DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DEL COLEGIO CHUNIZA APARTIR DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN CONTEXTO, DESDE EL ENFOQUE CTSA BAJO EL CONCEPTO CAMBIO QUÍMICO.

NIDIA YAMILE LÓPEZ BAUTISTA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
BOGOTÁ 2018

DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DEL COLEGIO CHUNIZA APARTIR DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN CONTEXTO, DESDE EL ENFOQUE CTSA BAJO EL CONCEPTO CAMBIO QUÍMICO.

NIDIA YAMILE LÓPEZ BAUTISTA

Anteproyecto para optar el título de
Magister en Docencia de la Química

Director del trabajo de grado
Luis Alberto Castro Pineda.
Magister en Docencia Universitaria
Universidad Pedagógica Nacional

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
BOGOTÁ 2018

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

Director de la Maestría

_____

Director del Proyecto

Bogotá, 2018

*"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". (***Acuerdo 031 de Consejo Superior del 2007, artículo 42, parágrafo 2)**

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de Maestría
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto del colegio chuniza a partir del diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje en contexto, desde el enfoque ctsa bajo el concepto cambio químico.
Autor(es)	López Bautista, Nidia Yamile
Director	Castro Pineda, Luis Alberto
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2018, 157 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, CAMBIO QUÍMICO, AMBIENTE DE APRENDIZAJE, CTSA

2. Descripción

Esta investigación tiene como objetivo el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza a partir del diseño y la implementación de un ambiente de aprendizaje en contexto, desde el enfoque CTSA, bajo el concepto CTSA.

Las actividades planteadas en este ambiente de aprendizaje buscan acercar el estudiante al trabajo científico, mediante la experimentación, encadenada a la identificación de problemáticas y el planteamiento de posibles soluciones a estas, bajo el enfoque CTSA. A partir de los productos elaborados por los estudiantes, se propició la formación de una ciudadanía ambiental responsable.

El concepto cambio químico no se encuentra propuesto en los Derechos básicos de aprendizaje del MEN para grado quinto. En esta investigación se introduce este concepto para que los estudiantes desarrollen nociones que le permitan reconocerlo desde etapas tempranas de forma más eficiente, dada su alta complejidad y su importancia para la

comprensión de la química. Se considera fundamental mantener y desarrollar el espíritu investigativo propio de los niños en este proceso.

El diseño metodológico de este trabajo es cualitativo, empleando el método investigación-acción participativa (Ander, 2003), ya que nos permite enlazar el conocimiento, el contexto y la comunidad.

Finalmente, la evaluación del ambiente de aprendizaje se efectuará por medio de la consecución de las competencias científicas propuestas y la apropiación del concepto cambio químico por parte de los estudiantes.

3. Fuentes

Amestoy de Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista electrónica de investigación educativa*, *4*(1), 01-32.

Ander-Egg, E. (2003). *Repasando la Investigación Acción Participativa.* Grupo editorial Lumen Hvmanitas.

Barriga, Á. D. (septiembre de 2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista iberoamericana de educación superior*, *2*, 3-24.

Begué Lema, A. L., Bedoya Sierra, M. M., Calle Palacio, J. M., Lizón Restrepo, L. A., Rivera Berrío, J. G., & Rojas Hincapié, C. A. (2012). Orientaciones pedagógicas para la implementación del enfoque por competencias. *Dirección de Autoevaluación del Instituto Tecnológico Metropolitano, Institución Universitaria. Medellín Colombia.*

Benarroch, A. (2015). Aprendizaje de competencias. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, *33*(2), 9-27. doi:10.5565

Caamaño, A. (JUL-SEP de 1998). El cambio químico: un tema central de la investigación en didáctica de la química. *Alambique : Didáctica de las Ciencias Experimentales, 17*, 61-64.

Callejas Arévalo, R. E. (2012). Magnitud y medida: propuesta didáctica desde el desarrollo de habilidades de pensamiento científico. Maestría thesis. *(Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).*

Carretero M, B. M. (1996). *Construir y enseñar las ciencias experimentales.* Argentina: Aique.

Chamizo José Antonio, I. M. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales, 51*, 9-19.

Charry & Galeano. (2012). Ambientes de Aprendizaje para el Desarrollo Humano. Bogotá, Colombia.

Delgado, F. M., Sanchez Garcia, D. P., & Olaya Florez, J. J. (2015). Reciclaje de aluminio: oportunidades de desarrollo en Bogota (Colombia). *Gestión y Ambiente, 18*(2), 135.

Duarte, J. (2003). Ambientes De Aprendizaje una Aproximación Conceptual. *Estudios*

Pedagógicos(Valdivia), 29, 97-113.

Espectador. (1 de Marzo de 2017). *El espectador.com*. Recuperado el 12 de MAYO de 2018, de https://www.elespectador.com/noticias/bogota/sigue-preocupacion-por-lixiviados-en-dona-juana-articulo-682550

Feo, R. (2010). Orientaciones Básicas para el DIiseño de Estrategias. *Tendencias Pedagógicas, 16*, 221-236.

Fernadez, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI, 24*, 35-56.

Ferreira Gauchía Carlos, V. P. (junio de 2012). Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica. *Enseñanza de las ciencias, 30*(2), 197-218.

Flores Julia, C. S. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de investigacion*, 75-111.

Forneiro, M. L. (2008). Observación y Evaluación del Ambiente de Aprendizaje en Educación Infantil:Dimensiones y Variables a Considerar. *Revista Iberoamericana de Educación, 47*, 49-70.

Fuster, J. (1994). Las Ciencias en la educación primaria. *Comunicación, lenguaje y educación*, 75-84.

García Contreras Germán Antonio, L. O. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas, 3*, 7-16.

Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las "Competencias Científicas"? *Trabajo presentado en el Foro Educativo Nacional . Bogotá*, 12.

Islas, C. (2016). La interacción en el b-learning como posibilitadora de ambientes de aprendizaje constructivistas: perspectiva de estudiantes. *Revista de Medios y Educación*(47), 7-22.

Martínez Aznar, M. M., Varela Nieto, M. P., Ezquerra Martínez, A., & Sotres Díaz, F. (2013). Las Unidades Didácticas escolares, basadas en competencias, como eje estructurante de la Didáctica de la Física y Didáctica de la Química para la formación inicial de profesores de secundaria. *Revista EureKa sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10.

Martínez Pérez Leonardo Fabio, P. D. (2008). Relaciones CIiencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente a Partir de Casos Simulados: Una Experiencia en la Enseñanza de la Química. *Ciência & Ensino*, 1.

Martínez, S. d. (2015). Propuesta didáctica para la enseñanza de una química básica en Educación Primaria. (U. d. Palencia, Ed.)

MEN, M. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales.

Mora, w. (2015). Desarrollo de capacidadess y formación de competencias ambieentales en

el profesorado de ciencias. 185-203. TED 38.

Nationalgeographic. (05 de SEPTIEMBRE de 2010). Recuperado el 07 de ENERO de 2018

Niño Saenz, M. A. (2015). Estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de la experimentación casera. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

Noguera, K. M., & Olivero, J. T. (2010). Los Rellenos Sanitarios en Latinoamérica: Caso Colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, *34*(132), 347-356.

Órdenes G., M., & Camacho G., J. (2017). Modelos explicativos escolares del concepto de cambio químico. *Enseñanza de las ciencias*, 4119-4124. Obtenido de https://ddd.uab.cat/record/183761

Pinilla Pastor, S. (2015). Actividades experimentales en Educación infantil. Proyecto educativo "Descubriendo el agua". (U. d. Segovia, Ed.)

Pujol, R. (2003). *Didáctica en las Ciencias de la Educación.* Madrid: Síntesis.

Ramírez, L. y. (2008). Educación basada en competencias y el proyecto Tuning en Europa y Latino América. Su impacto en México. *Ide@s CONCYTENG, n 39*, 97-111. Recuperado el 26 de septiembre de 2017

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa.* Barcelona: Gedisa.

4. Contenidos

La tesis contempla una breve introducción, el problema que condujo a la investigación y los objetivos. Enseguida están los antecedentes, dicha revisión se hizo en un intervalo de tiempo comprendido entre el año 2003 al año 2015. El marco teórico está elaborado con los ejes temáticos de esta investigación: Competencias científicas, ambiente de aprendizaje, cambio Químico, CTSA.

En la metodología se hace una breve descripción del tipo de investigación, la selección de la muestra, el contexto en donde se desarrolló la investigación, las técnica e instrumentos utilizados, la estructura del ambiente de aprendizaje y la descripción de cómo se evaluaron las competencias científicas.

En la última parte del documento se desarrollan los análisis de resultados, conclusiones, bibliografía y anexos.

5. Metodología

Debido a las características del estudio, la investigación en su conjunto corresponde a una investigación cualitativa de corte hermenéutico, bajo un enfoque interpretativo, que indaga por situaciones cotidianas, teniendo en cuenta el contexto social donde se desarrolla la interacción entre el investigador y los participantes, a partir de observaciones, narraciones, entrevistas, videos, notas de campo entre otros (Vasilachis, 2006).

En la investigación cualitativa según Hernández, R., Fernández, C., Batista, P. (2004) los datos no presentan una numeración, se hacen descripciones y observaciones, posteriormente se interpretan los datos, cuyo objetivo es reconstruir la realidad, los instrumentos de la investigación cualitativa son: observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, inspección de historias de vida, el estudo cualitativo busca comprender en su ambiente usual como vive, actua y actitudes de la gente, el investigador observa se involucra con las personas.

Empleando el método investigación-acción, participativa se estudia la realidad de una manera práctica, con el fin de adquirir conocimientos que puedan ser de utilidad para la transformación pedagógica con sus repercusiones a nivel social; la acción implica necesariamente una intervención, actuación de los participantes que hace parte del proceso, generando que los actores adquieran un conocimiento en particular sobre sus problemáticas, necesidades y recursos con los que cuenta para llevar a cabo el proceso de transformación social, la participación involucra a todas las personas que hacen parte de la investigación, su cooperación durante el trabajo es clave para a apropiación y la transformación ciudadana (Ander, 2003)

6. Conclusiones

Para esta investigación la competencia científica se centra en la apropiación del conocimiento científico y como este conocimiento científico el estudiante lo puede extrapolar a diferentes situaciones de la vida cotidiana, para comprender los fenómenos naturales del entorno en el que se desenvuelve y finalmente desde el conocimiento, la ciencia y la tecnología como se construye responsablemente a la preservación del ambiente. A esta definición se llega teniendo en cuenta el termino de competencia propuesto por el examen de estado en (MEN-Icfes, 1999, pp. 10-11), La competencia científica definida por PISA (OCDE, 2006) y el concepto de competencia científica que transita en el contexto educativo Según Hernádez (2005).

Se identifican las concepciones de los estudiantes bajo el concepto de cambio químico y se relacionan sus respuestas con las 4 competencias que se construyeron para mirar su nivel de desempeño preliminar frente a las mismas. Los niños en un primer momento, no conocían el concepto cambio químico, al desarrollar el instrumento diagnóstico se

encontraron algunas nociones, frente a los diferentes fenómenos naturales o situaciones cotidianas que se les pidió analizar, predecían lo que posiblemente podrían ver como un cambio de color, la producción de humo o ceniza, pero específicamente no hacían referencia al concepto cambio químico, en el momento que se les pedía diferenciar este proceso con otro fenómeno no podían responder, algunos de ellos tenían la comprensión de la composición de la materia y sus cambios de estado. En esta primera etapa se podía evidenciar que los estudiantes no alcanzaban el nivel inicial de la competencia ya que podían explicar, describir o predecir lo que ocurría frente a las situaciones a analizar pero no bajo el concepto cambio químico.

En cuanto a la competencia del uso apropiado del lenguaje científico, los niños reconocían algunos procesos, pero no sabían cómo nómbralos, eran muy pocos los estudiantes que hacían referencia a átomos, moléculas o que identifican los elementos por los símbolos de la tabla periódica, se usaba el lenguaje sin la comprensión del mismo, los estudiantes no se comunicaban utilizando el lenguaje propio de las ciencias, requerían ampliar su vocabulario, esta competencia también se encontraba aún en un nivel incipiente.

En cuanto a la apropiación del entorno, reconocían algunos lugares de su localidad con sus problemáticas ambientales, hablaban del calentamiento global no con mucha claridad, existía la percepción sobre como los habitantes provocaban diferentes procesos de contaminación ambiental, aunque desconocían algunas de las causas de las problemáticas ambientales y así mismo se les dificultaba un poco expresar acciones que pudieran mitigar los mismos.

Los niños en su gran mayoría reconocían al Relleno de Doña Juana y el manejo inadecuado de los residuos como una de las problemáticas ambientales más sobresalientes en la localidad, por las consecuencias en las enfermedades de los habitantes. También era evidente la compresión de la necesidad de evitar el consumo excesivo de materiales que terminaban en desecho. Esta competencia en donde el estudiante debería tener la capacidad de identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato en algunos estudiante estaba en un nivel inicial en otros en un nivel intermedio.

Para trabajar un ambiente de aprendizaje basado en competencias según Fernández (2006) se requiere un compromiso activo de los estudiantes y el diseño de situaciones de aprendizaje contextualizadas basadas en la solución de problemas, a partir del diagnóstico se definió la elaboración de 6 secciones, en una primera para generar un sentido de apropiación del entorno y sus problemáticas ambientales, en la segunda se trabajó específicamente bajo el escenario de aprendizaje el Relleno Doña Juana, en la tercera era necesario trabajar en los conceptos químicos que llevarían a la comprensión y estructuración de cambio químico para la secciones 4, 5 y 6 se incursiono en la aplicación del conocimiento científico adquirido para poder extrapolar el concepto cambio químico con diferentes elementos como las pilas, el plásticos y residuos orgánicos, estas secciones se organizaron teniendo en cuenta a Martínez et al (2013) que

proponía una unidad didáctica basada en competencias a partir de varios momentos en donde se hacía énfasis sobre el trabajo en contexto y en los contenidos. Las secciones para la mayoría de los estudiantes fueron motivantes, aunque la que les causó mayor dificultad fue la sesión tres en donde se apropiaron de los conocimientos químicos, ya que para una gran mayoría se trataba de nuevos aprendizajes.

El ambiente de aprendizaje potenció el desarrollo cognitivo y humano a partir de 3 aprendizajes el primero los aspectos socioafectivos al incursionar en las problemáticas ambientales causas, consecuencias y estrategias de solución, el segundo los aprendizajes cognitivos al trabajar los conceptos químicos base a partir del escenario Relleno Doña Juana y el tercero los aprendizajes físico recreativos encaminados al uso del lenguaje y apropiación de las TICS, teniendo en cuenta la propuesta de Charry & Galeano (2012) con el propósito que el ambiente de aprendizaje logre conocimiento útil para la vida.

El ambiente de aprendizaje debe contar con un diseño didáctico que permita la apropiación de los conocimientos científicos, el uso de las TICS y la aplicación en contexto para ello se trabajó con la propuesta de Sanmartí (2002) en donde cada sesión tendría 5 actividades que aportaron a la construcción de un objetivo inicial, actividades exploratorias donde se indagaba las ideas alternativas de los estudiantes, actividades de introducción a nuevos conceptos, actividades de sistematización, actividades de evaluación y finalmente actividades de aplicación, todas tuvieron aceptación por parte de los estudiantes.

Elaborado por:	López Bautista, Nidia Yamile
Revisado por:	Castro Pineda, Luis Alberto

Fecha de elaboración del Resumen:	02	12	2018

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 11
INTRODUCCIÓN 1
1. PROBLEMA 3
2 JUSTIFICACIÓN 5
3 OBJETIVOS 7
3.1 Objetivo general 7
3.2 Objetivos específicos 7
4 ANTECEDENTES 8
5 MARCO TEÓRICO 19
5.1. Competencias Científicas 19
5.1.1 Competencia 19
5.1.2 Educación por Competencias 20
5.1.3 La Competencia Científica 21
5.1.4 Aprendizaje por Competencias 24
5.2 Elaboración de una Unidad Didáctica Basada en Competencias 24
5.3 Estrategias Didácticas 25
5.4 Habilidades del Pensamiento 26
5.5 Ambientes de aprendizaje 27
5.6 Cambio Químico 29
5.7 CTSA 30
6. METODOLOGÍA 32
6.1 Tipo de Investigación 32
6.2 Selección de la muestra 33
6.3 Contexto 34
6.3.1. Localidad de Usme 34
6.3.2. Contexto educativo 34
6.4 Técnicas e Instrumentos 35
6.4.1 Entrevista 36
6.4.2 Análisis de Contenido 37
6.4.3 Observación Participante 37

6.4.4 Instrumento diagnóstico 38
6.5 Estructura ambiente de Aprendizaje 39
6.5.1 Resumen 39
6.6 Evaluación de las Competencias Científicas 47
7 ANÁLISIS DE RESULTADOS 48
7.1 Análisis del diagnóstico – entrevista en profundidad. 48
7.2 Análisis del ambiente de aprendizaje 62
7.3 Análisis posterior a la implementación del ambiente de aprendizaje – entrevista en profundidad. 66
8 CONCLUSIONES 74
9 BIBLIOGRAFÍA 78
10 ANEXOS 81
.....132
.....132

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Cantidad de publicaciones por ejes de investigación 10
Gráfica 2 Cantidad de investigaciones por revista 10
Gráfica 3 Cantidad de investigaciones por revista 11
Gráfica 4 Países donde se publican investigaciones 11
Gráfica 5 Países donde se publican investigaciones 12
Gráfica 6 Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica – Desempeños y fragmentos asociados. 54
Gráfica 7 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno – Desempeños y fragmentos asociados. 55
Gráfica 8 Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación – Desempeños y fragmentos asociados. 55
Gráfica 9 Uso del lenguaje científico – Desempeños y fragmentos asociados. 56
Gráfica 10 Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica – Desempeños y fragmentos asociados. 67
Gráfica 11 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno – Desempeños y fragmentos asociados segunda entrevista. 67
Gráfica 12 Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación – Desempeños y fragmentos asociados. Segunda entrevista 68
Gráfica 13 Uso del lenguaje científico – Desempeños y fragmentos asociados. Segunda entrevista 69

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Antecedentes 8
Tabla 2 Competencias Científicas y Niveles de Desempeño. 22
Tabla 3 Fases de investigación- técnicas e instrumentos 35
Tabla 4 Estructura del ambiente de aprendizaje 40
Tabla 5 Sección 1: Nuestra localidad y nuestro ambiente 41
Tabla 6 Sección 2: Relleno Sanitario Doña Juana. 42
Tabla 7 Sección 3: La química en el relleno Doña Juana 43
Tabla 8 Sección 4: La química en el relleno Doña Juana 44
Tabla 9 Sección 5: No a la ciudad de plástico y a más Plásticos en Doña Juana. 45
Tabla 10 Sección 6: Los residuos orgánicos de regreso al suelo y no al Relleno sanitario Doña Juana 46
Tabla 11 Competencias y Desempeños Codificados para el Análisis con el programa ATLAS. ti 49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diseño metodológico 35
Figura 2 Fases del diseño didáctico. 40
Figura 3 Foro virtual 64
Figura 4 Respuesta estudiante – problemáticas ambientales 65
Figura 5 Acciones para Disminuir la Contaminación Ambiental 65
Figura 6 Respuesta estudiante – Identificación del entorno..... 66

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza a partir del diseño y la implementación de un ambiente de aprendizaje en contexto, desde el enfoque CTSA, bajo el concepto CTSA.

Las actividades planteadas en este ambiente de aprendizaje buscan acercar el estudiante al trabajo científico, mediante la experimentación, encadenada a la identificación de problemáticas y el planteamiento de posibles soluciones a estas, bajo el enfoque CTSA. A partir de los productos elaborados por los estudiantes, se espera propiciar la formación de una ciudadanía ambiental responsable.

El concepto cambio químico no se encuentra propuesto en los Derechos básicos de aprendizaje del MEN para grado quinto. En esta investigación se introduce este concepto para que los estudiantes desarrollen nociones que le permitan reconocerlo desde etapas tempranas de forma más eficiente, dada su alta complejidad y su importancia para la comprensión de la química. Se considera fundamental mantener y desarrollar el espíritu investigativo propio de los niños en este proceso.

El diseño metodológico de este trabajo es cualitativo, empleando el método investigación-acción participativa (Ander, 2003), ya que nos permite enlazar el conocimiento, el contexto y la comunidad.

Finalmente, la evaluación del ambiente de aprendizaje se efectuará por medio de la consecución de las competencias científicas propuestas y la apropiación del concepto cambio químico por parte de los estudiantes.

1. PROBLEMA

El proceso de desarrollo de competencias científicas presenta múltiples dificultades, tradicionalmente la ciencia se ha enseñado como un conjunto de enunciados sistémicos basados en el contenido científico, en los libros de texto, lejanos de la vida cotidiana y por ende su aprendizaje era memorístico, como consecuencia los estudiantes repiten los lenguajes científicos sin comprenderlos. (Hernández, 2005) Con el tiempo se ha demostrado que la enseñanza de las ciencias requiere del desarrollo de competencias, de una formación integral, donde se aborde el contexto para tratar el contenido, acorde a las expectativas y necesidades de los estudiantes, que a la vez puedan relacionar las vivencias de la modernidad por medio de herramientas tecnológicas.

El aprendizaje de las ciencias requiere de enseñar a los estudiantes a pensar a partir de la implementación de ambientes de aprendizaje que propongan nuevas estrategias, las cuales deben estar guiadas a la formación de competencias científicas, una de las dificultades es que esto no se evidencia en el aula. Fernández (2006) describe la forma de abordar las competencias científicas en el aula a partir de situaciones de aprendizaje contextualizadas centradas en la resolución de problemas reales, la integración del conocimiento procedimental y el condicional que permite la aplicación de esos saberes en la vida cotidiana, la metodología debe tener en cuenta al estudiante y su proceso meta cognitivo.

La enseñanza de los contenidos científicos se efectúa mayoritariamente en la secundaria, ya que se cree que en esta etapa los estudiantes tienen la capacidad para desarrollar el pensamiento abstracto (Fuster, 1994). La educación científica en los ciclos iniciales, debe

ser un acercamiento a los fenómenos naturales del mundo y específicamente a su contexto, con una visión más cercana a la ciencia, con diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje que posibiliten el desarrollo de competencias para avanzar en la construcción de pensamiento científico, ya que las representaciones que hacen los niños en la primaria son la base para la comprensión de los conceptos químicos en la secundaria.

Así toma gran importancia la pregunta que dirige esta investigación ¿Qué se debe tener en cuenta para desarrollar competencias científicas bajo el concepto cambio químico, en niños de grado quinto de primaria del colegio Chuniza, mediante un ambiente de aprendizaje contextualizado, con el enfoque CTSA, que posibilite la comprensión de las problemáticas de su entorno y la formación de ciudadanos ambientalmente responsables?

2 JUSTIFICACIÓN

Esta propuesta de investigación se basa en diferentes ejes temáticos, el desarrollo de competencias científicas a partir del concepto cambio químico y en un ambiente de aprendizaje con enfoque CTSA.

La implementación de ambientes de aprendizaje debe contemplar estructuras pedagógicas dinámicas que generen escenarios óptimos para el aumento de la complejidad en la interpretación, explicación y transformación de las problemáticas que los estudiantes viven en su contexto, esto a partir del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, desde los objetivos de aprendizaje, estrategias, recursos y formas de evaluar. Finalmente, el ambiente de aprendizaje permitirá el desarrollo de competencias científicas que aportan a mejorar la calidad de vida de los estudiantes a partir de la construcción y aplicación de su conocimiento.

CTSA es una línea de investigación de la didáctica de las ciencias experimentales, reflexiona sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, para el reconocimiento de la ciencia desde las implicaciones de las problemáticas ambientales, sociales y políticas, contribuyendo a la formación de ciudadanos y del conocimiento científico (Martínez, 2008). CTSA permite al docente relacionar los conocimientos científicos con el contexto inmediato de los estudiantes, en este caso la relación del concepto cambio químico con un escenario ambiental; el Relleno Sanitario Doña Juana, el cual hace parte de la estrategia en el desarrollo de este trabajo, debido a su importancia para la comunidad en problemáticas

ambientales, sociales y políticas que desde su origen hasta ahora ha traído graves consecuencias.

Izquierdo manifiesta que “aprender química es ser capaz de identificar cambios químicos en el mundo que nos rodea, la química es una intuición sobre dónde hay cambios químicos una pregunta sostenida sobre qué son estos cambios químicos, un esfuerzo constante por controlarlos” (como se cita en Martínez, 2015, p, 53).

Cambio químico es un concepto estructurante de la química, es importante la construcción de este en la formación inicial, logrando que el estudiante lo identifique en los fenómenos naturales y su contexto inmediato, en este caso el Relleno Sanitario Doña Juana, se torna como punto de partida en una estrategia dentro del ambiente de aprendizaje para el desarrollo del conocimiento científico y a la vez la formación de ciudadanos ambientalmente responsables.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar competencias científicas en estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza a partir del diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje en contexto, desde el enfoque CTSA bajo el concepto cambio químico.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las concepciones sobre cambio químico y establecer el tipo de competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza.
- Determinar los componentes que conforman un ambiente aprendizaje en contexto, para el desarrollo de competencias científicas.
- Evaluar las competencias científicas que desarrollan los estudiantes con la implementación del ambiente de aprendizaje.

4 ANTECEDENTES

Para la construcción de los antecedentes de esta investigación se realizó una revisión bibliográfica en revistas especializadas y repositorios de tesis tales como: Repositorio documental de la universidad de Valladolid de la Facultad de Educación de Palencia y Segovia, Repositorio digital de la Universidad de Barcelona, Repositorio de la Universidad Nacional de Colombia, Repositorio institucional de la SED, Repositorio de la universidad de Antioquia, Revista enseñanza de las ciencias, Revista de Investigación, Studiositas, Educatio siglo XXI, Alambique, TED, Revista de Educación y Educación en Química dicha revisión se hizo en un intervalo de tiempo comprendido entre el año 2003 al año 2015.

Tabla 1 Antecedentes

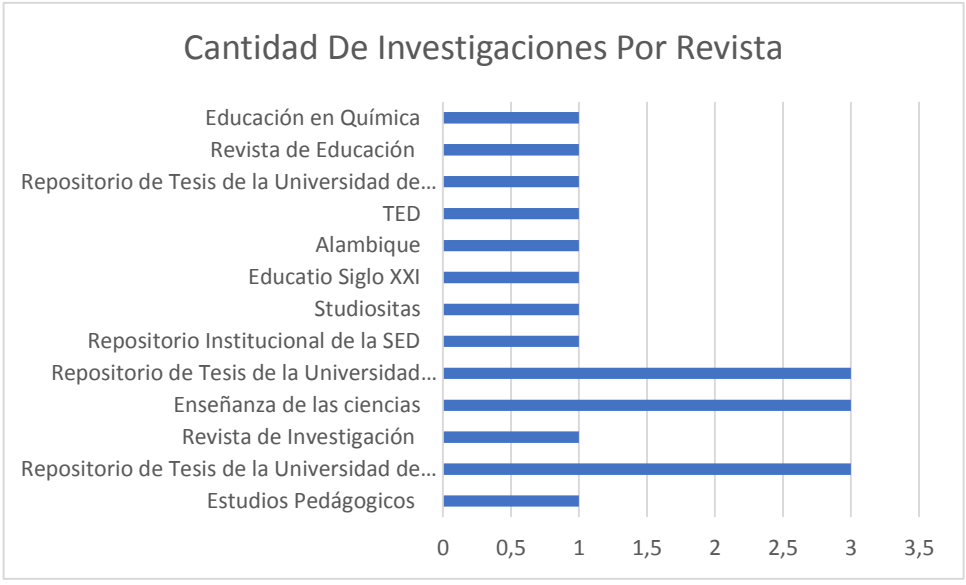
Nº	**Titulo**	**Publicado En**	**Autor**	**Año**
1	*Propuesta Didáctica para la enseñanza de una Química Básica en Educación Primaria*	Repositorios de tesis de la universidad de Valladolid de la Facultad de Educación de Palencia	Sonia de Cea Martínez, Ana María Velasco Sanz	2015
2	*Actividades Experimentales en* Educación *Infantil, Proyecto Educativo Descubriendo el Agua*	Repositorios de tesis Universidad de Valladolid. Facultad de Educación de Segovia	Sonia Pinilla Pastor, Cristina Vallés Rap	2015
3	El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje	Revista de Investigación vol.33 no.68 Caracas.	Julia Flores, María Concesa Caballero Sahelices, Marco Antonio Moreira	2009
4	Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica	Enseñanza de las ciencias, Vol. 30, Núm. 2. Repositorio digital de la Universidad de Barcelona	Ferreira-Gauchía, Carlos, Vilches Peña, Amparo, Gil-Pérez, Daniel	2012
5	Acercamiento de la química a las aulas de Educación Infantil	Repositorios de tesis de la universidad de Valladolid de la Facultad de Educación de Palencia	Cuya Gómez, Denisse Miriam	2013

6	Introducción al Trabajo Práctico Experimental en los niños: una alternativa para promover el asombro y la curiosidad.		Casas, C. A. M., & Merchán, N. Y. T.	2015
7	Estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de la experimentación casera	Repositorio de la Universidad Nacional de Colombia	Maikol Andrés Niño Sáenz	2015
8	Magnitud y Medida: propuesta didáctica desde el desarrollo de habilidades de pensamiento científico	Repositorio de la Universidad Nacional de Colombia	Ronal Enrique Callejas Arévalo	2012
9	Ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano : herramienta de consulta y orientación para el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje	Repositorio Institucional SED de Bogotá	Charry Álvarez, Henry, Galeano Gallego, Alexandra	2012
10	Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación	Studiositas, ISSN-e 1909-0366, Vol. 3, Nº. 3,	Germán Antonio García Contreras, Yolanda Ladino Ospina	2008
11	Metodologías activas para el desarrollo de competencias	Educatio Siglo XXI, 24, 2006 pp. 35-36	Amparo Fernández March	2006
12	Papel de las Relaciones Entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la Formación Ciudadana.	Enseñanza de las ciencias, 22 (3) pp. 337-348.	Solbes, j., Vilches, A.	2004
13	Evaluación de las competencias de pensamiento científico.	Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales, 51, 9-19.	Chamizo J. A., Izquierdo. M	2007
14	¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?	TED Nº20. pp. 62-79	Duarte, G., Arteata, J., Martínez, S., Ibañez, X., Pedraza, M., & Fonseca G.	2006
15	Estrategia Didáctica para diferenciar entre un cambio químico y un cambio físico.	Repositorio digital de la Universidad de Antioquia de la facultad de educación.	Carlos Humberto Zapata Jaramillo y Edison Andrés Restrepo Flórez	2004
16	Las competencias científicas y su evaluación, análisis de las pruebas estandarizadas PISA.	Revista de Educación (360), 557.	Barquin, R, J., Fernández, N, M., Gallardo, G, M., Sepúlveda, R, M., Serván, N, M., & Yus, R, R	2013
17	Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico ¿qué piensan los docentes	Enseñanza de las Ciencias. 28(2), 185-198	Camacho, J., Chamizo, J., Cuellar, L., Izquierdo, M., Jara, R., Joglar, C., Labarrere, A., Quintanilla, M., &	2010

	de química en ejercicio?		Ravanal, E.	
18	La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas	Repositorio de tesis de la Universidad Nacional de Colombia	Ballesteros O.	2011
19	Competencias en el uso de pruebas en argumentación	Educación en Química, 20 (2), 137-141.	Bravo, B., Jiménez, M., & Puig, B.	2009
20	Ambientes De Aprendizaje: Una Aproximación Conceptual	*Estudios Pedagógicos*,(29), 97-113	Duarte D., J.	2003

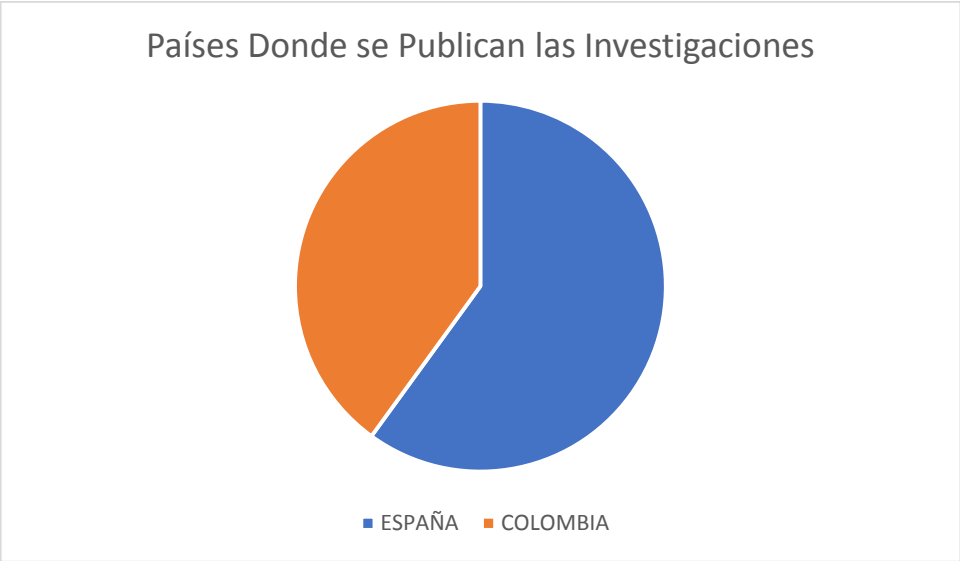
Gráfica 1 Cantidad de publicaciones por ejes de investigación

Gráfica 2 Cantidad de investigaciones por revista

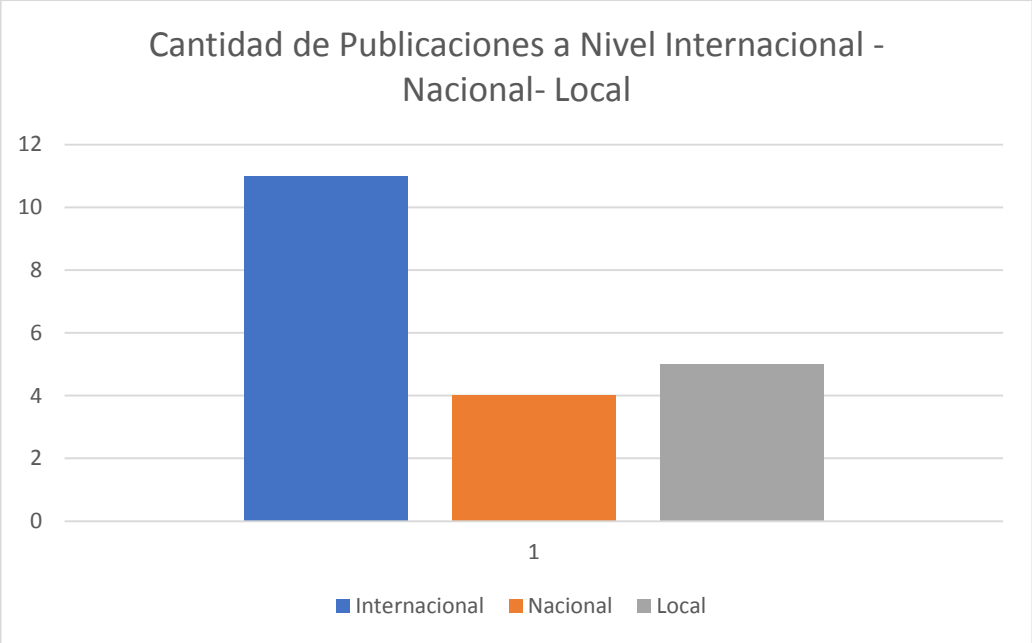


Gráfica 3 Cantidad de investigaciones por revista

Gráfica 4 Países donde se publican investigaciones



Gráfica 5 Países donde se publican investigaciones



A nivel internacional encontramos las siguientes propuestas:

Martínez (2015) realiza un estudio titulado *Propuesta Didáctica para la enseñanza de una Química Básica en Educación Primaria*, en el que se plantea una propuesta didáctica

para la enseñanza de la Química destinada al tercer curso de Educación Primaria, cuyo fin es sentar en el escolar unas ideas elementales de ciencia, a partir de la comprensión del concepto cambio químico, este estudio aporta de manera significativa a esta investigación por la manera de abordar el concepto cambio químico en estudiantes de la básica primaria.

En cuantos estudios de actividades experimentales como estrategia didáctica Pinilla (2015) realiza un trabajo de grado titulado *Actividades Experimentales en* Educación *Infantil, Proyecto Educativo Descubriendo el Agua,* donde se resalta la importancia de las actividades experimentales como estrategia de enseñanza-aprendizaje.

El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje (Flores et al, 2009) Es una revisión documental sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje del laboratorio de las ciencias orientada al área de química, un análisis de importantes artículos de investigación considerando varios aspectos que se pretenden desarrollar en esta propuesta como los laboratorios en química sus objetivos, enfoques y efectividad.

Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica (Ferreira et al, 2004) se hace una investigación para conocer las concepciones que presentan los estudiantes de secundaria frente a las relaciones CTSA en la educación científica, la solución de situaciones sociales utilizando habilidades desde la ciencia y la democracia, reconocimiento del impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad, la propuesta permite la comprensión de los aspectos para la formación de una ciudadanía ambiental responsable.

Bajo esa misma línea de investigación (Solbes y Vilches, 2004) desarrollan una propuesta sobre la participación de temas como; la toma de decisiones y la formación ciudadana en los currículos de ciencias, por medio de cuestionarios abiertos con estudiantes y docentes de centros públicos de secundaria de la comunidad de Valencia donde se enseña física y química, encontrando desconocimiento de las relaciones CTSA, con una visión fragmentada de los problemas ambientales, responsabilizando el desarrollo de los mismos por el avance científico y tecnológico. Esta propuesta permite ver la interacción CTSA y la importancia de la formación de una ciudadanía ambiental responsable.

En cuanto al desarrollo de competencias se resalta la investigación "*Metodologías activas para la formación de competencias"* (Fernández, 2006) plantea una metodología para aprender competencias de manera eficaz, donde las situaciones de aprendizaje deben ser contextualizadas centradas en la resolución de problemas reales, la integración del conocimiento procedimental con el conocimiento condicional, una metodología centrada en lo que hace el estudiante y su proceso metacognitivo.

Chamizo & Izquierdo (2007) en su propuesta "*Evaluación De Las Competencias De Pensamiento Científico"* propone que las competencias científicas se deben desarrollan a partir de la elaboración de preguntas y resolución de problemas, formulan un diagrama heurístico y un cuadro de registro como instrumento de evaluación. Es un insumo que contribuye a la elaboración de las competencias y formas de evaluar en esta investigación.

Continuando con las investigaciones con eje central en competencias *encontramos ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?* En donde se hace un recuento de la definición de competencia y se propone una construcción de competencias científicas, clasificándolas en unas básicas, investigativas y de pensamiento reflexivo, critico. Son una base para la construcción de las competencias de esta investigación. (Arteata et al, 2006, p. 62)

Otros de los aspectos tratados en competencias es la evaluación: En la investigación: *Las competencias científicas y su evaluación análisis de las pruebas estandarizadas PISA* se hace un análisis de la evaluación de las competencias científicas en las pruebas PISA señalando que la escuela todavía sigue enseñando para la reproducción, las pruebas PISA esta diseñadas para la aplicación y transferencia de conocimiento, el documento describe bajo que dimensiones se evalúa el conocimiento científico y sus procesos (Barquín et al, 2013, p. 557)

En la propuesta Resolución *de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico ¿qué piensan los docentes de química en ejercicio?* La investigación arroja algunas nociones respecto a las competencias de pensamiento científico, solución de problemas y como trabajarlas en la enseñanza de la química, los problemas científicos como actividades escolares y su aporte al desarrollo de las competencias de pensamiento científico a partir de la validación de un instrumento que evalúa la imagen de la ciencia de los profesores de Química. (Camacho et al, 2010, p 185)

En *Competencias en el uso de pruebas en argumentación,* se hace una descripción de las capacidades que se requieren desarrollar para la adquisición de las competencias científicas en el uso de pruebas en la construcción del conocimiento científico y la argumentación. (Bravo et al, 2009 p 137)

A nivel nacional encontramos las siguientes propuestas:

Acercamiento de la química a las aulas de Educación Infantil (Cuya Gómez, D. M. 2013). Se busca tener evidencias de que con la implementación de actividades experimentales en aulas de educación infantil se promueve el desarrollo de habilidades científicas.

Introducción al Trabajo Práctico Experimental en los niños: una alternativa para promover el asombro y la curiosidad, Casas, C. A. M., & Merchán, N. Y. T. (2015). Este trabajo se sustenta en la implementación de un conjunto de prácticas experimentales basadas en la ciencia recreativa que buscan promover el desarrollo de habilidades científicas (observación e interpretación), en niños de preescolar y primaria.

En la tesis *Estrategia Didáctica para diferenciar entre un cambio químico y un cambio físico*. Diseñan una estrategia didáctica con diferentes tácticas metodológicas basadas en acontecimientos cotidianos para diferenciar un cambio físico de un cambio químico de la materia en estudiantes de secundaria, Zapata & Restrepo (2004) la investigación brinda algunas prácticas experimentales de cambio físico y químico que pueden ser replicadas con ajustes en esta investigación

En *ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual* Duarte D., J. (2003). Se hace una revisión bibliográfica sobre el concepto ambiente de aprendizaje, desde lo pedagógico, el espacio, lo social, los ambientes lúdicos y virtuales una propuesta que brinda un acercamiento a la ruta de la construcción del ambiente de aprendizaje de esta investigación.

A nivel local encontramos las siguientes propuestas:

En esta misma línea Niño (2015) desarrolla una Propuesta Didáctica para la Enseñanza Aprendizaje de los Conceptos de Sustancias Puras y Mezclas a partir de la Experimentación Casera, trabajó desde el enfoque didáctico enseñanza para la comprensión, el hallazgo más significativo de esta investigación es el acercamiento al desarrollo de habilidades de pensamiento científico a partir de las actividades experimentales caseras.

Callejas (2012) Diseña una propuesta didáctica para el desarrollo de habilidades del pensamiento científico, dirigido a estudiantes de primaria, construye dos cartillas como carta de navegación para estudiantes y maestros donde el autor plasma sus intenciones y las indicaciones para el desarrollo de las mismas, esta propuesta aporta a la investigación ya que permite ver diferentes actividades para los niños de la básica primaria y la manera de abordarlas para el desarrollo de habilidades del pensamiento científico.

Ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano, Charry Álvarez Henrry y Galeano Gallego Alexandra (2012), esta cartilla es una herramienta de consulta y orientación para el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje. Recopila los aspectos centrales del

proceso de Reorganización Curricular por Ciclos, adelantado en Bogotá durante el 2008-2012 y pretende ambientes de aprendizaje con alto nivel de desarrollo humano.

Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación (García & Ladino, 2008) promueven la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias bajo un modelo de aprendizaje por investigación cuyo objetivo es acercar a estudiantes y docentes al conocimiento de la misma manera que lo hacen los científicos. Esta propuesta aporta al desarrollo de la investigación en el abordaje de las ciencias a partir de la elaboración de proyectos para la construcción de las competencias científicas.

La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas (Ballesteros O. 2011) Se hace un diseño de un ambiente de aprendizaje lúdico fomentando las competencias científicas a partir del estudio de la naturaleza de la materia basado en las competencias científicas propuestas en el documento ICFES fundamentación conceptual área de ciencias, esta propuesta permite ver diferentes actividades lúdicas para fomentar competencias científicas que pueden adaptarse a esta investigación.

5 MARCO TEÓRICO

5.1.Competencias Científicas

5.1.1 Competencia

El término competencia surge en el ámbito empresarial, un saber hacer, un saber actuar, hacer uso de, necesariamente depende de la mezcla del usos del conocimiento, actitudes, desarrollo de pensamiento por medio de diferentes operaciones mentales, las competencias se apoyan en las capacidades y las capacidades son actitudes, valores, habilidades e intereses para realizar las operaciones cognitivas, estas se sitúan en el plano individual y las competencias en el social, las competencias no se pueden desarrollar sin las capacidades y viceversa, las competencias son interdisciplinares no parten del proceso enseñanza-aprendizaje se construyen a partir del desarrollo de las capacidades, las competencias son de carácter obligatorio y las capacidades pueden ser selectivas (Mora, 2015).

Proyecto Tuning es una propuesta creada en Europa, proveniente de organizaciones educativas de universidades Españolas y Holandesas que se han adecuado en Latinoamérica definiendo las competencias genéricas como las que identifican rasgos compartidos en cualquier asignatura o titulación a nivel profesional y además estas tienden a ser comunes entre si y las competencias específicas son las que están presentes en una área temática relacionadas con un conocimiento concreto especifico, destrezas propias de la disciplina académica que le permiten su identidad (Ramírez & Medina, 2008).

El término competencia se cita en el documento sobre reforma al examen de Estado, de la siguiente manera:

> *Competencia es un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas del mismo. En el examen de Estado las competencias se circunscribirán a las acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que el estudiante pone en juego en cada uno de los contextos disciplinares que hacen referencia, por su parte, al conjunto móvil de conceptos, teorías, historia epistemológica, ámbitos y ejes articuladores, reglas de acción y procedimientos específicos que corresponden a un área determinada* (MEN-Icfes, 1999, pp. 10-11).3

5.1.2 Educación por Competencias

En lo que se refiere a una educación basada en competencias, Begué et al, (2012) afirma que la interacción de las grandes sociedades en el proceso cambiante de globalización exige una revolución en los procesos de enseñanza-aprendizaje, uno de esos enfoques es la educación por competencias, donde como resultado se debe obtener una transformación de la sociedad, por medio del estudio, análisis y solución de problemas del entorno, en esta propuesta se requiere de la indagación de las ideas alternativas de los estudiantes para la formación de los nuevos conocimientos, valores.

Para Díaz, (2011) existen varias corrientes o enfoques en la educación por competencias, aquella centrada al desempeño en el trabajo con un enfoque laboral, la mirada comportamental, la conducta con unas condiciones de ejecución del enfoque conductual, el

enfoque socioconstructivista donde se resalta el papel del sujeto en la construcción de su propio conocimiento, un aprendizaje significativo en contexto que resalta los saberes previos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. El enfoque pedagógico didáctico que recogen algunas estrategias como; el aprendizaje basado en problemas y el estudio de casos.

5.1.3 La Competencia Científica

La competencia científica fue definida por PISA (OCDE, 2006) como:

> *Los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo.*

Según Hernadez (2005) el concepto de competencia científica que transita en el contexto educativo es la "capacidad de actuar en contexto" o "saber y saber hacer en contexto" para este investigador de la enseñanza de las ciencias en el foro educativo nacional ¿Qué son las competencias científicas? las determina como: "un conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos"(p21)

Denominada en Conocimiento e interacción con el mundo físico se describe según (RD 1631/2006) (como se cita en Martínez et al, 2013 P.622)

> *La habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de modo que facilite la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida. La habilidad para desenvolverse e interpretar el mundo, para identificar y plantear problemas; realizar observaciones; formular preguntas; localizar, obtener, analizar y representar información cualitativa y cuantitativa; plantear y contrastar hipótesis; realizar predicciones e inferencias; interpretar, evaluar y comunicar conclusiones en diversos contextos (social, personal y académico). Incorpora la aplicación de conceptos y teorías, y las actitudes hacia el cuidado del medio ambiente, el consumo racional y responsable y la protección de la salud individual y colectiva.*

Tabla 2 Competencias Científicas y Niveles de Desempeño.

	Desempeños		
Competencias	*Nivel inicial*	*Nivel Intermedio*	*Nivel Avanzado*
Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica.	*Explica cambios químicos.*	*Verifica en el entorno cambios químicos de la materia*	*Comprende como algunos cambios químicos del entorno deterioran el ambiente y propone alternativas de solución.*
Uso del lenguaje científico.	*Comunica información utilizando lenguaje propio de las ciencias.*	*Comunica y combina ideas utilizando el lenguaje propio de las ciencias.*	*Comunica información generalizando y extendiendo conocimientos científicos, utilizando el lenguaje propio de las ciencias.*
Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	*Explora de forma autónoma en un ambiente de aprendizaje mediado por las TICS*	*Reúne y compara información, percepciones y opiniones de sus compañeros por medio de foros virtuales.*	*Desarrolla simulaciones de laboratorios y los compara con las prácticas cotidianas y con eventos que se*

			pueden presentar en el entorno.
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato.	*Identifica los problemas ambientales de su entorno.*	*Construye estrategias para disminuir el impacto ambiental generado por el hombre.*	*Crea estrategias de mitigación de las problemáticas ambientales de su entorno teniendo en cuenta los factores sociales y culturales de su comunidad.*

Fuente: Modificado de (Arteata et al, 2006, p. 62) y Proyecto Tuning

En esta investigación se diseñó un ambiente de aprendizaje para promover cuatro competencias que fueron modificadas del proyecto Tuning y de la propuesta ¿qué competencias científicas promovemos en el aula? *(Arteata et al, 2006, p. 62)* teniendo en cuenta tres niveles de desempeño de los estudiantes: inicial, intermedio y avanzado y los diferentes ejes de investigación como lo son: desarrollo de competencia científicas, el concepto cambio químico, los ambientes de aprendizaje y la interacción CTSA.

En la actualidad se requiere del desarrollo de capacidades como la toma de decisiones, la autonomía , adaptación y trabajo en equipo entre otros que permiten la adquisición de competencias científicas que en el siglo XXI surgen como la necesidad de superar el aprendizaje superficial, memorístico, un estudiante ha adquirido una competencia cuando se observa que puede repetirla en situaciones semejantes y en diferentes contextos (Benarroch & Núñez, 2015)

5.1.4 Aprendizaje por Competencias

Según Fernández (2006) el trabajo por competencias se centra en el papel activo de los estudiantes, diseño de situaciones de aprendizaje contextualizadas basadas en la solución de problemas, integrando el conocimiento teórico, procedimental y condicional. Chamizo & Izquierdo (2007) afirman que la enseñanza de las ciencias debe partir de un contexto social, científico y tecnológico establecido en la resolución de problemas, consideran que aprender a preguntar es una competencia científica. Las estrategias que se utilizan en la enseñanza de las ciencias deben apuntar al desarrollo de competencias por medio de una investigación escolar que permite explorar y reflexionar frente a los fenómenos naturales del entorno, sus problemáticas y su manera de abordarlas colectivamente.

5.2 Elaboración de una Unidad Didáctica Basada en Competencias

Según Martínez et al (2013) una unidad didáctica basada en competencias debe tener varios momentos, el primero de ellos hace referencia al contexto en donde se desarrollara la propuesta, incluyendo la planeación curricular existente, el segundo momento debe permitir indagar sobre las ideas alternativas de los estudiantes y a partir de ellas trazar la secuencia de contenidos, en el tercer momento se plantean las actividades pertinentes que desarrollaran el proceso de enseñanza-aprendizaje y finalmente se diseña el proceso de evaluación en el marco de las competencias. La identificación de los contenidos es clave dentro del proceso, estos requieren una adaptación teniendo en cuenta el contexto donde se desarrolla la propuesta y a la vez debe tener una profunda relación con el conocimiento a

adquirir y su interacción con el entorno, construyéndose de esa manera la competencia que se debe adquirir.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (2005, p.7), promueve un listado de actitudes basado en las competencias básicas de las ciencias naturales y sociales, entre las que se destacan:

La curiosidad.

La honestidad en la recolección de datos y su validación.

La flexibilidad.

La persistencia.

La crítica y la apertura mental.

La disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica.

La reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro.

El deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos.

La disposición para trabajar en equipo.

5.3 Estrategias Didácticas

Son métodos utilizados por el docente y por los estudiantes que permiten alcanzar las metas propuestas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, estas estrategias pueden ser: de

enseñanza cuando se requiere un acompañamiento, direccionamiento y diálogo constante, en cambio en las estrategias instruccionales no se requiere tanta interrelación y se pueden utilizar recursos tecnológicos, en las estrategias de aprendizaje el estudiante realiza un procedimiento consciente para su aprendizaje, finalmente las estrategias de evaluación, se plasman los métodos previamente acordados entre estudiantes y docentes para valorar el alcance de las metas (Feo, 2010). Las estrategias didácticas son conjuntos de actividades, en algunas ocasiones experiencias previamente construidas por diferentes autores que se adaptan a las necesidades de los estudiantes, generalmente las estrategias didácticas son diseñadas, orientadas e implementadas por un docente con el propósito de construir un conocimiento de una manera más eficaz.

5.4 Habilidades del Pensamiento

El conocimiento es un constructo que puede ser semántico, es decir, la información, los conceptos, las teorías que dan lugar a las representaciones mentales, puede ser procedimental los pasos que suceden luego de un acto mental, los procesos cognitivos son capaces de transformar las representaciones mentales en acciones motoras generando las habilidades del pensamiento, los procesos pueden ser universales cómo la observación o particulares cómo un algoritmo. Las habilidades del pensamiento se pueden clasificar en niveles, desde el desarrollo de procesos básicos cómo: Observación, comparación, relación, clasificación, análisis, síntesis, los superiores cómo: Planificación, supervisión, retroalimentación y los meta procesos que son los que regulan todos los procesos (Amestoy de Sánchez, 2002).

Para Begué et al (2012) estas habilidades del pensamiento son funciones ejecutivas, es decir, procesos aprendidos a través de la práctica, se integran entre los sistemas cognitivos y motores creando nuevos esquemas mentales que permiten abordar las diferentes situaciones que se presentan en la cotidianidad, relaciona algunas funciones ejecutivas como; anticipación, predicción, flexibilidad, orden, organización, planificación, toma de decisiones y comunicación asertiva entre otras.

5.5 Ambientes de aprendizaje

Con respecto a los ambientes de aprendizaje afirma Duarte (2003): "son ambientes educativos, en tanto hace referencia a lo propio de los procesos educativos que involucran los objetos, tiempos, acciones y vivencias de sus participantes" (p.2).

El diseño y la implementación de los ambientes de aprendizaje acercados al contexto de los estudiantes se convierte en una propuesta interesante porque trata de plantear una forma de enseñanza que contempla aspectos particulares que afectan al estudiante y usualmente nos son contemplados, como su relación con los otros.

En un ambiente de aprendizaje se debe tener en cuenta el desarrollo cognitivo y el desarrollo humano, donde el sujeto se debe potenciar tres aspectos: socioafectivo, cognitivo y físico-creativo, con esto se espera que los participantes se modifiquen en sus los lazos afectivos, las estructuras de pensamiento, los lenguajes críticos y creativos. El objetivo de los ambientes de aprendizaje es lograr conocimientos útiles para la vida de una forma integral, requiere una estructura pedagógica y didáctica planificada con anterioridad, el

docente diseña el ambiente teniendo en cuenta su contexto inmediato para alcanzar la meta (Charry & Galeano, 2012).

En los ambientes de aprendizaje no sólo se considera el medio físico sino las interacciones que se desarrollan en dicho lugar como por ejemplo la organización, disposición espacial, la relación entre la estructura y los elementos que lo conforman, como también los sujetos que interactúan, sus comportamientos, roles establecidos, hábitos y actividades planificadas (Duarte, 2003).

En cuanto a los ambientes de aprendizaje Duarte (2003) afirma:

> *Las grandes transformaciones de la educación en los últimos años, que suponen el establecimiento de nuevas modalidades y estrategias de formación y socialización, que le confieren a la Pedagogía un claro sentido social que rebasa los escenarios escolares, dirigiéndose a la atención de problemas asociados con la exclusión, los conflictos socio-educativos y el desarrollo humano de los sujetos y las comunidades, en escenarios que no son necesariamente escolares* (p.1)

Como sustento a esta idea, los ambientes de aprendizaje según (Charry & Galeano, 2012), ofrecen posibilidades de desarrollo integral a los estudiantes ya que permiten hacer uso transversal del conocimiento, materializar la intencionalidad de desarrollo en las dimensiones: socioafectiva, cognitiva y físico- recreativa.

Los ambientes de aprendizaje son una alternativa que permiten pensar en el estudiante, en su contexto, planificar de forma sistemática el proceso de enseñanza- aprendizaje involucrando diversas áreas del conocimiento, y en este proceso no considera fundamental centrarse en los contenidos obligatorios, sino en la comprensión de su entorno y la forma para realizar acertadamente este proceso. Al respecto (Charry & Galeano, 2012) plantean:

> *Si bien los ambientes de aprendizaje no se estructuran por un currículo obligatorio, ni por los temas que "toca ver", sí se nutren de todas las áreas del conocimiento. Un aprendizaje de una disciplina académica se vuelve esencial cuando se incluye no por obligatoriedad curricular sino por la importancia que este aprendizaje tiene para la comprensión que el estudiante debe tener del mundo* (p.35).

La incursión en las TICS modifico las prácticas de enseñanza a algunas no convencionales, como el blearning, una modalidad de enseñanza aprendizaje que reúne la presencialidad y la virtualidad posibilitando la construcción del conocimiento a partir de un ambiente de aprendizaje autónomo, colaborativo y de autoevaluación (Islas, 2016)

5.6 Cambio Químico

Caamaño (1998) hace una revisión del concepto cambio químico en diferentes investigaciones, detallando dificultades como: La no aplicación del mundo microscópico en las explicaciones de los estudiantes, confusiones entre cambio químico y cambio físico, definiciones basadas en analogías y no en las teorías químicas, finalmente resalta que este concepto es parte estructural de la química. Igualmente, Carretero, Baillo, & Limón (1996) coinciden con las dificultades que poseen los estudiantes sobre este concepto, problemas para diferenciar cambio químico del cambio físico, el no tener en cuenta el mundo microscópico y la cantidad de las sustancias. Estas ideas alternativas de los estudiantes, son parte de su conocimiento, construcciones personales, resultado de la interacción con su entorno, en algunas ocasiones responden a los retos utilizados por el docente y la manera de abordar las preguntas con los estudiantes. Proponen un enfoque de las concepciones alternativas y la enseñanza de las ciencias experimentales donde pretenden desarrollar estrategias de enseñanza para la identificación de las ideas alternativas de los estudiantes,

relacionarlas con el conocimiento científico para la comprensión de los contenidos, teniendo en cuenta la participación activa de los estudiantes y el docente, esta transformación de las ideas alternativas requiere del desarrollo de estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes, que quieren aprender y la representación que le dan a la utilidad de sus aprendizajes.

Frente a la importancia de construir modelos explicativos de cambio químico según órdenes et al (2006) los estudiantes abordan los fenómenos químicos con vacíos y se les dificulta explicarlos ya que no siempre cuentan con un desarrollo cognitivo apropiado, o presentan algunas falencias al procesar la información o en el pensamiento lógico matemático, se requiere un modelo explicativo del concepto cambio químico que integre el contenido teórico y el nivel de escolaridad, que finalmente mejorará el proceso de enseñanza aprendizaje de la química para todos los niveles de escolaridad ya que es un concepto estructurante.

5.7 CTSA

El enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) como línea de investigación de la didáctica de las ciencias experimentales mediante los procesos de reflexión que ha promovido plantea la transformación de los roles que asume el profesor y el estudiante en el aula (Martínez, 2008). No se trata de centrarse únicamente en que el estudiante maneje de cierta forma los contenidos específicos de un área de conocimiento, como por ejemplo resuelva correctamente problemas de lápiz y papel, alejados de su realidad inmediata. De esta forma según (Martínez, 2008) se espera que:

“El rol del estudiante como ciudadano en formación debe reconocer el conocimiento científico y tecnológico no sólo en su lógica interna (cuerpos teóricos, conceptos, metodologías y productos) sino desde sus implicaciones sociales y ambientales. Por su parte, el profesor de ciencias es un profesional crítico comprometido con el estudio social de la ciencia, capaz de construir estrategias pedagógicas y didácticas alternativas que promuevan en los estudiantes la responsabilidad en la toma de decisiones como futuro ciudadano” (pag.1).}

Debe promoverse en las aulas la observación y el conocimiento del entorno, la toma de decisiones y la transformación a partir de estas de la realidad con miras a hacer del espacio donde se habita un lugar para todos.

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de Investigación

Debido a las características del estudio, la investigación en su conjunto corresponde a una investigación cualitativa de corte hermenéutico, bajo un enfoque interpretativo, que indaga por situaciones cotidianas, teniendo en cuenta el contexto social donde se desarrolla la interacción entre el investigador y los participantes, a partir de observaciones, narraciones, entrevistas, videos, notas de campo entre otros (Vasilachis, 2006).

En la investigación cualitativa según Hernández, R., Fernández, C., Batista, P. (2004) los datos no presentan una numeración, se hacen descripciones y observaciones, posteriormente se interpretan los datos, cuyo objetivo es reconstruir la realidad, los instrumentos de la investigación cualitativa son: observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, inspección de historias de vida, el estudo cualitativo busca comprender en su ambiente usual como vive, actua y actitudes de la gente, el investigador observa se involucra con las personas.

Empleando el método investigación-acción, participativa se estudia la realidad de una manera práctica, con el fin de adquirir conocimientos que puedan ser de utilidad para la transformación pedagógica con sus repercusiones a nivel social; la acción implica necesariamente una intervención, actuación de los participantes que hace parte del proceso, generando que los actores adquieran un conocimiento en particular sobre sus problemáticas,

necesidades y recursos con los que cuenta para llevar a cabo el proceso de transformación social, la participación involucra a todas las personas que hacen parte de la investigación, su cooperación durante el trabajo es clave para a apropiación y la transformación ciudadana (Ander, 2003)

6.2 Selección de la muestra

La muestra de esta investigación se selecciona según Hernández, R., Fernández, C., Batista, P. (2004) quien propone las muestras no probabilísticas como parte de las investigaciones cualitativas, cuyo fin no es una caracterización en términos de probabilidad. Estas muestras no probabilísticas también están guiadas por uno o varios propósitos pues las razones de su elección dependen de las características de la investigación.

Según lo anterior la unidad de análisis está compuesta por 10 estudiantes (seis niños y 4 niñas), pertenecientes al grado quinto de básica primaria, de la Institución Educativa Distrital Chuniza, en Usme. Las edades de los niños vinculados, oscilan entre 10 y 12 años, sus viviendas están ubicadas en barrios cercanos al colegio y estas pertenecen a estratos 0,1, y 2. Es la voluntad de los niños para participar en esta investigación el criterio bajo el cual se seleccionan. Por ende, se conoce a este tipo de muestra como de participantes voluntarios.

6.3 Contexto

6.3.1. Localidad de Usme

Usme está ubicada al sur de Bogotá presenta una gran área rural, limita al norte con las localidades de Tunjuelito, Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal, al oriente con los municipios de Ubaque, Chipaque y Une; al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Pasca y al sur con Sumapaz. Usme fue habitada por comunidades indígenas de la familia Chibcha sus terrenos en gran mayoría son utilizados para la agricultura. La localidad presenta varios problemas ambientales, contaminación de fuentes de agua como el río Tunjuelito y las quebradas Chiguaza, Yomasa, Bolonia y Santa Librada, por manejo inadecuado de residuos sólidos, asentamientos humanos ilegales, las curtiembres y la minería producen desechos contaminantes que van a parar a las fuentes de agua, por otro lado la utilización de agroquímicos por parte de los agricultores de la región son otra fuente importante de contaminación y sumado a todos estos agentes contaminantes se encuentra el relleno sanitario Doña Juana que tiene influencia sobre el sector urbano de Usme a partir de la formación de lixiviados, las emisiones de gases tóxicos como metano y ácido sulfhídrico (Orjuela, León & Duquino, 2004)

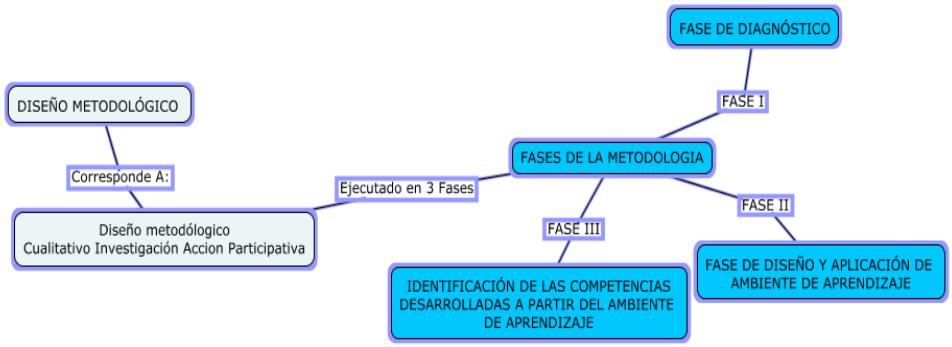
6.3.2. Contexto educativo

El colegio Chuniza es una institución de educación distrital, de veinticinco años de antigüedad, está ubicado en la localidad quinta, en Usme, barrio Chuniza del cual toma su

nombre. Ofrece a la comunidad del sector educación prescolar, básica primaria y secundaria, es mixto.

El proyecto educativo institucional se titula “la informática: herramienta creativa para una realidad significativa”.

Figura 1 Diseño metodológico



Fuente: Construcción Propia

6.4 Técnicas e Instrumentos

Se presentan las técnicas e instrumentos que se utilizan en la investigación para analizar la información en las diferentes etapas de la investigación.

Tabla 3 Fases de investigación- técnicas e instrumentos

Fase de investigación	**Técnica**	**Instrumentos**
Fase I: Diagnóstico	Entrevista en profundidad	• Registro de la entrevista. • Guión de la entrevista.

		• Programa de análisis ATLAS.ti
Fase II: Diseño y aplicación del ambiente de aprendizaje.	Análisis de contenido	• Cuestionario sobre videos del ambiente de aprendizaje. • Foros en el ambiente de aprendizaje. • Recolección de datos de Experimentos propuestos. • Producción escrita de los estudiantes.
	Observación participante	• Guía de laboratorio • Guía de simulación de laboratorio.
Fase III: Identificación de competencias desarrolladas a partir del ambiente de aprendizaje.	Entrevista en profundidad	• Registro de la entrevista. • Guion de la entrevista. • Programa de análisis ATLAS.ti

6.4.1 Entrevista

Constituye en una técnica que permite progresar en el conocimiento sociocultural, pero a la vez consiente profundizar en la comprensión de los significados y puntos de vista de los participantes de la investigación. La entrevista demanda de una correspondencia con el otro que finalmente es la base donde se construyen las preguntas y respuestas. (Vasilachis 2006, p.129) Para la investigación se pretende hacer el diagnóstico por medio de una

entrevista en profundidad donde se le pedirá a los niños que hablen sobre sus conocimientos sobre cambio químico y los problemas ambientales de la localidad de Usme.

6.4.1.1 Entrevista en profundidad

según Robles (2011) Se desarrolla a partir de varios encuentros con el fin de poder intimar, comprender, detallar, adentrarse en la vida de cada entrevistado, se trata de reconstruir la experiencia del otro a partir de sus vivencias, se desarrolla a partir de un guion general que luego se puede ir alimentando en el transcurso de la entrevista.

6.4.2 Análisis de Contenido

El análisis de contenido según Bardin (1991) “Una técnica de investigación para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de las comunicaciones que tiene como objetivo interpretarla” (p35). Para la investigación se pretende realizar análisis de contenido a las actividades realizadas por los estudiantes en el ambiente de aprendizaje.

6.4.3 Observación Participante

En la observación participante el investigador está todo el tiempo posible con los individuos que estudia y vive del mismo modo que ellos. Describe las interacciones y actividades en notas de campo que toma en el momento o inmediatamente después de producirse los fenómenos. En las notas de campo el investigador puede incluir comentarios interpretativos basados en sus percepciones Rivilla & Mata (2002). Se proyecta realizar observaciones participantes en los laboratorios y las simulaciones de laboratorios, apoyadas

por descripciones en un diario de campo y la construcción de respuestas de los estudiantes en las guías de trabajo de los laboratorios.

6.4.4 Instrumento diagnóstico

Se construye un instrumento que corresponde a una entrevista en profundidad (ver anexo 1 y 2), el cual tiene como objeto: identificar las concepciones sobre cambio químico y establecer el tipo de competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza, . Para este fin se plantean grupos de preguntas que se relacionan con las competencias propuestas en esta investigación de acuerdo a sus correspondientes desempeños en tres niveles: inicial, intermedio y avanzado.

Para la validación del instrumento se hicieron dos pruebas piloto con los estudiantes, se ajustaron las preguntas al nivel y el lenguaje de los participantes, el concepto del primer evaluador indico que las competencias y los indicadores guardaban relación y pertinencia en cada uno de los aspectos a valorar, para el segundo evaluador recomendaba que era necesario desarrollar el trabajo experiencial y experimental que permitiría relacionar de manera sustancial las problemáticas ambientales del contexto con el concepto cambio químico, para lo cual dentro del ambiente de aprendizaje se realizaron acercamientos a diferentes actividades experimentales que promovieran las competencias científicas. El trabajo experiencial de reconocimiento del entorno se desarrolló autónomamente por los estudiantes, no se realizaron visitas guiadas, por falta de presupuesto y falta de accesibilidad a lugares como el relleno sanitario debido a la edad de los participantes.

6.5 Estructura ambiente de Aprendizaje

6.5.1 Resumen

Se diseña una propuesta de enseñanza-aprendizaje para la construcción del concepto cambio químico en estudiantes de 5º de primaria del Colegio Chuniza por medio de la elaboración de actividades apoyadas en el uso de las TICS a través de la plataforma Edmodo, se crea un grupo cerrado de 10 estudiantes y la maestra, donde se comparte *Pequeños Científicos un* ambiente de aprendizaje con diferentes sesiones, documentos, videos, enlaces que permitirán una comunicación virtual.

Para el diseño del ambiente de aprendizaje se tiene en cuenta el referente teórico (Charry & Galeano, 2012) donde se tiene en cuenta los *propósitos de aprendizaje* es decir, lo que se espera que el estudiante aprenda, *los aprendizajes* que se abordan bajo 3 dimensiones, aspectos socioafectivos (emociones, sentimientos, actitudes, valores), aspectos cognitivos (nociones, proposiciones, conceptos, argumentos) aspectos *físico recreativos* (crear, comunicar, innovar) y finalmente la *secuencia de enseñanza-aprendizaje* con las *estrategias didácticas*, *recursos* y *proceso de evaluación*.

El diseño didáctico se establece en cuatro fases propuestas por Sanmartí (2002) y se incluye una fase de actividades de evaluación.

Figura 2 Fases del diseño didáctico.

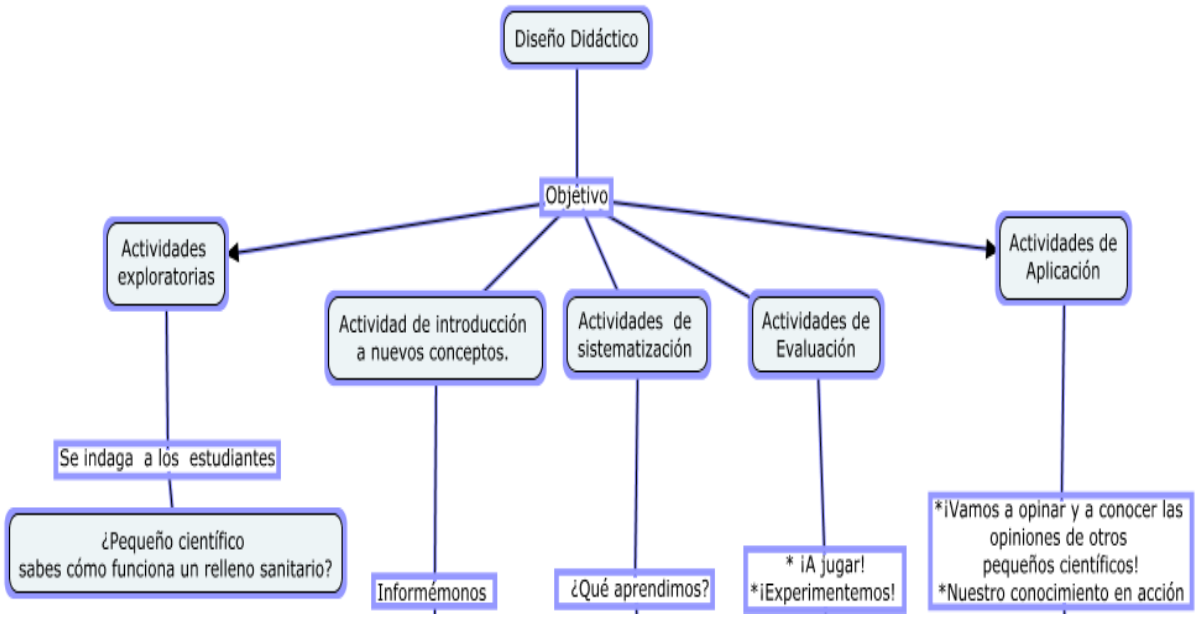


Tabla 4 Estructura del ambiente de aprendizaje

Estructura ambiente de Aprendizaje	
Propósitos de aprendizaje	* Comprender como algunos cambios químicos del entorno deterioran el ambiente y propone alternativas de solución.
Aprendizajes cognitivos	Interpretar, organizar y representar información a través de modelos explicativos
Aprendizajes físico-recreativos	* Comunicar información generalizando y extendiendo conocimientos científicos, utilizando el lenguaje propio de las ciencias de forma oral y escrita. * Desarrollar simulaciones de laboratorios y los compara con las prácticas cotidianas y con eventos que se pueden presentar en el entorno.
Aprendizajes socioafectivos	* Crear estrategias de mitigación de las problemáticas ambientales de su entorno teniendo en cuenta los factores sociales y culturales de su comunidad
Población a quien está dirigida	Estudiantes del colegio Chuniza I.E.D, Ciclo II, grado quinto, área ciencias naturales, los, sus edades están entre los 9 a 11 años, se encuentran ubicados en

	estratos 0,1, y 2.	
Tiempo	Número de sesiones	Número de horas
	6	6
Tema	General	Específicos
	* Usme Ambiental * Cambio químico	* Problemas ambientales de Usme, Contaminación ambiental, Relleno sanitario Doña Juana, residuos sólidos, Los lixiviados * Materia, átomos, elementos, compuestos, mezclas, combinaciones, cambio físico y cambio químico.
Recursos	Plataforma Edmodo, videos, simulador, crucigramas, fotografías, sopa de letras.	

Tabla 5 Sección 1: Nuestra localidad y nuestro ambiente

Sección 1: Nuestra localidad y nuestro ambiente				
Objetivo	Reconocer aspectos generales de la localidad de Usme y algunas problemáticas del ambiente.			
Actividad de exploración	Actividad de introducción a nuevos conceptos.	Actividades de sistematización	Actividades Evaluativas	Actividades de Aplicación

Observación del video, Caracterización de Usme, ¿Pequeño científico que conoces de Usme?	* A partir de imágenes se introduce el termino contaminación * Observación de video algunas acciones que puedes realizar para disminuir la contaminación	Cuestionario de preguntas sobre lo aprendido *¿Qué importancia tiene Usme para Bogotá? *Nombrar seis problemáticas ambientales en la localidad de Usme. *Escribir 10 acciones para disminuir la contaminación en Usme.	Elaboración de crucigrama sobre la contaminación.	* Desarrollo del laboratorio las pilas en el agua. * Debatiendo frases sobre contaminación ambiental.

Tabla 6 Sección 2: Relleno Sanitario Doña Juana.

Sección 2: Relleno sanitario Doña Juana				
Objetivo	Comprender algunas consecuencias ambientales del relleno Sanitario de Doña Juana sobre la localidad de Usme.			
Actividad de exploración	Actividad de introducción a nuevos conceptos.	Actividades de sistematización	Actividades Evaluativas	Actividades de Aplicación
Se indaga a los estudiantes ¿Pequeño científico sabes cómo funciona un relleno sanitario?	Observación de los videos, *¿cómo funciona un relleno sanitario? *El botadero de doña Juana *Manejo de residuos sólidos en Bogotá: Relleno	Cuestionario de preguntas sobre lo aprendido: * Escribe algunas razonas por las cuales un relleno afecta a una comunidad * Plantea una estrategia que permita	Se realiza un debate con el siguiente artículo: Sigue preocupación por lixiviados en Doña Juana (Espectador, 2017)	Construcción de la cartilla informativa sobre las consecuencias ambientales del relleno sobre la comunidad de Usme

	Sanitario Doña Juana	minorizar las problemáticas ambientales que se producen en el relleno sanitario de Doña Juana		

Tabla 7 Sección 3: La química en el relleno Doña Juana

Sección 3: La química en el relleno Doña Juana				
Objetivo	Identificar conceptos básicos de química que permiten la comprensión científica del relleno Sanitario de Doña Juana.			
Actividad de exploración	Actividad de introducción a nuevos conceptos.	Actividades de sistematización	Actividades Evaluativas	Actividades de Aplicación
Se indaga a los estudiantes ¿Pequeño científico sabes qué relación existe entre la química y el relleno doña Juana?	Observación de los videos *¿Qué son los Átomos? * Cambio físico y químico *Química y Combustión *Cambios químicos de la materia	Cuestionario de preguntas sobre lo aprendido: *De un listado Clasificar lo que es materia y no. * Cuántos átomos hay en algunas moléculas. *Clasificación de un listado en elementos y compuestos, mezcla y combinación, cambio	*Construye argumentos de la transformación de la materia en energía. * Construcción de átomos en un simulador * Desarrollar actividad experimental “El gas metano”	*Debatir a partir del artículo ¿Qué gases son los causantes del efecto invernadero? (Nationalgeographic, 2010) * Argumenta: ¿Cómo podemos contribuir desde nuestros hogares para disminuir las emisiones de gases contaminantes que producen el efecto invernadero? * Construcción para la cartilla

		químico de cambio físico.		informativa sobre compuestos o elementos que contaminan en el relleno.

Tabla 8 Sección 4: La química en el relleno Doña Juana

Sección 4: Ponte las pilas con Doña Juana				
Objetivo	Comprender algunas consecuencias ambientales del relleno Sanitario de Doña Juana relacionadas con los desechos de las pilas, usando conceptos básicos propios de la química.			
Actividad de exploración	Actividad de introducción a nuevos conceptos.	Actividades de sistematización	Actividades Evaluativas	Actividades de Aplicación
Se indaga a los estudiantes ¿Pequeño científico sabes de que están elaboradas las pilas y por qué contaminan el ambiente?	Observación de los videos * ¿Cómo funcionan las pilas? Pila voltaica, ¿Sabía usted que las baterías son altamente tóxicas y que pueden contaminar miles de litros de agua? *Lectura las pilas y la química, Porque es	Cuestionario de preguntas sobre lo aprendido: * Argumenta ¿Cómo funciona una pila? ¿Qué sustancias se requieren para hacer una pila? ¿Cómo cambian las sustancias químicas que componen la pila cuando se genera energía? ¿Qué cambios	* Identificar los diferentes tipos de pilas. * Construcción de una pila eléctrica. *Organización de frase	*Escribir algunas acciones a realizar para evitar o disminuir la contaminación por las pilas. *Debatir a partir de las opiniones de los demás compañeros. * Construcción para la cartilla informativa a partir de fotografías

	perjudicial para el ambiente las pilas.	físicos se pueden observar en las pilas?		donde se observe la contaminación del ambiente en nuestra localidad con las pilas y otras donde observemos una buena idea para evitarlo.

Tabla 9 Sección 5: No a la ciudad de plástico y a más Plásticos en Doña Juana.

Sección 5: No a la ciudad de plástico y a más Plásticos en Doña Juana				
Objetivo	Reconocer aspectos generales de los plásticos, cambios químicos y algunas problemáticas del ambiente relacionadas con estos.			
Actividad de exploración	Actividad de introducción a nuevos conceptos.	Actividades de sistematización	Actividades Evaluativas	Actividades de Aplicación
Se indaga a los estudiantes ¿Pequeño científico sabes de que están elaborados los plásticos y por qué contaminan el ambiente?	Observación de los videos * Nosotros y la basura: Contaminación por plásticos *Lectura ¿qué es el plástico? Usos del plástico, El plástico y la seguridad, la salud y el medio	Cuestionario de preguntas sobre lo aprendido: * Argumenta ¿Qué son los plásticos? ¿Cómo contaminan los plásticos? *Escribir el cambio químico que observamos en el experimento	* Identificar cambios físicos y químicos. *A partir de la observación del experimento: ¿Cómo hacer plástico ecológico? Ahora escribe los materiales y el procedimiento. *Debatir a	* Construcción para la cartilla informativa. *A partir de imágenes de Usme dónde se observe la contaminación producida por los plásticos y se explique: ¿cómo estos afectan negativamente

	ambiente.	sobre plástico ecológico.	partir de las opiniones de los demás compañeros sobre ¿Qué usos se le puede dar al plástico? ecológico con miras a disminuir la contaminación?	el ambiente? *Construir una estrategia para disminuir el consumo de plásticos.

Tabla 10 Sección 6: los residuos orgánicos de regreso al suelo y no al Relleno sanitario Doña Juana

Sección 6: los residuos orgánicos de regreso al suelo y no al Relleno sanitario Doña Juana				
Objetivo	Identificar residuos orgánicos, cambios químicos y algunas alternativas para que estos no hagan parte de la basura que llega al relleno.			
Actividad de exploración	Actividad de introducción a nuevos conceptos.	Actividades de sistematización	Actividades Evaluativas	Actividades de Aplicación
Se indaga a los estudiantes ¿Pequeño científico sabes que son los residuos orgánicos y su importancia ambiental?	Observación de los videos * Separación de residuos en origen, degradación de los materiales orgánicos e inorgánicos. * Hacer las lecturas residuos orgánicos e inorgánicos y su reciclaje	Cuestionario de preguntas sobre lo aprendido: * Clasificación de residuos orgánicos y cambios químicos. * Encontrar palabras relacionadas con el tema en una sopa de letras.	* Realizar una historieta a partir del video biodigestor. *Analizar una actividad experimental a partir de las preguntas: ¿Por qué usar celulosa en la producción de biocombustibles en lugar de maíz? ¿Por qué es importante	* Debatir con los compañeros ¿Cómo considera que se puede disminuir la contaminación por metano en la ciudad? Construcción para la cartilla informativa a partir de imágenes sobre las acciones ¿Qué acciones

			buscar combustibles alternativos? Escribe tres cambios químicos que observes en la producción de etanol a partir de celulosa.	contaminan el ambiente en Usme? ¿Qué acciones ayudan a mejorar el ambiente en Usme?

6.6 Evaluación de las Competencias Científicas

El diagnostico se realizó a partir de la técnica entrevista en profundidad, la información obtenida se analizó con el programa Altas.ti. que permite organizar la información y visualizar el alcance de los desempeños por competencia Para evaluar las competencias científicas en los estudiantes se tuvieron en cuenta tres niveles de desempeño: inicial, intermedio, avanzado y los diferentes ejes de investigación: desarrollo de competencias científicas, el concepto cambio químico, los ambientes de aprendizaje y la interacción CTSA.

Estas competencias fueron modificadas del proyecto Tuning y de la propuesta ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula (*Arteata et al, 2006, p. 62)?* . Al terminar las actividades del ambiente de aprendizaje se aplica nuevamente el instrumento diagnostico para comparar el alcance de los desempeños por competencia.

7 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se analizan los datos que arrojaron: el diagnóstico luego de utilizar el software ATLAS ti, el análisis de contenido después de la aplicación del ambiente de aprendizaje, finalmente la triangulación de la información obtenida con una nueva aplicación del diagnóstico inicial para mirar el avance en la formación de las competencias científicas.

7.1 Análisis del diagnóstico – entrevista en profundidad.

Posterior a la entrevista en profundidad (anexo 1), se pretende conocer según las competencias científicas y desempeños planteados para su estudio en esta investigación el nivel en que se encuentran los estudiantes antes de la implementación del ambiente de aprendizaje; este puede ser inicial, intermedio o avanzado.

Para la organización de la información en el programa Atlas ti, se realiza una codificación de las competencias y desempeños, los códigos se crean y asignan de forma que permitan ser recordados y tratados con facilidad. La relación entre códigos, competencias y desempeños se observa la tabla número 11.

Tabla 11 Competencias y Desempeños Codificados para el Análisis con el programa ATLAS. Ti

OBJETIVO ESPECIFICO DE LA INVESTIGACIÓN	Identificar las concepciones sobre cambio químico y establecer el tipo de competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza.		
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESEMPEÑO**	**ÍTEM- DE LA ENTREVISTA**
Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica. **Ccap**	Explica cambios químicos. **DexpcamquiI**	INICIAL	1. Las pilas, plásticos, desechos de cocina que llegan al relleno sanitario Doña Juana presentan procesos de descomposición. ¿Sabes cómo se descomponen estos desechos? 2. ¿Sabes cómo se forma el agua? 3. ¿Qué sucede cuando se quema una hoja de papel? 4. ¿Qué diferencia hay entre el hecho de que se queme una hoja de papel y el agua cambie del estado líquido al estado sólido? 5. ¿Cómo se quema una llanta? 6. ¿Cuándo se quema una llanta, como se afecta el ambiente? 7. ¿Qué causa más perjuicios al ambiente, quemar la basura para deshacerse de ella o enterrarla en un relleno? ¿Por qué crees esto? 8. ¿Qué se debe hacer con los desechos que producimos como pilas, plásticos, icopor, desechos de cocina entre otros? 9. ¿Qué es contaminación química?
	Verifica en el entorno cambios químicos de la materia. **DverientcamquiII**	INTERMEDIO	
	Comprende como algunos cambios químicos del entorno deterioran el ambiente y propone	AVANZADO	

	alternativas de solución. **Dcompcamquidetal tIII**		

COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESEMPEÑO**	**ITEM DE LA ENTREVISTA**
Uso del lenguaje científico. **Culci**	Comunica información utilizando lenguaje propio de las ciencias. **DcoinfI**	INICIAL	1. ¿Por qué se debe reciclar? 2. ¿Cómo se debe reciclar? 3. ¿Por qué el consumo desmedido de diferentes objetos contamina el ambiente? 4. ¿Qué relación hay entre el relleno sanitario Doña Juana y las enfermedades de los niños en Usme?
	Comunica y combina ideas utilizando el lenguaje propio de las ciencias. **DcocomidII**	INTERMEDIO	
	Comunica	AVANZADO	

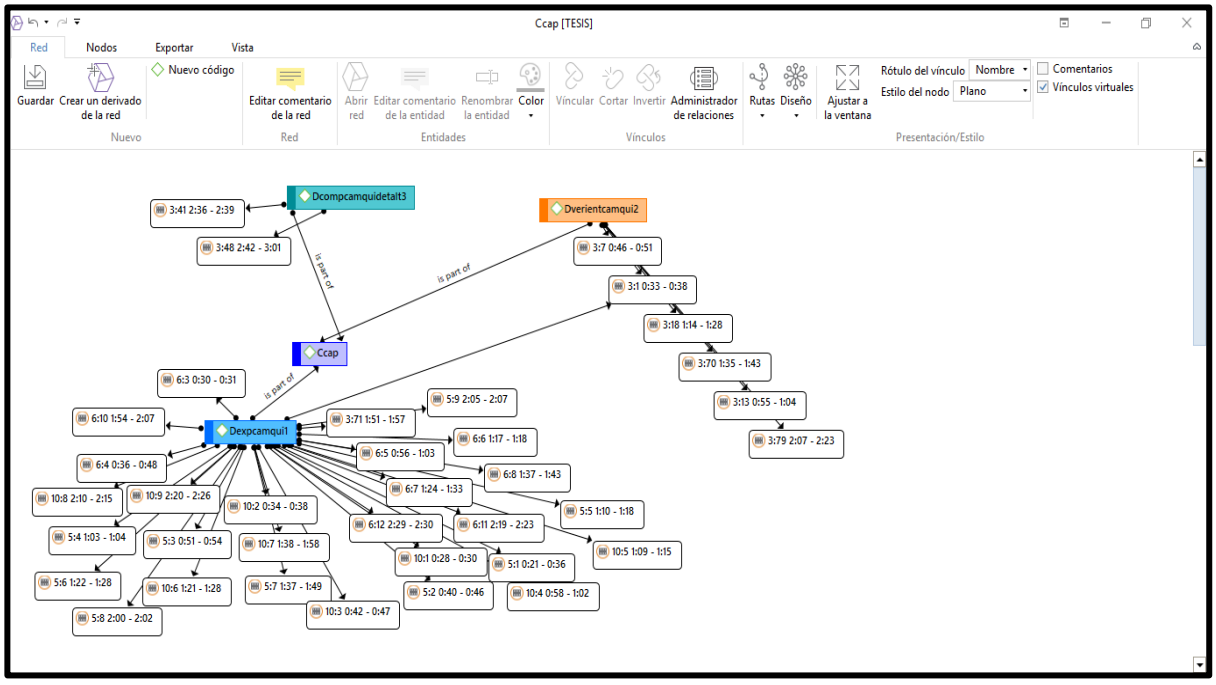
	información generalizando y extendiendo conocimientos científicos, utilizando el lenguaje propio de las ciencias. **DcoinfgenIII**		
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESEMPEÑO**	**ITEM DE LA ENTREVISTA**
Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. **Chutic**	Explora de forma autónoma en un ambiente de aprendizaje mediado por las TICS. **DexploraticI**	INICIAL	1. ¿Qué aparatos tecnológicos conoces? 2. ¿Cuál es tu aparato tecnológico favorito y por qué? 3. ¿Para qué sirve un computador? 4. ¿Por qué es importante el internet para la sociedad actual? 5. ¿Qué has aprendido usando la tecnología? 6. ¿por qué es importante conocer las opiniones de nuestros compañeros? 7. ¿Sabes que es un foro virtual? 8. ¿Has participado en un foro? 9. ¿Has realizado experimentos? ¿Cuáles? 10. ¿Sabes que es un experimento virtual?
	Reúne y compara información, percepciones y opiniones de sus compañeros por medio de foros virtuales.	INTERMEDIO	

	DrecompinffvII		
	Desarrolla simulaciones de laboratorios y los compara con las prácticas cotidianas y con eventos que se pueden presentar en el entorno. **DdeslabcomppractcotIII**	AVANZADO	
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESMPEÑO**	**ITEM DE LA ENTREVISTA**
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato. **Ccapidenproa**	Identifica los problemas ambientales de su entorno. **DidentproaI**	INICIAL	1. ¿Sabes que problemas ambientales se presentan en Usme? 2. ¿Cuáles son las causas de estos problemas? 3. ¿Qué posibles soluciones se pueden dar a estos problemas?
	Construye estrategias para disminuir el impacto ambiental generado por el	INTERMEDIO	

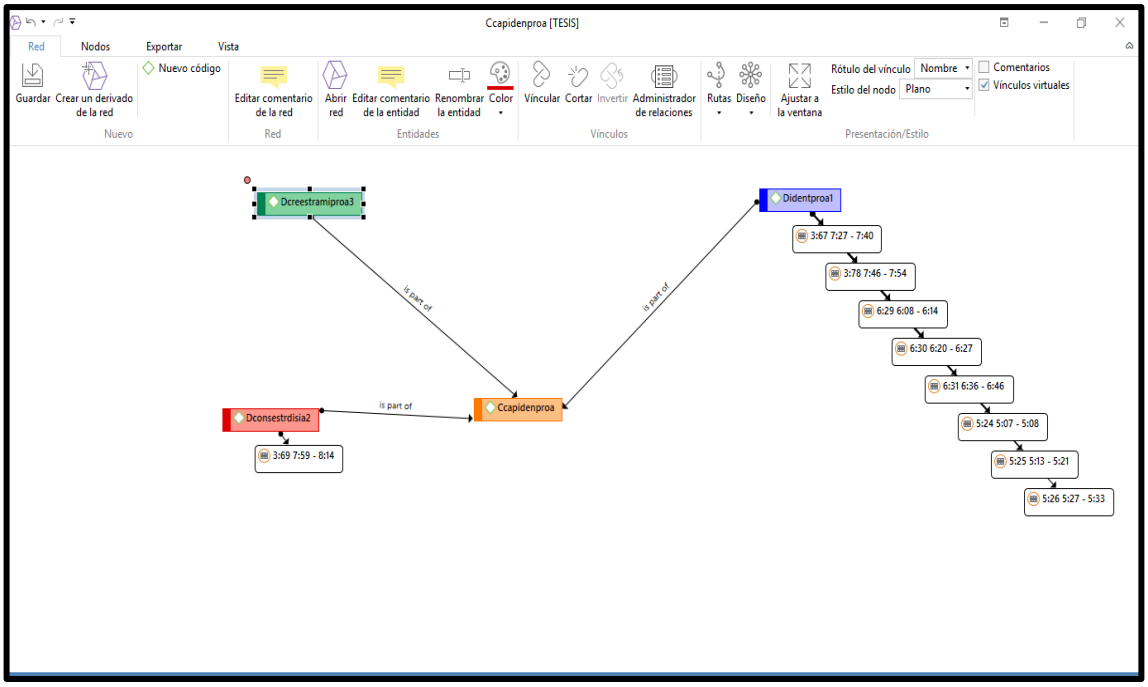
	hombre. **DconsestradisiaII**		
	Crea estrategias de mitigación de las problemáticas ambientales de su entorno teniendo en cuenta los factores sociales y culturales de su comunidad. **DcreestramiproaIII**	AVANZADO	

De acuerdo a la información obtenida en las redes conceptuales (ver gráficas 6,7,8,9) se evidencia que para las cuatro competencias de estudio el nivel donde se encuentran la mayoría de fragmentos obtenidos de las respuestas de los estudiantes es inicial, muy pocos fragmentos en niveles intermedios y avanzados.

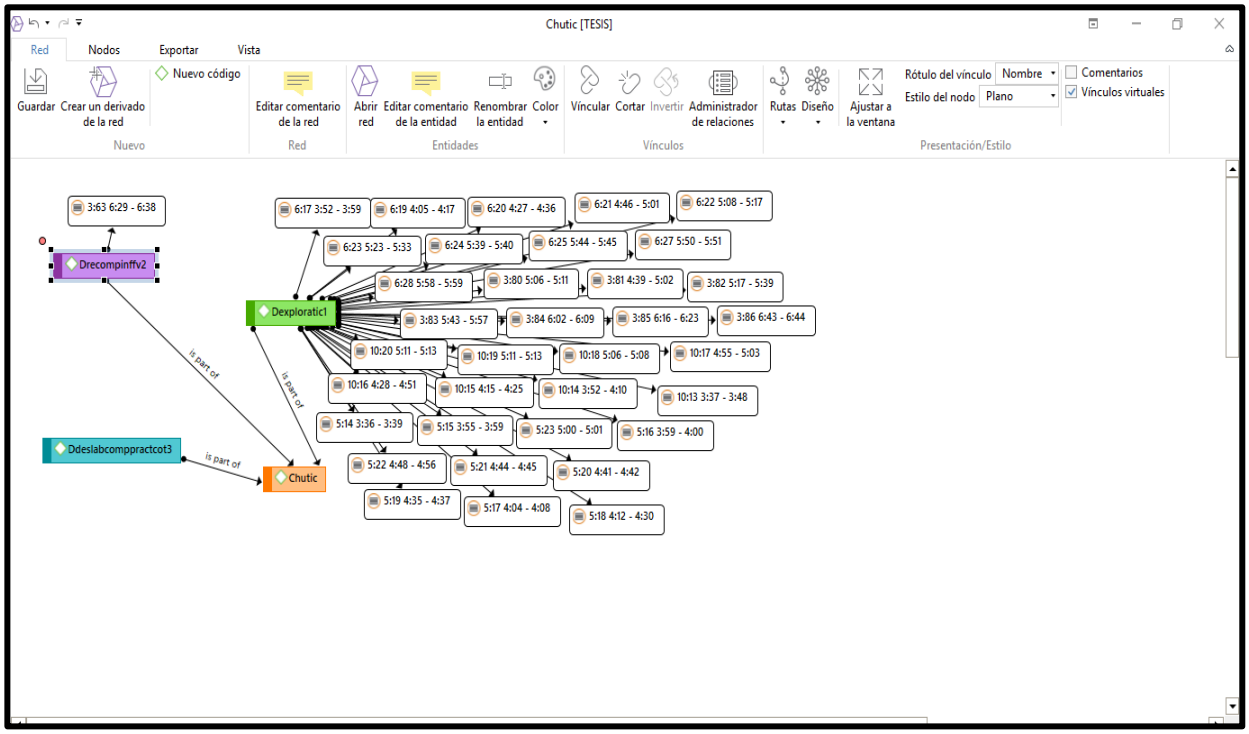
Gráfica 6 Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica – Desempeños y fragmentos asociados.



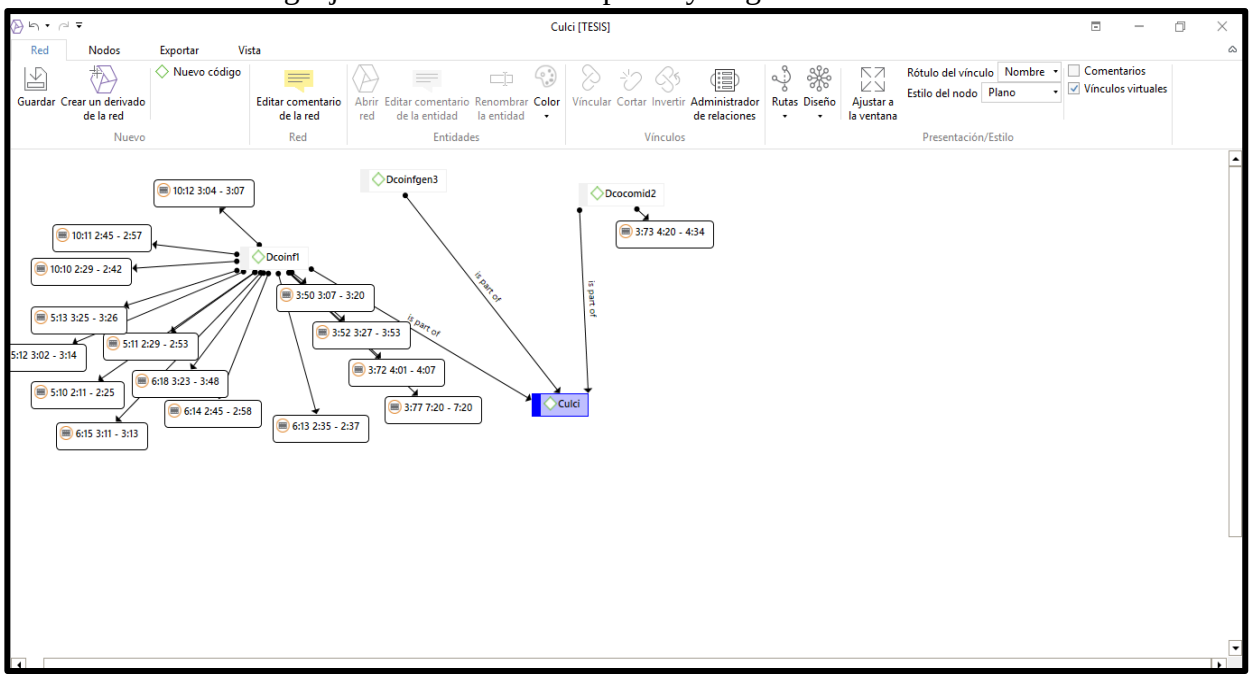
Gráfica 7 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno – Desempeños y fragmentos asociados.



Gráfica 8 Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación – Desempeños y fragmentos asociados.



Gráfica 9 Uso del lenguaje científico – Desempeños y fragmentos asociados.



En el análisis de las respuestas de los estudiantes de acuerdo al grupo de preguntas planteadas en la entrevista se tiene:

Para la primera pregunta: Las pilas, plásticos, desechos de cocina que llegan al relleno sanitario Doña Juana presentan procesos de descomposición. ¿Sabes cómo se descomponen estos desechos? Algunos estudiantes expresan que la basura se descompone por exposición de calor en periodos de tiempo prolongado, relacionándolos con un proceso de degradación térmica, aunque los niños no hacen referencia a estos conceptos ni a su significado, ningún estudiante habla de procesos de degradación de manera específica de las pilas, plásticos o desechos de cocina a los que la pregunta hace énfasis, se referían de manera general a la basura. Un estudiante en particular describe la producción de líquidos en el proceso de

descomposición de la basura aunque no lo expresan en un lenguaje científico, es un acercamiento a la explicación de la formación de los lixiviados. No se evidencia que los estudiantes tengan nociones o claridad del concepto cambio químico pero si la capacidad para proponer explicaciones desde sus conceptos previos.

Al ítem ¿sabes cómo se forma el agua? Algunos estudiantes afirman no tener idea del funcionamiento del proceso, pero otros describen: El agua se forma por la lluvia, cambia de estado y circula por la naturaleza ayudando a abastecer a los seres vivos que allí se encuentran, un estudiante en específico habla de la composición química del agua refiriéndose a una molécula con dos partículas de agua y una de oxígeno.

¿Qué sucede cuándo se quema una hoja de papel? Un cambio químico requiere de la modificación de la estructura desde los átomos, la hoja de papel está compuesta de fibras de celulosa, cuando se quema se convierte en carbono, para afirmar que es un cambio químico se debe evidenciar un cambio de color, los estudiantes describen el cambio de color, la transformación de la hoja en ceniza, la producción de humo, un estudiante habla en concreto que la hoja se convierte en carbón y este proceso contribuye a la contaminación del ambiente. Las respuestas de los estudiantes nos permiten evidenciar algunas nociones de las transformaciones que puede sufrir la materia al someterla a ciertos procesos, pero no existe claridad del concepto cambio químico.

A la pregunta ¿Qué diferencia hay entre el hecho de que se queme una hoja de papel y el agua cambie del estado líquido al estado sólido? La mayoría de los estudiantes no sabían la respuesta, otros centraron su atención en el estado de la materia de las

sustancias mencionadas, uno de los niños menciona que el cambio de estado del agua es un proceso reversible, pero quemar la hoja de papel no. Se evidencia que los estudiantes no alcanzan a percibir la diferencia entre un cambio químico y un cambio físico.

A los interrogantes ¿Cómo se quema una llanta? ¿Cuándo se quema una llanta, como se afecta el ambiente? Los estudiantes responden utilizando un combustible cómo la gasolina y un fosforo ya que la llanta está hecha de caucho, en el momento que se quema una llanta se produce un humo que contamina el aire, se evidencia un olor fétido, al inhalarlo las personas se enferman y puede producir cáncer de pulmones, un estudiante habla específicamente que estos procesos contribuyen al calentamiento global. Los niños reconocen que la combustión de las llantas es nociva para el medio ambiente y los seres vivos, aunque no tienen claridad de las sustancias que se producen, su poder mutagénico y por qué estas pueden contribuir a la formación de enfermedades como el cáncer, los niños tienen la capacidad de relacionar este proceso con el deterioro del ambiente.

Al ítem ¿Qué causa más perjuicios al ambiente, quemar la basura para deshacerse de ella o enterrarla en un relleno? ¿Por qué crees esto? Las respuestas de los estudiantes están muy fraccionadas algunos expresan que quemar la basura es más grave porque afecta el ambiente, los residuos que se producen al quemar la basura van a la atmosfera y los seres vivos al inhalarlo se enferman, aparecen enfermedades graves como el cáncer de pulmones, otros niños afirman que es más grave enterrar la basura porque, de esta manera se producen líquidos que contaminan el ambiente y finalmente, algunos estudiantes manifiestan que enterrar la basura cómo quemarla deterioran el ambiente.

En cualquiera de las respuestas se evidencia que los estudiantes comprenden que la descomposición de la basura produce detrimento del ambiente.

A la pregunta ¿Qué se debe hacer con los desechos que producimos como pilas, plásticos, icopor, desechos de cocina entre otros? ¿Por qué se debe reciclar? ¿Cómo se debe reciclar? Los estudiantes responden; clasificar los residuos, reutilizar todo aquello que pueda servir, reciclar, hacen mención de recolectar las pilas en contenedores diferentes, pero más por las iniciativas de las campañas que hacen este tipo de recaudación para los niños que padecen cáncer, no por que tengan claridad de los residuos que se producen por la descomposición de la pilas, un estudiante en concreto habla de utilizar los residuos para la producción de energía. Se debe trabajar en específico la comprensión de la importancia del manejo adecuado de estos residuos: pilas, plásticos, icopor, desechos de cocina haciendo hincapié en su toxicidad lo que producen al ambiente y como se pueden incluir nuevamente en un ciclo de producción como alternativa de preservación de la naturaleza.

Una gran mayoría de los estudiantes no respondió a la pregunta ¿Qué es contaminación química? Los estudiantes hablaron de la producción del metano y del dióxido de carbono por la descomposición de la basura, un estudiante afirmaba que todos los objetos están elaborados de componentes químicos y cuando se descomponen hacen contaminación química, los estudiantes tienen en su imaginario que la contaminación química es algo más abstracto cercano a lo que se produce en una planta nuclear y generación de cambios moleculares.

A la pregunta ¿Por qué el consumo desmedido de diferentes objetos contamina el ambiente? La gran mayoría de los estudiantes no respondió a esta pregunta un niño afirmo que para producir los diferentes materiales que consumimos se requieren muchos

recursos naturales y con el consumo desmedido estamos acabando con la naturaleza por ejemplo para producir los cuadernos se talan árboles. Se requiere que los estudiantes comprendan de que están hechas las cosas, los materiales y recursos que se utilizan para su elaboración y ¿cómo estos procesos deterioran el medio ambiente? para poder hacer una reflexión de un desarrollo sustentable en armonía con la naturaleza y de la importancia de reducir el consumo.

¿Qué relación hay entre el relleno sanitario Doña Juana y las enfermedades de los niños en Usme? A esta pregunta los estudiantes responden: En el relleno de Doña Juana se producen sustancias que atraen a diferentes vectores, como los insectos que llevan y traen diferentes enfermedades, la descomposición de la basura produce sustancias que contaminan el ambiente y generan diferentes enfermedades como el cáncer de pulmones.

Se evidencia que los estudiantes comprenden las problemáticas ambientales de su entorno, relacionan acciones específicas de los seres humanos con el deterioro del ambiente y la salud, se requiere profundizar en las ideas que hacen parte de la estructuración del concepto cambio químico, refinar procesos que permitan relacionar su entorno con los conocimientos. Tal como lo afirma Arteata et al (2006) usar este conocimiento para la explicación de los diferentes fenómenos del entorno, utilizando un lenguaje científico con mayor profundidad.

Con este grupo de preguntas pretende analizar el conocimiento de los estudiantes frente a las herramientas tecnológicas y su uso ¿Qué aparatos tecnológicos conoces? ¿Cuál es tu aparato tecnológico favorito y por qué? ¿Para qué sirve un computador? ¿Por qué es importante el internet para la sociedad actual? ¿Qué has aprendido usando la tecnología? Para los estudiantes estos son los diferentes aparatos tecnológicos que conocen: Computador, Celular, Tablet, MP3, Atari, Xbox, Wii, TV, Reloj, Nevera, Microondas, USB, Impresora, Fotocopiadora, Play, Batería, Auriculares, Radio. El aparato tecnológico que más les gusta es el Computador ya que con él pueden hacer tareas, aprender a escribir, jugar, buscar información, estudiar idiomas, ver películas videos informativos,

comunicarse, descarga música, hacer presentaciones, aunque el celular toma gran importancia ya que tiene la gran mayoría de funciones que el computador y puedes cargar con él a todos los lados. La mayoría de los estudiantes afirman que internet y la tecnología son importantes para averiguar información y aprender jugando.

Estos interrogantes nos permiten conocer si los estudiantes han utilizado herramientas tecnológicas como los foros virtuales y las simulaciones ¿Por qué es importante conocer las opiniones de nuestros compañeros? ¿Sabes que es un foro virtual? ¿Has participado en un foro? ¿Has realizado experimentos? ¿Cuáles? ¿Sabes que es un experimento virtual? Se evidencia que la interacción con sus compañeros en el proceso de enseñanza aprendizaje, les gusta y la ven cómo una oportunidad de aprendizaje, sus afirmaciones fueron: Entre los compañeros es más fácil responder las dudas o preguntar lo que no hemos entendido, todos tenemos algo para opinar, se puede aprender de los demás, al mismo tiempo saber de sus gustos, conocerlos y ayudarles con sus problemas. Ningún estudiante conoce que es un foro virtual, ni ha participado en alguno de ellos, si han realizado experimentos como: Disección de un corazón, observación de células en el microscopio, reacciones químicas con gaseosa y menta, pero no han desarrollado experimentos virtuales o simulaciones. Se requiere para el desarrollo de competencias científicas basicas, el trabajo en equipo según Arteata et al (2006) la posibilidad que tienen los sujetos de confrontar sus ideas, establecer acuerdos y desarrollar tareas de manera conjuntas, los estudiantes tienen las habilidades y la actitud para trabajar en un ambiente de aprendizaje virtual y alcanzar un proceso de enseñanza aprendizaje colaborativo.

En cuanto al reconocimiento de su entorno y sus problemáticas ambientales se plantearon estas preguntas: ¿Sabes que problemas ambientales se presentan en Usme? ¿Cuáles son las causas de estos problemas? ¿Qué posibles soluciones se pueden dar a estos problemas? A lo cual los estudiantes respondieron: existe escasez de agua, disposición inadecuada de basuras, no se recoge la basura a tiempo o la queman provocando contaminación ambiental, contaminación producida por los carros y contaminación del agua, la gran mayoría coincide que esto ocurre porque a las personas no les gusta reciclar o disponer la basura en el lugar adecuado, falta conciencia ambiental y valor por el espacio en donde se habita. Para remediar la situación se debe reciclar, reutilizar, sacar la basura en el horario establecido, generar multas, utilizar menos el transporte público y andar en bicicleta.

Para el desarrollo de las competencias científicas es necesario la formación se personas solidarias, capaces de construir colectivamente, con valores de justicia y equidad (Hernández, 2005) Se evidencia que los estudiantes identifican las problemáticas ambientales de su entorno y algunas formas de mitigarlas pero requiere el desarrollo del conocimiento y las habilidades que generen los procesos de aprendizaje pero a la par una formación ciudadana responsable, que de valor y de sentido de pertenencia al lugar donde habitan los estudiantes.

7.2 Análisis del ambiente de aprendizaje

La exploración del ambiente de aprendizaje fue motivante para los estudiantes y permitió su participación en la investigación, asumieron con facilidad los periodos de exploración de las sesiones y el desarrollo de las actividades a partir de los límites acordados, esto consintió que los niños desarrollaran la autonomía para aprender a su ritmo. Según Arteata et al (2006) una de las competencias cientificas básicas a desarrollar en los estudiantes es la organización de la información en donde el niño debe interpretar en este caso desde un ambiente de aprendizaje los textos, videos, tablas y gráficos para ir construyento su propio conocimiento.

En cuanto al trabajo de los foros virtuales el instrumento diagnóstico arrojó que los estudiantes no habian participado de esta estrategia y no comprendían bien la dinámica de este ejercicio, en el ambiente de aprendizaje se incluyeron dentro de los foros fácilmente, al inicio del proceso los niños interactuaban cómo si estuvieran en una red social, dándole comentarios a sus compañeros sobre algunos acontecimientos de su vida escolar o preguntando algún compromiso escolar, lentamente se fue abordando la situación y finalmente ya podian opinar sobre un tema determinado, dar alternativas de solución a las problematicas ambientales, hacer recomendaciones, podian ponerse a favor o en contra de los argumentos de sus compañeros, en esta imagen se puede observar la confrontación de las ideas de los niños, se requiere profundizar más en el lenguaje cientifico escrito, para la gran mayoria era más facil explicar sus opiniones que escribir sus argumentos a traves del foro virtual.

Figura 3 Foro virtual

Plataforma Edmodo

Para la OCDE (2006) la competencia científica debe evaluar los conocimientos, su aplicación en contexto y la actitud que tiene el estudiante al asumir el proceso, los niños antes de abordar el ambiente de aprendizaje reconocían algunas de las problemáticas ambientales de su entorno, pero al pasar por cada una de las sesiones fueron apropiándose de su ambiente, para algunos Usme es importante para Bogotá ya que es

un lugar dónde se producen un gran porcentaje de alimentos, otros niños magnifican a Usme por albergar un ecosistema de páramo con una alta riqueza ecológica por su flora, fauna, Parque Cantarrana y el Embalse la Regadera entre otros, algunos ven a Usme como el lugar donde se deposita la basura de Bogotá y que si el relleno Doña Juana no existiera pues la ciudad tendría un gran problema de salubridad.

Los estudiantes empezaron a identificar los escenarios de su entorno, nuevas problemáticas ambientales y a pensar en diferentes estrategias que pudieran mitigar los problemas ambientales de su entorno, tal como se observa en las imagen algunas problemáticas, unas estrategias y descripción del Parque Ecológico Cantarrana.

Figura 4 Respuesta estudiante – problemáticas ambientales

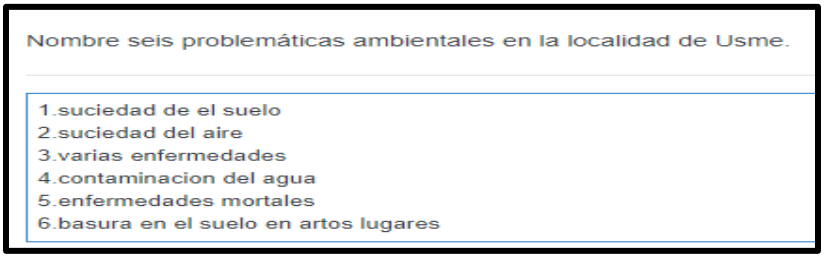


Figura 5 Acciones para Disminuir la Contaminación Ambiental

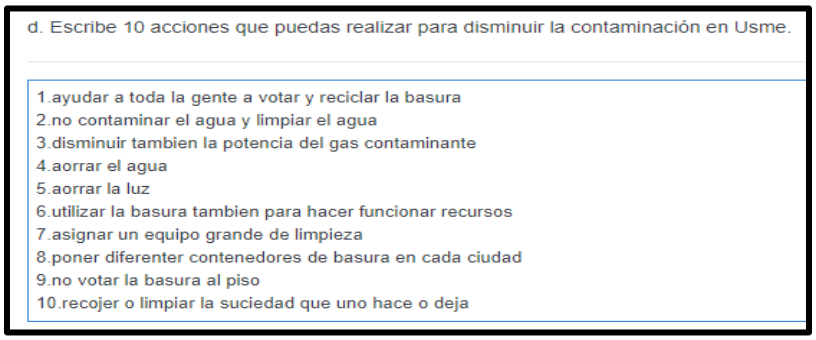
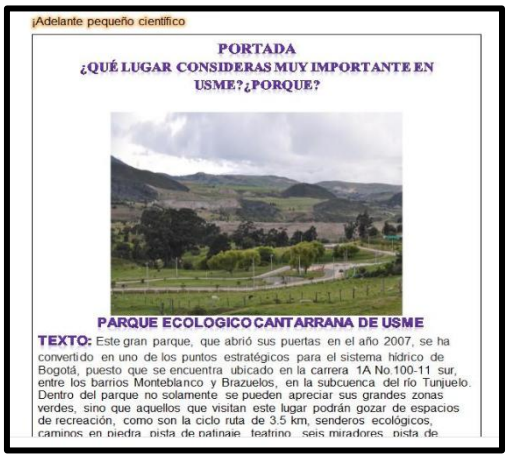


Figura 6 Respuesta estudiante – Identificación del entorno



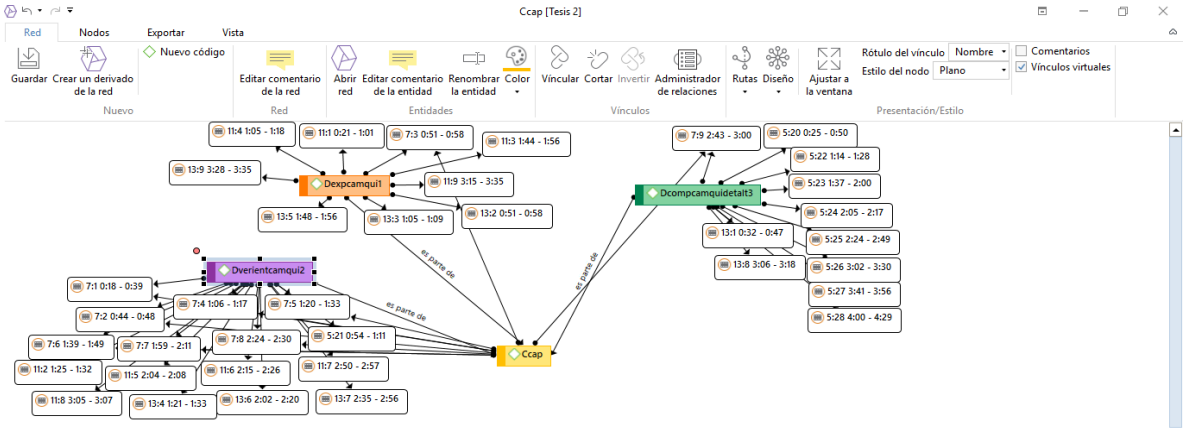
Análisis de texto plataforma Edmodo

7.3 Análisis posterior a la implementación del ambiente de aprendizaje – entrevista en profundidad.

Luego que los estudiantes terminaron de explorar el ambiente de aprendizaje se volvió a implementar la entrevista a profundidad que sirvió como instrumento diagnóstico para mirar el avance en el desarrollo de las competencias científicas. Los fragmentos en los cuales los estudiantes contestan se agrupan en redes conceptuales que muestran una nueva distribución de las respuestas respecto a las iniciales.

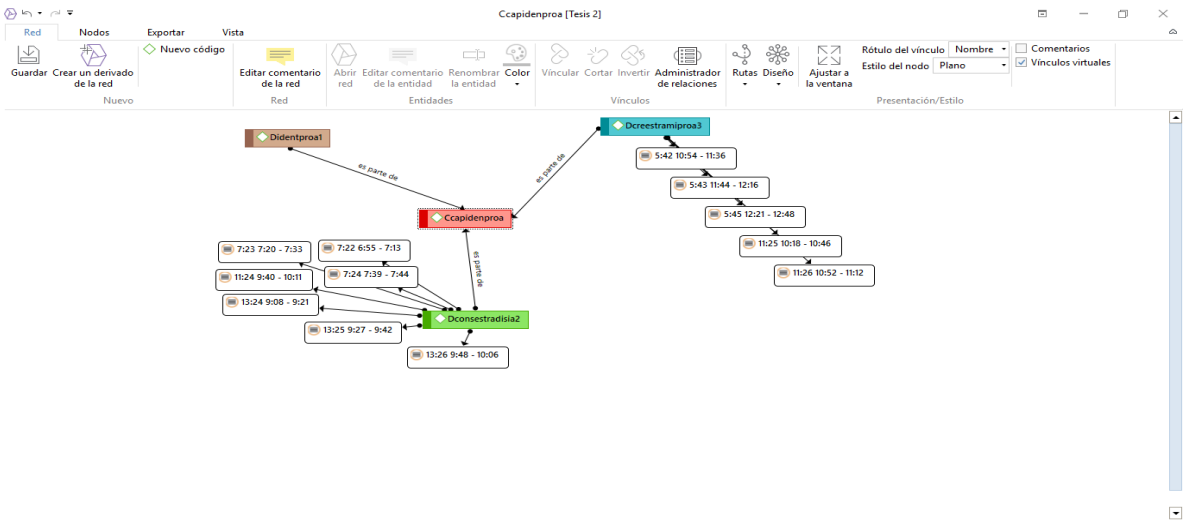
De acuerdo a la información obtenida en las redes conceptuales (ver gráficas 10,11,12,13) se evidencia que, para la competencia, capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica la mayoría de fragmentos se encuentran ubicados en el nivel intermedio, en seguida observamos una cantidad menor y similar para el nivel inicial y avanzado.

Gráfica 10 Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica – Desempeños y fragmentos asociados.



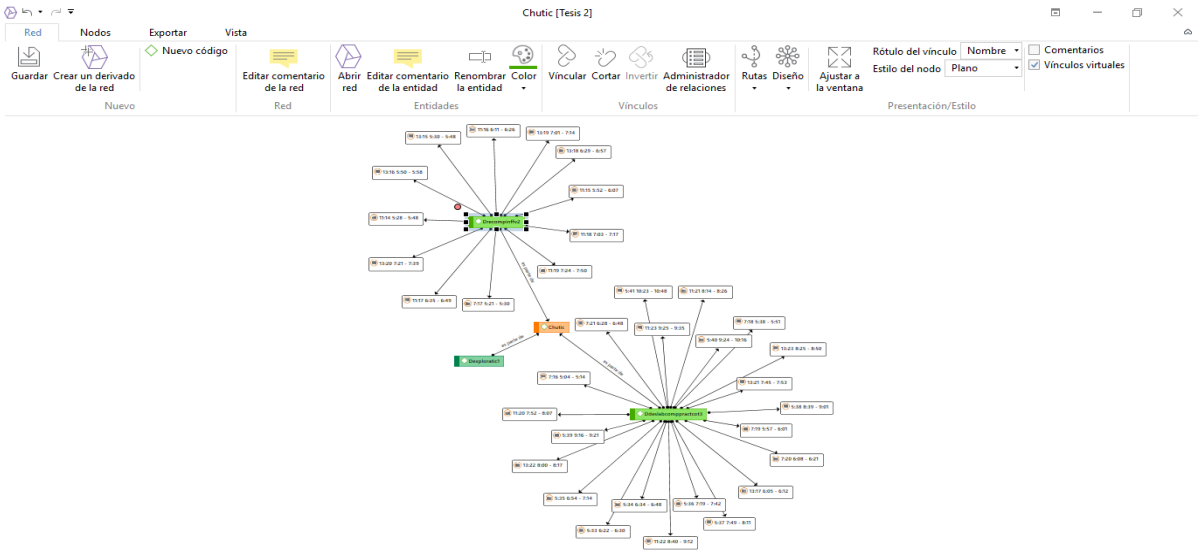
En la competencia plantear y resolver problemas ambientales de su entorno la mayor cantidad de fragmentos se encuentran ubicados en el nivel intermedio, seguido por el nivel avanzado y muy pocos fragmentos en el nivel inicial.

Gráfica 11 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno – Desempeños y fragmentos asociados segunda entrevista.



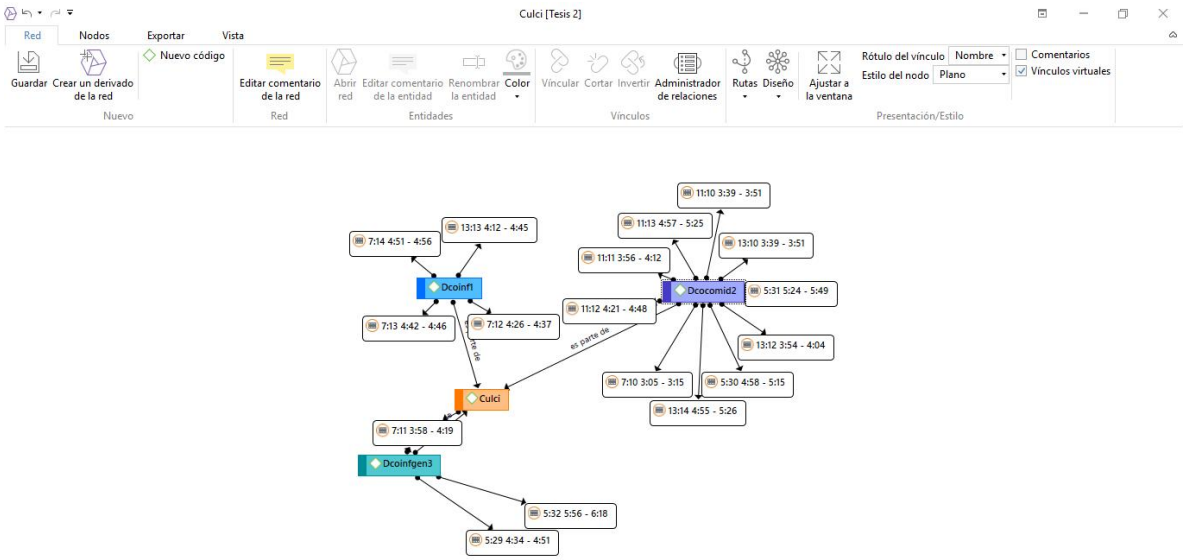
Respecto a las habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación la mayoría de fragmentos de los estudiantes respecto a las preguntas realizadas se encuentra en el nivel avanzado, seguido por el nivel intermedio y muy pocos en el nivel inicial.

Gráfica 12 Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación – Desempeños y fragmentos asociados. Segunda entrevista.



Por ultimo para la competencia uso del lenguaje científico la mayoria de fragmentos se encuentra en el nivel intermedio, seguida esta cantidad por el nivel inicial y muy pocos en el nivel avanzado.

Gráfica 13 Uso del lenguaje científico – Desempeños y fragmentos asociados. Segunda entrevista



Al interrogante ¿cómo se descompone la basura?, los estudiantes argumentan que la descomposición de la basura es un cambio químico, una trasformación de las sustancias, de los materiales que al inicio son residuos, pero por diferentes procesos y factores cómo el aumento de la temperatura se producen otras sustancias como los lixiviados y algunos gases como el metano y el monóxido de carbono, que a su vez contribuyen a la contaminación ambiental, al efecto invernadero y el calentamiento global, se evidencia que los estudiantes identifican la descomposición de la basura como un cambio químico y relacionan este proceso cómo una problemática ambiental.

Cuando se les pregunta por la formación del agua, los estudiantes pueden hacer uso del lenguaje científico empleado conceptos como cambio de estado del agua y lo relacionan con un cambio físico e identifican a la vez la conformación del agua en términos de dos átomos de hidrogeno por un átomo de oxígeno, Según Arteata et al

(2006) las competencias científicas pueden desarrollarse en diferentes niveles, en un primer nivel existe una identificación del significado de algunos fenómenos de la naturaleza y se puede evidenciar la comprensión de los conceptos y la simbolización a lo que en esta investigación se formuló como el nivel inicial de la adquisición de la competencia, en este caso los estudiantes comprenden conceptos como cambio de estado lo relacionan con un cambio físico de la materia, identifican los símbolos utilizados en química para la conformación de una estructura al hablar de dos átomos de hidrogeno por uno de oxígeno.

En el ítem ¿Qué sucede cuando se quema una hoja de papel y la diferencia con que el agua cambie de estado líquido al estado sólido? Los estudiantes comprenden que los materiales están compuestos de sustancias químicas, en este caso la hoja tiene celulosa, al quemarla la hoja ya no es una hoja, se transforma en ceniza, es decir en carbón, y esto en química es un proceso que se conoce como cambio químico, cuando el agua cambia de estado, ocurre un cambo físico pero el agua sigue teniendo la misma conformación química, entonces los niños diferencian un cambio químico de un cambio físico y a la vez pueden identificar estos fenómenos naturales en su entorno, cómo lo enuncia Hernández (2005) los científicos deben tener la capacidad de predecir comportamientos en determinadas condiciones. Cuando se les pregunta a los estudiantes ¿Qué pasa cuando se quema una llanta? ¿Qué es contaminación química? Ellos pueden predecir; ocurre un fenómeno llamado combustión, una reacción química, la formación de un cambio químico, una transformación de las sustancias iniciales, que como resultado pueden producir sustancias como el dióxido de carbono, monóxido de carbono

entre otros que contribuyen al efecto invernadero y el calentamiento global y eso es lo que se denomina contaminación química cuando un compuesto químico como el metano, el dióxido de carbono o monóxido de carbono produce daño al ambiente. Se puede evidenciar la consecución de lo que en esta investigación se llamó nivel intermedio de las competencias científicas según Arteata et al (2006) los estudiantes son capaces de reconocer diferentes conceptos, pueden utilizarlos y comprenderlos en diferentes contextos como los ejemplos de la quema de la hoja, el cambio de estado del agua y la contaminación producida por la combustión de la llanta.

Al preguntarle a los estudiantes ¿que causa más perjuicio al ambiente quemar la basura o enterrarla en el relleno? En su gran mayoría coinciden que quemar la basura es más perjudicial, ya que al depositar la basura en el relleno se producen sustancias contaminantes que van a la atmosfera, al suelo y a los ríos pero de una manera gradual y que al máximo se tratan los residuos para que el impacto ambiental no sea tan fuerte, pero que al quemar la basura la contaminación ambiental es más rápida, tienen muy claro que se contribuye a la formación de los gases efecto invernadero y que dependiendo de los residuos las sustancias que van a la atmosfera pueden ser más toxicas y esas son las sustancias con las cuales ellos conviven a diario que producen daño a todos los seres vivos, enfermedades respiratorias y dermatológicas a los habitantes de la localidad. En estas respuestas se evidencia que los estudiantes comprenden las consecuencias que existen al tratamiento que se le dé a los residuos, que manejan vario conceptos, los pueden relacionar con fenómenos naturales de su entorno y a la vez pueden argumentar, dar explicaciones de las causas y consecuencias de los

problemas ambientales desde sus conocimientos científicos lo que se denominó en esta investigación un niel avanzado según Arteata et al (2006) los estudiantes utilizan todas sus habilidades científicas para construir argumentos, explicaciones de los fenómenos naturales, proponiendo causas, consecuencias y soluciones de los mismos.

A los ítems ¿Por qué se debe reciclar? ¿Cómo se debe reciclar? ¿Por qué el consumo desmedido de diferentes objetos contamina el ambiente? En su gran mayoría los estudiantes comprenden que los habitantes son parte del problema y de la solución, que la mayoría de los residuos que llegan al Relleno de Doña Juana son una mezcla de materiales que se pueden volver a utilizar y que lamentablemente como no existe una cultura frente al manejo adecuado de los residuos, cuando se mezclan todos los materiales la basura es más toxica, para esos se debe reciclar, para bajar la cantidad de residuos que llegan al relleno, para que el relleno tenga más vida útil, para evitar un nuevo colapso del mismo y disminuir las enfermedades de los habitantes de la localidad. Al como reciclar los estudiantes en su gran mayoría manifestaban que lo más importante es clasificar las sustancias que producen mayor toxicidad cómo las pilas, que tan solo una de ellas puede contaminar miles de litros de agua y clasificar los residuos para volver a utilizar lo que si sirve. Frente al consumo los niños manifestaban que en muchas ocasiones compramos compulsivamente, objetos, materiales que se desechan teniendo todavía una vida útil, todavía no existe la conciencia de reparar los objetos y alargar su vida útil o donar los objetos a otras personas que los puedan utilizar, cuando algo ya no nos sirve lo desechamos, se bebe fortalecer la conciencia de evitar el consumo desmedido de materiales que

aumentan la cantidad de residuos que llegan al Relleno de Doña Juana. Se evidencia un nivel avanzado de las adquisición de las competencias científicas a lo que Arteata et al (2006) llamo competencias de pensamiento reflexivo y crítico en donde se forman procesos cognitivos que integran los conocimientos, el contexto y la resolución de problemas a partir de una postura crítica.

En cuanto al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, el desarrollo del ambiente de aprendizaje en la plataforma les permitió reconocer la importancia de los aparatos, herramientas, el mismo internet como apoyo en la construcción de su conocimiento, vieron la información de diferentes maneras, videos, lecturas, juegos, simuladores, poder acceder al conocimiento científico de una manera divertida, aprender desde las opiniones del compañero por medio de los foros virtuales de la plataforma como lo dice Ballesteros (2011) el poder comunicar las ideas y el trabajo en equipo hace parte de la construcción de las competencias científicas que se deben desarrollar en el aula.

8 CONCLUSIONES

Para esta investigación la competencia científica se centra en la apropiación del conocimiento científico y como este conocimiento científico el estudiante lo puede extrapolar a diferentes situaciones de la vida cotidiana, para comprender los fenómenos naturales del entorno en el que se desenvuelve y finalmente desde el conocimiento, la ciencia y la tecnología como se construye responsablemente a la preservación del ambiente. A esta definición se llega teniendo en cuenta el termino de competencia propuesto por el examen de estado en (MEN-Icfes, 1999, pp. 10-11), La competencia científica definida por PISA (OCDE, 2006) y el concepto de competencia científica que transita en el contexto educativo Según Hernádez (2005).

Se identifican las concepciones de los estudiantes bajo el concepto de cambio químico y se relacionan sus respuestas con las 4 competencias que se construyeron para mirar su nivel de desempeño preliminar frente a las mismas. Los niños en un primer momento, no conocían el concepto cambio químico, al desarrollar el instrumento diagnóstico se encontraron algunas nociones, frente a los diferentes fenómenos naturales o situaciones cotidianas que se les pidió analizar, predecían lo que posiblemente podrían ver como un cambio de color, la producción de humo o ceniza, pero específicamente no hacían referencia al concepto cambio químico, en el momento que se les pedía diferenciar este proceso con otro fenómeno no podían responder, algunos de ellos tenían la comprensión de la composición de la materia y sus cambios de estado. En esta

primera etapa se podía evidenciar que los estudiantes no alcanzaban el nivel inicial de la competencia ya que podían explicar, describir o predecir lo que ocurría frente a las situaciones a analizar pero no bajo el concepto cambio químico.

En cuanto a la competencia del uso apropiado del lenguaje científico, los niños reconocían algunos procesos, pero no sabían como nómbralos, eran muy pocos los estudiantes que hacían referencia a átomos, moléculas o que identifican los elementos por los símbolos de la tabla periódica, se usaba el lenguaje sin la comprensión del mismo, los estudiantes no se comunicaban utilizando el lenguaje propio de las ciencias, requerían ampliar su vocabulario, esta competencia también se encontraba aún en un nivel incipiente.

En cuanto a la apropiación del entorno, reconocían algunos lugares de su localidad con sus problemáticas ambientales, hablaban del calentamiento global no con mucha claridad, existía la percepción sobre como los habitantes provocaban diferentes procesos de contaminación ambiental, aunque desconocían algunas de las causas de las problemáticas ambientales y así mismo se les dificultaba un poco expresar acciones que pudieran mitigar los mismos.

Los niños en su gran mayoría reconocían al Relleno de Doña Juana y el manejo inadecuado de los residuos como una de las problemáticas ambientales más sobresalientes en la localidad, por las consecuencias en las enfermedades de los habitantes. También era evidente la compresión de la necesidad de evitar el consumo excesivo de materiales que terminaban en desecho. Esta competencia en donde el

estudiante debería tener la capacidad de identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato en algunos estudiante estaba en un nivel inicial en otros en un nivel intermedio.

Para trabajar un ambiente de aprendizaje basado en competencias según Fernández (2006) se requiere un compromiso activo de los estudiantes y el diseño de situaciones de aprendizaje contextualizadas basadas en la solución de problemas, a partir del diagnóstico se definió la elaboración de 6 secciones, en una primera para generar un sentido de apropiación del entorno y sus problemáticas ambientales, en la segunda se trabajó específicamente bajo el escenario de aprendizaje el Relleno Doña Juana, en la tercera era necesario trabajar en los conceptos químicos que llevarían a la comprensión y estructuración de cambio químico para la secciones 4, 5 y 6 se incursiono en la aplicación del conocimiento científico adquirido para poder extrapolar el concepto cambio químico con diferentes elementos como las pilas, el plásticos y residuos orgánicos, estas secciones se organizaron teniendo en cuenta a Martínez et al (2013) que proponía una unidad didáctica basada en competencias a partir de varios momentos en donde se hacía énfasis sobre el trabajo en contexto y en los contenidos. Las secciones para la mayoría de los estudiantes fueron motivantes, aunque la que les causó mayor dificultad fue la sesión tres en donde se apropiaron de los conocimientos químicos, ya que para una gran mayoría se trataba de nuevos aprendizajes.

El ambiente de aprendizaje potenció el desarrollo cognitivo y humano a partir de 3 aprendizajes el primero los aspectos socioafectivos al incursionar en las problemáticas ambientales causas, consecuencias y estrategias de solución, el segundo los aprendizajes cognitivos al trabajar los conceptos químicos base a partir del escenario Relleno Doña Juana y el tercero los aprendizajes físico recreativos encaminados al uso del lenguaje y apropiación de las TICS, teniendo en cuenta la propuesta de Charry & Galeano (2012) con el propósito que el ambiente de aprendizaje logre conocimiento útil para la vida.

El ambiente de aprendizaje debe contar con un diseño didáctico que permita la apropiación de los conocimientos científicos, el uso de las TICS y la aplicación en contexto para ello se trabajó con la propuesta de Sanmartí (2002) en donde cada sesión tendría 5 actividades que aportaron a la construcción de un objetivo inicial, actividades exploratorias donde se indagaba las ideas alternativas de los estudiantes, actividades de introducción a nuevos conceptos, actividades de sistematización, actividades de evaluación y finalmente actividades de aplicación, todas tuvieron aceptación por parte de los estudiantes.

9 BIBLIOGRAFÍA

Amestoy de Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista electrónica de investigación educativa*, *4*(1), 01-32.

Ander-Egg, E. (2003). *Repasando la Investigación Acción Participativa.* Grupo editorial Lumen Hvmanitas.

Barriga, Á. D. (septiembre de 2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista iberoamericana de educación superior, 2*, 3-24.

Begué Lema, A. L., Bedoya Sierra, M. M., Calle Palacio, J. M., Lizón Restrepo, L. A., Rivera Berrío, J. G., & Rojas Hincapié, C. A. (2012). Orientaciones pedagógicas para la implementación del enfoque por competencias. *Dirección de Autoevaluación del Instituto Tecnológico Metropolitano, Institución Universitaria. Medellín Colombia.*

Benarroch, A. (2015). Aprendizaje de competencias. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 33*(2), 9-27. doi:10.5565

Caamaño, A. (JUL-SEP de 1998). El cambio químico: un tema central de la investigación en didáctica de la química. *Alambique : Didáctica de las Ciencias Experimentales, 17*, 61-64.

Callejas Arévalo, R. E. (2012). Magnitud y medida: propuesta didáctica desde el desarrollo de habilidades de pensamiento científico. Maestría thesis. *(Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).*

Carretero M, B. M. (1996). *Construir y enseñar las ciencias experimentales.* Argentina: Aique.

Chamizo José Antonio, I. M. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales, 51*, 9-19.

Charry & Galeano. (2012). Ambientes de Aprendizaje para el Desarrollo Humano. Bogotá, Colombia.

Delgado, F. M., Sanchez Garcia, D. P., & Olaya Florez, J. J. (2015). Reciclaje de aluminio: oportunidades de desarrollo en Bogota (Colombia). *Gestión y Ambiente, 18*(2), 135.

Duarte, J. (2003). Ambientes De Aprendizaje una Aproximación Conceptual. *Estudios Pedagógicos(Valdivia), 29*, 97-113.

Espectador. (1 de Marzo de 2017). *El espectador.com*. Recuperado el 12 de MAYO de 2018, de https://www.elespectador.com/noticias/bogota/sigue-preocupacion-por-lixiviados-en-dona-juana-articulo-682550

Feo, R. (2010). Orientaciones Básicas para el DIiseño de Estrategias. *Tendencias Pedagógicas, 16*, 221-236.

Fernadez, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI, 24*, 35-56.

Ferreira Gauchía Carlos, V. P. (junio de 2012). Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica. *Enseñanza de las ciencias, 30*(2), 197-218.

Flores Julia, C. S. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de investigacion*, 75-111.

Forneiro, M. L. (2008). Observación y Evaluación del Ambiente de Aprendizaje en Educación Infantil:Dimensiones y Variables a Considerar. *Revista Iberoamericana de Educación, 47*, 49-70.

Fuster, J. (1994). Las Ciencias en la educación primaria. *Comunicación, lenguaje y educación*, 75-84.

García Contreras Germán Antonio, L. O. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas, 3*, 7-16.

Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las "Competencias Científicas"? *Trabajo presentado en el Foro Educativo Nacional . Bogotá*, 12.

Islas, C. (2016). La interacción en el b-learning como posibilitadora de ambientes de aprendizaje constructivistas: perspectiva de estudiantes. *Revista de Medios y Educación*(47), 7-22.

Martínez Aznar, M. M., Varela Nieto, M. P., Ezquerra Martínez, A., & Sotres Díaz, F. (2013). Las Unidades Didácticas escolares, basadas en competencias, como eje estructurante de la Didáctica de la Física y Didáctica de la Química para la formación inicial de profesores de secundaria. *Revista EureKa sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10.

Martínez Pérez Leonardo Fabio, P. D. (2008). Relaciones CIiencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente a Partir de Casos Simulados: Una Experiencia en la Enseñanza de la Química. *Ciência & Ensino*, 1.

Martínez, S. d. (2015). Propuesta didáctica para la enseñanza de una química básica en Educación Primaria. (U. d. Palencia, Ed.)

MEN, M. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales.

Mora, w. (2015). Desarrollo de capacidadess y formación de competencias ambieentales en el profesorado de ciencias. 185-203. TED 38.

Nationalgeographic. (05 de SEPTIEMBRE de 2010). Recuperado el 07 de ENERO de 2018

Niño Saenz, M. A. (2015). Estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de la experimentación casera. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

Noguera, K. M., & Olivero, J. T. (2010). Los Rellenos Sanitarios en Latinoamérica: Caso Colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 34*(132), 347-356.

Órdenes G., M., & Camacho G., J. (2017). Modelos explicativos escolares del concepto de cambio químico. *Enseñanza de las ciencias*, 4119-4124. Obtenido de https://ddd.uab.cat/record/183761

Pinilla Pastor, S. (2015). Actividades experimentales en Educación infantil. Proyecto educativo "Descubriendo el agua". (U. d. Segovia, Ed.)

Pujol, R. (2003). *Didáctica en las Ciencias de la Educación.* Madrid: Síntesis.

Ramírez, L. y. (2008). Educación basada en competencias y el proyecto Tuning en Europa y Latino América. Su impacto en México. *Ide@s CONCYTENG, n 39,* 97-111. Recuperado el 26 de septiembre de 2017

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa.* Barcelona: Gedisa.

10 ANEXOS

Anexo 1: ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD APLICADA A LOS ESTUDIANTES Y VALIDADA POR EXPERTO.

INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DEL COLEGIO CHUNIZA A PARTIR DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN CONTEXTO, DESDE EL ENFOQUE CTSA BAJO EL CONCEPTO CAMBIO QUÍMICO"

El presente instrumento corresponde a una entrevista en profundidad que forma parte de la investigación que tiene como objeto específico: identificar las concepciones sobre cambio químico y establecer el tipo de competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza. Para este fin se plantean grupos de preguntas que pretenden determinar las competencias propuestas en esta investigación de acuerdo a sus correspondientes desempeños en tres niveles: inicial, intermedio y avanzado.

La información que se obtenga a través de esta entrevista será tratada con atención y cuidado.

A través de la siguiente tabla se describe la relación entre cada pregunta del instrumento, con las competencias y desempeños que se quieren analizar.

OBJETIVO ESPECÍCO DE LA INVESTIGACIÓN	Identificar las concepciones sobre cambio químico y establecer el tipo de competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza.		
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESEMPEÑO**	**ÍTEM- DE LA ENTREVISTA**
Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica.	Explica cambios químicos.	INICIAL	1. Las pilas, plásticos, desechos de cocina que llegan al relleno sanitario Doña Juana presentan procesos de descomposición. ¿Sabes cómo se descomponen estos desechos? 2. ¿Sabes cómo se forma el agua? 3. ¿Qué sucede cuando se quema una hoja de papel? 4. ¿Qué diferencia hay entre el hecho de que se queme una hoja de papel y el agua cambie del estado líquido al estado sólido? 5. ¿Cómo se quema una llanta? 6. ¿Cuándo se quema una llanta, como se afecta el ambiente? 7. ¿Qué causa más perjuicios al ambiente, quemar la basura para deshacerse de ella o enterrarla en un relleno? ¿Por qué crees esto? 8. ¿Qué se debe hacer con los desechos que producimos como pilas, plásticos, icopor, desechos de cocina entre otros? 9. ¿Qué es contaminación química?
	Verifica en el entorno cambios químicos de la materia.	INTERMEDIO	
	Comprende como algunos cambios químicos del entorno deterioran el ambiente y propone alternativas de solución.	AVANZADO	

COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS	NIVELES DE DESEMPEÑO	ITEM DE LA ENTREVISTA
Uso del lenguaje científico.	Comunica información utilizando lenguaje propio de las ciencias.	INICIAL	10. ¿Por qué se debe reciclar? 11. ¿Cómo se debe reciclar? 12. ¿Por qué el consumo desmedido de diferentes objetos contamina el ambiente? 13. ¿Qué relación hay entre el relleno sanitario Doña Juana y las enfermedades de los niños en Usme?
	Comunica y combina ideas utilizando el lenguaje propio de las ciencias.	INTERMEDIO	
	Comunica información generalizando y extendiendo conocimientos científicos, utilizando el lenguaje propio de las ciencias.	AVANZADO	
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESEMPEÑO**	**ITEM DE LA ENTREVISTA**
	Explora de forma autónoma en un ambiente de aprendizaje mediado por las TICS.	INICIAL	14. ¿Qué aparatos tecnológicos conoces? 15. ¿Cuál es tu aparato tecnológico favorito y por qué? 16. ¿Para qué sirve un computador? 17. ¿Por qué es importante el internet para la sociedad actual? 18. ¿Qué has aprendido usando la tecnología? 19. ¿por qué es importante conocer las opiniones de
	Reúne y compara información,	INTERMEDIO	

Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	percepciones y opiniones de sus compañeros por medio de foros virtuales.		nuestros compañeros? 20. ¿Sabes que es un foro virtual? 21. ¿Has participado en un foro? 22. ¿Has realizado experimentos? ¿Cuáles? 23. ¿Sabes que es un experimento virtual?
	Desarrolla simulaciones de laboratorios y los compara con las prácticas cotidianas y con eventos que se pueden presentar en el entorno.	AVANZADO	
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESMPEÑO**	**ITEM DE LA ENTREVISTA**
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato.	Identifica los problemas ambientales de su entorno.	INICIAL	24. ¿Sabes que problemas ambientales se presentan en Usme? 25. ¿Cuáles son las causas de estos problemas? 26. ¿Qué posibles soluciones se pueden dar a estos problemas?
	Construye estrategias para disminuir el impacto ambiental generado por el hombre.	INTERMEDIO	
	Crea estrategias de mitigación de las	AVANZADO	

	problemáticas ambientales de su entorno teniendo en cuenta los factores sociales y culturales de su comunidad.		

Criterios de evaluación para el instrumento de entrevista en profundidad

Procurando la validez, confiabilidad y objetividad del instrumento para realizar el diagnóstico inicial en esta investigación, se diseña este a partir de un enfoque *cualitativo* donde se maneja el concepto "*confiabilidad cualitativa*" que, en términos de Hernández S., se conoce como "*Rigor*" y es valorado a través de la "*Dependencia*" (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

La evaluación de este se realizará según los siguientes criterios:

- *PERTINENCIA*: Las preguntas permiten recoger información acerca de las competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza y las concepciones que hay en relación con el concepto cambio químico.
- *RELEVANCIA*: El ítem es esencial o importante para determinar el nivel de desempeño en que se encuentra cada estudiante frente a una competencia.
- *CLARIDAD*: Las preguntas elaboradas son claras, no manejan lenguaje distanciado de la población a la que se aplicará.
- *COHERENCIA*: Las preguntas se direccionan a determinar el grado de desempeño de los estudiantes en las competencias planteadas y sus concepciones sobre cambio químico.

La evaluación se realizará mediante una escala de 1 a 5 donde 1 corresponde a No aporta, 2 aporta con limitaciones, 3 aporta con profundidad moderada, 4 aporta con profundidad y 5 aporta en su totalidad.

EVALUACIÓN PAR

COMPETENCIA	**TÓPICOS**																			
	Pertinencia					Relevancia					Claridad					Coherencia				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica. Estas preguntas están diseñadas para determinar el grado de desempeño de los estudiantes en la aplicación de conocimientos científicos en la interpretación y solución de situaciones ambientales relacionadas con su entorno, usando sus concepciones sobre el concepto de cambio químico. Preguntas de la 1 a la 9					X				X						X					X
Uso del lenguaje científico. Con estas preguntas se espera determinar el desempeño de los estudiantes (inicial, intermedio y avanzado) cuando comunican información utilizando el lenguaje propio de las ciencias. Preguntas de la 10 a la 13					X					X					X					X
Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Este grupo de preguntas se realizan para precisar el desempeño de los estudiantes al explorar autónomamente en un ambiente de aprendizaje usando instrumentos tecnológicos, recoger, analizar información y realizar simulaciones virtuales. Preguntas de la 14 a la 23					X					X					X					X
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato. Mediante las preguntas propuestas en este grupo esperamos determinar el nivel de desempeño de los estudiantes para identificar problemas ambientales de su entorno y generar algunas propuestas de solución frente a estos.					X					X					X					X

Preguntas de la 14 a la 23																			

Observaciones:

_Se observa que las competencias y los indicadores guardan relación y pertinencia en cada uno de los aspectos a valorar.

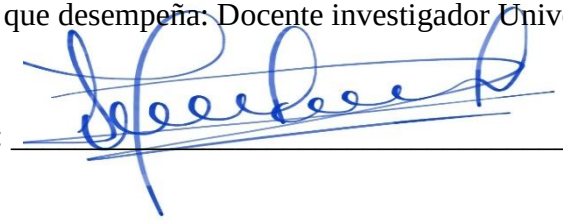
Nombre completo del par académico:

Nelson Enrique Barrios Jara

Máxima formación de posgrado:

Doctorado en Educación

Cargo que desempeña: Docente investigador Universidad de Baja California, Universidad Minuto de Díos

Firma: 

Anexo 2: ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD APLICADA A LOS ESTUDIANTES Y VALIDADA POR EXPERTO.

OBJETIVO ESPECÍCO DE LA INVESTIGACIÓN	Identificar las concepciones sobre cambio químico y establecer el tipo de competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza.

INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DEL COLEGIO CHUNIZA A PARTIR DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN CONTEXTO, DESDE EL ENFOQUE CTSA BAJO EL CONCEPTO CAMBIO QUÍMICO"

El presente instrumento corresponde a una entrevista en profundidad que forma parte de la investigación que tiene como objeto especifico: identificar las concepciones sobre cambio químico y establecer el tipo de competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza. Para este fin se plantean grupos de preguntas que pretenden determinar las competencias propuestas en esta investigación de acuerdo a sus correspondientes desempeños en tres niveles: inicial, intermedio y avanzado.

La información que se obtenga a través de esta entrevista será tratada con atención y cuidado.

A través de la siguiente tabla se describe la relación entre cada pregunta del instrumento, con las competencias y desempeños que se quieren analizar.

COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS	NIVELES DE DESEMPEÑO	ÍTEM- DE LA ENTREVISTA
Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica.	Explica cambios químicos.	INICIAL	1. Las pilas, plásticos, desechos de cocina que llegan al relleno sanitario Doña Juana presentan procesos de descomposición. ¿Sabes cómo se descomponen estos desechos? 2. ¿Sabes cómo se forma el agua? 3. ¿Qué sucede cuando se quema una hoja de papel? 4. ¿Qué diferencia hay entre el hecho de que se queme una hoja de papel y el agua cambie del estado líquido al estado sólido? 5. ¿Cómo se quema una llanta? 6. ¿Cuándo se quema una llanta, como se afecta el ambiente? 7. ¿Qué causa más perjuicios al ambiente, quemar la basura para deshacerse de ella o enterrarla en un relleno? ¿Por qué crees esto? 8. ¿Qué se debe hacer con los desechos que producimos como pilas, plásticos, icopor, desechos de cocina entre otros? 9. ¿Qué es contaminación química?
	Verifica en el entorno cambios químicos de la materia.	INTERMEDIO	
	Comprende como algunos cambios químicos del entorno deterioran el ambiente y propone alternativas de solución.	AVANZADO	

COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS	NIVELES DE DESEMPEÑO	ITEM DE LA ENTREVISTA
Uso del lenguaje científico.	Comunica información utilizando lenguaje propio de las ciencias.	INICIAL	10. ¿Por qué se debe reciclar? 11. ¿Cómo se debe reciclar? 12. ¿Por qué el consumo desmedido de diferentes objetos contamina el ambiente? 13. ¿Qué relación hay entre el relleno sanitario Doña Juana y las enfermedades de los niños en Usme?
	Comunica y combina ideas utilizando el lenguaje propio de las ciencias.	INTERMEDIO	
	Comunica información generalizando y extendiendo conocimientos científicos, utilizando el lenguaje propio de las ciencias.	AVANZADO	
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESEMPEÑO**	**ITEM DE LA ENTREVISTA**
	Explora de forma autónoma en un ambiente de aprendizaje mediado por las TICS.	INICIAL	14. ¿Qué aparatos tecnológicos conoces? 15. ¿Cuál es tu aparato tecnológico favorito y por qué? 16. ¿Para qué sirve un computador? 17. ¿Por qué es importante el internet para la sociedad actual? 18. ¿Qué has aprendido usando la tecnología? 19. ¿por qué es importante conocer las opiniones de
	Reúne y compara información, percepciones y	INTERMEDIO	

Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	opiniones de sus compañeros por medio de foros virtuales.		nuestros compañeros? 20. ¿Sabes que es un foro virtual? 21. ¿Has participado en un foro? 22. ¿Has realizado experimentos? ¿Cuáles? 23. ¿Sabes que es un experimento virtual?
	Desarrolla simulaciones de laboratorios y los compara con las prácticas cotidianas y con eventos que se pueden presentar en el entorno.	AVANZADO	
COMPETENCIAS	**DESEMPEÑOS**	**NIVELES DE DESMPEÑO**	**ITEM DE LA ENTREVISTA**
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato.	Identifica los problemas ambientales de su entorno.	INICIAL	24. ¿Sabes que problemas ambientales se presentan en Usme? 25. ¿Cuáles son las causas de estos problemas? 26. ¿Qué posibles soluciones se pueden dar a estos problemas?
	Construye estrategias para disminuir el impacto ambiental generado por el hombre.	INTERMEDIO	
	Crea estrategias de mitigación de las problemáticas ambientales de su	AVANZADO	

	entorno teniendo en cuenta los factores sociales y culturales de su comunidad.		

Criterios de evaluación para el instrumento de entrevista en profundidad

Procurando la validez, confiabilidad y objetividad del instrumento para realizar el diagnóstico inicial en esta investigación, se diseña este a partir de un enfoque *cualitativo* donde se maneja el concepto "*confiabilidad cualitativa*" que, en términos de Hernández S., se conoce como "*Rigor*" y es valorado a través de la "*Dependencia*" (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

La evaluación de este se realizará según los siguientes criterios:

- *PERTINENCIA*: Las preguntas permiten recoger información acerca de las competencias científicas que presentan los estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza y las concepciones que hay en relación con el concepto cambio químico.
- *RELEVANCIA*: El ítem es esencial o importante para determinar el nivel de desempeño en que se encuentra cada estudiante frente a una competencia.
- *CLARIDAD*: Las preguntas elaboradas son claras, no manejan lenguaje distanciado de la población a la que se aplicará.
- *COHERENCIA*: Las preguntas se direccionan a determinar el grado de desempeño de los estudiantes en las competencias planteadas y sus concepciones sobre cambio químico.

La evaluación se realizará mediante una escala de 1 a 5 donde 1 corresponde a No aporta, 2 aporta con limitaciones, 3 aporta con profundidad moderada, 4 aporta con profundidad y 5 aporta en su totalidad.

EVALUACIÓN PAR

COMPETENCIA	TÓPICOS																			
	Pertinencia					Relevancia					Claridad					Coherencia				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Capacidad de aplicar los conocimientos científicos en la práctica. Estas preguntas están diseñadas para determinar el grado de desempeño de los estudiantes en la aplicación de conocimientos científicos en la interpretación y solución de situaciones ambientales relacionadas con su entorno, usando sus concepciones sobre el concepto de cambio químico. Preguntas de la 1 a la 9				x				x					x					x		
Uso del lenguaje científico. Con estas preguntas se espera determinar el desempeño de los estudiantes (inicial, intermedio y avanzado) cuando comunican información utilizando el lenguaje propio de las ciencias. Preguntas de la 10 a la 13				x				x					x					x		
Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Este grupo de preguntas se realizan para precisar el desempeño de los estudiantes al explorar autónomamente en un ambiente de aprendizaje usando instrumentos tecnológicos, recoger, analizar información y realizar simulaciones virtuales. Preguntas de la 14 a la 23		x					x					x					x			
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ambientales de su entorno inmediato. Mediante las preguntas propuestas en este grupo esperamos determinar el nivel de desempeño de los estudiantes para identificar problemas ambientales de su entorno y generar algunas				x				x					x					x		

propuestas de solución frente a estos. Preguntas de la 14 a la 23																			

Observaciones:

Las evaluación de competencias en ciencias debe ser el resultado de un proceso mucho más experimental por parte de los niños, es indispensable el contacto en el terreno del contexto, generar en las acciones las condiciones para vivir situaciones no tan predecibles sino cargadas de posibles errores que son en últimas los que generan aprendizaje un poco desde el ensayo-error, en ese sentido debe existir en el instrumento una valoración más importante que la temática que debe estar orientada a sistematizar el autoaprendizaje, esto es vital en un contexto donde el contenido tiende a transformarse a gran velocidad y una competencia esencial comienza a ser la adaptación

Nombre completo del par académico:

_____

Máxima formación de posgrado:

_____

Cargo que desempeña:

_____

Firma: _____

Anexo 3:SECCIONES DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

PEQUEÑOS CIENTÍFICOS

“conéctate con un científico y te estarás conectando con un niño”

Ray Bradburg.

¡Hola!

Pequeños científicos.

En esta página encontrarán información y actividades que les permitirán comprender algunos problemas ambientales de la localidad de Usme (contaminación del agua, el relleno Sanitario Doña Juana y la extracción minera), realizar experimentos y hacer parte de la solución de estos. De esta forma se acercarán al mundo de la ciencia y particularmente el de la química.

¡Empezaremos ahora!

Sección 1: Nuestra localidad y nuestro ambiente Tiempo: 6 horas

Objetivo: Reconocer aspectos generales de la localidad de Usme y algunas problemáticas del ambiente.

Actividades:

1. **¡Informémonos!**

Debemos conocer nuestra localidad.

Observemos el siguiente video.

- **Caracterización de Usme**

https://www.youtube.com/watch?v=8qoaTMPupaE

Como observaste Usme, localidad quinta de Bogotá es de gran importancia, gracias a su producción agrícola, proveer agua, aire, materiales para construcción y ser territorio de muchos.

- **Contaminación**

Todas las actividades humanas producen en mayor o menor grado modificaciones al ambiente que pueden ser muy perjudiciales, si no se realizan con responsabilidad, estas pueden ocasionar contaminación.

https://www.vix.com/es/imj/hogar/147043/los-beneficios-de-no-tener-lavavajillas

http://blablanegocios.com/wp-content/uploads/sites/2/2017/05/EL-CLIMA-Y-LAS-ACTIVIDADES-HUMANAS-1.jpg

https://blog.letsdu.com/wp-content/uploads/2017/07/aprender-cocinar.jpg

https://www.ecured.cu/images/thumb/b/bb/Ba%C3%B1arse_suele.jpg/260px-Ba%C3%B1arse_suele.jpg

https://www.max953.com/images/com_adsmanager/contents/se-necesita-personal-para-trabajar-en-construccion_32_1.jpg

Observemos el siguiente video.

https://www.youtube.com/watch?v=TV-YEQOIFuQ

Estas son algunas acciones que puedes realizar para disminuir la contaminación.

https://www.youtube.com/watch?v=BWJ8BtS3kWk

2. ¿Qué aprendimos?

a. ¿Qué importancia tiene Usme para Bogotá?

_____

_____

_____

b. Nombre seis problemáticas ambientales en la localidad de Usme.

_____
_____
_____

d. Escribe 10 acciones que puedas realizar para disminuir la contaminación en Usme.

_____
_____
_____

3. ¡A jugar!

Crucigrama

Pistas verticales:

1. Factores físicos, químicos o biológicos que pueden provocar un deterioro en la salud, la vida animal o vegetal. CONTAMINANTE
2. La chimenea de la industria que emite humo a la atmosfera, produce factores contaminantes. QUIMICOS
3. Si la temperatura de un medio sube por efecto de las acciones humanas, causando un daño al ambiente, está se considera un factor contaminante _____FÍSICO.
4. Si una sustancia fría se pone en contacto con una más caliente, la que esta fría aumenta su_____TEMPERATURA.
5. Si las bacterias, virus y hongos se reproducen en exceso se presenta contaminación_____ BIOLÓGICA.

Pistas horizontales:

1. Quemar la basura es perjudicial para el ambiente porque se producen_____GASES
2. Cerrar la llave mientras lavas los platos, te enjabonas bañándote y usar un vaso para lavar tus dientes, ayuda a no contaminar el _____AGUA.
3. El parque entre nubes, uno de los pulmones de Bogotá, produce un elemento esencial para la vida este es el _____OXÍGENO.
4. Este es un problema específico ambiental de la localidad de Usme_____RELLENO SANITARIO.
5. La localidad quinta de Bogotá, fundada en 1911 con este nombre_____USME

4. ¡Experimentemos!

Las pilas en el agua"

Materiales necesarios para el desarrollo del experimento:

***** 3 botellas de agua vacías de medio litro cada una.

* 1 pila común
* 1 pila larga duración
* 1 pila – batería redonda (todas las pilas deben ser usadas)
* 3 etiquetas

Desarrollo del experimento:

1) Deberán colocar agua de la llave en cada una de las botellas hasta las ¾ de cada envase.
2) Colocar un tipo de cada pila en cada una de las tres botellas.
3) Etiquetar las botellas con la fecha del inicio del experimento y el tipo de pila que en cada una se encuentra.
4) Realizar observaciones de la evolución de cada botella cada 15 días, primero en estado de reposo y luego de haber sido batido su contenido.
5) Llena el siguiente cuadro.

Modificado de: https://sites.google.com/site/eaoinfoescuela/proyecto-ambiental/experimentos-ambientales

Día	1	3	6	9	12	15
Sube una fotografía						
Escribe lo que observas						
Explica porque sucede lo que observaste						

5. ¡Vamos a opinar y a conocer las opiniones de otros pequeños científicos!

Escribe tu opinión sobre la siguiente frase:

Si no se puede reducir, reutilizar, reparar, reconstruir, restaurar, re acabar, revender, reciclar o abonar; entonces debe ser restringido, rediseñado o quitado de la producción. - Pete Seeger.

_____
_____

¿Cómo los niños pueden colaborar para disminuir la contaminación en los lugares donde viven?_____
_____
_____
_

6. Nuestro conocimiento en acción

Un primer paso para colaborar con la conservación de nuestro ambiente es informar …….

Vamos a realizar una campaña informativa dirigida a los miembros de la comunidad educativa (padres, estudiantes, profesores y directivos) para la conservación ambiental en Usme. Para esto realizaremos una cartilla y esta será nuestra primera página:

¡Adelante pequeño científico!

Página 1 de la nuestra cartilla ambiental

Portada
¿Qué lugar consideras muy importante en Usme, por qué?

Fotografía

Texto: _____
_____

Página 2 de la nuestra cartilla ambiental

Contaminación Ambiental en Usme

Sección 2: Relleno sanitario Doña Juana

Tiempo: 6 horas

Objetivo: Comprender algunas consecuencias ambientales del relleno Sanitario de Doña Juana sobre la localidad de Usme.

Actividades:

1. ¡Informémonos!

Uno de los focos más importantes de contaminación en Usme, es el Relleno Sanitario doña Juana.

Relleno Sanitario doña Juana.

Tomado de:
https://www.google.com.co/search?q=relleno+do%C3%B1a+juana&rlz=1C1RUCY_esCO748CO748&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQ8vS89pvaAhXDtlMKHQbZDYwQ_AUICigB&biw=1600&bih=867#imgrc=YdiWe3v8RYLI3M:

¿Pequeño científico sabes cómo funciona un relleno sanitario?

Veamos el siguiente video

https://www.youtube.com/watch?v=Mi056NBhwYQ

En la localidad de Usme encontramos el relleno sanitario de Doña Juana. Este afecta el ambiente de la comunidad como se explica en el siguiente video:

https://www.youtube.com/watch?v=E3PDLbVfuiM

Siempre en una problemática ambiental podemos encontrar varias formas de ver y pensar la realidad.

Conozcamos opiniones diferentes sobre el tema

https://www.youtube.com/watch?v=vyJNrT_KLG8

2. ¿Qué aprendimos?

a. Como observaste en el video los rellenos sanitarios son una solución frente a las basuras que se producen en un lugar, pero estos también se pueden convertir en una problemática ambiental. Escribe algunas razonas por las cuales un relleno afecta a una comunidad:

- _____
  _____
  _____
- _____
  _____
  _____
- _____
  _____
  _____
- _____
  _____
  _____

b. **Plantea una estrategia que permita minorizar las problemáticas ambientales que se producen en el relleno sanitario de Doña Juana:**_____
_____

_____
_____
_____
_____

3. ¡A jugar!

Es momento de descubrir el mensaje secreto organizando estas palabras:

Si cosas nuestras disminuirá reutilizamos
Reducimos desechables, la cantidad
el consumo de sobre también. al relleno y sus consecuencias
y reciclamos residuos, de basura que llega la población de Usme

Si reducimos el consumo de cosas desechables, reutilizamos y reciclamos nuestros residuos, la cantidad de basura que llega al relleno disminuirá y sus consecuencias sobre la población de Usme también.

4. **¡Experimentemos!**

"La basura y su descomposición"
Materiales necesarios para el desarrollo del experimento:
* 5 macetas de arcilla de tamaño pequeño o mediano
* 2 kg de tierra fértil
* 1 lata de gaseosa vacía.
* 1 hoja de papel usada
* 1 colilla de cigarrillo
* 1 manzana roja de tamaño chico
* 1 bolsa de plástico común
* 1 vaso medidor de líquidos
* 1 palita de jardín
* 5 etiquetas

Desarrollo del experimento:
1) Llenar las cinco macetas con tierra.
2) Enterrar en cada una de ellas los distintos elementos: plástico, papel, colilla, lata y manzana.
3) Etiquetar cada maceta con la fecha de inicio del experimento y el tipo de desecho que se encuentra en cada una de ellas.
4) Regar la tierra de cada maceta.
5) Después de 15 días y posteriormente 1 vez por mes, deberán desenterrar con la pala de jardín cada uno de los elementos y observarlos.

6) Regar la tierra, al menos 1 vez por semana.
7) Tomar anotaciones de la evolución de cada uno de los elementos y volver a enterrarlos para las observaciones posteriores.

Modificado de: https://sites.google.com/site/eaoinfoescuela/proyecto-ambiental/experimentos-ambientales

Día	1	3	6	9	12	15
Sube una fotografía						
Escribe lo que observas						
Explica porque sucede lo que observaste						

5. ¡Vamos a opinar y a conocer las opiniones de otros pequeños científicos!
Debatiremos sobre el siguiente artículo, cada uno asumiendo un rol diferente:

Habitante de la localidad de Usme, alcalde mayor de Bogotá, ambientalista que cuida el rio Bogotá, directora del relleno, habitante de la ciudad de Bogotá, científico, juez, político, representante de la UAESP (***Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos)*** y representante de la CAR (Corporaciones Autónomas Regionales de ***Colombia:*** son la primera autoridad ***ambiental*** a nivel regional).

Cada participante tomara su rol según orden en que estos sean tomados, según su disponibilidad. El número máximo de participaciones por cada integrante es tres.

Sigue preocupación por lixiviados en Doña Juana

Bogotá
1 Mar 2017 - 10:00 PM
Redacción Bogotá

Un informe elaborado con datos de la Uaesp y la CAR señala que el estado de la planta es crítico y sigue contaminando el río Bogotá. Operador del relleno reconoce el problema, pero dice que arreglarla le compete al Distrito.

Para seguir leyendo, consulta el link que aparece a continuación.

https://www.elespectador.com/noticias/bogota/sigue-preocupacion-por-lixiviados-en-dona-juana-articulo-682550

6. Nuestro conocimiento en acción

Continuemos con nuestra cartilla informativa.

Esta será nuestra tercera página:

¡Adelante pequeño científico!

Página 3 de la nuestra cartilla ambiental

Consecuencias ambientales del relleno sobre la comunidad de Usme Fotografía   Texto: _____ _____

Sección 3: La química en el relleno Doña Juana

Tiempo: 6 horas

Objetivo: Identificar conceptos básicos de química que permiten la comprensión científica del relleno Sanitario de Doña Juana.

Actividades:

1. **¡Informémonos!**

Ahora miremos científicamente que ocurre y que podemos hacer frente a la contaminación que produce el relleno.

Observemos el siguiente video: https://www.youtube.com/watch?v=D0V-N3TrAkY

https://www.youtube.com/watch?v=dfADNnt6z9k

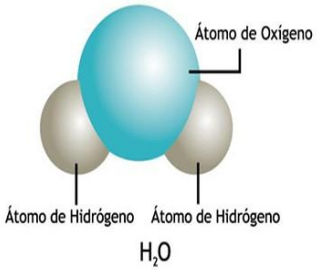
¿Y cómo se relacionan los átomos con el relleno?

Todo lo que llega al relleno es materia: pilas, plásticos, latas de aluminio, desechos de cocina, etc.

La materia está formada por átomos, existen diferentes tipos de átomos como los del aluminio(Al), carbono(C), hidrogeno (H), oxigeno(O), nitrógeno(N) entre otras sustancias. Los átomos se combinan para formar nuevas sustancias, a las que se les llama compuestos como el

agua que es la combinación entre 2 átomos de hidrogeno y 1 átomo de oxígeno.

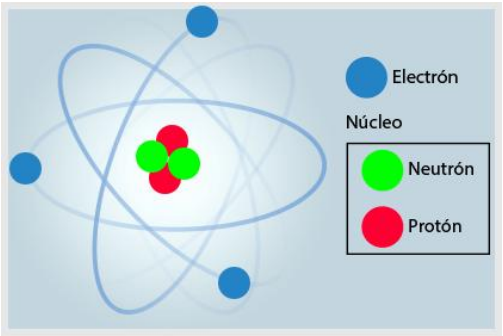
https://previews.123rf.com/images/kchung/kchung1609/kchung160901486/62538608-atom-icon-sign-showing-through-by-magnifying-glass-held-by-hand-3d-illustration-.jpg



Sabes los átomos que forman la materia están formados partículas más pequeñas: los electrones, protones y neutrones.

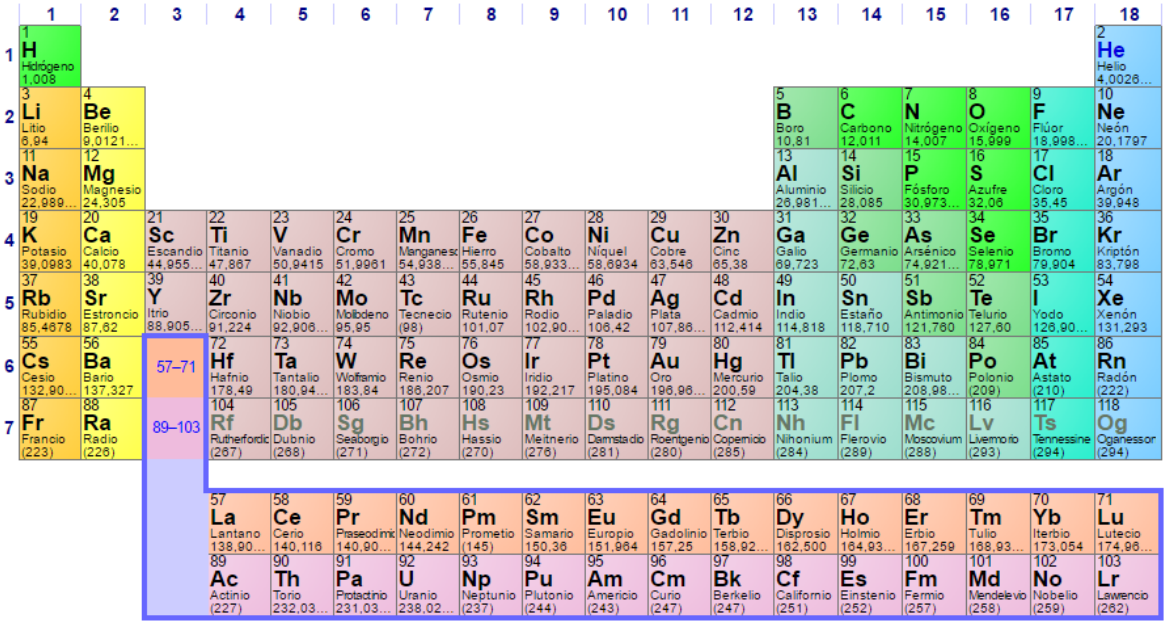
Estas partículas poseen cargas eléctricas:

Los protones cargas positivas, los electrones carga negativa y los neutrones carga neutra.



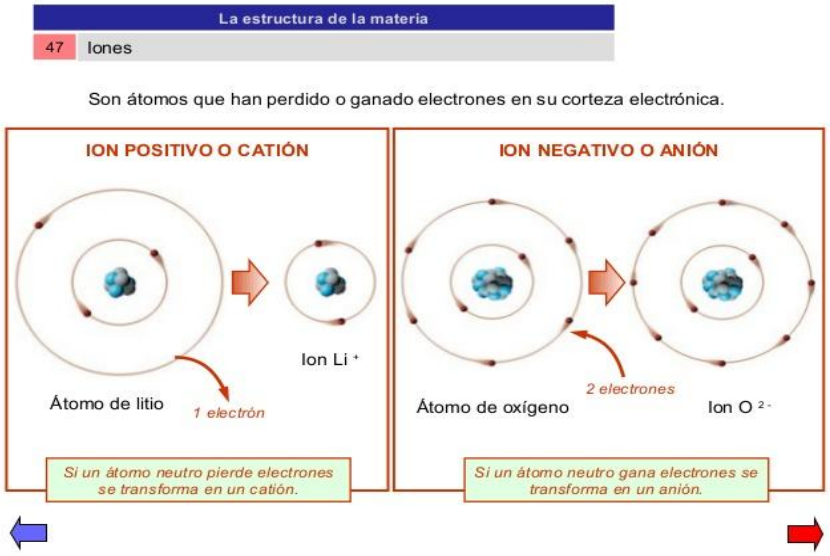
http://www.aev.cgfie.ipn.mx/Materia_quimica/temas/tema2/subtema1/images/sub1_img01.gif

Cada tipo de átomo es un elemento diferente. Los elementos que existen se organizan en la tabla periódica. Estos tienen un nombre y un símbolo, como el elemento calcio y su símbolo Ca.



Los elementos de la tabla periódica pueden reaccionar con otros diferentes para formar una nueva sustancia, a la que se le llama compuesto, también pueden reaccionar átomos iguales como el de O para producir O2; a la porción más pequeña estas nuevas sustancias que presenta todas las características de la sustancia producida inicialmente, se le nombra como molécula. La energía que está contenida en ellas permite que unos se combinen con otros.

Los electrones se encuentran girando alrededor del núcleo, en trayectorias definidas, los que están en las orbitas más externas son los responsables de la formación de nuevas sustancias, pueden saltar de un átomo a otro. La cantidad de electrones, protones y neutrones en un átomo neutro es la misma, si el átomo presenta menos electrones o cargas negativas su carga eléctrica neta es positiva y se nombra como catión, si tiene más electrones, cargas negativas, la carga neta es negativa y se denomina anión.



Tanto cationes como aniones son también iones.

Las sustancias pueden formar mezclas o combinaciones. En una mezcla las sustancias se juntan sin perder sus características, un ejemplo es el agua y el aceite.

En una combinación las sustancias cambian su estructura interna y se forma una nueva sustancia.

Ahora veamos este video:

https://www.youtube.com/watch?v=uCPJiGW0reA

Cuando dos o más sustancias se juntan y forman una nueva sustancia se da un cambio químico, que se expresa mediante una reacción química y se simboliza en una ecuación química.

Si una sustancia cambia en el exterior (color, forma, estado, etc.), pero se mantiene su estructura interna se da un cambio físico.

¿Cómo se forma el CO2?.....¿Cómo crees que sucede esto?

Una de las formas como se produce el dióxido de carbono es mediante la reacción de combustión.

Observemos:

https://www.youtube.com/watch?v=g361D5N6w3U

¿Qué sucede cuando un objeto de hierro se oxida?

$$4\,Fe + 3\,O_2 \rightarrow 2\,Fe_2O_3$$

Ocurre un cambio químico

https://www.youtube.com/watch?v=9C5fjp7XcBI

https://www.youtube.com/watch?v=nsy38gH86_E

2. **¿Qué aprendimos?**

MATERIA

Camilo salió de su casa muy alegre, como de costumbre llega temprano al colegio, en clase de ciencias escuchaba a su maestra hablar del relleno sanitario Doña Juana, muy cercano a su hogar y su colegio. Allí llegan diferentes desechos de todas las personas que viven en Bogotá como: desperdicios de cocina, pilas, llantas, vidrio, cartón y plástico entre otros.

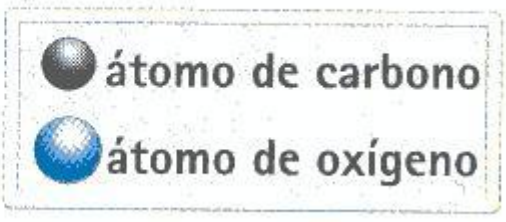
1. De este párrafo clasifica lo que es materia o no es materia.

Materia	No es materia
Camilo	Salió
Casa	Alegre
Colegio	Costumbre
Maestra	Llega
Relleno Sanitario	Temprano
Desechos	Clase
Personas	Ciencias
Bogotá	Escuchaba
Desperdicios de cocina	Hablar
Pilas	Cercano
Llantas	Hogar
Vidrio	Diferentes
Cartón	Todas
	Viven
	Entre
	Otros

ELEMENTO

La materia está formada por ciertas partículas elementales que reciben el nombre de átomos. Las sustancias que se forman con un solo tipo de átomos son los elementos. Los elementos químicos se organizan en la tabla periódica.

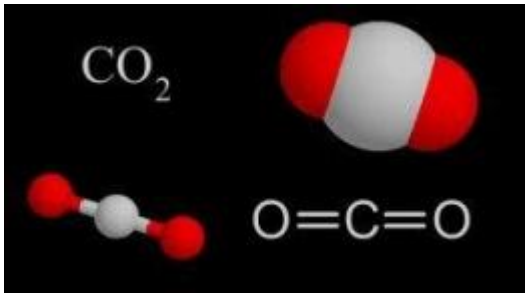
2. ¿Cuántos átomos de oxígeno tiene la molécula de monóxido de carbono?
   ____1_____
3. ¿Cuántos átomos de carbono tiene la molécula de monóxido de carbono?
   _____1_____



¿Cuántos átomos de oxígeno tiene la molécula de dióxido de carbono? _____2_____

4. ¿Cuántos átomos de carbono tiene la molécula de dióxido de carbono?
   _____1_____

Dióxido de carbono



5. Complete la diferencia entre CO y CO_2 respecto al número de átomos:

El monóxido de carbono presenta ___1__ átomo de carbono igual que el dióxido de carbono, pero el monóxido de carbono solo presenta__1__ átomo de oxígeno y el dióxido de carbono __2_ átomos de oxígeno.

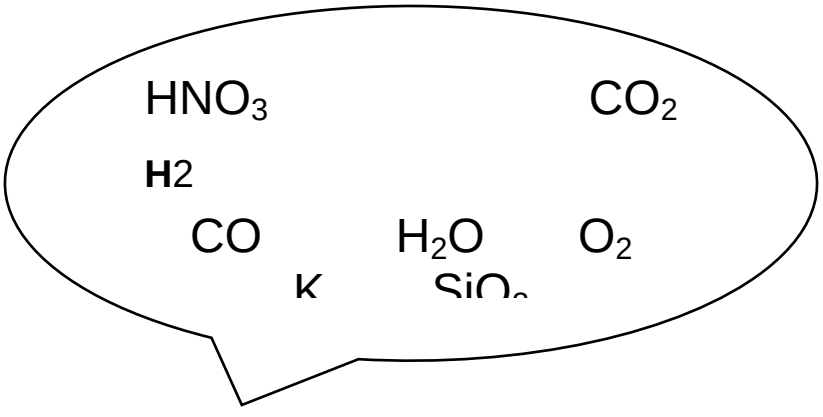
6. Marca con una X los elementos que forman el monóxido de carbono y el dióxido de carbono.

S	k	I	Li
Ca	C	O	

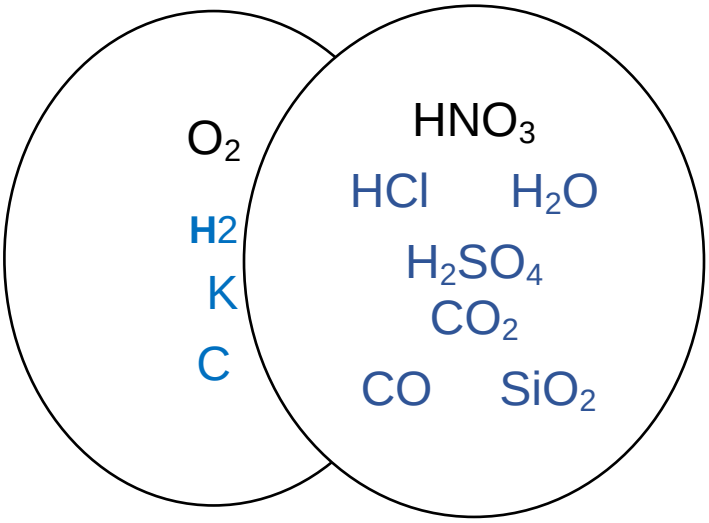
COMPUESTO

Una sustancia que está formada por diversas clases de átomos se llama compuesto, El número de átomos de cada clase en los compuestos es siempre el mismo.

7. Felipe quiere clasificar las sustancias que encuentra en su laboratorio en elementos y compuestos, ¿Cómo las debe organizar?



ELEMENTOS **COMPUESTOS**



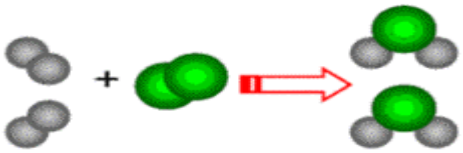
MEZCLA Y COMBINACIÓN

- Una mezcla resulta de la unión de dos o más sustancias diferentes, donde cada una conserva sus propiedades y pueden ser separadas por procedimientos sencillos.

- La combinación es la unión de dos o más sustancias que dan origen a nuevas sustancias, esta no puede separarse fácilmente.

9. Clasifica las siguientes imágenes según observes una mezcla o una combinación.

COMBINACIÓN



MEZCLA

_____

_____

COMBINACIÓN MEZCLA

_____ _____

El gas natural es un hidrocarburo formado principalmente por metano, aunque también suele contener una proporción variable de nitrógeno, etano, CO2, H2O, butano, propano, mercaptanos y trazas de hidrocarburos más pesados. El metano es un átomo de carbono unido a cuatro de hidrógeno (CH4) y puede constituir hasta el 97% del gas natural.

10. ¿Según la información anterior el gas natural es una mezcla o una combinación?

Porque_____

_____

11. ¿El metano es una mezcla o una combinación?

Porque_____

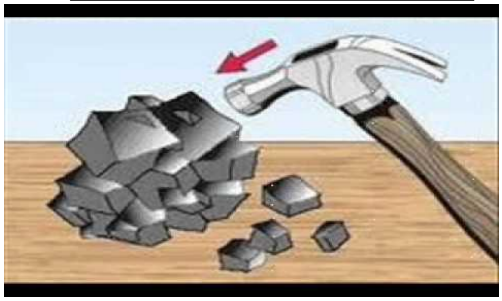
CAMBIO QUIMICO Y CAMBIO FISICO

Para distinguir diferentes tipos de materia y determinar su utilidad, es necesario estudiar y conocer sus propiedades o características. Éstas pueden ser físicas o químicas.

Las propiedades físicas son aquellas que pueden ser determinadas sin causar cambios en la identificación de la materia (color, olor, densidad, dureza, peso, etc.). Mientras que, las segundas nos indican el cambio y comportamiento de la materia, en donde la identidad se altera (combustión, oxigenación, fermentación, putrefacción, etc.).

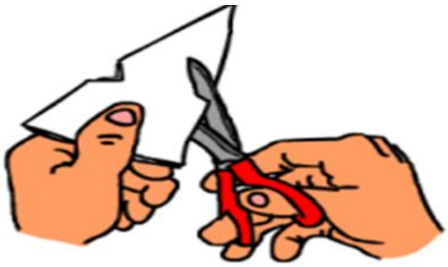
12. Clasifica los siguientes cambios en cambios físicos o cambios químicos.

ROMPER UNA PARED



ROMPER UN HUEVO

CORTAR UNA HOJA



OXIDAR UN METAL

CAMBIO QUÍMICO

CORTAR UNA HOJA

OXIDACIO
MANZ

QUREMAR UNA HOJA

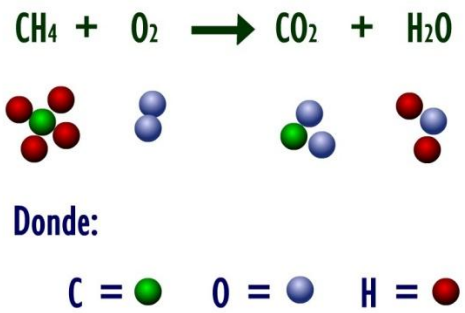
_____

MATERIA Y ENERGIA

La materia no es toda igual, posee diferencias de forma y estructura interna. A las distintas clases de materia se les llama materiales.

Al realizar la revisión anual del gas natural en la casa de Margarita, el técnico pide a su mamá que encienda la estufa y coloque ollas con agua para medir la presencia de CO, monóxido de carbono, advierte que el monóxido de carbono puede causar la muerte.

Margarita pregunta ¿de dónde proviene el CO y el técnico le explica que una sustancia inicial, componente principal del gas natural llamada metano, se transforma en otras cuando se combina con él oxígeno del aire desprendiendo la energía que sirve para cocinar los alimentos. El técnico dice a margarita que si hay suficiente cantidad de oxigeno se produce CO_2, pero si hace falta se produce CO.



Combustión completa

$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ + energía

Combustión incompleta

$4CH_4 + 7O_2 \longrightarrow 2CO + 2CO_2 + 8H_2O$

13. ¿Cómo crees que la sustancia llamada metano se transforma en energía?

_____

_____

_____

_____
_____

A jugar!

SIMULACIÓN DE UN ATOMO
¡Construye un átomo!!!!
Ingresa al siguiente link y construye 5 átomos neutros y 5 iones. Coloca las imágenes como evidencia.
https://phet.colorado.edu/es/simulation/build-an-atom

Nombre del elemento					
Símbolo					
Imagen					

3. **¡Experimentemos!**

“El gas metano”
Materiales necesarios para el desarrollo del experimento:
1.* 1 botella plástica y una bomba.
2.* basura orgánica (puede ser restos de frutas, de vegetales, carne, etc).
3.*1 par de guantes de cirugía
Desarrollo del experimento:
1) De ser necesario, lavar previamente la botella plástica.
2) Con los guantes, cortar en pequeños trozos, toda la basura orgánica recolectada.
3) Introducir en la botella la basura y cerrar correctamente el envase

4) Realizar observaciones de la evolución de la basura y la botella cada 15 días, primero en oscuridad y luego de mantener el botellón varias horas al sol.
5) Tomar anotaciones.

Modificado de: https://sites.google.com/site/eaoinfoescuela/proyecto-ambiental/experimentos-ambientales

Día	1	3	6	9	12	15
Sube una fotografía						
Escribe lo que observas						
Explica porque sucede lo que observaste						

4. ¡Vamos a opinar y a conocer las opiniones de otros pequeños científicos!

La contaminación del aire

Por Redacción National Geographic

¿Qué gases son los causantes del efecto invernadero?

5 de septiembre de 2010

La niebla tóxica que flota por encima de las ciudades es la forma de contaminación del aire más común y evidente. No obstante, existen diferentes tipos de contaminación, visibles e invisibles, que contribuyen al calentamiento global. Por lo general, se considera contaminación del aire a cualquier sustancia, introducida en la atmósfera por las personas, que tenga un efecto perjudicial sobre los seres vivos y el medio ambiente.

El dióxido de carbono, un gas de efecto invernadero, es el contaminante que está causando en mayor medida el calentamiento de la Tierra. Si bien todos los seres vivos emiten dióxido de carbono al respirar, éste se considera por lo general contaminante cuando se asocia con coches, aviones, centrales eléctricas y otras actividades humanas que requieren el uso de combustibles fósiles como la gasolina y el gas natural. Durante los últimos 150 años, estas actividades han enviado a la atmósfera una cantidad de dióxido de carbono suficiente para aumentar los niveles de éste por encima de donde habían estado durante cientos de miles de años.

Existen otros gases de efecto invernadero, como el metano (que proviene de fuentes como ciénagas y gases emitidos por el Ganado) y los clorofluorocarbonos (CFCs), que se utilizaban para refrigerantes y propelentes de los aerosoles hasta que se prohibieron por su efecto perjudicial sobre la capa de ozono de la Tierra.

Otros contaminantes relacionados con el cambio climático son el dióxido de azufre, uno de los componentes de la niebla tóxica. Una de las características principales del dióxido de azufre y de otros productos químicos íntimamente relacionados es que son los causantes de la lluvia ácida. Sin embargo, también reflejan la luz cuando son liberados en la atmósfera, lo que mantiene la luz solar fuera y hace que la Tierra se enfríe. Las erupciones volcánicas pueden arrojar cantidades enormes de dióxido de azufre a la atmósfera, lo que en ocasiones provoca un enfriamiento que dura varios años. De hecho, antes los volcanes eran la fuente principal de dióxido de azufre; hoy en día, han sido sustituidos por los seres humanos.

Los países industrializados han tomado medidas para reducir los niveles de dióxido de azufre, niebla tóxica y humo para mejorar la salud de sus habitantes. Sin embargo, uno de los resultados, no previsto hasta hace poco, es que unos niveles de dióxido de azufre más bajos podrían, de hecho, empeorar el calentamiento global. Del mismo modo que el dióxido de azufre de los volcanes puede enfriar el planeta al bloquear el paso de la luz del sol, la reducción de la cantidad de este compuesto presente en la atmósfera hace que pase más luz solar, lo que calienta la Tierra. Este efecto se magnifica cuando cantidades altas en la atmósfera de otros gases invernadero hacen que se retenga el calor adicional.

La mayor parte de la gente está de acuerdo en que, para luchar contra el calentamiento global, se deben tomar una serie de medidas. A nivel individual, un menor uso de coches y aviones, el reciclaje y la protección del medio ambiente son medidas que reducen la huella de carbono de una persona, es decir, la cantidad de dióxido de carbono liberada a la atmósfera debido a las acciones de cada individuo.

En un nivel más amplio, los gobiernos están tomando medidas para limitar las emisiones de dióxido de carbono y de otros gases de efecto invernadero. Una de ellas es el Protocolo de Kioto, un acuerdo entre países para reducir las emisiones de dióxido de carbono. Otro método es el de gravar las emisiones de carbono o aumentar los impuestos de la gasolina,

para que tanto la gente como las empresas tengan más motivos para conservar la energía y contaminar menos.

Tomado de: https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-contaminacion-del-aire

¿Cómo podemos contribuir desde nuestros hogares para disminuir las emisiones de gases contaminantes y que producen el efecto invernadero?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____

6. Nuestro conocimiento en acción

Un primer paso para colaborar con la conservación de nuestro ambiente es informar …….

Vamos a realizar una campaña informativa dirigida a los miembros de la comunidad educativa (padres, estudiantes, profesores y directivos) para la conservación ambiental en Usme. Para esto realizaremos una cartilla y esta será nuestra cuarta página:

¡Adelante pequeño científico!

Portada
Esta será una imagen sobre la contaminación química en el relleno Sanitario Doña Juana.

Consulta 3 compuestos o elementos que contaminan en el relleno, adjunta una imagen y explícalos.

Imágenes

Explica tu imagen:
_____
_____
_____

Sección 4: Ponte las pilas con Doña Juana

Tiempo: 6 horas

Objetivo: Comprender algunas consecuencias ambientales del relleno Sanitario de Doña Juana relacionadas con los desechos de las pilas, usando conceptos básicos propios de la química.

Actividades:

1. **¡Informémonos!**

Las pilas

- **¿Qué es una pila?**

Observemos este video
https://www.youtube.com/watch?v=9fVGf0YOHs0

- **Las pilas y la química**

El físico italiano Alessandro Volta creó la primera pila en 1880. Con arandelas de plata y zinc separadas por cartón impregnado con salmuera. Se dio cuenta de que varios metales en

contacto con un elemento húmedo desprendían un poco de corriente. Fue el principio de la pila. Aunque este descubrimiento de Volta tuvo que ser mejorado por otros científicos para llegar a conseguir una pila realmente potente.

Actualmente existen diferentes tipos de pilas: las pilas cilíndricas que se utilizan una sola vez, baterías de automóviles que se cargan directamente con el funcionamiento del alternador, pilas de níquel-cadmio que se pueden recargar muchas veces. Todas las pilas funcionan de la misma manera: convierten la energía química en energía eléctrica. Una batería se compone de una o varias pilas. Cada una de ellas está compuesta por dos electrodos y un producto químico (electrólito) que transportan minúsculas partículas (electrones). Los electrodos se componen siempre de diferentes materiales para que siempre haya uno que tenga más electrones que el otro. El excedente de electrones circula por un circuito eléctrico que está unido a la pila. Además, el físico Alessandro Volta fue quien dio nombre a la unidad eléctrica llamándola pila.

Observa el siguiente video:
https://www.youtube.com/watch?v=ZpUJW0q5tlM

Tomado de: *https://www.conmishijos.com/preguntas-y-respuestas/experimentos/fabricar-una-pila-con-limones-experimento-para-ninos/*

- **¿Porque es perjudicial para el ambiente?**

Las pilas y baterías que todos los días utilizamos, en distintos equipos, incluyendo teléfonos celulares, terminan indiscriminadamente depositadas en basureros y su contenido en metales pesados, están expuestos a la intemperie, éstos son muy dañinos. Es importante saber que las pilas contienen cierta cantidad de metales pesados como cadmio, mercurio, plomo, etc. que son sustancias nocivas ya que representan un peligro potencial para la salud y el medio ambiente y los principales problemas derivados del consumo de pilas son:

- el deterioro producido por la toxicidad de sus componentes.
- el agotamiento progresivo de las materias primas utilizadas en su fabricación.
- el peligro potencial de los componentes de las pilas.

Las pilas cuando se descartan con el resto de los residuos, terminan en basurales o rellenos sanitarios, pudiendo quedar expuestas a incendios y a reacciones químicas incontroladas que afectan las capas de agua, el suelo y el aire. Si se acumulan en los vertederos, con el paso del tiempo, las pilas pierden la carcasa y se vierte su contenido, compuesto principalmente por metales pesados como el Mercurio y el Cadmio, el Cinc. Estos metales, infiltrados desde el vertedero, acabarán contaminando las aguas subterráneas y el suelo y con ello se introducirán en las cadenas alimentarías naturales, de las que se nutre el ser humano. Si se incineran, las emanaciones resultantes darán lugar a elementos tóxicos volátiles, contaminando el aire. Daña a mediano y largo plazo los tejidos cerebrales y el sistema nervioso central. El mercurio también tiene la posibilidad, de acuerdo a las

condiciones ambientales, de pasar a una forma volátil y distribuirse ampliamente, aumentando los riesgos que ocasiona.

Tomado de: http://greenarea.me/es/91601/las-pilas-y-su-efecto-en-el-medio-ambiente/

Observa el siguiente video:

https://www.youtube.com/watch?v=eTUz3GlWCAw

2. **¿Qué aprendimos?**

¿Cómo funciona una pila?_____
_____

¿Qué sustancias se requieren para hacer una pila?_____
_____

¿Cómo cambian las sustancias químicas que componen la pila cuando se genera energía?

_____
_____

¿Qué cambios físicos se pueden observar en las pilas?_____
_____

3. **¡A jugar!**

Cuáles son los diferentes tipos de pilas eléctricas: Une con una línea el tipo de pila y la descripción:

1. Pilas ecológicas: Pueden ser salinas o alcalinas y se caracterizan por no llevar metales pesados en su composición, como mercurio o cadmio, para aumentar su potencia o duración.
2. Pilas de níquel-cadmio: Son pilas recargables. Son muy dañinas para el medio ambiente debido principalmente a su contenido en un metal tóxico: el cadmio.
3. Pilas alcalinas: La mayoría contiene mercurio y ofrecen mayor duración y potencia que las pilas salinas. No pueden reciclarse, pero deben ir a un vertedero especial.
4. Pilas salinas: son las primeras que se fabricaron. Tienen menos duración y potencia que las pilas alcalinas pero su contenido tóxico es muy bajo.
5. Pilas botón de mercurio: son muy contaminantes y pueden reciclarse para recuperar el mercurio.
6. Pilas botón de litio: Son la alternativa a los botones de mercurio.

Cambios químicos en las pilas…….
Descubre la frase secreta……..
Las sustancias que forman una pila se transforman en otras para generar energía eléctrica. Esto se denomina cambio químico.

físicos en las pilas….

El cambio que observas en la imagen es:
físico _____ químico_____

Porqué:_____
_____
_____

7. **¡Experimentemos!**

Modificado de: https://www.monografias.com/trabajos95/como-hacer-pila-electrica-casera/como-hacer-pila-electrica-casera.shtml

¡Haremos una Pila eléctrica!

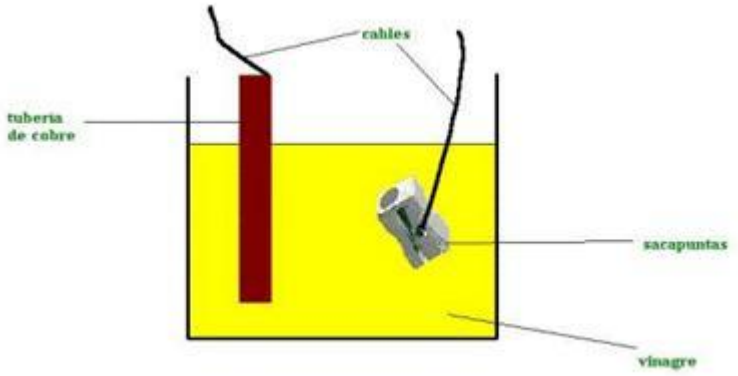
Materiales

- Un vaso
- Una botella de vinagre
- Un trozo de tubería de cobre (de las que se usan para las conducciones de agua)
- Un sacapuntas o afilalápices metálico
- <Cables eléctricos
- Un aparato que vamos a hacer funcionar con la pila. Se obtienen buenos resultados con los dispositivos musicales que llevan algunas tarjetas de felicitación. También puede servir un reloj despertador de los que funcionan con pilas.

Procedimiento

Primero se llena el vaso de vidrio de vinagre. Se pealan los extremos de los cables para que quede un pedazo de los cables

Solo, después se conecta a cada extremo del cable, en un extremo se conecta el sacapuntas y en el otro se conecta la tubería de cobre limpia. Ya que estén conectados, se introducen al vaso que contiene vinagre, el siguiente paso será que los cables que quedaron solos debes conectar uno al foco LED, cuando lo hayas conectado, ahora si agarras tu aparato que necesite pilas, con la polaridad que se genera conéctalo a donde tienen que ir las pilas, el foco LED prendera y tu aparato funcionará.



8. ¡Vamos a opinar y a conocer las opiniones de otros pequeños científicos! Escribe algunas acciones a realizar para evitar o disminuir la contaminación por las pilas.

a.
b.
c.
d.
e.

Realiza un comentario de las acciones propuestas por otro compañero:
Compañero: _____
Comentario:_____
_____
_____
__

5. Nuestro conocimiento en acción
Observemos.

https://www.youtube.com/watch?v=u5WLJIDT3j8
https://www.youtube.com/watch?v=eLK1Bh_ek-E
Un primer paso para colaborar con la conservación de nuestro ambiente es informar …….

Continuaremos con nuestra campaña informativa dirigida a los miembros de la comunidad educativa (padres, estudiantes, profesores y directivos) para la conservación ambiental en Usme. Para esto realizaremos una cartilla y esta será nuestra quinta y sexta página:

¡Adelante pequeño científico!

Página 5 de la cartilla ambiental

Colocaremos una fotografía donde se observe la contaminación del ambiente en nuestra localidad con las pilas y contrastando una donde observemos una buena idea para evitarlo. Fotografía ¡Ahora escribe un mensaje! Texto: _____
Así contamina el mercurio. Hg Fotografía ¡Ahora escribe un mensaje! Texto:_____ _____

Sección 5: No a la ciudad de plástico y a más Plásticos en Doña Juana

Tiempo: 6 horas

Objetivo: Reconocer aspectos generales de los plásticos, cambios químicos y algunas problemáticas del ambiente relacionadas con estos.

Actividades:

1. **¡Informémonos!**

Observemos los siguientes videos:
https://www.youtube.com/watch?v=QGNfMVOD528
https://www.youtube.com/watch?v=DgIfAaDlWO0

Consultaremos la siguiente página:
https://www.plasticseurope.org/es/about-plastics/what-are-plastics

2. **¿Qué aprendimos?**

Es hora de seleccionar información: colocaremos la información pertinente en cada espacio:

- **¿Qué son los plásticos?**

- **¿Cómo contaminan los plásticos?**

3. **¡A jugar!**

Vamos a escribir el cambio químico que observamos en experimento sobre plástico ecológico:
_____+ vinagre_____flecha plástico casero.
Según la explicación del video el colorante es parte de un:
Cambio físico _____ Cambio químico_____.

4. **¡Experimentemos!**

Observa: ¿Cómo hacer plástico ecológico?

Modificado de: https://www.youtube.com/watch?v=cj_2zvOeO6g

Ahora anota:

Materiales:

- _____
- _____
- _____

- _____

Reactivos:

- _____
- _____
- _____
- _____

Procedimiento:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Para analizar:
Escribe 3 cambios físicos y 3 químicos observados.

_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. ¡Vamos a opinar y a conocer las opiniones de otros pequeños científicos!

¿Qué usos se le puede dar al plástico ecológico con miras a disminuir la contaminación?

_____
_____
_____
___

6. Nuestro conocimiento en acción

Un primer paso para colaborar con la conservación de nuestro ambiente es informar …….

Vamos a realizar una campaña informativa dirigida a los miembros de la comunidad educativa (padres, estudiantes, profesores y directivos) para la conservación ambiental en Usme. Para esto realizaremos una cartilla y esta será nuestra séptima página:

¡Adelante pequeño científico!

Página 7 de la cartilla ambiental

Coloco imágenes de Usme dónde se observe la contaminación producida por los plásticos y explico: ¿cómo estos afectan negativamente el ambiente? y las acompaño de una estrategia para disminuir el consumo de plásticos.

Fotografías

Texto: _____
_____

Sección 6: los residuos orgánicos de regreso al suelo y no al Relleno sanitario Doña Juana

Tiempo: 6 horas

Objetivo: identificar residuos orgánicos, cambios químicos y algunas alternativas para que estos no hagan parte de la basura que llega al relleno.

Actividades:

1. **¡Informémonos!**

Observa:
https://www.youtube.com/watch?v=VkPhFKv-Oio
https://www.youtube.com/watch?v=zDYlzyxqAc0

RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Para generalizar, podemos decir que los residuos domiciliarios se dividen en orgánicos y no-orgánicos o inorgánicos.

Residuos orgánicos: son biodegradables (se descomponen naturalmente). Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos.

Residuos no orgánicos (o inorgánicos): son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero

no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje; esto ocurre con el telgopor, que seguirá presente en el planeta dentro de 500 años. Otros, como las plias, son peligrosos y contaminantes.

Reciclaje de residuos orgánicos domiciliarios

¿Por qué reciclar? Porque haciéndolo nos sentimos responsables de nuestros actos como consumidores y ejecutamos un acto de amor hacia nuestro planeta.
¿Para qué reciclar? Para contribuir a mantener nuestro pueblo más limpio y una calidad de vida digna de sus habitantes.

Primero debemos tener en cuenta que para poder aprovechar nuestros residuos tendremos que separarlos usando un recipiente para los orgánicos y otro para los inorgánicos.
Los residuos orgánicos que generamos en nuestro domicilio son una fuente de nutrientes muy buena para enriquecer el suelo. Tanto si tenemos una huerta como un jardín, vivamos en el campo o en la ciudad, podemos utilizar estos residuos como abono que se puede obtener a través de un lombricario o de un cajón de compost.

¿Y los residuos inorgánicos?

En general, nuestros residuos inorgánicos domiciliarios están compuestos por: papel y cartón, plásticos, metales, elementos de control sanitario (pañales, toallas higiénicas, algodones, etc), vidrios, y otros (madera, trapos, cuero, goma, pilas).
Como consumidores responsables, podemos reducir la cantidad de residuos domiciliarios mediante dos sencillas acciones:

- Evitando comprar artículos innecesarios.
- Evitando la compra de artículos que tengan muchos envoltorios y envases desechables o no reutilizables (bandejas de telgopor, bolsas plásticas, etc.)

Cuando vayamos de compras al almacén o al supermercado, podemos hacernos las siguientes preguntas: ¿realmente necesito este artículo? ¿Puedo comprar el mismo artículo sin tanto envoltorio? ¿Qué utilidad puedo dar al envase que lo contiene?...
Este sencillo ejercicio nos hace más consientes y responsables como consumidores.

Reutilización y reciclado

Hay otra acción que se puede llevar a cabo tanto en los hogares como en las escuelas, y consiste en clasificar los residuos orgánicos para ver cómo se puede manejar cada uno de

ellos por separado. Para ello necesitamos 5 cajas de cartón de aproximadamente 30 cm por 40 cm de base por 30 cm de alto, cada una para un tipo de residuo, divididas de la siguiente forma:
1. Papel y cartón: hay que disponerlos planos porque arrugados ocupan más espacio; las cajas se pueden desarmar y aplanar.
2. Plásticos: los envases se pueden cortar para colocarlos uno dentro del otro y ahorrar espacio; las bolsas se pueden aplanar y doblar.
3. Metales: para depositar las latas limpias de hojalata o aluminio y los objetos de metal.
4. Vidrios: colocamos los recipientes limpios y ordenados, sin romperlos.
5. Varios: pilas, maderas, trapos, cuero, goma, etc.
De esta manera podemos lograr diversos objetivos:

- Reconocer los residuos que generamos, su calidad y cantidad.
- Manejar los residuos inorgánicos tras su adecuada separación.
- Darnos cuenta qué artículos son innecesarios y cuáles nos pueden ser útiles y reciclables.
- Contribuir con la labor de selección que se realiza en los basureros municipales.

Los residuos cuando se hallan por separado, están limpios y son fáciles de manejar, no generan contaminación. Lo que contamina es la mezcla de los desperdicios cuando se los coloca en un solo lugar, por ejemplo en una sola bolsa.
Al haber materia orgánica (cáscaras, yerba, restos de comida) mezclada con materia inorgánica (plásticos, pañales, etc.) se produce la muerte de los organismos vivos y comienza a crearse la contaminación, las enfermedades y el mal olor.
Por lo tanto, si reducimos la cantidad y clasificamos, podremos manejar desde nuestro hogar los residuos inorgánicos, contribuyendo así a evitar la contaminación.

Tomado de: http://www.mantra.com.ar/contecologia/organicoseinorganicos.html
Revista "Ecomarca", números 1 y 2

2. ¿Qué aprendimos?

a. Clasifica los siguientes residuos en orgánicos e inorgánicos.
   - Cascara de naranja
   - Vaso plástico
   - Pilas
   - Cascaras de huevo
   - Hollejos de papa
   - Carro de juguete

b. Clasifica los siguientes cambios de la materia en físicos o químicos
   - Transformación de los desechos orgánicos en gas metano en un relleno sanitario.

- Producción de biocombustibles a partir del maíz.
- Cambio en la temperatura de un llugar.
- Producción de compostaje a partir de desechos orgánicos y lombrices.
- Evaporación del agua.

Resuelve la sopa de letras, acerca de los residuos sólidos:

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

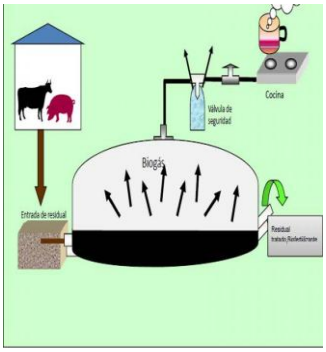
AMBIENTAL
ASEO
BASURA
CONCIENCIA
CUIDADO
ECOLOGIA
INORGANICO
ORGANICO
RECICLAJE
REUTILIZAR
SALUD
SOLIDOS

¡A jugar!
http://lynafigs.blogspot.com/p/s.html
Vamos a crear……..

Realizaremos una historieta apoyándonos en el siguiente video e imágenes (si es necesario puedes usar otras imágenes).

https://comunidad.socialab.com/challenges/empconciencia18/idea/59349 biodigestor

Biodigestor = +Gas -Basura



Experimentemos!
Observemos:
https://www.youtube.com/watch?v=d9YRsWe-30o biocombutibles

Estos videos te pueden ayudar a comprender porque los biocombustibles son una excelente opción para reemplazar los combustibles derivados del petróleo.

Aquí puedes colocar Imagen				
Aquí puedes colocar Texto				
Aquí puedes colocar Imagen				
Aquí puedes colocar Texto				

https://www.youtube.com/watch?v=LXX4HBifDws biocombustibles discovery
https://www.youtube.com/watch?v=cUXA4Mbwers biocombustible- aceites usados

Escribe paso a paso la forma como se puede producir etanol a partir de celulosa en un laboratorio.
Procedimiento:(los pasos que vas a seguir para realizar el experimento)

- _____

- _____
- _____
- _____

Materiales: (vasos de precipitado, tubos de ensayo mecheros, etc.)

- _____
- _____
- _____
- _____

Reactivos: (elementos y compuestos que usaras)

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Para que lo analices, responde algunas preguntas:

1. ¿Por qué usar celulosa en la producción de biocombustibles en lugar de maíz?
2. ¿Por qué es importe buscar combustibles alternativos?
3. Escribe tres cambios químicos que observes en la producción de etanol a partir de celulosa.
4. Escribe tres cambios físicos que observes en la producción de etanol a partir de celulosa.

5. ¡Vamos a opinar y a conocer las opiniones de otros pequeños científicos!

Observa el siguiente video

https://www.youtube.com/watch?v=PBbt5IYmXF8 profesorsuper o – aprovechamiento de residuos organicos

https://www.youtube.com/watch?v=kSBm4Rlchs8 ***compos pepa***

En el relleno sanitario Doña Juana se produce gran cantidad de gas metano producto de la descomposición de desechos orgánicos. ¿Cómo considera que se puede disminuir la contaminación por metano en la ciudad?

_____

_____

—

6. Nuestro conocimiento en acción

Un primer paso para colaborar con la conservación de nuestro ambiente es informar …….

Observa el siguiente video:

https://blogcolegioelcaton.wordpress.com/2015/05/13/8-cambios-quimicos-y-medio-ambiente/

Vamos a realizar una campaña informativa dirigida a los miembros de la comunidad educativa (padres, estudiantes, profesores y directivos) para la conservación ambiental en Usme. Para esto realizaremos una cartilla y esta será nuestra octava y novena página:

¡Adelante pequeño científico!

Página 8 de la cartilla ambiental

¿Qué acciones contaminan el ambiente en Usme?

Fotografías

Texto: _____
_____

Página 9 de la cartilla ambiental

¿Qué acciones ayudan a mejorar el ambiente en Usme?

Fotografías

Texto: _____
_____ _____