otros alcoholes en estado sólido a temperatura ambiente.
- Solubilidad: a las concepciones construidas de forma teórica, se incorpora el concepto de solubilidad al observar la formación de varias fases cuando se ponen en contacto con diferentes disolventes, por ejemplo, el caso del octanol y agua.
- Identificación de Clases de alcoholes: El reactivo de Lucas y la variación en el tiempo de reacción les permitió diferenciar entre alcoholes primarios, secundarios y terciarios.

Los registros recogidos en estas sesiones, muestran algunos cambios conceptuales efectuados a través del establecimiento de relaciones entre las información teórica y lo observado en una práctica experimental, que condujeron a la incorporación estructural de conceptos como solubilidad,

estado físico y clases de alcoholes y su extensión a las propiedades de las sustancias; cambios en términos metodológicos cuando se reconocen la importancia de la consulta previa para favorecer los procesos de observación y análisis de los fenómenos en una práctica de laboratorio e incluso en su cotidianidad y la trascendencia de lo puramente manipulativo en una experiencia de laboratorio transformándolo en un espacio para la discusión, en equipo, de ideas y de explicaciones. En lo actitudinal se resaltan cambios relacionados con el reconocimiento de la importancia de la norma para el cuidado propio y de otros, el favorecimiento del análisis de los fenómenos así como la motivación por la realización de este tipo de actividades .

D. Guía de análisis “En acción de proyección” No.5” y socialización

Estas actividades desarrolladas en las sesiones 11 y 12, llevaron a los estudiantes a la construcción de un póster entre equipos de trabajo y en el que mostrarían sus nuevas concepciones sobre alcohol. Su diseño se propuso para la socialización con estudiantes de otros grados del colegio. Los pósteres elaborados fueron 10 que incluían lo conceptual, creatividad en el diseño y exposición frente a los participantes. Los resultados fueron:

Los registros obtenidos, consignados en la Tabla No. 12 Sistematización guía de análisis Guía de Análisis “En acción de proyección” No.5”, destacan el empleo más frecuente del concepto alcohol en el contexto salud; establecen relaciones entre bebidas alcohólicas y los efectos que tiene en

diferentes órganos y sistemas del cuerpo; hacen referencia a las alteraciones en su funcionamiento, los daños a mediano y largo plazo; y, sobre el carácter adictivo. Además, incluyen una categoría de diferenciación entre los alcoholes “aptos” para el consumo humano y otros alcoholes que, aunque no se emplean para la fabricación de bebidas alcohólicas, dado su bajo costo y la práctica social de su ingesta, son consumidos por ciertos grupos sociales con consecuencias graves para su salud.

Lo social, continúa siendo una de las categorías más empleadas por los jóvenes como lo muestra la elaboración de los pósteres y de las más comentadas en el espacio de socialización. En comparación con las explicaciones de la prueba de entrada, incluyen relaciones entre alcohol, prácticas sociales de diferentes grupos y el poder de decisión frente a su consumo. Se Concluye que calificar el consumo de bebidas alcohólicas está fundamentado en los efectos para la salud y las situaciones sociales derivadas de ese consumo, más que en la repetición de una frase. Así, se considera que los estudiantes dan de otro significado a la frase “el exceso de alcohol es perjudicial para la salud” al argüir sobre el carácter perjudicial con diferentes efectos en el organismo y sobre los fenómenos sociales que acarrea.

Por otro lado, se puntualiza, con respecto a la categoría de lo químico, que los estudiantes reconocen la existencia de diferentes clases de alcoholes, con usos que pueden ser diferentes que para el consumo humano (que

continúa siendo la acepción más frecuente), industrial, hogar y desinfección. En algunos stands de socialización se centran en las propiedades de los alcoholes como su punto de fusión, su concentración en diferentes productos comerciales, con lo que se puede afirmar que de la concepción inicial del “alcohol” como una bebida embriagante, es modificada al introducir conceptos como grupo funcional, clases de alcoholes, propiedades físicas y químicas que la transforman en un grupo de sustancias con características y aplicaciones. Esto les permitió establecer vínculos con la categoría de lo industrial, incluso con la económica, al relacionar el precio con la calidad (derivada del proceso seguido en su producción y/o su concentración).

De los resultados de estas sesiones se puede concluir que a la concepción inicial de alcohol, se produjeron cambios relacionados con el uso de conceptos de la química (función química alcohol, propiedades), el reconocimiento de diferentes usos cotidianos (industria, aseo) en la mitad de los equipos de trabajo, y/o con aspectos relacionados con la salud (establecen relaciones sustancia-alteración de funcionamiento de órganos o sistemas-enfermedad), posicionándose esta categoría como la más referida por lo estudiantes y, en lo relacionado con lo social, se alcanza un nivel de problematización en el cual se pone en juego aspectos como la capacidad para la toma de decisiones sobre la responsabilidad social.

Tabla No. 12 Sistematización guía de análisis Guía de Análisis “En acción de proyección” No.5” y socialización

CATEGORIA	CITA RELACIONADA	GRUPOS										OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
QUÍMICO:												
Nombra y describe el “alcohol” haciendo referencia al grupo funcional, su nomenclatura, clasificación, propiedades fisicoquímicas, formas de obtención y reacciones	<i>“... en los alcoholes a medida que aumenta la masa aumenta el punto de fusión” ... “Además el alcohol en vño es el alcohol etílico”</i>											
INDUSTRIAL:												
Hace referencia a usos diferentes al consumo humano como el de disolventes, producto de desinfección, o como parte de un proceso para la fabricación o síntesis de otros productos, como combustible, y su relación con lo ambiental	<i>“no todos los alcoholes son para beber, también existen alcoholes industriales que tienen diferentes usos y los vemos en cosas que usamos a diario ”</i>											
SOCIAL												
Establece relaciones de las bebidas alcohólicas con lo religioso- ritual, prácticas sociales (celebraciones), los medios de comunicación y valores de la sociedad, su cambio a lo largo de la historia. Edad de consumo, asociación factores emocionales, dinámicas familiares y de grupo, Afectación al comportamiento e interacción de quienes las consumen	<i>“Quizá para ti sea un estilo de vida o una moda, un placer o una forma de hacer amigos, o de solucionar tus problemas, o simplemente lo haces por diversión. Pero créeme no será divertido cuando estés enfermo en una cama suplicando por tu vida”</i>											
ECONÓMICO												
Hace referencia al alcohol como elemento de comercialización (oferta-demanda), obtención de lucro económico o que se relaciona con gastos	<i>“es preferible no comprar alcoholes baratos si se toma la decisión de consumir alcohol es mejor que sean de calidad...”</i>											
SALUD												
Hace referencia al “alcohol” como bebida alcohólica, los efectos de su consumo a nivel fisiológico y psíquico, descripción como una droga (genera adicción, provoca tolerancia y su ausencia provoca el síndrome de abstinencia.). Alcoholismo	<i>“esta sustancia nunca va a ser buena de alguna forma nos hace daño siempre nos produce temblores, vómito, daños al sistema nervioso... por eso hay tantos avisos de que el alcohol es perjudicial para la salud”</i>											
OTRO No asistió												
NUMERO DE REFERENTES EMPLEADOS		2	2	2	2	3	2	3	1	5	1	

7.2 RESULTADOS MATRIZ DE PROCESO

A manera de resumen se elaboró una matriz de proceso para contrastar los resultados de los 3 momentos de la investigación a través de los instrumentos diseñados: la prueba de entrada (sesión 1), la prueba de control (sesión 8) y la prueba de salida (sesión 13).

7.2.1 En cuanto a las categorías

Predominaron, a lo largo del proceso, las explicaciones basadas en lo social, concepción que se transforma. Al inicio solo se referían a su cotidianidad, iban incluyendo, progresivamente, referentes históricos de sus usos e implicaciones y finalmente, constituyeron un marco conceptual de crítica de la escala de valores y las dinámicas de la sociedad actual en comparación con el significado que se le daba a “alcohol” en otros momentos históricos.

Por otro lado el uso de referentes pertenecientes a la categoría de la salud fue el segundo más utilizado a lo largo del proceso. Inicialmente expresiones como “el alcohol es malo para la salud”, “el alcohol causa daño” sin relación con el organismo, se transforman en argumentaciones en las que se tiene en cuenta una idea de enfermedad como el conjunto de trastornos en el funcionamiento del organismo, la dependencia de sustancias y el daño a órganos del cuerpo, en los resultados de las pruebas de control y de salida que permitieron identificar transformaciones de la concepción del concepto alcohol en relación con la salud.

Finalmente, la categoría de lo químico, aunque no se destacó en el proceso como la más referida, pasó de ser completamente desconocida a empleada en

ocasiones, de manera directa, referencia al grupo funcional, las propiedades fisicoquímicas, y reacciones, de forma indirecta a través del establecimiento de relaciones con lo industrial, donde a través de lo enunciado anteriormente se enriquecían las explicaciones sobre alcohol, como materia prima, empleada en la industria.

Al respecto, la incorporación del lenguaje propio de la química en la explicación de lo cotidiano toma importancia y permea campos tan diversos como el de la salud, la industria y las relaciones sociales.

Aunque lo químico, para el grupo, no fue el referente más directo, se vislumbra una reconstrucción del concepto alcohol, considerada como una transición que se puede describir así: de “alcohol” = bebida alcohólica a alcohol = efectos en la salud, a alcohol = efectos en la salud + productos de uso cotidiano + aspectos histórico-culturales + grupo funcional (estructuras) + objeto de estudio.

7.2.2 En cuanto al proceso

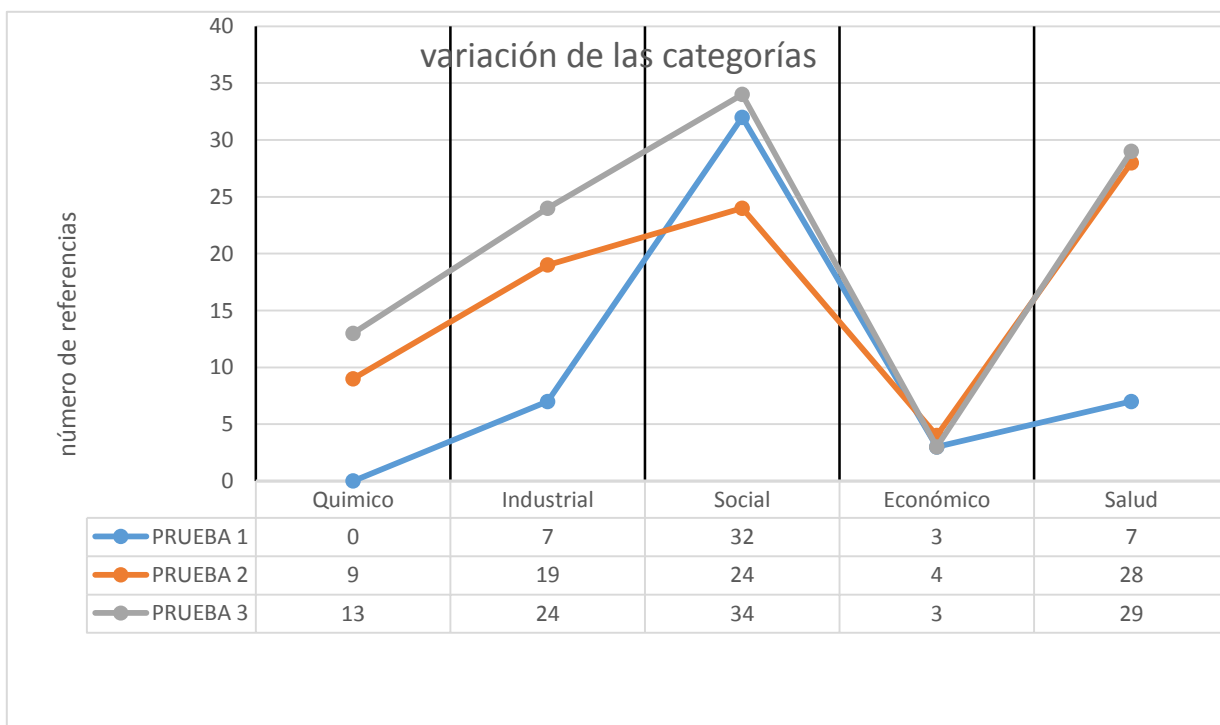
Se destaca una complejización de las explicaciones que abarcan todas las categorías (excepto en la de lo económico), debida a la incorporación de nuevos conceptos para dar cuenta de las relaciones alcohol-función química, alcohol-usos, alcohol-efectos sobre la salud, alcohol-sociedad y, al finalizar, la construcción de explicaciones en las que articulan las 4 categorías para expresar lo que piensan en relación con el tema tratado. La clasificación de los registros y el uso de las categorías se muestran en la Tabla No. 13 Matriz de proceso y en la gráfica de la Figura No. 5

Además, al analizar la gráfica que se muestra en la Figura No. 5 Variación de categorías, se observa que si bien la categoría de lo social es utilizada de manera recurrente, su incremento no muy amplio comparado con el de las categorías de la salud, lo químico y lo industrial. Ello permite afirmar que en estas categorías se incorporaron nuevos conceptos que les resultaron significativos a los estudiantes y que por lo tanto se incluían de manera más frecuentes en las explicaciones por ellos construidas y socializadas

Tabla No. 13 Matriz de proceso

[illegible]

Figura No. 5 Variación de categorías



7.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación y su análisis aportan información a la didáctica de la química, tales como las consideraciones para el diseño y desarrollo de estrategias didácticas desde el marco del cambio conceptual, metodológico y actitudinal en las prácticas de la enseñanza de la química.

En cuanto al diseño de estrategias didácticas, esta experiencia, reafirma la importancia de la identificación y caracterización de las concepciones iniciales

para la construcción y reconstrucción de conceptos, como es el caso de “alcohol” trabajado en esta investigación y en concordancia con Ausubel (1978), para superar lo memorístico en el aprendizaje e introducir la nueva información apoyada en alguna idea relevante de la estructura conceptual del individuo. Una prueba de entrada con la que se identifica el referente social como el más utilizado por los estudiantes y a partir de este la incorporación de otros como el de la salud, el de la historia, el de la química y el de la industria mediante actividades que propician transformaciones paulatinas que se evidencian con los instrumentos diseñados (las pruebas) como estructurales del marco explicativo que los estudiantes manifiestan sobre la función química alcohol.

Es de anotar que en las explicaciones dadas por los estudiantes hacen referencia al conjunto estructurado por concepciones químicas, industriales, sociales, de salud y económicas integradas y articuladas cuando los estudiantes dan cuenta sobre el concepto alcohol.

Al realizar la adaptación de uno de los modelos para la enseñanza de las ciencias basados en el cambio conceptual como el de Driver (1986, 1988), se incluyen acciones que permiten en cierta medida conseguir dicho cambio, tales como aquellas que están destinadas a despertar la atención y el interés de los estudiantes por el tema partiendo del testimonio de otros jóvenes con los que se pueden sentir identificados y que los lleva a la exposición de sus ideas y concepciones iniciales ya que se genera por un lado un ambiente de confianza, a través de la reformulación de los roles de docente y estudiante y una nueva postura frente al conocimiento, en este caso en lo referido al concepto alcohol que

debido a las prácticas frecuentes en la escuela es pensado como algo alejado de su realidad y que se debe memorizar para poder explicar, desconociendo el importante potencial que lo social tiene como fuente para caracterizar y problematizar este objeto de estudio.

Actividades como el trabajo en equipo, el uso de otras herramientas para la búsqueda y selección de información y la resignificación del trabajo de laboratorio constituyen factores para que las estrategias tengan algún impacto en la forma como lo estudiantes reconstruyen sus conocimientos.

La construcción y reconstrucción de explicaciones cada vez más complejas acerca del alcohol por parte de los estudiantes de educación media con quienes se llevó a cabo este trabajo, evidencian que, como lo afirma Resnick (1983) "...quienes aprenden construyen activamente significados, no reproducen simplemente lo que leen o se les enseña; comprender algo supone establecer relaciones, los fragmentos de conocimiento aislados son olvidados; todo aprendizaje depende de conocimientos previos", condiciones de las que dan cuenta la forma como en las explicaciones finales se retoman las concepciones iniciales, pero incorporando en ellas los referentes que las acciones de la ruta proveen además de las experiencias personales y las de sus compañeros de equipo y las reconstruyen al otorgarles otros significados, que además dan cuenta de la superación, en alguna medida, de los razonamientos de sentido común.

En cuanto al cambio metodológico, los resultados de la propuesta, resultan coherentes con lo expuesto por autores como Lawson, 1994 quienes plantean que además de las estrategias de investigación científica es necesaria la adquisición

de procedimientos generales de trabajo intelectual, entre los que mencionan los siguientes:

1. Adquirir nueva información (de observación, manejo y selección de fuentes de información, etc.).
2. Elaborar o interpretar los datos recogidos (traduciéndolos a un formato, modelo o lenguaje conocido o usando modelos para interpretar situaciones).
3. Comprender y organizar conceptualmente la información que recibe (haciendo clasificaciones y taxonomías, estableciendo relaciones entre conceptos, comprendiendo los textos o el discurso escolar)
4. Saber comunicar sus conocimientos (dominando tanto los recursos de expresión oral y escrita como la representación gráfica o numérica de la información). Con la denominación de contenido procedimental se integran los procedimientos de investigación científica, incluyendo las destrezas manuales necesarias, y también procedimientos generales de cualquier trabajo intelectual, incluyendo las de comunicación.

Habilidades que se evidencian en registros de acciones de consulta y organización de la información de diversas fuentes (que se ponen en juego en varias sesiones de la propuesta) y en la elaboración de diferentes productos en equipo que dan cuenta de su proceso o que se utilizan como medios de socialización de sus construcciones y reconstrucciones (línea de la historia, pósteres, entre otros)

Con relación al cambio actitudinal de acuerdo a lo propuesto por Solbes, (2009) “el principal cambio actitudinal es interesar, motivar a los estudiantes hacia el

aprendizaje de las ciencias”, de lo que da cuenta la participación activa de los estudiantes, incluso en sesiones no presenciales, durante su tiempo de receso y los comentarios enviados al correo electrónico, donde expresan su interés y compromiso con las acciones de la ruta. Además dado que los cambios en las actitudes frente a un tema tan neurálgico como el del alcohol parecen requerir situar al alumnado en situaciones de conflicto o disonancia sociocognitivo (Pinker, 2000), por ejemplo, en el caso de esta propuesta los elementos conceptuales permiten que el estudiante se interrogue frente a prácticas comunes para los jóvenes de hoy y transforme sus concepciones al respecto.

Se hace evidente que los procesos de cambio conceptual, metodológico y actitudinal, son posibles de llevar a cabo en la escuela y en la educación media y se logran avances en la construcción y reconstrucción de conceptos de la química, como es el caso de “alcohol” cercano a su cotidianidad.

8. CONCLUSIONES

Al caracterizar las concepciones iniciales de los estudiantes, de un grupo de Educación Media del Colegio Llano Oriental IED, mediante la aplicación de una prueba escrita, se evidencia que dentro de la visión de “alcohol”, desde su cotidianidad y lo construido en las experiencias escolares anteriores, se encuentran tendencias predominantes como la restricción de “alcohol” a bebidas alcohólicas, el establecimiento de la relación entre consumo de alcohol y perjuicio a la salud (el perjuicio es enunciado, sin determinar relaciones entre sustancia-órganos y efectos), y el reconocimiento del papel que el “alcohol” desempeña en diferentes actividades sociales, siendo esta última la categoría la que con mayor frecuencia es utilizada por los estudiantes, sin mostrar evidencias de la delimitación de problemáticas, restringiéndose a enunciar ciertas situaciones cotidianas.

Al implementar la estrategia didáctica centrada en lo social de la ciencia y en el aprendizaje como cambio conceptual, metodológico y actitudinal, los estudiantes transforman su concepción de alcohol, mediante: la delimitación de problemáticas relacionadas con el consumo de bebidas alcohólicas (un análisis desde lo social más complejo en el que se introducen lo cultural, lo histórico, las causas, consecuencias y la toma de decisiones), la construcción del concepto función química alcohol (como una categoría compleja que incluye diferentes tipos de sustancias, sus propiedades, aplicaciones, formas de identificación), el

establecimiento de relaciones entre alcohol y salud (la caracterización de los efectos del alcohol sobre el funcionamiento de los órganos y sistemas y las enfermedades). Estas transformaciones constituyen un cambio conceptual, metodológico y actitudinal, en la medida en que a las concepciones iniciales, la mayoría de los estudiantes introducen niveles de complejidad en las explicaciones, que trascienden la repetición de frases propias de su cotidianidad y la articulación de aspectos de las categorías química, industrial, económica, salud y social.

La reconstrucción del concepto alcohol en aula en Educación Media se puede caracterizar como un proceso de complejización de las explicaciones dadas en todas las categorías, debido a la incorporación de nuevos conceptos para dar cuenta de las relaciones alcohol-función química, alcohol-usos, alcohol-efectos sobre la salud, alcohol- sociedad y al finalizar la construcción de explicaciones en las que articulan las 4 categorías para expresar lo que se piensa, además de incursionar en nuevas formas de interactuar con la información, en la organización de la misma y nuevas posturas frente al trabajo en equipo y al aprendizaje. Este proceso se constituye en objeto de investigación ya que brinda oportunidades de análisis acerca de la forma como se desarrolla el aprendizaje como cambio conceptual, metodológico y actitudinal de conceptos propios de la química.

La reconstrucción del concepto alcohol como cambio conceptual, metodológico y actitudinal se evidencia cuando los estudiantes trascienden la mirada superficial propia del sentido común; desarrollan procedimientos generales de

trabajo científico (como la delimitación, designación y precisión); así como la forma de comunicar sus hallazgos (de manera oral o escrita) y, finalmente cuando sus intereses y actitudes hacia la ciencia y su aprendizaje, manifiestan motivación, concientización y valoración por el trabajo individual y en equipo que, en cierta medida, impactan sus valores, la configuración de estos como sujetos de conocimiento y ciudadanos.

Lograr la transformación de las concepciones iniciales de los estudiantes y la trascendencia de la mirada superficial, para lograr la reconstrucción de conceptos de forma sistemática, exige contemplar el aprendizaje de los conocimientos científicos, en sentido amplio, como un proceso al que es necesario incorporar otras estrategias que no solo favorezcan los cambios conceptuales, sino también otros tipos de cambios como los metodológicos y los actitudinales, que pueden ser logrados en el marco de la construcción social de conocimiento, para esto los estudiantes deben contar con la oportunidad de “experimentar” nuevas formas de trabajo, búsqueda, organización y comunicación de la información y de aplicación y articulación de los saberes propios de la química con su cotidianidad.

La estrategia didáctica centrada en el cambio conceptual, metodológico y actitudinal, de esta investigación, contribuye en el campo de la didáctica de la química, en la medida en que brinda información acerca de un equilibrio entre las transformaciones conceptuales, metodológicas y actitudinales de los estudiantes. Se reconoce la importancia del aprendizaje de los conceptos aceptados por la comunidad científica y los procesos propios de su actividad

científica, también se muestra como fomentar en los estudiantes habilidades para la observación, manejo y selección de fuentes de información, la interpretación de los datos recogidos (traduciéndolos a un formato, modelo o lenguaje conocido), la comunicación de sus conocimientos y en últimas la capacidad para aprender a aprender, para lo cual se diseñan, implementan y evalúan acciones interrelacionadas y se emplean herramientas como la página web, la práctica de laboratorio y el trabajo en equipo.

BIBLIOGRAFIA

Barba, F., Barba, J., Domínguez, G., Martín, Jr. y Sánchez, J. (2004). Adolescentes, consumo de alcohol y actividad físico-deportiva. <http://www.efdeportes.com/> Revista

Callejas, M. (2002). Investigación en educación y pedagogía. Experiencias docentes calidad y cambio escolar. IDEP.

Cañal, P. Porlan, R. (1987). Investigando la realidad próxima: un modelo alternativo. Enseñanza de las Ciencias. 5 (2), 89-96.

Caravita, S. y Halldén, O., (1995). Reframing the problem of conceptual change, Learning and Instruction, 4, 89-111,

Dobles, C., Zúñiga, M. y García, J. (1998). Investigación en educación: procesos, interacciones y construcciones. San José: EUNED.

Gallego, R. y Pérez, R. (2002). El problema del cambio en las concepciones de estudiantes de formación avanzada. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (3), 401-414

Gallego, R. y Pérez, R. (2003). El problema del cambio en las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

Gallego Badillo R., Pérez Miranda R., Torres de Gallego, L. N. y Amador Rodríguez, R. Y. (2005). La formación inicial de profesores en Colombia. Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.

Gené, A. (1991). Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y el aprendizaje de la evolución de los seres vivos. Un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias*, 9 (I), 22-27

Gil, D. (1993). Contribución de las ciencias y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo enseñanza/aprendizaje, como investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 11 (2) 197-212

Guerra-Doce, Elisa. Los orígenes de la embriaguez: Evidencia Arqueológica del Consumo de Bebidas Fermentadas y Drogas en Prehistoria Eurasia. Publicado en línea 20 de Marzo de 2014. Recuperado de:

http://www.nationalgeographic.com.es/articulo/historia/actualidad/9241/drogas_alcohol_prehistoria_europea.html

Heler, M. (2005). Ciencia incierta. La producción social del conocimiento. Segunda edición corregida y aumentada. Buenos Aires, Biblos.

Hestenes, Wells, y Swackhamer (1992), Force concept inventory. The Physics Teacher, Vol. 30, March 1992, 141-158

Kuhn. T, (1972). Las estructuras de las revoluciones científicas. Mexico. Fondo de la cultura económica.

Lawson, (1994). Research on the acquisition of science knowledge: epistemological foundations of cognition. En GABEL, D. L. (1994). Handbook of Research on Science Teaching and Learning. New York: McMillan.

Lasry, N., Finkelstein, N., & Mazur, E. (. (2009). 2009). Are Most People Too Dumb for Physics? . The Physics Teacher, 47(7), 418.

Mazur, E. (2009). Farewell, lecture? Science, V323 50-51

Ministerio de Educación Nacional (1994). Ley General de Educación o Ley 115 de 1994. Recuperado en http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2004), Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Moreira, M. y Greca, I. (2003). Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. Instituto de Física – UFRGS. *Ciência & Educação*, v 9 n 2 pág. 301-315.

Mosterín, J. (1978). La estructura de los conceptos científicos. *Investigación y ciencia*, No 16, 82-93.

Mortimer, E. (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4, 267-285,

Muñoz, J. (2011). Aproximación a la historia social de la química en Colombia 2000-2010. Tesis. Universidad Pedagógica Nacional.

Novak, J. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge.

Núñez J. (2001). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Organización de Estados Iberoamericanos
Recuperado de: <http://www.oei.es/salactsi/nunez01.htm>

Oliva, J. (1999). Algunas reflexiones Sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. Enseñanza de las ciencias, 17 (1), 93-107.

OMS. Informe sobre la salud mundial 2008 recuperado en
http://www.who.int/whr/2008/08_report_es.pdf?ua=1

Özdemir, G., & Clark, D. (2007). An Overview of Conceptual Change Theories. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 3(4), 351-361

Pascual, F. (2002). Percepción del alcohol entre los jóvenes. ADICCIONES VOL. 14, SUPL. 1. pg 123-131

Pérez, L (2008). Estructura y usos de los conceptos científicos. Krei 10, 2008-2009, pg 75-87

Perren, M. Bottani, E y Odetti, H. (2004). Problemas cuantitativos y comprensión de conceptos. Enseñanza de las ciencias, 2004, 22(1), 105–114.

Pinker, S. (2000). Cómo funciona la mente, Barcelona: Destino.

Posner, G, Strike, K. Hewson, P. y Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. Science Education, 66, 211-227

Pozo, J. Pérez, M. Saez, A. Limón, M (1992). Las ideas de los alumnos sobre la ciencias como teorías implícitas. Universidad autónoma de Madrid. Infancia y aprendizaje, (57), 3-22

Pozo, J. Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencias: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ed. Morata

Quintero, S. (2001). Diseño y elaboración de un material multimedia sobre la función alcohol. Tesis, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.

Ramos, E. (2013). Diseño, desarrollo y evaluación de instrumentos de medida de actitud hacia el alcoholismo en adolescentes. Tesis doctoral. Universidad de Cordoba.

RESNICK, B. (1983). Mathematics and Science Learning: a new conception. Science, 220, 477-478.

Salcedo, Ruth. (2002). La investigación en el aula y la innovación pedagógica. Experiencias docentes calidad y cambio escolar. IDEP.

Sanabria, Q; Pérez, R, Gallego, R (2009). Modelos científicos y algunas implicaciones en la formación inicial de profesores de química. Universidad Pedagógica Nacional. Revista Tecné, Episteme y Didaxis No. 25, 2009 No. 25, pg 85-98

Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico: nuevas perspectivas, Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 6, núm. 2, pp. 2-20

Stake, R. (1995): The art of case study research. London, Sage Publications.

Strike, K. y Posner, G, (1985). A conceptual change view of learning and understanding, en West, L. H. T. y Pines, A. L. (eds.), Cognitive Structure and Conceptual Change. (Academic Press: Orlando, Florida)

Taber, K. (2001). Shifting sands: a case study of conceptual development as competition between alternative conceptions, International Journal of Science Education, 23 (7), 731-753,

Toulmin, S. (1977). La comprensión humana Vol 1 El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madris. Alianza

UNODC (2013) Estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en Colombia. Recuperado de: http://www.unodc.org/documents/colombia/2014/Julio/Estudio_de_Consumo_UNODC.pdf

UNODC (2011). Estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en población escolar Colombia –. Recuperado de http://www.descentralizadrogas.gov.co//pdfs/documentacion/estudios/Estudio_Nacional_consumo_SPA_en%20poblacion_escolar_2011.pdf

Villamil, M (2008), Las Antocianinas como indicadores: una experiencia de aprendizaje por investigación alrededor de los conceptos de acidez y basicidad, Tesis. Universidad Pedagógica Nacional.

Vélez, J. (2013). Apuntes sobre la teoría del cambio conceptual. Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Medellín

Vera, I. y Quintero, S. (2012). Ciencias Divertidas, Red de Ciencias IED. Sitio web recuperado de: <http://www.cienciasdivertidas.nixiweb.com/index.php>

Vosniadou, S., (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change, Learning and Instruction, 4, 45-69,

Zambrano, S. (1995). Manifestaciones de afectividad en el aula de clase: Una alternativa en el aprendizaje de la química desde la conceptualización de la función alcohol. Tesis, Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional..

ANEXOS

Anexo No 1 Guía de análisis “¿Qué pensamos sobre el alcohol?”



IED LLANO ORIENTAL
GUÍA DE ANÁLISIS “¿QUÉ PENSAMOS SOBRE EL ALCOHOL?”
GRADO 11



INTEGRANTE: _____

Para poder comprender qué es el alcohol, empezaremos por conocer tus ideas acerca de esta sustancia química, para esto resolveremos en forma individual las siguientes preguntas. Recuerda que para que logremos “construir un panorama” más complejo acerca de los imaginarios que tenemos acerca del alcohol debemos emplear lo que hemos aprendido en el colegio, lo que sabemos por los medios de comunicación, nuestras familias o amigos; además de ser honestos en nuestras respuestas

1. En los diálogos con distintas personas se escucha la palabra “alcohol” ¿Qué piensa acerca de esta expresión?

2. El alcohol tiene diferentes usos, describe uno de ellos y explica su uso.

3. Una de las aplicaciones del alcohol es la fabricación de los licores. Expresa su pensamiento alrededor del consumo de estos productos.

4. Es frecuente leer en los periódicos, escuchar en la radio y leer en las etiquetas de muchos productos “el exceso de alcohol es perjudicial para la salud, prohíbase el expendio de bebidas embriagantes a menores de edad”. Escribe todo lo que piensas alrededor de esta advertencia.



IED LLANO ORIENTAL
GUÍA DE ANÁLISIS "CONSTRUYAMOS UN PANORAMA SOBRE EL
ALCOHOL"
GRADO 11



INTEGRANTES: _____ FECHA: _____

Luego de observar los videos donde pudimos encontrar las opiniones de jóvenes parecidos a nosotros o a alguien que conocemos, y la opinión de expertos acerca de los efectos del alcohol para la salud. Resolvamos en equipos las siguientes preguntas

1. De acuerdo a lo observado en el video por qué los jóvenes consumen bebidas alcohólicas?

2. Qué piensas de estas actitudes?

3. En nuestra sociedad y de acuerdo al video cuáles son las edades más frecuentes para iniciar el consumo de alcohol? Y qué opinas de ello?

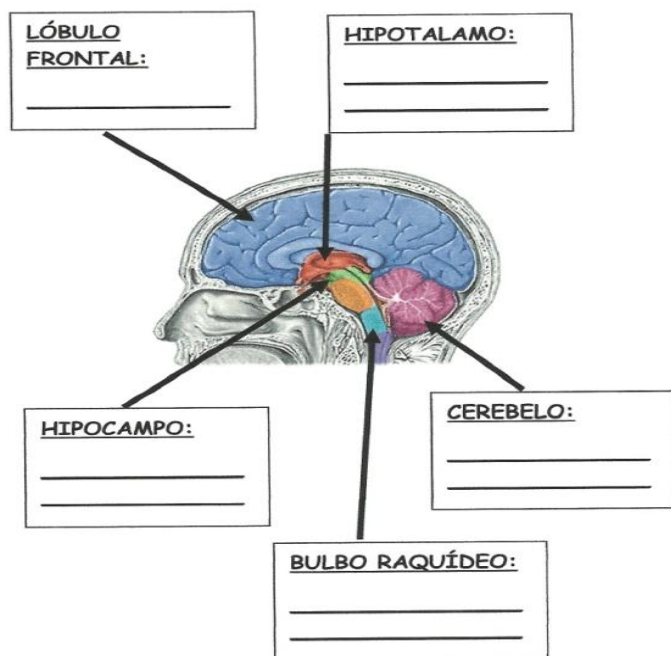
4. Qué factores están relacionados con el metabolismo del alcohol en nuestro cuerpo?

5. Organiza la ruta que sigue el alcohol luego de entrar en nuestro cuerpo

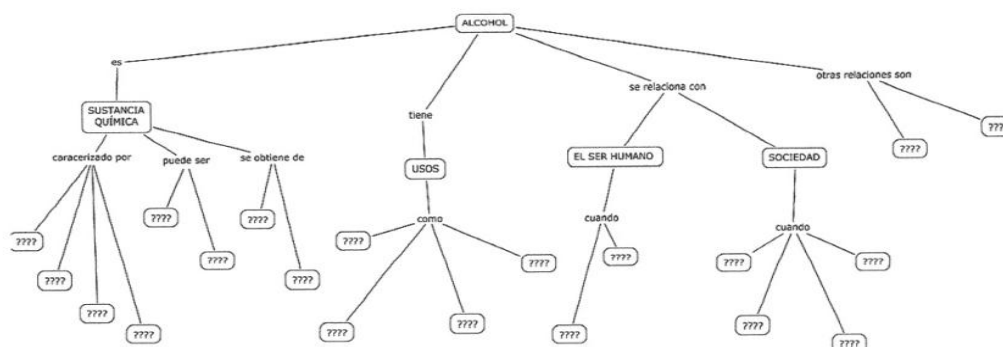


6. Completa el siguiente diagrama escribiendo algunos efectos del alcohol sobre zonas específicas del encéfalo

Anexo No 2 Guía de análisis “Construyamos un panorama sobre el alcohol”



7. Ahora que hemos centrado la mirada frente a lo que es el alcohol e invitamos a construir una RED DE IDEAS donde des a conocer aspectos relacionados con esta sustancia química. (Puedes guiarte con el siguiente ejemplo)



Anexo No 3 Guía de análisis "Historia del alcohol"

IED LLANO ORIENTAL GUÍA DE ANÁLISIS "HISTORIA DEL ALCOHOL" GRADO 11

1. En equipos lean y analicen la siguiente información

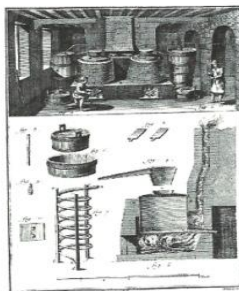
En tiempos remotos, durante la prehistoria, la flora europea ofrecía numerosas especies de plantas y hongos con propiedades psicoactivas que podían alterar la percepción y modificar el estado anímico incluso hasta alcanzar un estado de trance: la adormidera o amapola del opio, el cáñamo, la efedra, la belladona, el beleño negro, la mandrágora, el estramonio, el cornezuelo y setas alucinógenas como la *Psilocybe semilanceata* o la *Amanita muscaria*. El alcohol también podía ser obtenido mediante la fermentación de azúcares presentes en ciertos productos y con la intervención de levaduras y algunos tipos de bacterias. Los testimonios más antiguos del uso de alcohol y drogas indican que la embriaguez es un hábito establecido desde hace mucho tiempo, cuyos orígenes se remontan a la prehistoria, sostiene la historiadora Elisa Guerra-Doce, de la Universidad de Valladolid, en un artículo recientemente publicado en la revista *Journal of Archaeological Method and Theory*. La autora examina una gran variedad de documentos que demuestran que los vegetales psicoactivos y las bebidas alcohólicas tenían una función sagrada entre las sociedades prehistóricas. No me parece casual que sean las tumbas de individuos destacados o los espacios ceremoniales restringidos los que cuenten con restos de alcohol y drogas. No descarto tajantemente que pudiera darse un consumo lúdico, pero es más difícil de rastrear arqueológicamente, explica Guerra-Doce a Historia National Geographic. En las grandes civilizaciones de la Antigüedad (Mesopotamia, Egipto y el mundo clásico) se comenzó a producir alcohol (cerveza y vino) a gran escala y se perdió así su condición de producto suntuario, su consumo dejó de ser elitista para extenderse a todos los sectores de la población. Dejó entonces de estar reservado a ceremonias destacadas (banquetes rituales, ceremonias funerarias, el simposium en el mundo griego) para consumirse por placer en cualquier ocasión y por cualquier individuo que pudiera permitírselo, añade.

En la antigüedad los griegos rendían culto a Dionisio y ofrecían bebidas alcohólicas a sus dioses y a los soldados antes de que estos entraran en combate; también las utilizaban para facilitar sus relaciones constituyendo el eje de los denominados symposia (banquetes celebrados con fines recreativos en los que intercambiaban ideas filosóficas, políticas, etc. mientras ingerían vino, cerveza e hidromiel). Opuestos al empleo femenino del alcohol, los griegos entendían que hasta la segunda edad resultaba absolutamente intolerable la embriaguez, y solían beber vino aguado. Atribuían sus efectos relajantes a Dionisio, dios de la vegetación y el esperma, preconizando un empleo cada vez más generoso de esta droga a partir de los cuarenta años. Celtas, romanos, escitas y otros pueblos antiguos no excluían a las mujeres del consumo, y algunos permitían beber desde la adolescencia.

Los romanos apreciaban el vino y contribuyeron a la difusión de la vid por toda Europa, así como a afianzar la reglamentación de la viticultura. La expansión del Imperio Romano significó la primera oleada de alcoholización de la humanidad. El alcohol pronto dejó de significar algo mágico

o ritual, obligando a regular su uso en distintas civilizaciones. También América conoce fermentaciones alcohólicas de escasa graduación desde tiempos remotos: el pulque y la chicha gozaron de amplia aceptación entre los pueblos aborígenes, quienes les atribuían un significado religioso, curativo y mágico.

Las primeras referencias del análisis de las propiedades de los alcoholes, están relacionadas con el estudio de la destilación, encontrándose como uno de sus elementos más representativos la obra de Gerber (posible seudónimo de un grupo de alquimistas árabes), publicada hacia el año 850, y que fue traducida al latín con el título "De Summa Perfectionis", la que llevará a Europa el pensamiento y los métodos de la química. Y donde es indudable que se establece que la destilación es necesaria para la obtención de alcohol, además de determinar una primera clasificación. En el año 1.100, donde en la escuela de Salerno (Italia), diferenciaba dos formas, el "aqua ardens" de 60 grados alcohólicos y el "aqua vitae" de 90 grados, los que eran alcoholes utilizados con fines medicinales. Solo hasta el siglo XIII, se añadió a esta clasificación la de bebidas alcohólicas a las que se les llamó "espirituosas".



En 1663, el monje jesuita alemán Atanasio Kircher, publica un tratado de química en el que señala claramente a los orujos como materia alcohólica, dándole carácter científico a su destilación y con base en sus descripciones de los destiladores caseros logra establecer una relación entre residuos de vino y producción de alcoholes.

Luego de que Lavoisier en 1777 expone la teoría de la combustión mediante los tres postulados fundamentales:

1. Los cuerpos arden solamente en el aire puro.
2. Este es consumido en la combustión, el aumento de peso del cuerpo que se quema es igual a la pérdida del peso del aire.
3. El cuerpo combustible se transforma generalmente, en virtud de su combinación con el aire puro, en un ácido, menos en el caso de los metales que dan sales metálicas

Da a conocer el origen y la manera de producir el alcohol por medio de la fermentación vinica, demostrando que bajo la influencia de la levadura de cerveza el azúcar de uva se transforma en ácido carbónico y alcohol. Y se introduce el uso de la balanza en el laboratorio de química, lográndose la síntesis de diferentes sustancias orgánicas entre las que se encuentran los alcoholes; donde se destaca Marcelino





Lerthelot (1827 - 1907) , quien investigó los alcoholes, obtuvo el alcohol etílico y estudió la esterificación de los alcoholes, caracterizándola como la reacción química entre un ácido carboxílico y un alcohol que produce un éster, lo que

le llevó al descubrimiento de los equilibrios químicos y aclaró la noción de velocidad de reacción.

Posteriormente Pasteur al descubrir la intimidad del proceso de fermentación, permitió la determinación del origen de los alcoholes al relacionarlo con este fenómeno. Para luego iniciar un periodo de investigación en química acerca de las propiedades y reacciones de los alcoholes que posteriormente analizaremos.

Desde el punto de vista social, fue a partir de la Revolución Industrial del siglo XIX cuando el consumo de esta sustancia alcanzó niveles hasta entonces desconocidos, que se vieron incrementados desde la segunda mitad de esta centuria, con la masificación de las ciudades, produciéndose una demanda generalizada de alcohol, dando lugar a, según algunos autores, la existencia del alcoholismo como problema social.

A partir de mediados del siglo XX causas como los movimientos migratorios, los medios de comunicación de masas, la explosión consumista, el "estrés", etc, han influido en el consumo indiscriminado de esta sustancia. En la actualidad se reconoce que el valor terapéutico del etanol es relativamente limitado y que su ingestión crónica en cantidades excesivas es un problema social y médico de primer orden. No obstante, la sociedad y la ciencia están buscando estrategias tanto farmacológicas como comportamentales para combatir el alcoholismo.

2. Determinen los elementos más relevantes de la concepción de alcohol que se tenía en cada edad. Pueden ayudar a organizar tu información teniendo en cuenta los siguientes aspectos

MOMENTO HISTÓRICO	AUTOR (ES)	CONCEPCIÓN DE ALCOHOL	APORTES SOCIOCULTURALES	PROBLEMAS DERIVADOS

3. Ahora cada equipo puede dar a conocer al curso las ideas que construimos acerca de la historia del concepto alcohol, para esto elaboren un frizo que reúna ideas e imágenes relacionadas con cada momento.

Anexo No 4 Guía de análisis “Construyendo la visión actual de los alcoholes”

IED LLANO ORIENTAL

GUÍA DE ANÁLISIS “CONSTRUYENDO LA VISIÓN ACTUAL DE LOS ALCOHOLES, con ayuda de la web”

GRADO 11

1. Lee y analiza la siguiente información en equipos:

Aunque en el lenguaje cotidiano, se conoce como alcohol al compuesto químico etanol, también nombrado como alcohol etílico o bebida alcohólica; los **Alcoholes** son aquellos compuestos orgánicos en cuya estructura se encuentra el grupo hidroxilo (-OH), unido a un carbono que solo se acopla a otro carbono o a hidrógenos. Son un grupos de compuestos muy importantes, no solo por su utilidad industrial, de laboratorio, teórica, o comercial, si no también, porque se encuentran muy extensamente en la vida natural.

Pueden ser alifáticos (R-OH) o aromáticos (Ar-OH) estos últimos se conocen como fenoles.

Cuando en la molécula del alcohol hay más de un grupo hidroxilo se les llama polioles o alcoholes polihídricos. Si son dos grupos hidroxilos se llaman glicoles, tres, gliceroles, cuatro tetrioles y así sucesivamente.

Nomenclatura

Es común que los alcoholes se nombren usando la palabra alcohol como nombre, y con el "apellido" del grupo correspondiente a los alcanos básicos que le dan lugar, esta nomenclatura se ilustra a continuación.

CH_3OH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Alcohol metílico	Alcohol etílico	Alcohol isopropílico	Alcohol s-butílico	Alcohol t-butílico

Según la IUPAC para nombrar los alcoholes se utiliza la terminación -ol al final de la nomenclatura raíz del homólogo correspondiente de los alcanos. Por ejemplo:

CH_4 Metano	CH_3OH Metanol
CH_3CH_3 Etano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Etanol

Esta nomenclatura de la IUPAC es particularmente útil para los alcoholes mas complejos, así tenemos que la posición del grupo hidroxilo (-OH) se señala con un número, este número corresponde al carbono de la cadena recta mas larga encontrada, y contado a partir del extremo mas cercano al carbono que tiene el grupo hidroxilo. Los ejemplos que se muestran a continuación sirven para comprender:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$
1-Propanol	2-Butanol	6-Metil-4-octanol (no 3-Metil-5-octanol)



4

Observe que el número se coloca delante del nombre del radical a que hace referencia. Es decir con la terminación -ol para el radical hidroxilo y metil para el radical metilo -CH₃.

Los alcoholes también pueden tener anillos cerrados en la estructura, en este caso se les coloca el prefijo ciclo delante del nombre. A su vez los alcoholes pueden ser primarios, secundarios o terciarios, en dependencia de la cantidad de carbonos acoplados a aquel que tiene el grupo hidroxilo. Veamos:

Observe que el etanol tiene solo un grupo metilo acoplado al carbono donde está el grupo hidroxilo, por lo que se convierte en un alcohol primario. Sin embargo el isopropílico tiene dos, y el 1-butílico tres, por lo que son alcoholes secundario y terciario respectivamente. Algunos alcoholes superiores de cadena recta han recibido nombres comunes derivados del aceite o grasa natural donde se encuentran como ésteres.

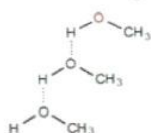
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R}' \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R}'' \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R}' \end{array}$
Alcohol primario	Alcohol secundario	Alcohol terciario
$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Alcohol etílico	Alcohol isopropílico	Alcohol 1-butílico

2. Para comprender la información te invitamos a consignar en tu cuaderno y organizar la información en la siguiente rejilla:

ASPECTO	INFORMACIÓN	EJEMPLO
<u>GRUPO CARACTERÍSTICO</u>		
<u>CLASIFICACIÓN POR ESTRUCTURA</u>		
<u>COMUNMENTE SE NOMBRAN...</u>		
<u>SEGÚN LA IUPAC SE NOMBRAN...</u>		
<u>DE ACUERDO A SU COMPLEJIDAD PUEDEN SER</u>	ALCOHOL PRIMARIO	
	ALCOHOL SECUNDARIO	
	ALCOHOL TERCIARIO	

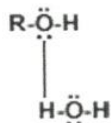
3. Consulta en la página web www.cienciasdivertidas.nixiweb.com la información acerca de alcoholes en la sección ciclo consistente en un video de youtube y el vínculo a una página web acerca de las propiedades físicas de los alcoholes y relaciona las siguientes columnas.

POLARIDAD



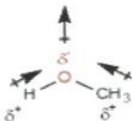
La formación de puentes de hidrógeno permite la asociación entre las moléculas de alcohol. Los puentes de hidrógeno se forman cuando los oxígenos unidos al hidrógeno en los alcoholes forman uniones entre sus moléculas y las del agua. Esto explica la solubilidad del metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol y 2 metil-2-propanol.

FORMACIÓN PUENTES DE HIDRÓGENO



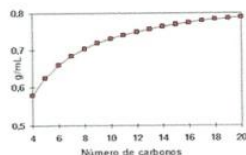
Está relacionada con la alta electronegatividad del Oxígeno que atrae a los pares enlazantes, teniendo el oxígeno una carga negativa y el -H y el -CH₃ carga positiva

SOLUBILIDAD CON EL AGUA



Es la interacción molecular debido a la atracción del O de una molécula cargado negativamente y el H de otra molécula cargado positivamente

PUNTO DE EBULLICIÓN



Son influenciados por la polaridad del compuesto y la cantidad de puentes de hidrógeno. Los grupos OH presentes en un alcohol hacen que su punto de ebullición sea más alto que el de los hidrocarburos de su mismo peso molecular. En los alcoholes el punto de ebullición aumenta con la cantidad de átomos de carbono y disminuye con el aumento de las ramificaciones.

4. Consulta la presentación en PREZI de la página web www.cienciasdivertidas.nixiweb.com y elabora un resumen acerca de los usos y efectos del alcohol

Anexo No 5 Guía de análisis “En acción de proyección”

IED LLANO ORIENTAL GUÍA DE ANÁLISIS “EN ACCIÓN DE PROYECCIÓN” GRADO 11

1. Teniendo en cuenta todas las ideas que han construido con respecto al alcohol, sus propiedades, usos y efectos; construyan en sus equipos de trabajo un póster de $\frac{1}{4}$ de cartulina donde promuevan una actitud crítica frente al consumo del alcohol.

Para su diseño pueden tener en cuenta las siguientes recomendaciones.



Además de las recomendaciones de diseño, debes tener en cuenta el uso adecuado de la letra, la ortografía, emplear imágenes adecuadas para las edades de quienes observarán estos pósters que serán fijados en nuestro colegio y con respecto al mensaje, ideas relacionadas con preguntas que guiaron nuestro trabajo tales como:

- ¿Cuáles son los usos de los alcoholes en nuestra cotidianidad?
- ¿Cuáles son los efectos de los alcoholes para el ambiente?
- ¿Cuáles son los efectos de los alcoholes para la salud?
- ¿Cuáles son las propiedades de los alcoholes y cómo se relacionan con sus efectos?
- ¿Cómo podemos transformar el imaginario social de que para que exista diversión es necesaria la presencia de bebidas alcohólicas?

Anexo No 6 Guía de análisis "Identificación de alcoholes"



IED LLANO ORIENTAL GUÍA DE LABORATORIO "IDENTIFICACIÓN DE ALCOHOL"ES" QUÍMICA GRADO 11

NÚMERO DEL GRUPO _____ INTEGRANTES DEL GRUPO _____



OBJETIVOS:

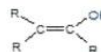
1. Identificar las propiedades físicas y químicas que presentan los alcoholes
2. Diferencias entre alcoholes primarios, secundarios y terciarios, mediante la aplicación de pruebas sencillas

MARCO TEÓRICO:

Un alcohol es un compuesto químico orgánico que contiene uno o más grupos hidroxilos, es decir que los alcoholes son hidroxiderivados de los hidrocarburos, su grupo funcional hidroxilo (-OH) en sustitución de un átomo de hidrógeno enlazado de forma covalente a un átomo de carbono, con hibridación sp^3 , mientras que los compuestos que poseen un grupo hidroxilo unido a uno de los átomos de carbono de un doble enlace se conocen como enoles, y los compuestos que contienen un grupo hidroxilo unido a un anillo de benceno se llaman fenoles, ejemplo de ello se evidencia en la figura.



Un alcohol



Un enol



Un fenol

Tipo de Alcohol	Estructura	Ejemplo
Alcohol primario	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Alcohol Secundario	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Alcohol Terciario	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Existen varias formas de clasificación de alcoholes entre estas se encuentran: la ubicación del grupo OH en los carbonos de la cadena, por la cantidad de grupos OH dentro de la molécula.

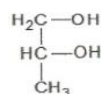
Alcohol primario: Se presenta cuando el átomo de hidrógeno (H) sustituido por el grupo oxidrilo (-OH) pertenece a un carbón (C) primario, es decir un carbono con unido a 2 átomos de hidrógeno, también que el (C) este en un extremo de la cadena.

Alcohol secundario: Se presenta cuando el átomo de hidrógeno (H) sustituido por el grupo oxidrilo (-OH) pertenece a un carbón (C) secundario.

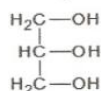
(C) secundario.

Alcohol terciario: El átomo de hidrógeno (H) sustituido por el grupo oxidrilo (-OH) pertenece a un carbón (C) terciario.

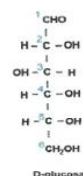
Otra forma de clasificarlos es la que depende de la cantidad de grupos hidroxilos presente en la molécula entre ellos se encuentran los dioles, trioles y los polioles



1,2-propanodiol
(propilén glicol)



1,2,3-propanotriol
(glicerina)



D-glucosa

MATERIALES:

7 Tubos de ensayo	2 Pipetas de 5 ml
Una Gradilla	Un Gotero
Una Escobilla para tubo	Un Papel filtro
Una Espátula	dos beacker de 2500 ml
Un frasco lavador	Un Vidrio de reloj

REACTIVOS:

Papel Indicador Universal	Etanol 100 ml
Octanol 100 ml	2-Propanol 100 ml
Terbutanol 100 ml	10 gramos de Fenol
Solución de HCl al 5%, 50 ml	Solución de NaOH al 5 %, 50 ml
Eter Etílico 50 ml	Agua de Bromo 50 ml
Sodio metálico	Reactivo de Lucas 50 ml
Fenolftaleína 100 ml	

PROCEDIMIENTO:

TODO EL MATERIAL DE LABORATORIO DEBE ESTAR LIMPIO Y SECO ANTES DE INICIAR CADA PROCEDIMIENTO Y UTILIZAR LOS IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD AL MANIPULAR CADA REACTIVO EN TODO MOMENTO. ANOTANDO CADA RESULTADO EN SU CUADERNO DE QUÍMICA.

1. Realice un descripción física del estado de cada alcohol (sólido o líquido)**2. PRUEBA DE SOLUBILIDAD:**

- a) Enumere cada tubo en ensayo del uno al cuatro.
- b) Agregue al tubo de ensayo # 1, un ml de Etanol
- c) Agregue al tubo de ensayo # 2, 0.1 gramos de Octanol
- d) Agregue al tubo de ensayo # 3, un ml de 2-Propanol
- e) Agregue al tubo de ensayo # 4, un ml de terbutanol

Agregar 1 ml de agua destilada agitar cuidadosamente, comparando y anotando los resultados y medir la acidez o alcalinidad con el papel indicador.

Repetir este procedimiento con soluciones de HCl al 5%, NaOH al 5 % y éter etílico

3. RECONOCIMIENTO DE ALCOHOLES, Prueba con sodio metálico:

Tome tres tubos de ensayo agregue a cada uno respectivamente 3 ml de: Etanol, 2- Propanol y Terbutanol, por último agregue una cantidad igual de sodio puro limpio y seco a cada tubo de ensayo, escribe los resultados.

4. RECONOCIMIENTO DE ALCOHOLES, Prueba con Reactivo de Lucas:

Tome tres tubos de ensayo agregue a cada uno respectivamente 1 ml de: Etanol, 2- Propanol y Terbutanol, por último agregue una cantidad 3 ml del Reactivo de Lucas a cada tubo de ensayo, escribe los resultados.

5. FENOLES: (solución de fenol para todo el curso) Disuelva 6 g de fenol en 100 ml de H₂O destilada, con esta solución haga las pruebas siguientes

- a. **ACIDEZ DE FENOLES:** En un tubo de ensayo con 3 ml de H₂O, agregue 2 gotas de solución de NaOH al 5 % y una gota de fenolftaleína, y 2 ml de la solución de fenol, observe el pH de la solución con el papel indicador.
- b. **PRUEBA DE AGUA DE BROMO.** A 1 ml de la solución de fenol agregue gota a gota y con agitación, una solución saturada de bromo hasta que permanezca la coloración. Se considera positiva la reacción, cuando aparece un precipitado y desaparece la coloración. Haga otra prueba semejante a la anterior empleando etanol en lugar de fenol y observe la diferencia.



Anexo No. 7 Relato Práctica de Laboratorio

RELATO DE CLASE:

Fecha:

Actividad: Práctica de Laboratorio “identificación de alcoholes”

Lugar: Laboratorio de Química UPN

Dentro de las actividades llevadas a cabo como parte del desarrollo de la propuesta metodológica, se planteó la idea de realizar un laboratorio fuera de las instalaciones escolares, es decir en la Universidad Pedagógica Nacional, lo cual les llamó mucho la atención, pudiendo ser por la salida y/o por conocer una universidad.

Muchos de las estudiantes preguntaban cuándo podría ser esa salida y qué costos tendría. En el momento de indicarles la fecha, hora y costos, no colocaron objeciones, lo único que les mencione es la madrugada para el día indicado, a las 6:00 am, a lo cual respondieron que no era problema.

El día del evento solo asistieron 35 estudiantes de los 41 que tiene el curso 11-01, Cuando se les solicito la actividad del ensayo sobre la seguridad en el laboratorio en el bus, entregaron 19 estudiantes sus trabajos, los restantes mencionaron que lo entregaban en la jornada de la tarde, de estos solo entregaron 5 más.

Al llegar a la UPN dos estudiantes que llegaron tarde al colegio, llegaron por sus propios medios lo cual significa su intención de no perderse la actividad en la Universidad.

Ya en el laboratorio se dio inicio colocándose los elementos de seguridad, repasando algunas normas de seguridad y los procedimientos de las actividades a realizar, para luego solicitar los materiales y reactivos con los que se trabajaría.

En el desarrollo de la práctica de laboratorio se indicó a los estudiantes que lavaran el material apropiadamente y marcaran los tubos de ensayo del uno al seis y colocando en ellos un mililitro de los alcoholes líquidos y unos cristales del sólido en el siguiente orden: Etanol, 2-Propanol, Terbutanol, Octanol, Fenol y aguardiente (Néctar). Lo más llamativo del estado físico de estos alcoholes en particular fue la estructura cristalina del Fenol, ya que los estudiantes consideraban que todos los alcoholes son líquidos a temperatura ambiente. Algunos realizaron el comentario de que al dejar pasar el tiempo los cristales empezaban a “derretirse”. Para luego explicar la teoría

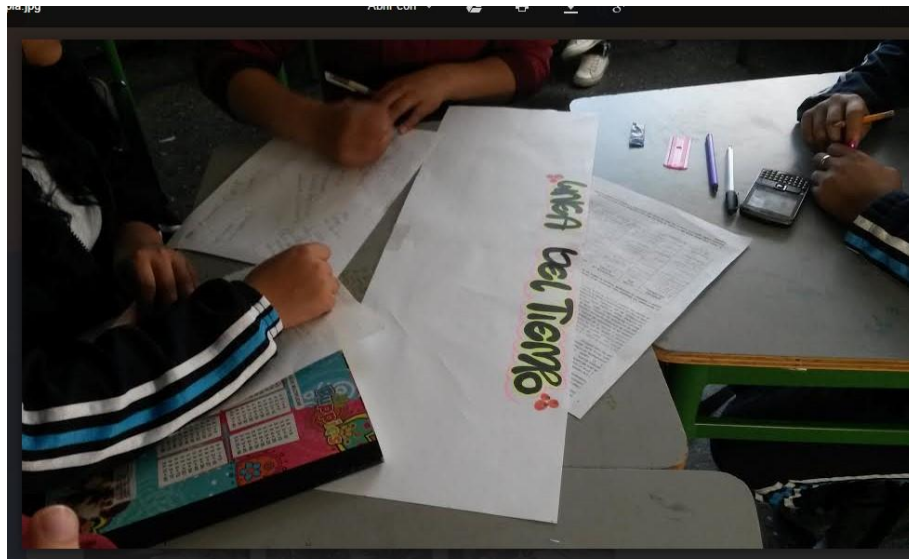
En la segunda parte del laboratorio se realizó la prueba de solubilidad, la cual consistió en agregar a cada tubo de ensayo (los cuales ya tenían una pequeña cantidad de un alcohol determinado), una cantidad de un mililitro del primer disolvente el cual fue el Agua, para que después realizarán el mismo proceso pero con los otros disolventes los cuales fueron: Éter-etílico y soluciones ácidas (HCl) y básicas (NaOH). Los estudiantes mencionaron que en algunos casos particulares los alcoholes no eran solubles y se presentan dos capas en las cuales no se mezclaban el alcohol y el solvente. Se dialogó con los estudiantes y se les explico el carácter polar y apolar de los alcoholes, para lo que se retomó la información que había sido trabajada en las sesiones anteriores

Para finalizar se realizó la prueba de Lucas en la cual solo se trabajó con los alcoholes Etanol, 2-Propanol, Terbutanol y aguardiente (Néctar), consistía en agregar a tubos de ensayo marcados del uno al cuatro un mililitro del alcohol asignado y un mililitro de Reactivo de Lucas. En esta parte los estudiantes realizaban los comentarios de que en algunos alcoholes iniciaron un “burbujeo” y en otros se demoraba o no se realizaba este fenómeno. Se realizó la explicación y utilidad del Reactivo de Lucas en la identificación de las clases de alcoholes como son: primarios, secundarios y terciarios.

ANEXO No 8: FOTOGRAFIA SUBFASE “CONSTRUCCIÓN DE UN PANORAMA
SOBRE EL ALCOHOL”



ANEXO No 9: FOTOGRAFIA SUBFASE “CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL
CONCEPTO ALCOHOL”



ANEXO No 10: FOTOGRAFIA SUBFASE “CONSTRUCCIÓN FISICOQUÍMICA DEL CONCEPTO ALCOHOL”



ANEXO No 11: FOTOGRAFIA SUBFASE “ARTICULACIÓN DEL CONCEPTO ALCOHOL CON LA COTIDIANIDAD”



Ciencias Divertidas: Red de Ciencias IED

[Inicio](#)
[CICLO 3](#)
[CICLO 4](#)
[CICLO 5](#)
[JORNADA NOCTURNA](#)
[Padres](#)
[PIAE](#)
[Galería y Recuerdos](#)
[En contacto](#)
[Aula Virtual](#)
[Créditos](#)

Refuerzos Académicos

- Refuerzo Cuarto 20
- Refuerzo Cuarto 21
- Refuerzo Séptimo 20
- Refuerzo Séptimo-Instituto 20
- Refuerzo Cuarto 19
- Refuerzo Séptimo 19
- Refuerzo Séptimo 20
- Refuerzo Quinto 20
- Refuerzo Sociales

Ciencia en la Web

- Animación
- Animal Planet
- Química Kids
- Un refugio colombiano
- Química Kids
- Basura Zero

Para Divertirse

- Aula Autónoma
- Do it yourself
- Do it yourself
- Do it yourself
- Do it yourself
- Do it yourself

Para disfrutar y pensar

Reducir, Reutilizar

En movimiento

MUEVETE

Descubriendo a

Mi Edu en

Bienvenidos a la portada

ANÍMATE A SER EL MÁS CREATIVO Y AYUDAR AL PLANETA
con estas formas de aprovechar las botellas PET

Sólo que las botellas de PET (Tereftalato de polietileno) representan en el país uno de los más altos volúmenes de basura, pues se desechan más de 21.3 millones de botellas diarias, de las cuales sólo el 20 por ciento se reciclan y el 80 por ciento restante termina en las calles, camelleras o bajo la tierra, representando un alto contaminante.

Estas botellas se tardan de 100 a 1.000 años para degradarse, por lo que podemos decir que son las más rebeldes a la hora de transformarse. Al aire libre pierden su tunicidad, se fragmentan y se dispersan, mientras que enterradas duran más; ya que la mayoría están hechas de PET, un material "duro de romper" que los microorganismos no tienen mecanismos para atacarlo; es por esto que debemos buscar otras alternativas de uso siendo muy creativos y empleando cualquiera de estas creativas formas que te sugerimos para convertirlas en objetos hermosos y útiles.

1. HERMOSAS MATERAS

2. GENIAL LÁMPARA PARA QUE SE TE PRENDA EL BOMBILLO

3. UN MODELITO MÁS SOFISTICADO DE LÁMPARA WOW