

ENSEÑANZA DIDÁCTICA DE REACCIONES QUÍMICAS A ESTUDIANTES DE  
GRADO DÉCIMO DE LA I.E. JOHN F. KENNEDY ;LO QUE NO TE COMES, SE  
DESCOMPONE! DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO META.

JUAN CARLOS QUIROGA DIAZ

**VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN - MAESTRIA EN DIDÁCTICA**  
**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
**VILLAVICENCIO - META**  
**2018**

ENSEÑANZA DIDÁCTICA DE REACCIONES QUÍMICAS A ESTUDIANTES DE  
GRADO DÉCIMO DE LA I.E. JOHN F. KENNEDY ;LO QUE NO TE COMES, SE  
DESCOMPONE! DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO META

Trabajo presentado como requisito para optar al título  
de Magister en Didáctica

JUAN CARLOS QUIROGA DIAZ

JOSE GUILLERMO ORTIZ

WILLIAM MORERA AREVALO

MARIA ISABEL HEREDIA

**VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN - MAESTRIA EN DIDÁCTICA**  
**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
**VILLAVICENCIO - META**  
**2018**

**Carta de aprobación**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

PRESIDENTE DEL JURADO

---

JURADO LECTOR

---

JURADO OYENTE

VILLAVICENCIO - META, JUNIO 30 DE 2018

## **Agradecimientos**

Principalmente agradezco a los chicos y chicas del grado 10-2 de la Institución Educativa John F. Kennedy de la ciudad de Villavicencio por su apoyo, entrega y dedicación a esta investigación, son el pilar más importante en este proyecto me llevo muchas cosas bonitas, muchas experiencias y muchos aprendizajes de ellos.

A mi madre que siempre me ha apoyado en los buenos y malos momentos, los regaños siempre son un aliciente para mejorar cada día y más si vienen de ella. A los directivos docentes que confiaron en mis capacidades como la Especialista Evangelina Aguirre que dio el aval para que iniciáramos como pioneros esta maestría, al Magister Alberto López Rey por el apoyo prestado en esta culminación del proyecto, a las coordinadoras institucionales las Magister Catalina Roza y Mirian Torres ya que sus aportes y ayudas en los cronogramas institucionales fortalecieron el trabajo con los estudiantes y me dieron la oportunidad de poder cumplir con esta maestría.

A los compañeros de maestría por su apoyo, colaboración y aportes benéficos que me motivaron a llegar a culminar este logro fundamental en mi vida, todas esas trasnochadas, risas, anécdotas y demás, fueron y serán importantes en mi vida los recordare por todo y a todos, a mis formadores de esta maestría no podría dejarlos a un lado, ya que sin la colaboración y paciencia que tuvieron en estos dos años no estaría escribiendo estas palabras, a los Doctores María Isabel Heredia y José Guillermo Ortiz, al Magister William Morera por esos aportes fundamentales, el palo a veces es bueno ya que motiva a mejorar cada día.

A mis compañeros y a todos los que dieron su granito de arena para llegar hasta acá gracias infinitas, siempre tendrán un gran abrazo por tan valiosa ayuda.

## **RAE**

### **1. Tipo de documento:**

TESIS DE MAESTRIA EN DIDACTICA.

### **Título:**

Enseñanza didáctica de reacciones químicas a estudiantes de grado décimo de la i.e. John F. Kennedy ¡lo que no te comes, se descompone! de la ciudad de Villavicencio meta

### **Autor:**

JUAN CARLOS QUIROGA DIAZ

### **Lugar:**

VILLAVICENCIO- META

### **Fecha:**

30 DE MAYO DE 2018

### **Palabras clave:**

medio ambiente, estrategia didáctica, compostaje, vermicompostaje, didáctica de la química, reacciones de descomposición, residuos biodegradables y microorganismos.

### **Descripción del trabajo:**

Se realiza una investigación acción ya que se busca comprender y resolver una problemática educativa y ambiental en la institución educativa John F. Kennedy de la ciudad de Villavicencio desde el área de ciencias naturales específicamente, química, asimismo, se centra en el diseño e implementación de una unidad didáctica basada en experiencias que conlleven a la enseñanza de las reacciones químicas de descomposición por medio de fenómenos naturales, para que guíen a los estudiantes en la estructuración de conceptos en química y toma de decisiones socio-ambientales. Pretende principalmente la transformación en las metodologías y prácticas de aula y la retroalimentación de las

experiencias de la enseñanza logrando un fortalecimiento y transformando la educación del área.

**Línea de investigación:**

En pedagogía

**Tipo de Investigación:**

Esta investigación es de tipo cualitativo ya que se basa en un contexto determinado como lo es la institución educativa, además se analizan las formas como los estudiantes determinan las diferentes formas que perciben los fenómenos químicos que los rodea en este caso los fenómenos planteados en las actividades de la unidad y los fenómenos de descomposición que se dan en el compostaje, se enfoca principalmente en comprender dichos fenómenos, explorándolos desde los estudiantes en un ambiente natural y relacionándolos con su contexto. (Roberto Hernández Sampieri, 2014)

**Metodología:**

La finalidad de esta investigación acción es evaluar el impacto que tiene la unidad didáctica en reacciones químicas de descomposición desde el proceso del compostaje a estudiantes de grado décimo y cómo influye la enseñanza desde nuevas prácticas a la mejora de resultados en pruebas de estado como está proyectado desde el ministerio de educación nacional MEN y así explorar las mejoras que tengan estos estudiantes de grado décimo para ir mejorándolas año tras año debido a que se realizará por dos años más.

Desde el enfoque ambiental las basuras son un problema tanto en el hogar, la sociedad y las instituciones educativas, es por esto por lo que la unidad didáctica será de vital importancia en la motivación de los estudiantes, transformará el concepto de desechar en reutilizar, logrando que vean un problema como lo son los desechos orgánicos, en una solución que mejorará lo suelos, su entorno escolar y social, usando los conceptos relacionados al cambio químico y al cambio ambiental.

## **11. Conclusiones:**

Se observó y se determinó que el intercambio de ideas y el uso de nuevas estrategias de enseñanza en el área de ciencias naturales cambia el pensamiento tanto de docentes que tengan unas creencias de sus prácticas de aula, además motiva a los estudiantes a adentrarse en el conocimiento científico llevándolo a la búsqueda de su autonomía, además la interacción entre docente y estudiantes ayuda a conocerlos y esto se puede usar como apoyo al poner en práctica nuevos temas, es decir se podrá usar los gustos o intereses para la enseñanza de las ciencias.

La construcción de una unidad didáctica es una herramienta fundamental en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias ya que a través de una secuencia se puede lograr integrar el aula, las herramientas externas, los conocimientos previos y las ideas alternativas, dando pie a una transformación del conocimiento y fortalecer el proceso del aula demostrando que lo que se enseña y deja un legado en cada estudiante, se recuerda para toda la vida.

En la experiencia de aula, la unidad didáctica fortaleció la enseñanza de las reacciones de descomposición, demostrando que una planeación, una estructuración y unas actividades sencillas pero acordes a la temática, pueden llevar la enseñanza a ser mucho más placentera ya que da buenos resultados y a pesar de que solo se aplicó una sola vez se tendrá dos años más para ir retroalimentando y mejorando dichos procesos.

Las prácticas ambientales son una herramienta fácil y se encuentran a la mano que se puede usar como docente de cualquier tema, además de ser un tema global abarca diferentes áreas que a su vez se pueden interpretar de diferentes maneras, la ciencias naturales son más cercanas y la implementación de una compostera no solo ayudó a mitigar un problema ambiental institucional, si no también acercó a los estudiantes a la química, a cambiar su pensamiento de cultura ambiental, que es algo complejo en las sociedades actuales, debido al poco interés que se tiene por conservar nuestros recursos y nuestros ambientes sanos.

Los datos obtenidos en la prueba y en las actividades dan claridad del compromiso y dedicación que le dieron los estudiantes a esta investigación, demostrando que los cambios sustanciales y el pensamiento científico no es un mito, y cada uno puede adquirirlo fácilmente, solo es cuestión de autonomía, observación, interpretación y análisis de lo que sucede a nuestro alrededor, por esto es bueno ver el mundo con otros ojos ver los pro y los contras de las prácticas ambientales, ser personas abiertas al cambio pero analistas de las consecuencias, lo importante no es lograr captar todo el conocimiento, lo importante es saber qué hacer con ese conocimiento para el beneficio de todos.

Los desechos usados tanto en la cocina como en el aula de clase dieron un abono cien por ciento orgánico que se usó en jardines de la institución y en la huerta escolar, mejorando la calidad del suelo y aumentando la cantidad de nutrientes para los colinos de plátano, las matas de papaya y maracuyá que hay sembradas en la institución y hacen parte del proyecto ambiental, obteniendo en los estudiantes un cambio social, cultural y ambiental de la preservación y mejora de su entorno que también se ve reflejado en la aplicación de algunos conceptos en su quehacer diario, como las sustancias que se descomponen más rápido debido a su oxidación con el aire.

Se recomienda usar espacios más amplios debido a que la producción de basura orgánica es mucha en una institución educativa, esto con el fin de disminuir aún más la producción de desechos, también se puede aplicar el proyecto de compostaje en cada uno de nuestros hogares usando canecas plásticas de menor tamaño donde usaremos lombrices y cal apagada para evitar malos olores y tener composta sin tener que comprar.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                       |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PRESENTACIÓN .....                                                    | 12                                   |
| PROBLEMÁTICA.....                                                     | 14                                   |
| Descripción del problema.....                                         | 14                                   |
| Formulación del problema .....                                        | 15                                   |
| OBJETIVOS.....                                                        | 16                                   |
| Objetivo general.....                                                 | 16                                   |
| Objetivos específicos.....                                            | 16                                   |
| JUSTIFICACIÓN .....                                                   | 16                                   |
| ANTECEDENTES .....                                                    | 19                                   |
| REFERENTES TEÓRICOS .....                                             | 25                                   |
| Enfoque químico .....                                                 | 25                                   |
| Enfoque ambiental .....                                               | 28                                   |
| Enfoque didáctico.....                                                | 30                                   |
| DISEÑO METODOLÓGICO .....                                             | 36                                   |
| Tipo de Investigación.....                                            | 36                                   |
| Método de Investigación.....                                          | 37                                   |
| fase 1 Planteamiento del problema en la enseñanza de la química ..... | 38                                   |
| Fase 2 Diagnostico, enfoque y secuencia didáctica .....               | 38                                   |
| Fase 3 Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.....    | 39                                   |
| Población y muestra .....                                             | 40                                   |
| Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....                  | 40                                   |
| Diagnóstico.....                                                      | 49                                   |
| Información institucional .....                                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Reseña histórica de la IE:.....                                       | 59                                   |
| Estrategia Didáctica.....                                             | 65                                   |
| Derecho básico de aprendizaje .....                                   | 66                                   |
| Estándar .....                                                        | 66                                   |
| Objetivo general.....                                                 | 66                                   |
| Objetivos específicos.....                                            | 66                                   |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....                                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Iniciación: .....                                                     | 67                                   |
| Establecer los parámetros que se usaran durante la unidad 20min.....  | 67                                   |

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| APLICACIÓN.....                      | 79                                   |
| ANÁLISIS.....                        | 85                                   |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... | 92                                   |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....     | 94                                   |
| Anexos.....                          | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

### Tabla de Contenido de Imágenes

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 1. Encuesta exalumnos .....                                                                                                               | 40 |
| Imagen 2. Test de ideas Previas.....                                                                                                             | 44 |
| Imagen 3. Encuesta realizada ha egresados de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.....                                                | 51 |
| Imagen 4. Fotografía satelital del barrio La Esperanza .....                                                                                     | 59 |
| Imagen 5. Actividad #1 Unidad didáctica .....                                                                                                    | 69 |
| Imagen 6. Actividad #2 unidad didáctica .....                                                                                                    | 71 |
| Imagen 7. Actividad #3 unidad didáctica .....                                                                                                    | 73 |
| Imagen 8. Actividad # 4 unidad didáctica .....                                                                                                   | 76 |
| Imagen 9. tomada del informe final del grupo focal 2 .....                                                                                       | 81 |
| Imagen 10. Tomada del informe de laboratorio del grupo focal 1 .....                                                                             | 82 |
| Imagen 11. Tomada del informe del grupo focal #4 .....                                                                                           | 82 |
| Imagen 12. Tomada del grupo focal #3.....                                                                                                        | 83 |
| Imagen 13. Tomada de la prueba de thatquiz <a href="https://www.thatquiz.org/es/teacher.html">https://www.thatquiz.org/es/teacher.html</a> ..... | 84 |
| Imagen 14. Imagen del informe de laboratorio grupo 1 .....                                                                                       | 87 |
| Imagen 15 Imagen del informe de laboratorio grupo 3 .....                                                                                        | 87 |
| Imagen 16. Imagen del informe de laboratorio grupo 4 .....                                                                                       | 87 |
| Imagen 17. Imagen del informe de laboratorio grupo 5.....                                                                                        | 88 |
| Imagen 18. Respuesta informe de laboratorio grupo 2.....                                                                                         | 89 |
| Imagen 19. Respuesta informe de laboratorio grupo 4.....                                                                                         | 90 |

### **Tabla de Contenido de Gráficos**

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfica 1. Encuesta realizada a egresados de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.....   | 50 |
| Gráfica 2. Encuesta realizada a egresados de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.....   | 51 |
| Gráfica 3. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio..... | 53 |
| Gráfica 4. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio..... | 53 |
| Gráfica 5. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio..... | 54 |
| Gráfica 6. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio..... | 55 |
| Gráfica 7. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio..... | 56 |
| Gráfica 8. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio..... | 57 |
| Gráfica 9. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio..... | 57 |
| Gráfica 10.. estadística de los resultados de grado 10-2 en la prueba. ....                         | 84 |

### **Tabla de Contenido de Tablas**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Autores y títulos de los antecedentes.....             | 19 |
| Tabla 2. Cronograma de actividades de la unidad didáctica. .... | 67 |

### **Tabla de Contenido de Figuras**

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Malla conceptual cambio químico. ....                                                     | 32 |
| Figura 2. El ciclo de aprendizaje de acuerdo con Sanmartí (1995) y con Jorba & Sanmartí (1996)..... | 65 |

Enseñanza didáctica de reacciones químicas a estudiantes de grado décimo de la i.e. John F. Kennedy ¡lo que no te comes, se descompone! de la ciudad de Villavicencio meta

“Aquellos que pueden, hacen. Aquellos que entienden, enseñan.”

Shullman 1986

## **PRESENTACIÓN**

Las ciencias y la química en particular han formado y forman parte de nuestras vidas. Muchos de los avances que han posibilitado el desarrollo como especie y la mejora a la calidad de vida son o están relacionados con procesos químicos que se han comprendido y desarrollado para aprovecharlos (el fuego, la cocción de los alimentos, la fermentación del queso y el pan, la obtención de metales, la potabilización del agua, etc.). La química participa en cada una de las etapas de obtención de un determinado producto o material, empezando por el diseño y terminando en la fase en la que el producto es adquirido por el consumidor. Mascarell y Vilches (2016). Es por esto por lo que se ve la necesidad de involucrar la química en los procesos de la vida cotidiana.

Este informe de investigación describe y proyecta una unidad didáctica, donde Actualmente, es fundamental pensar en la preservación del medio ambiente, no solo desde los dirigentes y líderes de las naciones, sino en entornos más cercanos como la familia y la escuela, esta última con un alto nivel de responsabilidad, pues los procesos formativos que esta brinda marcan de manera significativa a los estudiantes, por lo tanto, se entrelaza una ciencia experimental como lo es la química para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje, además de preservar el entorno natural.

Con relación a lo anterior, para el maestro de aula se convierte en un compromiso profesional, pues es necesario que las generaciones presentes y venideras formen hábitos de cuidado y protección de los recursos naturales. Frente a esto, abordar en una investigación todos los aspectos alrededor de la conservación del medio ambiente no solo es utópico sino imposible, por lo que la investigación *Enseñanza didáctica de reacciones químicas a estudiantes de grado décimo de la I.E. John F. Kennedy Lo que no te comes, se descompone*

centra su mirada en la enseñanza de la química y específicamente en torno a las reacciones de descomposición, analizar las metodologías y construir métodos para mejorar el proceso de enseñanza de esta área.

De esta manera, en este aspecto se proyecta el trabajo de compostaje, sus beneficios y técnicas incluyendo la utilización de lombrices. En términos generales se trata de que el estudiante comprenda todo el proceso de degradación de la materia orgánica al interior de la enseñanza de diferentes tipos de reacciones químicas, como aquellas que liberan energía o exotérmicas y reacciones de descomposición, además construyan una red conceptual que sirva para el planteamiento de ecuaciones químicas, transformación de materia, nomenclatura química (nombres de las sustancias), como también descubrir que en nuestro alrededor están siempre ocurriendo estos fenómenos y se pueden interpretar por medio de ecuaciones y simbologías que la química ha facilitado a lo largo del tiempo, eso sin contar la formación sobre reutilización de basuras orgánicas para la formación de compuestos amigables con el medio ambiente.

Se realiza una investigación acción ya que se busca comprender y resolver una problemática educativa y ambiental en la institución educativa John F. Kennedy desde el área de ciencias naturales específicamente química, asimismo, se centra en la enseñanza de las reacciones químicas de descomposición por medio de fenómenos naturales, para que guíen a los estudiantes en la estructuración de conceptos en química y toma de decisiones socio-ambientales, pretende principalmente la transformación educativa para que los docentes de ciencias naturales tomen conciencia de las prácticas de aula y evalúen los procesos de enseñanza que están transformando la educación del área.

**Palabras claves:** medio ambiente, estrategia didáctica, compostaje, vermicompostaje, didáctica de la química, reacciones de descomposición, residuos biodegradables y microorganismos.

## PROBLEMÁTICA

### Descripción del problema

En la enseñanza de las ciencias hay diferentes dificultades que tiene el profesorado al explicar los fenómenos donde cambia la naturaleza de las sustancias como los explica la química, debido a las dificultades en la enseñanza de temáticas en química, se quiere cambiar las estrategias y mejorar las prácticas de enseñanza en el área de ciencias naturales, con el fin de establecer un acercamiento del conocimiento cotidiano a través de abordajes de problemas ambientales, como lo son desechos sólidos orgánicos y transformándolos en compostaje esto para enfocar esta problemática hacia la enseñanza y el aprendizaje de las reacciones químicas principalmente, ya que es una de las temáticas en el área de la química con más dificultad de enseñanza, esto debido a la insuficiente información que tienen los estudiantes, el poco interés y la escasa motivación del docente hacia el conocimiento científico.

Las pocas estrategias usadas en el aula son uno de los agravantes en la mejora de la enseñanza, viéndolo desde esta perspectiva, la experiencia, los procesos de enseñanza y los ambientes áulicos serán las mayores fuentes de mejora para así lograr también el aprendizaje del estudiantado cumpla con los requerimientos exigidos por el MEN (Ministerio de Educación), sin dejar de lado el aula de clase, motivando e incentivando la comprensión de temáticas complejas como será en este caso las de reacciones químicas.

Se enseñará a los estudiantes los conceptos de química y su funcionalidad de forma que, la descomposición y formación del compost sea un factor que contribuya al docente en la enseñanza, usando también otros fenómenos cotidianos que afectan ambientalmente la institución como lo es la descomposición, el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias, primera como fundamento en la investigación, buscando cumplir los componentes de las pruebas saber y hacer una transversabilidad de conceptos sociales, culturales y ambientales y a partir de esta unidad lograr transformar la educación actual en humanista y científica.

Para entender cómo enseñar química y principalmente reacciones, se deben tener varias preguntas, en este caso: ¿Qué conceptos debe tener el estudiante para entender

reacciones químicas? ¿Qué quiero enseñar a los estudiantes sobre reacciones químicas? ¿Cómo los voy a enseñar reacciones químicas? ¿Qué estrategias debo usar en la enseñanza de las reacciones química? ¿Para qué quiero que aprenda el estudiante las reacciones químicas de descomposición? Aquí se verán que temáticas desde la química, la ecología y la didáctica ayuden a estructurar esta investigación.

La aplicabilidad de enseñanzas en química en diferentes contextos sirve en la transformación del conocimiento cotidiano al conocimiento escolar, que contribuyen en las diversas estrategias que los docentes han implementado, además los métodos de compostaje usados en instituciones educativas fomentan el cambio en la transformación del conocimiento previo al conocimiento científico.

Es por esto por lo que el MEN implementa la maestría en didáctica, con la finalidad que a largo plazo es decir dos años de diseño y otros dos de implementación, las prácticas de enseñanza, las metodologías y los resultados en las pruebas saber se vean reflejados en el Índice Sintético de Calidad ISCE y la institución logre que los estándares básicos en ciencias logren estar por encima de lo estipulado, y no solo en los primeros años si no que sea exponencial en la institución educativa John F. Kennedy.

### **Formulación del problema**

¿Cómo enseñar reacciones de descomposición aprovechando la degradación de desechos orgánicos y su transformación en compost, con estudiantes de grado décimo de la institución educativa John F. Kennedy de Villavicencio- Meta?

## **OBJETIVOS**

### Objetivo general

Diseñar y aplicar una unidad didáctica para la temática reacciones químicas de descomposición desde el proceso del compostaje con estudiantes de grado décimo.

### Objetivos específicos

- Diagnosticar las metodologías de enseñanza en química en la institución educativa John F. Kennedy, para la comprensión de reacciones químicas.
- Construir una unidad didáctica para mejorar la comprensión de la temática reacciones químicas.
- Implementar la unidad didáctica donde se enseña todo el proceso de reacciones de descomposición usando el compostaje como herramienta de enseñanza.
- Evaluar el impacto inicial de la implementación de la unidad didáctica en la enseñanza de las reacciones químicas y la funcionalidad que se le da al manejo de los residuos orgánicos en la institución.

## **JUSTIFICACIÓN**

La química es una ciencia experimental cuyas prácticas de laboratorio son una parte esencial de las mismas ya que, además de ayudar a comprender los conceptos, permite acercar a los alumnos a la metodología científica cumpliendo parte de los objetivos generales marcados en el propio currículo de la institución. (ANQUE, 2005). Y es por medio de estas prácticas que la enseñanza de esta temática tendrá diferentes ambientes, como lo son el laboratorio y el lombricultivo, esto con el fin de motivar a los estudiantes, darle un aire y demostrar la enseñanza en nuevos ambientes escolares y así obtener experiencias en la enseñanza que ayuden en la construcción de nuevas estrategias didácticas en la química.

Abordar esta problemática ambiental en las clases de ciencias y en particular en la formación del profesorado, contribuirá a mostrar una imagen más real, más contextualizada de la química y, al mismo tiempo, a superar algunas reticencias e incomprensiones hacia el papel y la responsabilidad de la química frente a los problemas del planeta, favoreciendo así el interés de los jóvenes hacia la ciencia y su estudio. (Garritz, 2011, Vilches y Gil Pérez, 2011)

Se espera que el proyecto fortalezca la enseñanza de la química y la interdisciplinariedad escolar, debido a que interviene en el proyecto ambiental, mejorando el manejo de residuos sólidos orgánicos, ya que, son usadas diferentes formas de degradación como el compostaje y el vermicompostaje, métodos que son el fundamento de este trabajo, además contribuye en la formación de estudiantes involucrados y apersonados con el cuidado del medio ambiente y su entorno, ya que es una problemática ambiental, social y cultural que nos atañe debido a la poca conciencia ecológica que poseerá tanto en la institución como en la cultura colombiana.

Se aplicarán una secuencia de actividades procedimentales las cuales se espera que ayuden a la enseñanza debido a que se trabajará el trabajo individual y el trabajo en equipo donde el aula no será una barrera de aprendizaje, si no, un espacio donde la experimentación, la indagación, la observación y el análisis jugara un papel importante para generar tanto conciencia ambiental como un conocimiento científico.

Adicional como ya se ha mencionado ayudará en la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible de la institución como lo indica los 17 objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU

Más de la mitad de la población mundial vive hoy en zonas urbanas. En 2050, esa cifra habrá aumentado a 6.500 millones de personas, dos tercios de la humanidad. No es posible lograr un desarrollo sostenible sin transformar radicalmente la forma en que construimos y administramos los espacios urbanos.

El rápido crecimiento de las urbes en el mundo en desarrollo, en conjunto con el aumento de la migración del campo a la ciudad, ha provocado un incremento explosivo de las mega urbes. En 1990, había 10 ciudades con más de 10 millones de

habitantes en el mundo. En 2014, la cifra había aumentado a 28, donde viven en total cerca de 453 millones de personas. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018, p.11)

Teniendo en cuenta esto se puede llegar a lograr un cambio en la cultura ambiental por medio de la enseñanza en química, además se puede contribuir en la concienciación y preservación del medio ambiente y la aplicabilidad de la química a la vida cotidiana y la sostenibilidad de la sociedad en espacios escolares y sociales.

La elaboración de compostas disminuirá notoriamente la cantidad de desechos biodegradables, pero principalmente enseñará las diferentes reacciones que ocurren en la descomposición de los materiales orgánicos arrojados a la compostera, logrando así entrelazar la química y la biología y lograr mejoras tanto en la conciencia sobre el medio ambiente y aprendizajes en ciencias naturales, esto servirá aún más para conceptualizar términos usados en química, física y biología, ver su aplicabilidad y demostrar cómo es transformar los desechos y reutilizarlos en jardines y zonas verdes de la institución educativa, comunidad aledaña como abonos naturales. (Pataquiva, 2015, p.19).

Los estudiantes de grado décimo entrelazarán la ciencia la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, ya que por medio de estas tomarán conciencia de la variedad de actividades que se pueden utilizar en el aula de ciencias y la riqueza de oportunidades de aprendizaje que algunas de ellas pueden brindar como lo indican (Martín, 2015). Esto logrará diferentes ambientes escolares, alcanzando así una diversificación del aula, llevando la enseñanza del aula de clase al laboratorio, la huerta, la compostera, los jardines y cualquier parte, demostrando que no se necesita solamente un aula de clase para la enseñanza de la química.

Debido a que las ciencias naturales como la química están fundamentadas en las reacciones o cambios en la materia y las temáticas implícitas en esta asignatura son el talón de Aquiles de los estudiantes de grado décimo, por su complejidad y la dificultad a la que se ven los docentes, es fundamental implementar una estrategia que ayude en el proceso de enseñanza de estos conceptos y así lograr cumplir con los estándares implementados por el Ministerio de Educación.

## ANTECEDENTES

A continuación, se presentan una serie de antecedentes que dan cuenta de las metodologías implementadas en la enseñanza de la química, estrategias didácticas en ciencias, y referentes que servirán como aporte en esta investigación, los artículos, tesis y libros relacionados, están enmarcados en la didáctica de la química, educación en medio ambiente y metodologías de enseñanza en ciencias.

La siguiente tabla ubica los referentes desde la perspectiva de los autores,

*Tabla 1. Autores y títulos de los antecedentes*

| TITULO                                                                                                                        | AUTOR                                                       | TIPO DE TRABAJO     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| (Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico).                                          | (Juan Ignacio Pozo Municio, 1998)                           | Libro               |
| (Precomposteo de residuos orgánicos y su efecto en la dinámica poblacional de eisenia foetida).                               | (Carlos Manuel Acosta Durán, 2013)                          | Artículo de revista |
| (Procesos cognitivos en la comprensión de la Ciencia las ideas de los adolescentes sobre química).                            | (Pozo, Gómez, Limón, Serrano, 1991)                         | Libro               |
| (Aprendizaje cooperativo del concepto “cantidad de sustancia” con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química). | (Balocchi, Modak, Martínez, Padilla, Reyes y Garritz, 2005) | Articulo            |
| (Diseño de una estrategia didáctica para aportar al manejo de los residuos                                                    | (Bocanegra, 2015)                                           | Tesis de grado      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| orgánicos producidos en la granja del IPN).                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                     |
| (Guía didáctica en el área de ciencias naturales sobre como procesar compost para cultivo orgánico dirigido a niños de Séptimo Año de Educación General Básica en la Escuela pluridocente “Los Chimbus” de la comunidad Verdepamba, Parroquia Salinas, Cantón Guaranda). | (Allas y Chisag, 2012)              | Tesis de grado      |
| (Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de educación secundaria: Descripción de una experiencia).                                                                                         | (Jiménez y Oliva, 2016)             | Artículo de revista |
| (Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes).                                                                                                                                                                                                    | (Lacolla, Meneses y Valeiras, 2014) | Artículo de revista |
| (Desarrollo de una unidad didáctica: el estudio del enlace químico en el bachillerato).                                                                                                                                                                                  | (Garcia y Garritz, 2006)            | Artículo de revista |
| (Construir y enseñar las Ciencias Experimentales).                                                                                                                                                                                                                       | (Carretero, 1997)                   | Libro               |
| (Química Verde y Sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria).                                                                                                                                                                                              | (Mascarell y Vilches, 2015).        | Artículo de revista |

Elaborado por Juan Carlos Quiroga Diaz

La enseñanza de las ciencias naturales contribuye en la formación de estudiantes con conocimiento científico, pero también con principios éticos, morales y ambientales, incluso se busca que los docentes de ciencias naturales creen métodos que ayuden a formar estos estudiantes en la investigación, la indagación y la interpretación de la naturaleza y sus fenómenos como lo indica, (Pozo, 1998). En su libro; *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico donde se busca hacer un cambio en las estructuras conceptuales*, entender las relaciones que hay en los hechos o experiencias, llevándolos a unos procesos de causalidad lineal, que no solo han sido estudiadas en el conocimiento causal cotidiano, sino también en el aprendizaje asociativo, demostrando una concepción alternativa llevando a la sustitución de una por la otra.

También y dado que las ideas previas de los estudiantes se crean a partir de experiencias vividas durante su crecimiento como lo especifica (Pozo, Gómez, Limón, Serrano, 1991). En el libro; *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*

El hecho de entender las ideas de los alumnos como constructos personales no debe hacernos olvidar que su construcción tiene lugar en un contexto social que induce o favorece cierto tipo de ideas. Ellos elaboran su conocimiento en un contexto cultural determinado. Entre las fuentes socioculturales del conocimiento del estudiante cabe destacar no solo la familia y el sistema educativo sino también la creciente influencia de los medios de comunicación en la formación de concepciones a través de la divulgación científica. (p.78)

Además de la importancia cultural vemos la importancia de los medios informativos es por eso que es importante conocer el ámbito sociocultural del estudiante y los acceso a la información como libros, internet, blogs o revistas científicas, para estar familiarizado con aquellas dificultades que se están presentando en la enseñanza de la química debido esto, también conocer la importancia de sus problemáticas, sus vivencias, sus perspectivas de la vida, sus planes a futuro y así analizar a fondo las posibles estrategias que logran mejorar

la transformación de estos conocimientos cotidianos y llevarlos al conocimiento científico escolar en ciencias naturales.

Uno de los artículos; Aprendizaje cooperativo del concepto “cantidad de sustancia” con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química (Balocchi, Modak, Martínez, Padilla, Reyes y Garritz, 2005). Los estudiantes aprenden mejor a partir de las experiencias o hechos pero estas concepciones alternativas que adquieren son complejas para transformarlas en conocimiento científico, no obstante, es significativa la transformación de lo macro a lo micro tanto en la enseñanza y el aprendizaje en el área de química, además concluye que lo fundamental es que los estudiantes entiendan por que se dan los fenómenos, pero analizarlos científicamente está lejos de los adolescentes.

Otros referentes relevantes fueron los trabajos de grado *“Diseño de una estrategia didáctica para aportar al manejo de los residuos orgánicos producidos en la granja del IPN”* (Bocanegra, 2015). De la universidad Pedagógica Nacional. *“Guía didáctica en el área de ciencias naturales sobre como procesar compost para cultivo orgánico dirigido a niños de Séptimo Año de Educación General Básica en la Escuela pluridocente “Los Chimbus” de la comunidad Verdepamba, Parroquia Salinas, Cantón Guaranda”* (Allas y Chisag, 2012). De la universidad de Quito. Estas tesis de grado se basaron en el diseño de una estrategia didáctica para estudiantes de bachillerato para la enseñanza de compostaje con el fin de reducir los desechos orgánicos.

La actividad planteada como compostaje, llevará a la aproximación de la enseñanza por medio de distintas estrategias didácticas, aquellas insertas dentro del marco socio-constructivista: enseñanza por descubrimiento, cambio conceptual, enseñanza por investigación entorno a problemas y enfoques CTS (ciencia tecnología y sociedad) como lo indica el artículo de (Jiménez y Oliva, 2016). Llamado; aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de educación secundaria: Descripción de una experiencia. Donde demuestra que las experiencias sirven al profesorado como estrategia en la enseñanza de las ciencias naturales, implementando diferentes actividades prácticas, logrando que no solo se incentive procesos de lecto escritura, creatividad, preservación del medio ambiente, criticidad entre otras, si no que se estructure los conceptos a estudiantes de secundaria.

La pregunta a resolver es ¿Por qué reacciones químicas?, el concepto de cambio químico que poseen los estudiantes no es muy claro debido a los conocimientos previos que poseen y su poco interés o aplicabilidad a la vida que le dan a la química, mientras que otros conceptos centrales de la química son de fácil entendimiento se ven desligados a las reacciones químicas, como lo son la forma que se llaman a los compuestos químicos o nomenclatura, o modelos atómicos que son representaciones teóricas de cómo está estructurado el átomo o también el concepto de materia que se conoce en física como todo lo que nos rodea pero que no lo asocian a la vida cotidiana como lo indica el artículo; Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. (Lacolla, Meneses y Valeiras, 2014).

Otro referente importante que sirve en la construcción de la unidad didáctica es; Desarrollo de una unidad didáctica: el estudio del enlace químico en el bachillerato. (García y Garriz, 2006). Se basa principalmente en el uso de una secuencia didáctica cuyo fin es establecer unos objetivos y unas actividades relacionadas al enlace químico, concluyendo que la estrategia no sirvió para llegar al conocimiento científico, pero sí a llegar algunas concepciones que sirven para establecer conocimientos básicos en la temática y a su vez establece una conceptualización en química sobre enlaces.

Para establecer el rol del maestro y su función en la enseñanza se toma como referencia el artículo; Conocimiento didáctico del contenido en química. Lo que todo profesor debería poseer. (Garriz et al., 2008). Se realiza una investigación entre docentes exitosos tanto en Australia como en México y se les solicitó que plantearan lo más importante para abordar la temática de reacciones químicas, demostrando que el planteamiento, los instrumentos y el conocimiento de las ideas alternativas que tienen los estudiantes, el lenguaje y la conceptualización que realice el docente sobre sustancia, los estudiantes llegan a construir un conocimiento científico relacionado a las reacciones químicas.

(Acosta, 2013) en el artículo Precomposteo de residuos orgánicos y su efecto en la dinámica poblacional de *Eisenia foetida*, se afirma que el pre-composteo de residuos orgánicos sirve de forma fácil en la descomposición rápida de material biodegradable, facilitando la formación de vermicompostaje y en disminuir los impactos ambientales que estos residuos orgánicos ocasionan al usar la lombriz *Eisenia foetida* o también conocida como lombriz roja californiana, se evidencia una rápida descomposición de material

orgánico, debido a que es un organismo que se alimenta de celulosa, (compuesto orgánico que se encuentra en la mayoría de vegetales y las hojas de papel y cartón) haciendo la degradación de estos desechos a una velocidad diferente a la que le tomaría al compostaje si no se tuviera esta lombriz, además de obtener un sustrato óptimo que sirva para la reproducción de la lombriz, la enseñanza de la descomposición y cómo abono orgánico de calidad.

(Carretero, 1997). En su libro; Construir y enseñar las Ciencias Experimentales, aporta un cambio reflexivo que lleve a mejorar el conocimiento previo que tienen los estudiantes y puedan ser reestructuradas para que puedan dar explicación a fenómenos abstractos, acercándose a un conocimiento científico, demostrando que los trabajos integradores dan un avance importante en nuestro conocimiento acerca de los conocimientos científicos que tienen los estudiantes, reduciendo los contenidos y mejorando la comprensión del estudiante, teniendo un cambio radical.

Un artículo de la revista Alambique sobre; Las ideas y las dificultades en el aprendizaje de la química dio una pauta para observar las temáticas que los estudiantes menos comprenden a partir, de la disciplina, características y forma a la que se enfrentan los estudiantes, determinando tres núcleos importantes como: la naturaleza corpuscular de la materia, la conservación de las propiedades no observable y la aplicación cuantitativa de las leyes de la química

(Mascarell y Vilches, 2015). En el artículo; Química Verde y Sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. Busca la formación en la química verde y la sostenibilidad, integrando la sociedad con la sostenibilidad implementándola desde la secundaria y fundamentándola en la didáctica de la química para aportes que sirvan en la sociedad y un futuro sostenible, tomando como punto de partida las problemáticas desde la ciencia y transversalizándola con las demás áreas de la educación, para dar soluciones y formar a la ciudadanía en la toma de decisiones.

Teniendo estos referentes y analizando los enfoques que le han dado a la didáctica de la química desde la enseñanza del compostaje, las metodologías y estrategias de la enseñanza en las ciencias y la importancia que tiene a la hora de la formación social, ambiental y científica, se hace importante hacer un enfoque didáctico de las reacciones químicas de

descomposición y en la formación del compostaje, realizada por medio de una unidad didáctica como estrategia didáctica que lleven la enseñanza a fomentar el trabajo colaborativo, la interacción con el medio ambiente, la cultura social, la preservación del medio ambiente y el aprendizaje científico, integrando el modelo humanista de la institución y el enfoque holístico hacia la formación de ciudadanos íntegros capaces de asumir problemáticas de la vida diaria.

## **REFERENTES CONCEPTUALES**

Como se ha analizado la química y las ciencias tienen un enfoque que los estudiantes no asimilan con facilidad, es por eso por lo que se ve la necesidad de abordar esta ciencia a partir de varios enfoques para estructurar la conceptualización y aplicación de temáticas a lo que realmente se debe enseñar en el aula de clase, es por esto por lo que se tomarán tres enfoques pertinentes como lo son el enfoque químico, el enfoque didáctico y el enfoque ambiental.

### **Enfoque químico**

Al hablar de química y en especial de reacciones químicas como objeto clave hay que citar a (Lacolla, Meneses y Valeiras, 2014):

la temática reacciones químicas deberían haberse conformado a través de la información circulante en los medios y en la sociedad en la que habitan, así como también por conocimiento constituido a través de su escolaridad previa y surgida de la interacción con el mundo cotidiano y con sus pares. Por tal motivo se proponen como objetivo determinar inicialmente la estructura de esta es, identificando los componentes y centralidad de estos, como muestra de la primera interpretación que los estudiantes dan al fenómeno que pretendemos enseñarles. (p.91)

Tomando, así como punto de partida los conocimientos previos y la estructuración que tienen en conceptos de química para estructurar los métodos de enseñanza con los que se guiarán el proceso de investigación.

Debido a las confusiones que tienen los estudiantes sobre las reacciones químicas se plantea el reto de mejorar la enseñanza de estos temas, haciendo énfasis en el aprendizaje por experiencias, llevando al estudiantado a interesarse en el estudio de las ciencias, en especial de la química. haciendo que esta práctica pase de algo poco comprensible a algo interesante y entendible, transformando y mejorando los métodos de enseñanza usados actualmente en la institución, demostrando la interactividad que hay entre la enseñanza, la sociedad y los conocimientos basándose en el modelo pedagógico institucional donde se quiere formar estudiantes humanistas y críticos, donde las estrategias didácticas que se usaran fusionaran los ambientes escolares tales como el laboratorio y la compostera con el aula de clase, esto con el fin de mejorar la enseñanza de la química y por tanto, el aprendizaje de las reacciones químicas .

Teniendo en cuenta el poco tratamiento y la falta de interés que se tiene con la preservación del medio ambiente, se transversaliza la enseñanza de la química y sus reacciones con la biología y el medio ambiente, tomando como punto de partida los cambios fisicoquímicos de la materia, los efectos energéticos que hay en la producción del compostaje, los diferentes organismos que ayudan en los procesos de descomposición y sus efectos benignos y malignos, los diferentes componentes que tienen estos desechos y como ayudan a nutrir los suelos debido a su composición química.

Además de mejorar procesos de enseñanza en el tema de reacciones químicas, esta práctica también formará al estudiantado en trabajo en equipo, un ser amigable con el medio ambiente, critico frente a problemáticas sociales y ambientales y transformación del conocimiento escolar en conocimiento para la vida.

Viendo la perspectiva de investigación en química y la forma de enfoque de las enseñanzas hacia el área, una metodología es ver cómo el docente por medio de la enseñanza enfoca y guía el proceso de estas temáticas complejas y los lleva de lo micro a lo macro, tomando como concepto de reacción química se puede decir que son aquellas que ocurren cuando las moléculas se mueven y se golpean con violencia suficiente unas con otras, los enlaces se rompen y los átomos se intercambian para formar nuevas moléculas. O una

molécula que está vibrando con violencia suficiente puede romperse en moléculas más pequeñas, conservando la cantidad de materia. (Reyes y Garritz, 2006). Para entender esto, es necesario que el docente no solo aplique sus conocimientos en química, si no que comprenda que quiere el estudiante aprender y por medio de una estrategia logre captar su atención para que así el proceso de enseñanza no sea tan complejo entre docente-estudiante.

Para analizar las enseñanzas de reacciones se debe remontar a otras enseñanzas de química, como lo son; Materia y energía, átomo y subpartícula atómica, discontinuidad de la materia, enlace químico, periodicidad, conservación de la materia, sustancias puras y mezclas, ya que estas temáticas son los pilares fundamentales en la enseñanza de las reacciones químicas, debido a su complejidad estos conceptos son enseñados de una manera tradicional, demostrando estos conceptos de tal forma y manera que aparecen en los libros dificultando el aprendizaje de estos y dificultando la imaginación que se debe tener para recrear y modelizar conceptos microscópicos y contextualizarlos en la vida cotidiana.

La química estudia las sustancias, su estructura, sus propiedades y reacciones y las leyes que rigen estas reacciones. (Raviolo, Garritz y Sosa, 2011). Es por esto por lo que antes de ver el concepto de reacciones tenemos que tomar el concepto de sustancia, definirla como el concepto primario donde se pueden extraer preconceptos como lo son átomos, materia y discontinuidad, para llegar a diferenciar entre sustancias puras y mezclas y así entender la diferencia entre un cambio químico y un cambio físico.

Las concepciones y preconcepciones que los estudiantes de diferentes edades y antecedentes traen al aprendizaje de los tópicos y lecciones más frecuentemente enseñados. (Garritz, Nieto, Padilla, Reyes y Velazco, 2008). Es aquí donde el docente debe escoger las metodologías y estrategias didácticas para llegar a tener éxito en la estructuración de la enseñanza de la química ya que hay que entrelazar un grupo de conocimientos donde el docente pueda abarcar toda la temática y el estudiante pueda aprender con más facilidad.

Cuando se habla de reacciones químicas se debe ver las sustancias desde una parte microscópica, entender que está ocurriendo en los átomos de los elementos o compuestos, demostrar que ocurre a nivel subatómico con los electrones como lo indica (Raviolo, Garritz y Sosa, 2011). Las reacciones químicas son cambios que implica redistribuciones de

electrones y/o átomos para formar productos diferentes de los compuestos de partida, demostrando que los docentes deben enseñar primero conceptos como átomo y partículas subatómicas antes de tomar la temática de reacciones químicas.

Otra concepción que se debe abarcar es acerca de la ley de la conservación de la materia o ley de Lomonósov-Lavoisier, este concepto indica que la materia no se crea ni se destruye solo se transforma, mostrando concepciones que se debe enseñar por medio de fenómenos cotidianos donde se vea a nivel cuantitativo las cantidades de sustancia y cantidades de productos y poder explicar y demostrar que durante una reacción química los átomos no se crean ni se destruyen, ni cambian su identidad (Raviolo, Garritz y Sosa, 2011).

(Reyes y Garritz, 2006). Indican que las formas más útiles de representación de las ideas, analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones más poderosas; en pocas palabras, las formas de representación y formulación del tema que lo hace comprensible a otros. (Shullman, 1986), es por esto por lo que para enseñar temáticas complejas se usan diferentes herramientas, que convierten la práctica docente en una planificación de actividades que conlleven a una retroalimentación de conceptos previos y nuevos conceptos, que hagan que los estudiantes exploren y comprendan el concepto de reacciones químicas.

Las concepciones alternativas o ideas previas no se acercan a las concepciones científicas, según Alasino (2011), al conocimiento científico, es decir, que no son ideas desconectadas sino relacionadas como una red de significados, compartida por un grupo social y hacen inteligible para ellos la realidad como lo indica Lacolla, Meneses y Valeiras. (2014). es importante conocer los conceptos previos de los estudiantes para dar inicio a la construcción o enseñanza de conceptos nuevos que entrelacen los conceptos de reacciones químicas, en especial las que ocurren en la descomposición de materia orgánica biodegradable.

## Enfoque ambiental

El proceso de compostaje consiste en la descomposición de desechos orgánicos por la acción de microorganismos (bacterias, hongos y actinomicetos) bajo condiciones aeróbicas

controladas, hasta la obtención de un producto final homogéneo, apto para utilizarse como fertilizante, denominado composta. (Acosta, Solis, Villegas y Cardoso, 2012).

Debido a la gran cantidad de desechos biodegradables que se producen a nivel urbano y rural se ve la necesidad de iniciar medidas que contribuyan en la disminución de la contaminación de los suelos, aguas y aire, en este caso por medio del compostaje y vermicompostaje dos procesos de degradación biológica que se realiza por microorganismos y anélidos como la lombriz.

Tenemos que reconocer que existen materiales orgánicos e inorgánicos y que los compuestos orgánicos están estructurados por átomos de carbono, y como todo ciclo biogeoquímico estos compuestos que contienen carbono sufren unas transformaciones en otros compuestos tanto benéficos como contaminantes, es por eso que cuando hay biodegradación de alimentos se debe controlar el proceso donde habrá pérdida en sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales y los microorganismos serán los que iniciaran el proceso de transformación de ellos.(Carrillo y Reyes, 2012).

Tanto los alimentos como el papel contienen celulosa Es un polisacárido compuesto exclusivamente de moléculas de glucosa; es pues un homopolisacárido (compuesto por un solo tipo de monosacárido) (Ecured.cu) se puede decir que es la molécula más abundante en la tierra debido a que todas las plantas la poseen en sus paredes celulares, por lo tanto, este polímero es biodegradable y se descompone igual que todos los alimentos de origen vegetal cumpliendo con el ciclo del carbono.

Sin dejar de lado los desechos orgánicos biodegradables, vale aclarar que los desechos animales, lácteos y cítricos no serán utilizados debido a que en la descomposición producen gran cantidad de metano, (gas que se produce en la descomposición de materia orgánica) y atrae insectos, roedores y animales de carroña, además este tipo de material afectan las lombrices ocasionando poca reproducción, baja alimentación y hasta su muerte.

A continuación, se muestra un listado resumen de los materiales menos recomendables; huesos de animales, carnes y pescados, heces de animales domésticos (especialmente carnívoros), queso, mantequillas y demás lácteos, aderezo, mayonesa ni

comidas preparadas con salsas, papel lustrillo o satinado, plantas venenosas, acículas de pino, hojas frescas de roble y encinas, hojas de nogal y castaño. (GRAMA, 2005).

Los materiales organodomésticos deben mantenerse en precomposteo por lo menos entre 45 y 60 días antes de introducir a las lombrices; además se debe considerar que el material no tenga zonas blanquecinas que indiquen la pérdida de proteína, registren temperaturas entre 18 y 25°C y la relación C/N este entre 25/1 y 40/1 (Oliver et ál. 2003, Schuldt 2004, 2007) citado por. (Acosta, Solis, Villegas y Cardoso 2012. p. 3). Esto debe romper la celulosa antes para que la lombriz roja californiana o *E. foetida* se pueda alimentar del resto de materia orgánica resultante.

Para lograr un producto más rápido se debe hacer el precomposteo, de lo contrario el proceso de descomposición será más extenso y las lombrices por su estructura digestiva al no tener dientes tardan en succionar los nutrientes de los alimentos, además los compuestos tóxicos que estos poseen las puede afectar haciendo que mueran o no puedan reproducirse, las lombrices son sensibles a la luz o fotofobias por tanto se deben tener en un lugar donde no haya mucha iluminación.

#### Enfoque didáctico

Desde la didáctica en esta investigación debemos ver y analizar el origen social de las concepciones inducidas que tienen los estudiantes, si se vinculan con recientes estudios sobre formación de representaciones sociales u otros conceptos similares, (Pozo, 1991). Estos conceptos que conocemos como sentido común son como su nombre lo dice, y además muy utilizados en todos nuestros ámbitos socioculturales, por tanto, desmitificar esto no es una tarea fácil pero tampoco imposible.

Los docentes deben conocer cuál es el objeto de enseñar química y las temáticas que el son difíciles o fáciles de enseñar y aprender, para así estructurar, organizar y secuenciar la metodología de enseñanza y su evaluación a partir de los contenidos presentados, con el fin incentivar el interés y las capacidades de los estudiantes. (Reyes y Garritz, 2006). Sin dejar de lado la química y el ambiente, debido a que la investigación se realizará en el proceso de enseñanza de reacciones químicas, y conociendo las falencias de estas y así se dará el enfoque y la estructuración que se le dará a esta enseñanza.

Desde esta aproximación no es solo que la didáctica de la química requiera una fundamentación, ya sea Psicológica o científica, aunque eso no es relevante es un proceso de construcción mutua que hará posible que ambas disciplinas, mediante un análisis de los cambios didácticos desde la psicología de los docentes y estudiantes, que se ven implicados en ellos, tengan como producto la intervención educativa dirigida a la enseñanza de ciertos contenidos y al logro de ciertas metas (Pozo y Crespo, 1998). Logrando así que la evaluación sea exitosa y demostrando que las metodologías didácticas mejoran tanto el que hacer docente y los aprendizajes estudiantiles.

Como bien es sabido todo docente de ciencias naturales tiene un enfoque teórico-práctico, pero a veces se deja a un lado la práctica y se enfoca solo en la teoría haciendo que los estudiantes entiendan de la ciencia conceptos necesarios para una nueva posible enseñanza, desde que se toma la clase de ciencias naturales en grado sexto, hasta grado decimo se retoman los conceptos aprendidos en este proceso para enseñar reacciones químicas, ya que el estudiante no es el niño si no un adolescente este será capaz de pensar y concebir la realidad de un modo distinto y posiblemente los objetivos, contenidos y métodos de enseñanza, esto debido a que los adolescentes pueden usar y ejercitar operaciones concretas en química así estas sean complejas (Pozo, 1991).

Analizando esto se inicia el proceso de investigación indagando ¿Cómo se está enseñando en el colegio?, ¿Cómo se debe enseñar esta temática?, ¿Cuáles son las estrategias que usa el docente?, ¿Cómo es el proceso evaluativo de la temática? y ¿A qué quiero llegar con esta enseñanza?

Dando inicio a estos interrogantes se debe tomar como punto de partida lo que se enseña es en función de cómo se piensa. (Chrobak y Leiva, 2006). Como están estructurados los conceptos del docente frente a la temática y si se están fortaleciendo y retroalimentando constantemente, ya que es una ciencia que está en continuo cambio debido a las estrategias metodológicas de enseñanza y los avances tecnológicos, pero todo deber ir planeado, donde se tenga una previsión, revisión y propuesta donde se enfatice en los conceptos del docente, la contextualización del proyecto y la realidad del estudiante.

Esta investigación quiere mostrar los problemas ambientales y convertirlos en la solución, volverlo en un contenido eminentemente procedimental que consista en saber hacer algo, y no sólo en decirlo o comprenderlo. Es éste un rasgo que define a los contenidos procedimentales, por oposición a los tradicionales contenidos conceptuales. (Pozo, Pérez, y Domínguez, 1994). Es analizar entender y actuar frente a las problemáticas ambientales que se ven en la institución y el entorno social, que estas enseñanzas marquen un legado para su vida como ser fundamental en la sociedad.

Es por esto por lo que la práctica es necesaria en la enseñanza de las ciencias como lo indica (Municio, Pozo y Crespo, 1998):

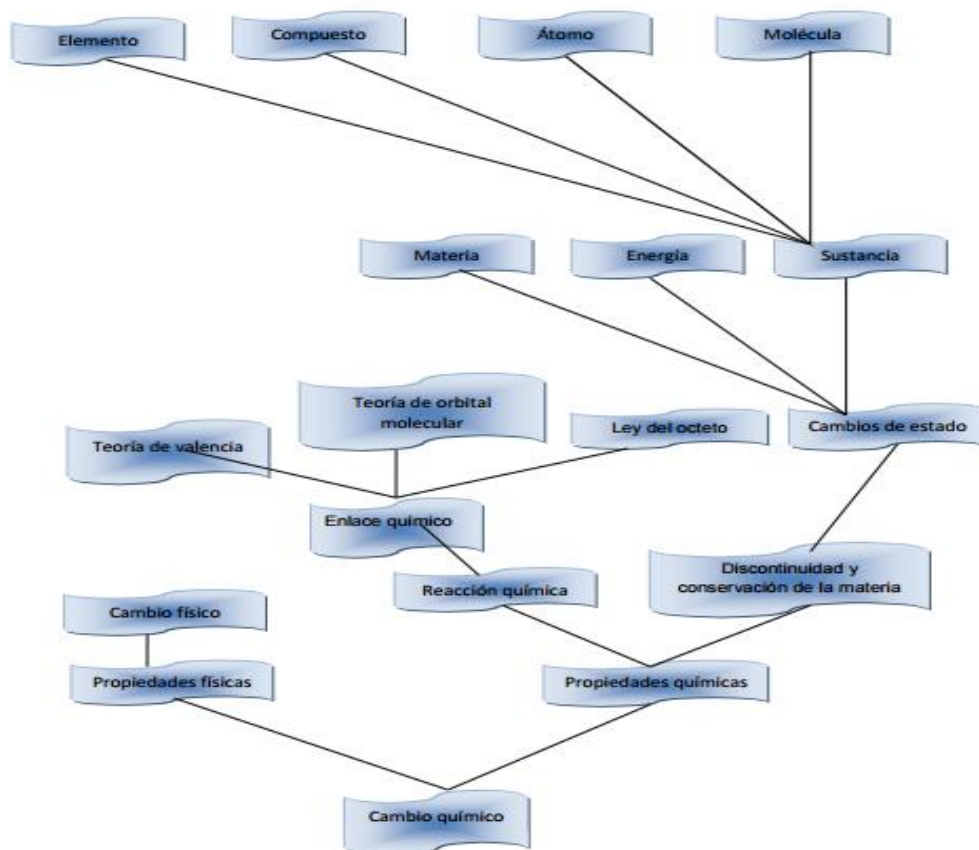
Comprender la naturaleza como un sistema de equilibrio en diversos parámetros es quizá uno de los logros más sustantivos del conocimiento científico. Sin embargo, los estudiantes les resulta muy difícil entender el equilibrio, ya sea mecánico, físico químico, o ecológico, es decir como un sistema dinámico, un ciclo sin principio ni fin en el que la interacción de diversos sistemas produce cambios en otros elementos del sistema. (p.26).

Como esta enseñanza es tan compleja por la concepción de microscópico se ve la necesidad de apoyar el proceso de enseñanza de estas temáticas en experimentos de laboratorio y también en el proceso de compostaje para que se logre el entendimiento de las reacciones químicas.

El siguiente paso es observar la conceptualización que tiene el estudiante vista desde las reacciones químicas, aquí se realizará el primer proceso de interacción entre el docente y el estudiante mediante la conceptualización por medio de mapas, ya que es una forma clara donde el estudiante demuestra su forma de asociar los conceptos de forma clara y concisa, y es el primer paso para iniciar la evaluación formativa del estudiante un ítem importante durante el proceso de enseñanza.

*Figura 1. Malla conceptual cambio químico.*

#### MALLA ESQUEMATICA



Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

La enseñanza de esta temática se analizara y desarrollara a partir de la formación en la preservación del medio ambiente y la transformación de compuestos orgánicos en compostaje para la mejora de los suelos, es acá donde se observa la interacción entre ciencia, tecnología, ambiente y educación un proceso entrelazado que hace el proceso de enseñanza un método de transversalidad entre la academia, la sociedad y la cultura, proceso que se ha venido perdiendo, debido a falta de conciencia tanto de los docentes, como de los estudiantes y entorno social.

En el marco de la educación ambiental existe un rama que se encarga de generar conciencia y proponer metodologías que mejoren su entorno, mediante estrategias de enseñanza de temáticas relacionadas a los ecosistemas y los factores que afectan los mismos, para así aprender a preservarlos y contribuir en la mejora de ambientes propicios, es aquí

donde parte la enseñanza de métodos didácticos que direccionen el conocimiento científico y una finalidad del aprendizaje que es la preservación del medio ambiente.

Ya que la finalidad de esta investigación es la enseñanza y además el aprendizaje por medio de resolución de problemas se ve evidenciado una metodología didáctica como indica (Pozo, Pérez y Domínguez, 1994).

Las estrategias de solución de problemas no constituirían un componente independiente del resto de los procesos psicológicos y de los contenidos escolares. Pero, aunque en el contexto del aula estén estrechamente relacionados con otros contenidos, lo específico de la solución de problemas es que requiere dominar técnicas y estrategias adecuadas. Por tanto, la enseñanza de la solución de problemas requiere, en el contexto de las relaciones que hemos señalado, enseñar e instruir en el uso de procedimientos eficaces. En último extremo, la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas implica no sólo un determinado enfoque de la educación sino también introducir como contenidos educativos destrezas y estrategias propias de cada área del currículo. (p.9).

Esta metodología abarca una gran cantidad de parámetros que en la enseñanza de reacciones están involucradas logrando así el manejo de los contenidos, las destrezas y habilidades de los estudiantes desde la enseñanza de las ciencias.

Ya que la enseñanza es un proceso estructurado y planeado, donde se debe llegar a una finalidad, que el estudiante construya su conocimiento. mediante herramientas y experiencias guiadas por el docente, y la influencia de la química y el medio ambiente se deben estructurar apropiadamente, debido a la complejidad, es por esto por lo que se deben tener varias metodologías para fortalecer el proceso de enseñanza y demostrando un método de evaluación formativo, donde cada actividad haga que el docente analice la construcción del conocimiento.

Al analizar el estándar curricular del MEN donde se debe utilizar modelos biológicos, físicos y químicos, para explicar la transformación y conservación de la energía, se observa que se está cumpliendo con él ya que se realizaran modelos de enseñanza o estrategias metodologías que guíen la enseñanza a que se observen procesos fisicoquímicos y

bioquímicos donde la finalidad es que reconozcan, analicen y expliquen la transformación que está ocurriendo en la degradación de material orgánico y como esta materia realiza procesos térmicos en su degradación y se transforma en otras sustancias demostrando así las reacciones químicas.

Estos aportes reflejan el trabajo realizado desde varios apartados donde se plantean pautas que sirven tanto en la enseñanza de la química la formación humanista holístico que se tiene en la institución hacia la enseñanza del medio ambiente, también es de gran importancia los aportes que se han hecho en secuencias didácticas en los referentes para fortalecer la investigación e implementar la unidad didáctica como enseñanza a las reacciones de descomposición usando como herramienta en esta secuencia la formación del compostaje.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Tipo de Investigación**

Esta investigación es de tipo cualitativo ya que se basa en un contexto determinado como lo es la institución educativa, además se examina las diferentes formas que tienen los estudiantes de concebir los químicos que los rodea en este caso los fenómenos planteados en las actividades de la unidad y los fenómenos de descomposición que se dan en el compostaje, se enfoca principalmente en comprender dichos fenómenos, explorándolos desde los estudiantes en un ambiente natural y relacionándolos con su contexto. (Hernández, 2014).

La finalidad de esta investigación acción es evaluar el primer el impacto que tiene la unidad didáctica en reacciones químicas de descomposición desde el proceso del compostaje a estudiantes de grado décimo y cómo influye la enseñanza desde nuevas prácticas a la mejora de resultados en pruebas de estado como está proyectado desde el ministerio de educación nacional MEN y así explorar las mejoras que tengan estos estudiantes de grado décimo para ir mejorándolas año tras año debido a que se realizará por dos años más.

Desde el enfoque ambiental las basuras son un problema tanto en el hogar, la sociedad y las instituciones educativas, es por esto por lo que la unidad didáctica será útil para motivar a los estudiantes a cambiar el concepto de desear en transformar, logrando que vean un problema ambiental en una solución en la mejora de suelos por medio de un cambio químico a un cambio ambiental, preservando y ayudando a disminuir las basuras de su entorno escolar y social.

## Tipo de Investigación

Se realiza una investigación acción con el fin de buscar, comprender y resolver una problemática educativa y ambiental en la institución educativa John F. Kennedy desde el área de ciencias naturales específicamente química, asimismo, se centra en la enseñanza de las reacciones químicas de descomposición por medio de fenómenos naturales, que guíen a los docentes en la enseñanza de nuevas estrategias y ayuden a los estudiantes en la estructuración de conceptos de química y toma de decisiones socio-ambientales, pretende principalmente la transformación educativa de los docentes de ciencias naturales tomen conciencia de las prácticas de aula y evalúen los procesos de enseñanza que están transformando la educación del área.

Basados en el modelo procedimental para la metodología de la investigación acción en contextos educativos de Yuni y Urbano (2005) se trabajan por medio de fases y momentos que guíaran los procesos de enseñanza y aprendizaje de la unidad didáctica, donde se plantea un factor ecológico- contextual presente en la institución educativa, el cual es importante resolver desde la perspectiva de la enseñanza de la química, por lo que se intenta no solo mejorar la practica educativa, también lograr un cambio socio cultural en los estudiantes.

Se emplea una visión emancipadora que vea más allá de la resolución de problemas ambientales, en este caso las basuras, su objetivo principal es proponer una forma didáctica para la enseñanza de reacciones químicas de descomposición, pero a su vez lograr un cambio social, cultural y científico a partir de esta investigación, no solo se cumplen funciones de diagnóstico y conceptualización en química, la idea es concienciar a los docentes en los

procesos de enseñanza, las metodologías y la retroalimentación de los procesos, a partir, de los resultados que se obtendrán en esta primera etapa y los próximos dos años.

La investigación se realizó durante tres fases:

### **Fase 1 Preparación o diagnostica formativa**

Para tener una preparación de lo que se piensa hacer primero es fundamental enfocarse en el objetivo al cual se va a realizar la investigación, ya que teniendo en claro la finalidad del proyecto este tendrá unos lineamientos concretos que servirán en la solución del problema, diagnosticar los pros y los contras y determinar factores que sirvan o estansen la investigación es fundamental para el proceso de enseñanza de la ciencia.

Se analizó minuciosamente cual es la problemática en la enseñanza en el aula de los conceptos en química a partir de una encuesta realizada a estudiantes (test de ideas previas), que son más relevantes y que herramientas escolares, estas sirvieron para la elaboración de la pregunta problema, el objetivo de la unidad y el contexto socio-cultural, que servirán en el fortalecimiento motivacional, formación escolar y social, se construye los parámetros y se analiza los antecedentes que se han usado para mejorar esta propuesta.

### **Fase 2 Construcción del Plan de Acción**

En esta fase se realiza un muestreo de egresados para tener un conocimiento de las metodologías de enseñanza y evaluación por parte de sus anteriores docentes de ciencias naturales y partiendo de este muestreo se contextualiza los estudiantes de grado decimo para

conocer las motivaciones con las que se pueden abordar a partir de las ciencias naturales y para finalizar se aplica la unidad didáctica por medio de cuatro sesiones con el fin de mejorar la enseñanza de las reacciones químicas de descomposición y evaluar el impacto positivo que tuvo estas en su formación.

La unidad didáctica en química que transversaliza la sociedad la cultura la tecnología y el medio ambiente, además ayuda al desarrollo institucional en la formación de estudiantes íntegros con el medio y consigo mismos, logrando que el impacto ambiental tanto en los hogares como en la institución educativa se vean reducidos, estos cambios se logran a través de 4 sesiones donde se plantean diferentes cambios conceptuales donde se indague, se proponga y se aplique los conceptos conocidos a situaciones de la vida diaria.

### **Fase 3 Transformación**

En esta etapa se analizan los datos obtenidos en la implementación de la unidad didáctica, observando las mejoras y fortaleciendo los conocimientos de los estudiantes, esperando cumplir a cabalidad los objetivos planteados y buscando mejoras que ayuden a la institución a mejorar las prácticas de enseñanza en ciencias para próximos grupos y dejar un legado en las pruebas a las que apunta el ministerio con la implementación de esta maestría.

Además, servirá como punto de partida para analizar las metodologías planteadas y reestructurar la practica docente en la institución, esto con el fin de articular el proceso que se llevará a cabo durante los dos años siguientes para así mejorar las pruebas de estado y cumplir con los estándares y derechos básicos de aprendizaje en el área de ciencias naturales y el componente químico.

## **Población y muestra**

La institución educativa John F. Kennedy es un plantel de carácter público Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media académica y técnica, se encuentra ubicado en la segunda etapa de la esperanza un barrio muy concurrido de la ciudad de Villavicencio, el grupo focal inicialmente tenía 39 estudiantes pero una estudiante cambio de institución; los estudiantes pertenecen al grado 10-2 que en clases de química y en horas de la tarde contribuyen al fortalecimiento del proyecto y reforzando su cambio cultural-ambiental.

## **Instrumentos de recolección de datos**

A partir de estos referentes y estos conceptos teóricos se realizaron dos instrumentos que sirvieron para el diagnóstico, en esta recolección de datos se tomó una encuesta a los exalumnos, cuyo fin era determinar los procesos de enseñanza, metodologías, herramientas en la enseñanza, aprendizaje colaborativo y evaluación, se hizo a partir de la aplicación en línea de Google encuesta, debido al poco contacto físico con los estudiantes y el tiempo que se requería para solucionarlo.

*Imagen 1. Encuesta exalumnos*

---

## Encuesta a ex-alumnos

Objetivo: indagar cuales son los puntos de vista de los estudiantes respecto a la enseñanza de las reacciones químicas

La siguiente encuesta respóndela con toda la sinceridad y seriedad, ya que es para ser usada en un trabajo de investigación sobre la temática de reacciones químicas

**\*Obligatorio**

¿Cuál es su nivel socioeconómico? \*

Tu respuesta

¿Con quién vive en su hogar? \*

Tu respuesta

¿Los contenidos del plan de estudios en el área de ciencias naturales fueron abarcados en su totalidad? \*

- ☐ Siempre
- ☐ Casi siempre
- ☐ Regularmente
- ☐ Casi nunca
- ☐ Nunca

---

## Encuesta a ex-alumnos

Objetivo: indagar cuales son los puntos de vista de los estudiantes respecto a la enseñanza de las reacciones químicas

La siguiente encuesta respóndela con toda la sinceridad y seriedad, ya que es para ser usada en un trabajo de investigación sobre la temática de reacciones químicas

**\*Obligatorio**

¿Cuál es su nivel socioeconómico? \*

Tu respuesta

¿Con quién vive en su hogar? \*

Tu respuesta

¿Los contenidos del plan de estudios en el área de ciencias naturales fueron abarcados en su totalidad? \*

- ☐ Siempre
- ☐ Casi siempre
- ☐ Regularmente
- ☐ Casi nunca
- ☐ Nunca

¿Las metodologías usadas para la enseñanza de los temas en química captaron su atención y son útiles en su vida diaria? \*

- ☐ Siempre
- ☐ Casi siempre
- ☐ Regularmente
- ☐ Casi nunca
- ☐ Nunca

¿Se evaluaba continuamente los contenidos vistos en clase? \*

- ☐ Siempre
- ☐ Casi siempre
- ☐ Regularmente
- ☐ Casi nunca
- ☐ Nunca

¿Se realizaba una retroalimentación de los contenidos periódicamente? \*

- ☐ Siempre
- ☐ Casi siempre
- ☐ Regularmente
- ☐ Casi nunca
- ☐ Nunca

¿Tuvo acceso a lugares diferentes al aula como: laboratorios, aulas  
temáticas o huertas escolares entre otras? \*

- ☐ Siempre
- ☐ Casi siempre
- ☐ Regularmente
- ☐ Casi nunca
- ☐ Nunca

¿Cómo le fue en química y específicamente en el tema de las  
reacciones químicas? \*

- ☐ a. Muy bien
- ☐ b. Bien
- ☐ c. Regular
- ☐ d. Mal
- ☐ e. Muy mal

¿Qué estrategias usaba para comprender la temática de  
reacciones químicas? \*

Tu respuesta

¿Qué temática de reacciones químicas recuerda por su  
complejidad? \*

Tu respuesta

---

Elaborado por. Juan Carlos Quiroga Diaz. Tomada de  
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSed0GNo8IsEn1dEF5EsnPcnQEQLv2xEUnhSRiU-cwrLRmLw5Q/viewform>

El test se realizó para los estudiantes de grado décimo, se usó la misma plataforma en línea, debido a que la aplicación presencial no se podría lograr por el paro nacional del magisterio que se viene adelantando en mayo y junio del 2016, por tal razón los estudiantes contestaran esta prueba. Esta contó con analogías y temáticas que es estudiante tendrían que tener en cuenta para iniciar la temática de reacciones químicas como; átomos, discontinuidad de la materia, valencia, regla del octeto, enlaces, cambios físicos y químicos.

*Imagen 2. Test de ideas Previas*

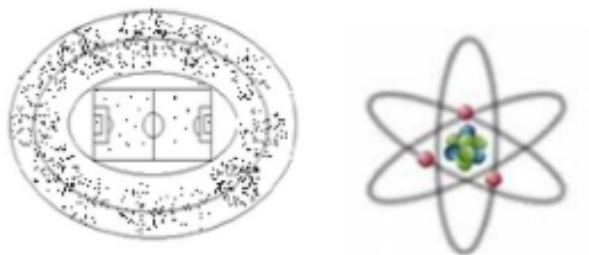
---

## TEST DE IDEAS PREVIAS

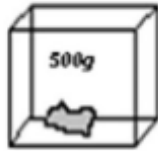
**OBJETIVO:** Esta prueba es para diagnosticar conceptos previos de los estudiantes de grado 10-2.  
contestar con toda la responsabilidad y sinceridad ya que hace parte de una investigación.

**\*Obligatorio**

**1.** De acuerdo a tu concepción de átomo, compara los siguientes esquemas y contesta que partes del estadio se asemejan a las subpartículas del átomo cancha, tribunas, equipo derecho, equipo izquierdo y espectadores. justifica la respuesta \*



2. si tienes una caja de vidrio totalmente sellada con una hoja de papel dentro obtendrás un valor de 500g; luego quemas la hoja manteniendo tapada la caja, consideras que esta: \*



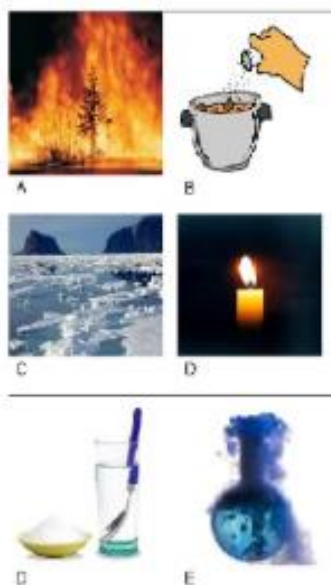
- ☐ Pesara más.
- ☐ Pesara menos.
- ☐ Pesara igual.

3. si tienes un recipiente con agua y le agregas dos alka-seltzer, manteniendo una bomba en la boquilla del recipiente. Crees que la bomba: \*



- ☐ Se mantiene igual.
- ☐ Se infla.
- ☐ Se revienta.

4. Cuál de las figuras son cambios físicos o químicos. justifica la respuesta \*



5. Con la ayuda de lasiguiente información que enlace creerias que se forma en el fenómeno del yoduro de potasio y el nitrato de plomo y en fenómeno de la oxidación del hierro . justifique su respuesta: \*

| Enlace covalente                                                                                                                                                                                                 | Enlace iónico                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solubles en solventes orgánicos y no solventes polares.</li> <li>• Las reacciones ocurren por encuentro entre moléculas</li> <li>• Las reacciones son lentas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solubles en solventes polares e insolubles en solventes orgánicos</li> <li>• Las reacciones se efectúan por transferencia de electrones</li> <li>• Las reacciones ocurren de forma instantánea</li> </ul> |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                 |

6. si en la hora de recreo Amalia y Pablo cada uno tiene cuatro pesos, y quieren comprarse una gaseosa de ocho pesos unen sus pesos para comprarla. Imagina que estos pesos son electrones y la gaseosa es su nivel de energía más externa en donde necesitan ocho electrones para poder gastarla responde: Todos los cuerpos del universo buscan su posición más estable. Este se da en los átomos cuando: \*

- ☐ pierden electrones
- ☐ ganan electrones
- ☐ ganan protones
- ☐ adquieren 8 electrones en su capa externa

7. El aumento en el punto de ebullición y la disminución en el punto de congelación de una solución, son propiedades que dependen de la cantidad de soluto que no se evapore y este disuelto. En el laboratorio se prepararon 4 soluciones de igual volumen y diferente concentración; para cada solución se determinó el pH. Si la solución que permite realizar un proceso de separación con una destilación a la menor temperatura de estas soluciones es. \*

- ☐ presenta una mayor alcalinidad.
- ☐ es la más diluida de las cuatro soluciones.
- ☐ tiene la menor cantidad de solvente.
- ☐ tiene un mayor contenido de soluto disuelto.

8. Con base al enunciado de la pregunta anterior, si a una solución se le adicionan 0,5 moles de soluto, es probable que \*

- ☐ disminuya la concentración final de la solución.
- ☐ permanezca constante el punto de congelación de la solución.
- ☐ permanezca constante el pH de la solución.
- ☐ aumente el punto de ebullición de la solución.

9. cuando nos alimentamos, los alimentos o moléculas como los carbohidratos, lípidos y proteínas, son transformados moléculas más pequeñas como glucosa o molécula que sirve para transformar en ATP o energía para nuestro cuerpo y esta es llevada a cada una de las células para ser usadas. Cuando hablamos de estas transformaciones en la vida cotidiana, podemos asociarla a \*

- ☐ formación de molécula de agua
- ☐ oxidación de hierro por el aire
- ☐ descomposición de un organismo que ha muerto
- ☐ proceso de respiración

10. En las moléculas como en el amor, para que haya una atracción debe haber fuerzas que influyan en ellas, si decimos que la atracción de una pareja sería el enlace que se forma, ¿porque con todas las personas no se tienen la misma atracción? \*

- ☐ No se producen las hormonas sexuales
- ☐ bLa atracción física o belleza no es suficiente para ambos
- ☐ c. La comunicación no es la mejor
- ☐ d. Son personas de diferentes culturas

Elaborado por. Juan Carlos Quiroga Diaz. Tomado de:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeGPVQ8foElRKBFRtxSFY6A-EU1RF0NUkoAuD9peGxcPY2mlw/viewform>

## Diagnóstico

A partir de los instrumentos usados se realizó un análisis estadístico con el fin de determinar cuáles son las metodologías y estrategias que se usaban en la institución educativa JFK, además se determinó que para promover una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, la investigación y el aprendizaje permanente de las ciencias, es necesario implementar un mecanismo de acción directa que permita a los maestros conectar los contenidos curriculares que se deben enseñar con los problemas de investigación que subyacen de cada contexto sociocultural. (Gallego, Quiceno y Pulgarín, 2014).

El estudio de la química visto por estudiantes y egresados demuestra que no es una asignatura fácil de comprender y menos para enseñar como lo indica Cintia de la Mata, José Bernardo Álvarez y Engracia Alda en su artículo ideas alternativas en las reacciones químicas.

El alumnado puede encontrar la química como una disciplina complicada, debido a que centra su estudio en partículas no observables, y conceptos complejos. Para llevar a cabo este estudio la química utiliza una gran cantidad de modelos para obtener visiones más simplificadas de la estructura de la materia. El grado de sofisticación de los modelos utilizados por los químicos para entender el enlace químico es un factor que contribuye a que los estudiantes encuentren este tema complicado. (p. 7).

Esto indica que no solo las temáticas simples que requieren de poner en juego la imaginación y el análisis son complejas al estudiar las reacciones químicas, los estudiantes se verán en mundo desconocido debido a lo abstracto porque no ven lo que ocurre y la falta de comparación de los temas con otras disciplinas.

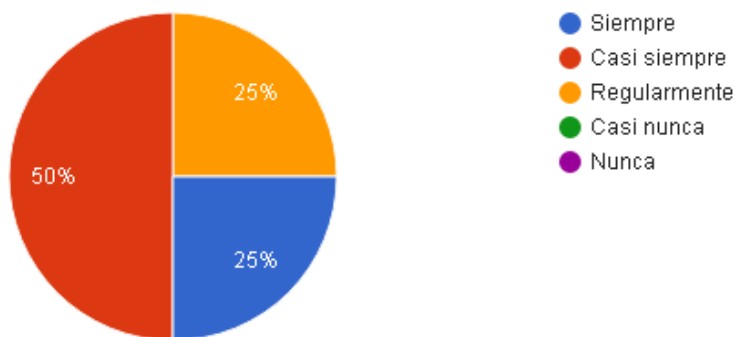
Al preguntar a exalumnos por medio de una encuesta, usando la aplicación de Google encuesta se analizó un muestreo que sirvió para determinar en la institución educativa John F. Kennedy sobre temáticas de química, métodos de enseñanza de docentes y metodologías de evaluación, se extrajo información valiosa tanto conceptual y metodológica, que demuestran que los estudiantes realizan diferentes actividades para entender y poder captar más información que servirá para asimilar próximos temas o para la vida diaria.

La siguiente grafica muestra que los egresados de la institución tienen un grado de interés alto por aprender ciencias, lo que indica que la funcionalidad o aplicabilidad a las ciencias es alta y hay que fortalecerla.

*Gráfica 1. Encuesta realizada a egresados de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

**¿Las metodologías usadas para la enseñanza de los temas en química captaron su atención y son útiles en su vida diaria?**

8 respuestas



Grafica N°1. Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

Aunque los egresados de esta institución de hacen uno o dos años hacen parte del barrio donde se encuentra la institución, su nivel socioeconómico es 3 medio, cuentan con familias monoparentales o tradicionales con uno o dos hermanos como lo muestra la encuesta realizada, aunque las temáticas de ciencias naturales en especial de química son abordadas en su totalidad se puede observar que hay vacíos conceptuales o confusiones en las temáticas o conceptos de reacciones químicas.

En el siguiente grafico se quiere determinar cuales son los contenidos mas complejos o dificiles de comprender que hay en el curriculo de química de grado decimo a lo que los egresados respondieron:

*Imagen 3. Encuesta realizada ha egresados de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

### ¿Qué temática de reacciones químicas recuerda por su complejidad?

7 respuestas

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| Ninguna (2)                                                               |
| Textos ,y en laboratorio con instrumentos y separaciones de mezclas etc . |
| ÁCIDOS Y BASES                                                            |
| Reaccion endotermica                                                      |
| Todo tipo de mezcla                                                       |
| Electronegatividad                                                        |

Elaborada por Juan Carlos Quiroga

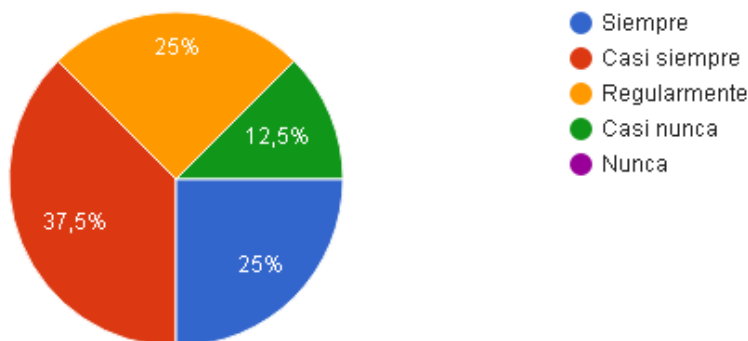
Esto también se debe a la falta de ambientes escolares que sirvan como fuente motivacional, o también como ambientes de apoyo para ser usada como estrategias de enseñanza, logrando captar más la atención del estudiantado. es por esto por lo que en la encuesta realizada se ve reflejado que algunos no salieron del aula de clase, ya sea esta un laboratorio o una huerta u otro sitio que sirva para su aprendizaje.

El siguiente grafico busca conocer los lugares o ambientes escolares que han venido teniendo los egresados de la institución educativa JFK con el fin de dar un mejor manejo a dichos ambientes implementar nuevos ambientes y fortalecer el aula de clase como lugar principal en la formación de las nuevas concepciones en ciencia.

*Gráfica 2. Encuesta realizada a egresados de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

## ¿Tuvo acceso a lugares diferentes al aula como: laboratorios, aulas temáticas o huertas escolares entre otras?

8 respuestas



Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

Por otro lado, estas temáticas son evaluadas en su totalidad, pero no se realiza una retroalimentación que ayude al estudiantado a enfatizar la importancia y utilidad de dichas temáticas vistas en el aula de clase, aunque las prácticas de laboratorio y otras prácticas fuera del salón eran escasas los egresados afirman que la temática de química ha servido para sus estudios universitarios y hasta para la vida, y las metodologías que fueron usadas en el entendimiento de la temática fueron tradicionales y se basaban en apuntes y libros, que repetían ejercitando por medio de lecturas y ejercicios de aplicación.

Para entrar y analizar las reacciones químicas en los estudiantes de grado decimo, se puede citar a. (Furio, 2000). En su artículo, dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de procesos químicos. Donde recalcan la importancia de conocer y manejar algunos conceptos como lo son: materia, compuesto, sustancia, enlaces químicos, mezclas y diluciones, esto para poder comprender las diferencias entre los cambios físicos y químicos de la materia.

En el test realizado al grupo focal donde se puede analizar una variedad de conceptos previos que los estudiantes deben conocer para comprender las reacciones químicas en especial las de descomposición, esta prueba consta de una serie de analogías, preguntas de selección múltiple y preguntas abiertas donde los estudiantes debían asociar sus

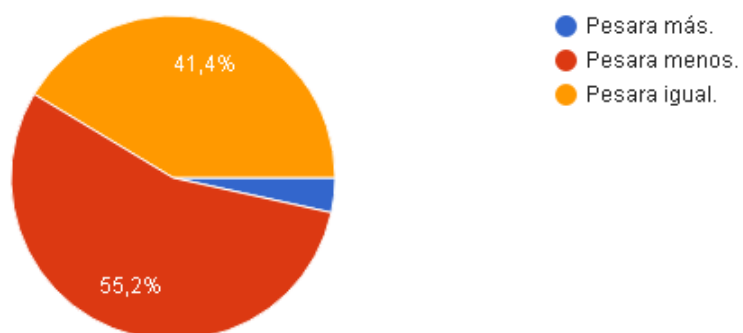
conocimientos con imágenes o problemas planteados, los análisis encontrados en las preguntas fueron los siguientes:

La primera pregunta cuyo objetivo es indagar si los estudiantes conocen las subpartículas atómicas y las comparan con una analogía como lo es un estadio de fútbol, aquí un cien por ciento de estudiantes tiene claro la modelación de un átomo y la distribución de sus subpartículas en él, esto nos demuestra que conocen como está conformada la materia.

*Gráfica 3. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

**2. si tienes una caja de vidrio totalmente sellada con una hoja de papel dentro obtendrás un valor de 500g; luego quemas la hoja manteniendo tapada la caja, consideras que esta:**

29 respuestas

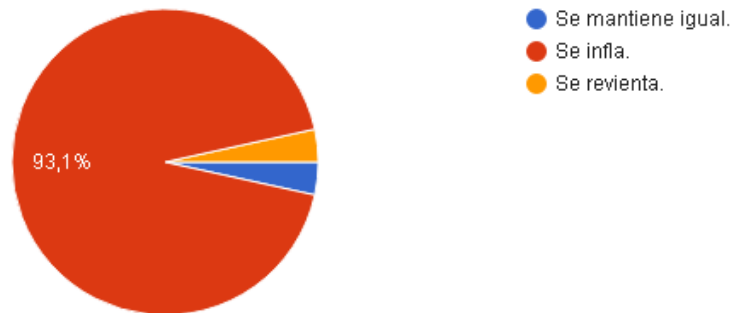


Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

*Gráfica 4. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

3. si tienes un recipiente con agua y le agregas dos alka-seltzer, manteniendo una bomba en la boquilla del recipiente. Crees que la bomba:

29 respuestas



Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

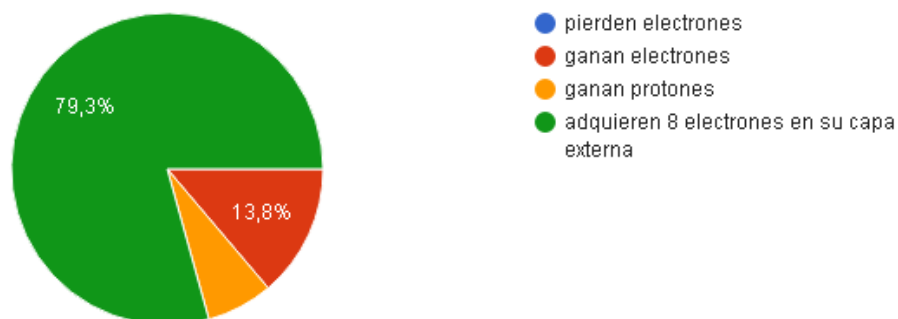
En las preguntas dos y tres sobre cambios químicos se puede analizar que los estudiantes imaginan que los componentes iniciales de una reacción al transformarse pierden sus propiedades como la masa y volumen, evidenciando así un claro desconocimiento de la ley de la conservación de la materia de Lavoisier que nos dice que: “la materia no se destruye se transforma” insinuando que el papel solo se transforma en ceniza y el humo producido no tiene ninguna propiedad general.

En la siguiente pregunta donde se muestran imágenes de cambios físicos y químicos los estudiantes tienen graves confusiones ya que no diferencian estos conceptos y sus características como se indica en el texto ideas alternativas en las reacciones químicas, donde al explicar qué es una reacción química en una pregunta abierta la mayoría del alumnado hace referencia a la necesidad de realizar una mezcla para que una reacción tenga lugar.

*Gráfica 5. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

6. si en la hora de recreo Amalia y Pablo cada uno tiene cuatro pesos, y quieren comprarse una gaseosa de ocho pesos unen sus pesos para comprarla. Imagina que estos pesos son electrones y la gaseosa es su nivel de energía más externa en donde necesitan ocho electrones para poder gastarla responde: Todos los cuerpos del universo buscan su posición más estable. Este se da en los átomos cuando:

29 respuestas



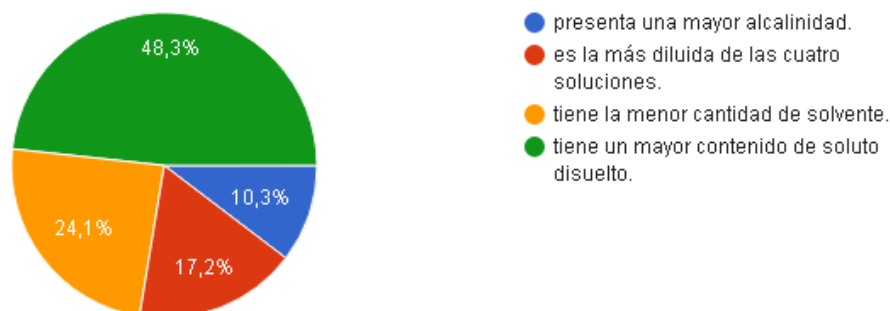
Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

Esto lo demuestra la poca información que tienen los estudiantes de los tipos de enlaces que se forma, como lo indica la pregunta cinco donde se percibe que los estudiantes no tienen claro que es un enlace iónico y un enlace covalente, debido a la poca comparación y experimentación que han tenido a lo largo de su vida en esta temática, pero se descubre también que si conocen la regla del octeto donde se dice que cada átomo es estable o forma un enlace estable cuando completa ocho electrones en su último nivel de energía.

*Gráfica 6. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

7. El aumento en el punto de ebullición y la disminución en el punto de congelación de una solución, son propiedades que dependen de la cantidad de soluto que no se evapora y este disuelto. En el laboratorio se prepararon 4 soluciones de igual volumen y diferente concentración; para cada solución se determinó el pH. Si la solución que permite realizar un proceso de separación con una destilación a la menor temperatura de estas soluciones es.

29 respuestas

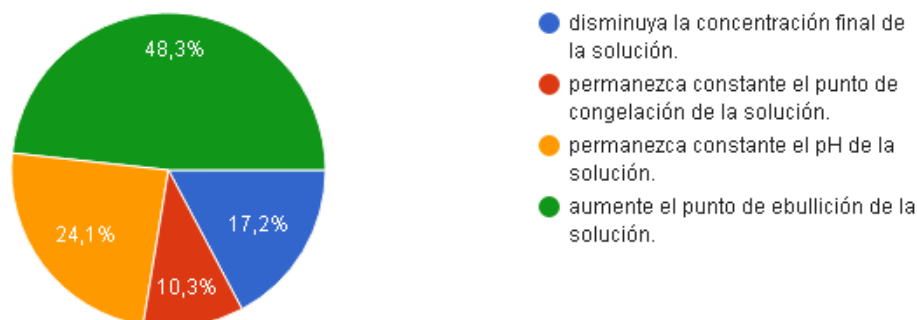


Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

*Gráfica 7. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

8. Con base al enunciado de la pregunta anterior, si a una solución se le adicionan 0,5 moles de soluto, es probable que

29 respuestas



Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

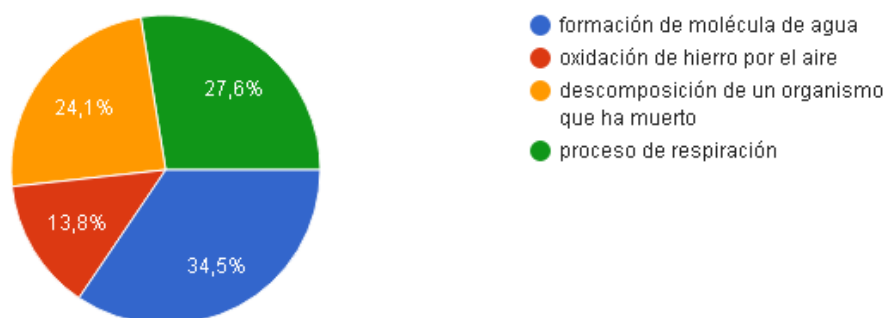
Mientras tanto las preguntas siete y ocho indagan sobre las propiedades intrínsecas de la materia y la unidad de medida de materia llamada mol, al ver los resultados el 17,2 %

de los estudiantes conocen que la cantidad de sustancia en una solución influye en el punto de ebullición de una mezcla y un 48,3% indican que el soluto aumenta el punto de ebullición de una mezcla, encontrando así que algunos estudiantes indican que las mezclas pueden cambiar sus propiedades dependiendo de las sustancias.

*Gráfica 8. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

9. cuando nos alimentamos, los alimentos o moléculas como los carbohidratos, lípidos y proteínas, son transformados moléculas más pequeñas como glucosa o molécula que sirve para transformar en ATP o energía para nuestro cuerpo y esta es llevada a cada una de las células para ser usadas. Cuando hablamos de estas transformaciones en la vida cotidiana, podemos asociarla a

29 respuestas

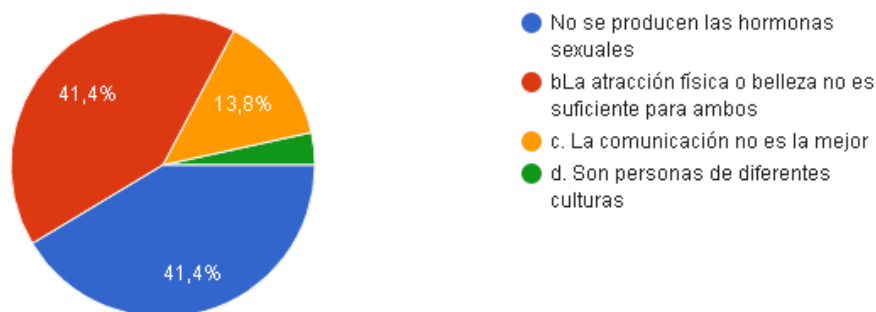


Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

*Gráfica 9. Encuesta realizada a estudiantes de la institución John F. Kennedy de Villavicencio.*

10. En las moléculas como en el amor, para que haya una atracción debe haber fuerzas que influyan en ellas, si decimos que la atracción de una pareja sería el enlace que se forma, ¿porque con todas las personas no se tienen la misma atracción?

29 respuestas



Elaborado por Juan Carlos Quiroga.

Al analizar los resultados de las últimas dos preguntas que indican los tipos de reacciones y las características de las mismas se encuentra que los estudiantes no tienen claro que es una reacción química en la vida diaria, ellos siguen los parámetros bibliográficos de este concepto que indica que las reacciones químicas son cambios en la naturaleza de las sustancias y no ven las implicaciones de este concepto en la práctica logrando así que es una temática compleja y viéndola como el objeto de estudio de este trabajo, es por esto que la temática fundamental son las reacciones químicas en este caso las de descomposición debido a que en la naturaleza la podemos encontrar en la degradación de la materia orgánica.

### Marco Contextual

El barrio la Esperanza se encuentra en la comuna 7, rodeada de la avenida 40, los centros comerciales Viva, Villacentro, el hotel Estelar, los barrios Villa Bolívar, Guatiquia, la Vega, San Marcos, Rosa Blanca, Torres de San Juan, Conjunto 2001, Santa Catalina, Cooperativo, García Bohórquez son los que limitan con este barrio.

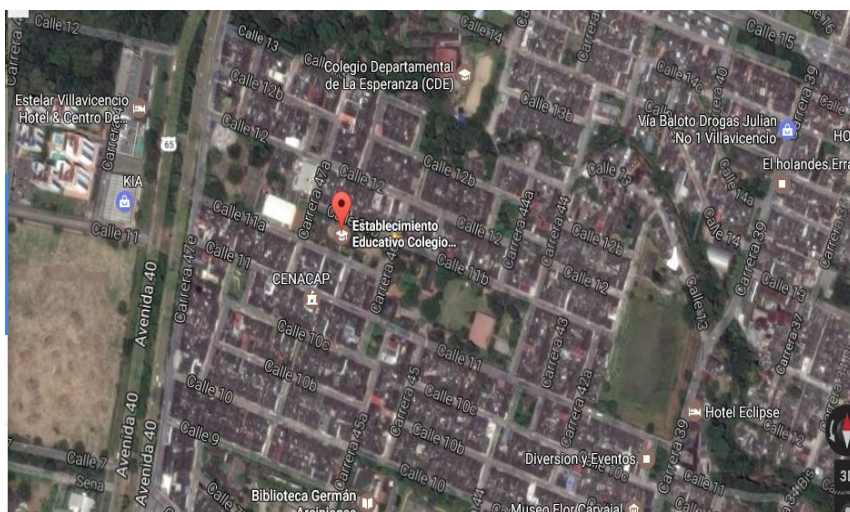
La población que el barrio alberga tiene sus propios negocios o son empleados en empresas públicas o privadas, de este barrio han sobresalido personajes como los dos últimos

alcaldes de la ciudad de Villavicencio, la población longeva son aquellos que fundaron o son cofundadores del barrio, personas que llevan más de cuatro décadas cerca de la institución.

La institución maneja una población flotante de niños de otros barrios aledaños a la esperanza ya que el barrio tiene dos colegios públicos más aparte de la institución, las familias influyentes en el colegio son monoparentales, ensambladas y muy pocas familias tradicionales, donde las familias tienen más de dos hijos y conviven con más familiares en su vivienda.

El colegio inicio en el barrio siendo una escuela rural, ahora cuenta con una sede primaria que tiene aproximadamente una población de 650 estudiantes y una sede de bachillerato con 750 aproximadamente

*Imagen 4. Fotografía satelital del barrio La Esperanza*



Tomada en Google maps

### **Reseña histórica de la IE:**

La Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy se encuentra ubicada en la segunda etapa de la esperanza cra 46 11-28 se encuentra en una zona socioeconómica de estrato 3 medio Después de 55 años de historia el balance que queda de lo que fueron los predios de Leovigildo Gutiérrez es positivo: un barrio emblemático de la ciudad y modelo de lo que fue

un programa de vivienda pensado a largo plazo pues se construyó durante 15 años en ocho etapas. Hoy cuenta con iglesia, clínica, institutos educativos, almacenes, bares y todo un comercio organizado influyente.

Haciendo honor al nombre de su barrio, cargadas de numerosos hijos y con mucho entusiasmo, hace 50 años varias familias, en su mayoría de condición campesina, hicieron arribo al sector de La Esperanza para abrir camino y edificar sus viviendas.

Mercedes Fernández, Oliva de Rocha y Bertha Monzón, tres abuelitas que vivieron la época, evocan con nostalgia aquellos días en los que para comer, bañarse y vivir cargaban agua desde Caño Buque hasta sus casas en medio de garzas, iguanas, cachicamos, alcaravanes y corocoras.

No les importó que no hubiera agua ni luz en sus viviendas ni que tuvieran que pasar y saltar zanjas de lodo para ir hasta el centro, ni que sus hijos regresaran del colegio "amarillos del polvo", porque el bus solo llegaba hasta el sector que se conoce como La Estrella.

Pudo más la ilusión de tener casa, de forjar sus familias y de tener vivienda propia y por eso, a mediados de 1962 y comienzos de 1963, recibieron los lotes en obra gris que les vendió el antiguo Instituto de Crédito Territorial (ICT) para autoconstruir sus casas.

Hoy, las tres octogenarias recuerdan que la escuela John F. Kennedy, el teatro y la iglesia fueron las primeras obras que se hicieron para la comunidad. Por esa época se hizo famoso el padre Luis Martínez, quien fue el primer párroco que llegó al barrio, y que a punta de bazares, tamales y chocolates logró hacer el templo. Cuenta doña Guadalupe Encizo que el sacerdote en ocasiones hacía visitas justo a la hora del almuerzo o de la comida para salvar su ración.

"La vida era tranquila y pausada, las puertas permanecían abiertas y todo el mundo se conocía, sabíamos quiénes era nuestros vecinos y no había ladrones", recuerda Doña Oliva. Hoy en La Esperanza viven unos 160.000 habitantes y, según algunos expertos, es un ejemplo de urbanismo.

La condición para adjudicar las casas era que fueran familias numerosas y las primeras pobladoras llegaron con mínimo ocho hijos a cuestas. (recuperado del periódico el tiempo 8 de marzo del 2012 escrito por Rubén Darío Romero Castro)

Caracterización pedagógica del plantel:

En la Institución educativa se tienen 43 docentes distribuidos de la siguiente manera:

25 docentes en bachillerato (3 en el área de ciencias naturales)

18 docentes de primaria

3 coordinadores

1 rector

1325 estudiantes distribuidos de la siguiente manera

649 estudiantes en primaria

676 estudiantes en bachillerato (39 en el grupo focal)

El modelo pedagógico institucional PEI del colegio John F. Kennedy es el modelo humanista holístico, uno de los pedagogos que más influye en esta corriente es Carl Rogers influyendo en la educación humanista y refiriéndose al estudio y promoción de los procesos integrales de las personas, tomando la personalidad como una organización o totalidad que está en continuo transito desarrollo. Se considera entonces en esta teoría que el ser humano va creando su personalidad a través de las selecciones y las decisiones que continuamente asume frente a las situaciones y problemas que van presentándoseles en el transcurso de su vida.

Debido a las problemáticas de la comunidad educativa y los aspectos académicos y formativos de los docentes ven este punto de vista para centrarse en ayudar a los alumnos para que decida lo que son y quieren llegar a ser. Ya que la educación humanista propugna la idea de que los alumnos son diferentes consecuentemente, los ayuda a ser más como ellos mismos y menos como los demás.

Este trabajo fue realizado con algunos profesores que construyeron el documento con los directivos, donde influyo la opinión de los demás compañeros en la elaboración de los planes de estudio a partir del modelo pedagógico que se tenía ya estipulado.

A partir del modelo didáctico de la institución, el proceso didáctico para llevar a cabo en el área de ciencias naturales específicamente en química se realiza con las características metodológicas al ser participativa, motivacional, incentivar la creatividad, hacer énfasis en la interpretación y comprensión de textos, generar reflexión y conciencia acerca del avance personal.

Mediante la negociación con los estudiantes a partir de los objetivos, por medio de la motivación y la incentivación que logren llegar a logren las competencias exigidas pero a su vez sean para beneficio propio, logrando así el interés, descubriendo sus capacidades y habilidades y poder así encontrar sus aprendizajes por medio de su propio trabajo , pero esto se logra creando los diferentes ambientes escolares que motiven y fomente la comunicación de sus propias ideas y se concluya en un trabajo colaborativo y propositivo.

La evaluación es periódica y se realiza por medio de una evaluación inicial para conocer y fortalecer los preconceptos de los estudiantes, luego se realizan evaluaciones periódicas para afianzar los conceptos impartidos y por último se crea un reto final donde se evalúan los temas donde los estudiantes desarrollan una actividad que se aplique en el contexto en la que demuestre el alcance que alcanzo en el tema establecido.

Como han cambiado las condiciones del contexto, lógicamente ha de cambiarse el modelo de hombre que se habrá de formar desde la escuela para que pueda integrarse con éxito en este nuevo mundo, y si este modelo se renueva, obligatoriamente habrá de reformarse también los contenidos y las prácticas educativas, frente a esta realidad la institución educativa JOHN FITZGERALD KENNEDY, asumió la tarea de construir un modelo de educación que permita, de manera más segura, lograr los resultados formativos que la sociedad le exige.

El plan de área está planteado de la siguiente manera: estándares, ejes temáticos, competencias, dominios temáticos, evidencias de aprendizaje, niveles de desempeño, estos constan de: interpretar situaciones, plantear hipótesis y regularidades y establecer

condiciones, criterios de evaluación. Estas van articuladas con los proyectos transversales, bilingüismo, investigación y desarrollo, además de las metas del MEN los derechos básicos de aprendizaje.

Se realizan cuatro periodos donde se manejan los ítems anteriormente mencionados, estos son trabajados de manera conjunta con los proyectos transversales, por medio de actividades individuales y actividades grupales que hacen inter e intrapersonal sean mejores, estas actividades son complementarias y se basan en salidas, laboratorios y trabajo personal.

El plan de área de ciencias naturales se basa en problemas cotidianos y fenómenos de la vida diaria que hace que los estudiantes se motiven y conozcan lo que ocurre a su alrededor, esto motivando a que se afiancen los conocimientos básicos que deben tener en cada una de las asignaturas.

En los derechos básicos de aprendizaje que plantea el MEN esto como punto de partida, pero el plan de área fue modificado este año con el fin de mejorar esos estándares y estar por encima de ellos, y lograr así mejores resultados en las pruebas saber.

Realizar una descripción de los ciclos, deteniéndose en el curso que fue elegido para la investigación en relación con el panorama general, el área se basa en conceptos de química general inorgánica donde se presentan fenómenos como propuesta a la resolución de problemas, es acá donde los estudiantes tienen una serie de herramientas para la solución de estos, involucrando el trabajo grupal e individual para llegar a la construcción de su conocimiento, el docente de área se presenta como el guía de la asignatura y en caso que los estudiantes no entiendan alguno de las temáticas se da una explicación con el fin de mejorar y guiar las temáticas.

La evaluación es periódica donde se evalúan los conceptos, los procedimientos y las practicas que indiquen que se han superado los estándares básicos y puede entender los siguientes contenidos. Los estudiantes que no logren cumplir estos estándares básicos deben realizar actividades que demuestren que han comprendido los contenidos y pueden seguir con los demás.

Las reuniones de áreas se realizan al iniciar las actividades académicas y al finalizar cada periodo, aunque hasta ahora se están planeando reuniones quincenales donde se comparten actividades y metodologías de enseñanza.

En la asignatura de química se realiza una unidad didáctica que indica las temáticas y los estándares a cumplir esta esta complementada con guías de trabajo, laboratorios y complementan los proyectos transversales, en esta unidad hay lecturas que guían el trabajo que se debe hacer, hay videos y links de internet que complementan los contenidos.

El proyecto que más influye es el lombricultivo, cuya función es la descomposición de material orgánico y mejoras de suelos, otro proyecto que influye es la huerta escolar y el proyecto de bilingüismo, ya que algunas lecturas están en otro idioma y esto hace que se trabaje con una lengua deferente motivando a los estudiantes que les gustan los idiomas y la huerta escolar motiva a los estudiantes cuyo interés es lo agropecuario esto con el fin que aprendan química a partir de los procesos de siembra, crecimiento y producción de las plantas.

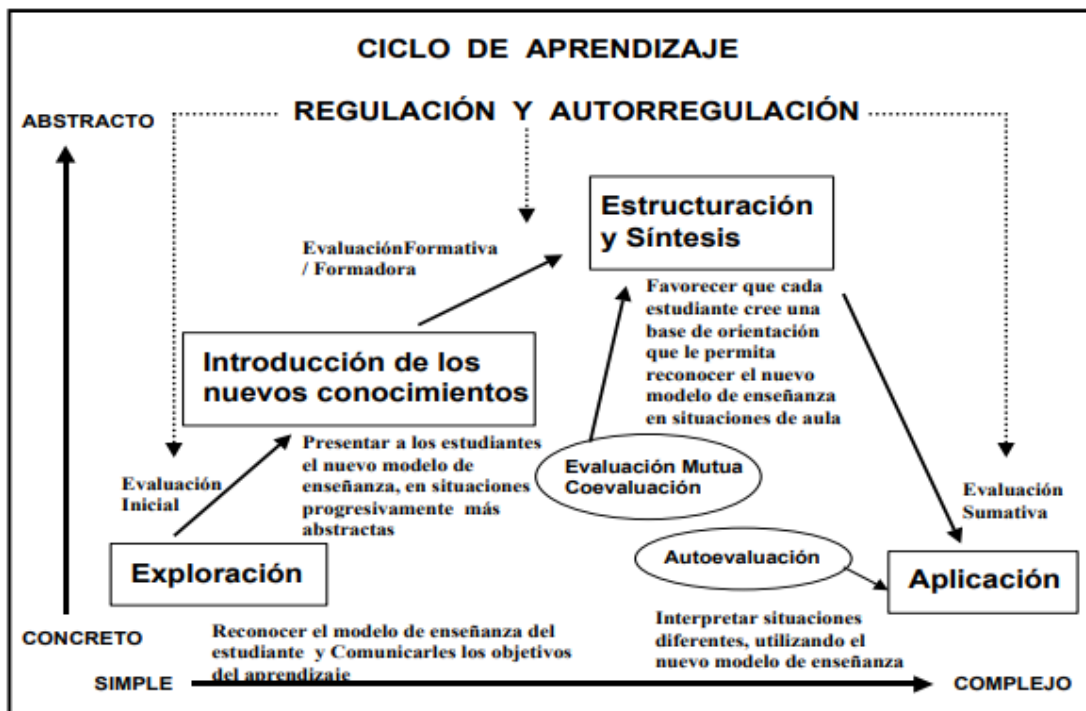
Actualmente el colegio es una zona donde las personas de la zona de la segunda etapa de la esperanza, es decir, las que viven al lado derecho de la institución arrojan sus desechos a los alrededores de la institución dando un mal aspecto y fomentando la contaminación tanto visual como ecológica, esto ha hecho que la salubridad de los estudiantes se vea afectada y los entes de control no puedan ayudar en esta problemática, a causa de esto y de la mala imagen que se le da a esta zona se construyó una zona de basuras institucional con el fin de cambiar este problema.

## Estrategia Didáctica

La estrategia didáctica que se realiza para la enseñanza de las reacciones de descomposición es la unidad didáctica ya que está planeada desde una serie de actividades que abarcan unos objetivos específicos, unos contenidos y llegan al estudiante no solo a formar en conceptos científicos sino también a educar en cultura y problemáticas sociales, se basa en la enseñanza por medio de prácticas experimentales que harán que el estudiante estructure una serie de conceptos para llegar a las reacciones químicas de descomposición, estas están planteadas desde los derechos básicos de aprendizaje basados en las competencias del MEN (Ministerio de Educación Nacional) y también por el plan de estudios de ciencias del colegio John F. Kennedy

El siguiente diagrama sirve para la explicación de lo que se quiere llegar a partir de la unidad didáctica y los conceptos a los que se quiere llegar por medio de ella determinando los conceptos previos y la interpretación y análisis de problemas cotidianos.

*Figura 2. El ciclo de aprendizaje de acuerdo con Sanmartí (1995) y con Jorba & Sanmartí (1996)*



Tomado de Revista Tecné, Episteme y Didaxis (p.296).

### **Derecho básico de aprendizaje**

Comprender los diferentes mecanismos de reacción química (síntesis, descomposición, neutralización, sustitución, doble sustitución y combustión) y como posibilitan la formación de compuestos orgánicos e inorgánicos.

### **Estándar**

Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

### **Objetivo general**

Analiza y propone metodologías de enseñanza de ecuaciones químicas para representar las reacciones químicas de descomposición que se presentan en la elaboración de compostaje.

### **Objetivos específicos**

- Realizar una actividad que enseñe compostaje para observar los cambios químicos que sufrirá la materia y sus mecanismos de reacción.
- Comprende a partir de una experiencia las ecuaciones químicas, la ley de la conservación de la materia por medio de los coeficientes de estabilidad de la reacción
- Describe porqué la materia es discontinua y cómo influye en los cambios químicos que se dan en el compostaje
- Propone ecuaciones químicas a partir de reacciones observadas en el laboratorio.
- Reconoce la importancia de los microorganismos en las reacciones de descomposición.
- Plantea ecuaciones químicas a partir de reacciones observadas en el laboratorio.
- Reconocer los agentes oxidantes y agentes reductores en las reacciones y sus balances por Redox.

Tabla 2. Cronograma de actividades de la unidad didáctica.

| SESIÓN             | ACTIVIDAD                                                       | CONCEPTO                                | OBJETIVO                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Iniciación:</b> | Establecer los parámetros que se usaran durante la unidad 20min | Cambios de la materia                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza el montaje del compostaje para observar los cambios químicos que sufrirá la materia y sus mecanismos de reacción.</li> </ul>                       |
|                    | Video de cambios de la materia. 15 min                          | Introducción a las reacciones químicas. |                                                                                                                                                                                                   |
|                    | Video del inicio de la unidad sobre compostaje 10 min           |                                         |                                                                                                                                                                                                   |
| <b>1</b>           | Montaje del compostaje 2 horas                                  | Compostaje                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende a partir de una ecuación química la ley de la conservación de la materia por medio de los coeficientes de estabilidad de la reacción.</li> </ul> |
|                    |                                                                 |                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe porqué la materia es discontinua y cómo influye en los</li> </ul>                                                                                 |

|   |                                              |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | ¿desaparece la materia? 60 min               | Discontinuidad y conservación de la materia | cambios químicos que se dan en el compostaje.                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | ¿polvo mágico? 60 min                        | Cambio físico y químico                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propone ecuaciones químicas a partir de reacciones observadas en el laboratorio.</li> <li>• Reconoce la importancia de los microorganismos en las reacciones de descomposición.</li> </ul>              |
| 4 | ¿Color o no color esa es la cuestión? 60 min | Cambio físico y químico                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea ecuaciones químicas a partir de reacciones observadas en el laboratorio.</li> <li>• Reconocer los agentes oxidantes y agentes reductores en las reacciones y sus balances por Redox.</li> </ul> |

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

Imagen 5. Actividad #1 Unidad didáctica



Alcaldía de Villavicencio  
Secretaría de Educación Municipal

**I. E. Colegio John F. Kennedy**  
CITIZEN CULTURE THE FUTURE WE WISH



Actividad #1

## ¿LO QUE NO TE COMES SE DESCOMPONE?

**OBJETIVO**

- Realizar el montaje del compostaje para observar los cambios químicos que sufrirá la materia y sus mecanismos de reacción.

**¿QUE VAMOS A HACER?...**

- Preparar el sitio donde se preparará el compostaje en nuestro caso se realizará en las canecas previamente perforadas.
- Seleccionar los residuos que se van a usar en el compostaje, recuerda que materiales como metales, plásticos, químicos, detergentes y desechos orgánicos como cítricos, cárnicos, leche y llemas de huevos no se deben usar.
- Apilar los desechos de la siguiente manera hasta alcanzar la marca puesta en el recipiente (1,10 metros)

Estiércol, tierra de huerto, compost.  
(opcional para acelerar el proceso)

Materiales húmedos, restos de podas (malas hierbas), desbroches verdes, césped...

Restos de cocina

Materiales secos, Ramas pequeñas, hojas secas...



Agregar la mezcla de materiales según se van generando restos

Aportar los materiales secos y húmedos bien mezclados. Remover los materiales introducidos en el compostador cada 15 días.

Colocar un lecho de materiales leñosos en la parte inferior. Facilita la aireación del montón.

Tomado: <http://bancamunablogspot.com.co/2012/07/como-se-ha-de-hacer-compostaje.html>

- Dejar en un sitio aireado, fresco donde las bacterias y hongos puedan realizar su proceso.
- Hacer el proceso de volteo cada 25 días, con el fin de que se oxigene el compostaje.



Alcaldía de Villavicencio  
Secretaría de Educación Municipal

**I. E. Colegio John F. Kennedy**  
CITIZEN CULTURE THE FUTURE WE WISH



| Integrantes | autoevaluación | heteroevaluación | Coevaluación |
|-------------|----------------|------------------|--------------|
|             |                |                  |              |
|             |                |                  |              |
|             |                |                  |              |
|             |                |                  |              |

| Autoevaluación                                                                  |        |   |   |   |   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|---|-------------------|
| CRITERIO                                                                        | Escala |   |   |   |   | COMENTARIOS       |
|                                                                                 | 5      | 4 | 3 | 2 | 1 |                   |
| La actividad evidencia claramente los objetivos de aprendizaje                  |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad posee una secuencia apropiada de los contenidos.                   |        |   |   |   |   |                   |
| La guía se presenta en una adecuada cantidad de tiempo por actividad            |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad evidencia claramente la precisión en los contenidos de aprendizaje |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad emplea sirve en la vida diaria                                     |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad sirve para el trabajo individual o en equipo                       |        |   |   |   |   |                   |
| PUNTAJE FINAL:<br>1.<br>2.<br>3.<br>4.<br>5.                                    |        |   |   |   |   | COMENTARIO FINAL: |

Activar Windows  
Ve a Configuración pa

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz



# ¿Desaparece la Materia?

## OBJETIVO

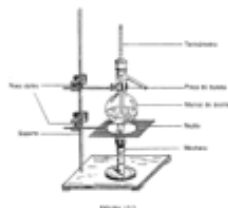
- Comprender a partir de una ecuación química la ley de la conservación de la materia por medio de los coeficientes de estabilidad de la reacción.

## ¿QUE VAMOS A HACER?...

- Se corta un trozo de papa y se pesa en la balanza sobre un papel filtro
- se agrega al beacker o al balón y se lleva a calentamiento durante 20 min
- se mide la temperatura antes y después del calentamiento,
- se deja enfriar hasta temperatura ambiente y se pesa nuevamente.

## MATERIALES Y REACTIVOS

- Beacker
- Balón
- Mechero
- Papa
- Balanza
- Papel filtro
- Termómetro



Observación (escribe lo que estas observando):

---

---

---

---

HIPÓTESIS: (¿Qué crees que está ocurriendo?)



Alcaldía de Villavicencio  
Secretaría de Educación Municipal

I. E. Colegio John F. Kennedy  
CITIZEN CULTURE THE FUTURE WE WISH



---

---

---

#### PARA PENSAR...

- Establezca si se está produciendo un cambio químico o un cambio físico sabiendo que la papa está compuesta por un 77% de agua, un 20,13% de carbohidratos y el resto son vitaminas, proteínas, grasas y minerales.
- ¿En la formación del compostaje se produce este fenómeno?
- Con la ayuda de un termómetro registra la temperatura del compostaje a diario por el transcurso de 3 semanas
- ¿A qué se deben los cambios de temperatura en el compostaje?

| DIA | °C | DIA | °C | DIA | °C |
|-----|----|-----|----|-----|----|
| 1   |    | 8   |    | 15  |    |
| 2   |    | 9   |    | 16  |    |
| 3   |    | 10  |    | 17  |    |
| 4   |    | 11  |    | 18  |    |
| 5   |    | 12  |    | 19  |    |
| 6   |    | 13  |    | 20  |    |
| 7   |    | 14  |    | 21  |    |

| Integrante | autoevaluación | heteroevaluación | Coevaluación |
|------------|----------------|------------------|--------------|
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |

| Autoevaluación                        |        |   |   |   |   |             |
|---------------------------------------|--------|---|---|---|---|-------------|
| CRITERIO                              | Escala |   |   |   |   | COMENTARIOS |
|                                       | 5      | 4 | 3 | 2 | 1 |             |
| La actividad evidencia claramente los |        |   |   |   |   |             |

Activar Windows  
Ve a Configuración p

Imagen 7. Actividad #3 unidad didáctica



Alcaldía de Villavicencio  
Secretaría de Educación Municipal

**I. E. Colegio John F. Kennedy**  
CITIZEN CULTURE THE FUTURE WE WISH



# ¿Polvo Mágico?

Actividad #3

**OBJETIVO**

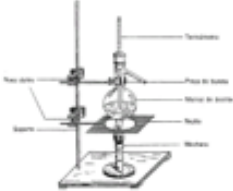
- ✚ Proponer ecuaciones químicas a partir de reacciones observadas en el laboratorio.
- ✚ Reconocer la importancia de los microorganismos en las reacciones de descomposición.

**¿QUE VAMOS A HACER?...**

1. Con ayuda de una espátula se introducen en beacker una cucharada de levadura
2. se agregan 20 ml de agua medidos en un beacker o vaso de precipitado
3. se lleva a calentamiento hasta alcanzar los 45°C (tomar la temperatura con el termómetro sin que se toquen las paredes del recipiente).
4. Ayudados con un embudo, se vierte en el Erlenmeyer 100 ml de jugo de naranja previamente extraído (no sirve el jugo en botella ya que trae conservantes)
5. luego se agrega la levadura y se agita.
6. Se coloca el globo en la boquilla y se observa que no quede mal puesto.
7. Se deja reposar durante 2 horas.
8. Se repite el mismo procedimiento con el balón como lo indica el dibujo, siempre observando que la temperatura no suba a más de 45 °C.

**MATERIALES Y REACTIVOS**

- ✚ Erlenmeyer de 250ml o balón con desprendimiento lateral
- ✚ Beacker de 50 ml
- ✚ Pipeta de 10 ml
- ✚ Espátula.
- ✚ Naranjas
- ✚ Globo
- ✚ Levadura
- ✚ Mechero



Observaciones (escribe todo lo que ocurre en el proceso):

---



---



---



---



---

¿QUÉ CREES? (escribe lo que crees que está ocurriendo)

---



---



---

PARA PENSAR...

- ✚ Establezca la ecuación de la reacción entre la fructosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) y la levadura.
- ✚ Los azúcares como la fructosa se componen de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Cuando se fermenta se produce alcoholes y dióxido de carbono. ¿se han destruido los átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno? Si es así ¿Cómo? Si no ¿en dónde están?

PARA EL COMPOSTAJE

- ✚ Observa el compostaje cuando se volteó y observa uno de los desechos de comida el tipo de microorganismo y su color con la ayuda del microscopio, analiza la forma de descomposición. (recuerda usar elementos de protección personal)
- ✚ Observa si hay lixiviados y analízalos en el laboratorio esto con el fin de observar si también existen levaduras. (recuerda usar elementos de protección personal)

ANÁLISIS DE RESULTADOS

ECUACION DE LA REACCION

---

 → 

---

ANÁLISIS DEL COMPOSTAJE

| TIPO DE MICROORGANISMO<br>CARACTERÍSTICAS | BACTERIAS | HONGOS |
|-------------------------------------------|-----------|--------|
| LIXIVIADO                                 |           |        |



|         |  |  |
|---------|--|--|
| MUESTRA |  |  |
|---------|--|--|

| Integrante | autoevaluación | heteroevaluación | Coevaluación |
|------------|----------------|------------------|--------------|
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |

| Autoevaluación                                                                  |        |   |   |   |   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|---|-------------------|
| CRITERIO                                                                        | Escala |   |   |   |   | COMENTARIOS       |
|                                                                                 | 5      | 4 | 3 | 2 | 1 |                   |
| La actividad evidencia claramente los objetivos de aprendizaje                  |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad posee una secuencia apropiada de los contenidos.                   |        |   |   |   |   |                   |
| La guía se presenta en una adecuada cantidad de tiempo por actividad            |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad evidencia claramente la precisión en los contenidos de aprendizaje |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad emplea sirve en la vida diaria                                     |        |   |   |   |   |                   |
| La actividad sirve para el trabajo individual o en equipo                       |        |   |   |   |   |                   |
| PUNTAJE FINAL:<br>1.<br>2.<br>3.<br>4.<br>5.                                    |        |   |   |   |   | COMENTARIO FINAL: |

Imagen 8. Actividad # 4 unidad didáctica



Alcaldía de Valencia  
Secretaría de Educación Municipal

I. E. Colegio John F. Kennedy  
CITIZEN CULTURE THE FUTURE WE WISH



## ¿Color o no color? Esa es la cuestión

### Actividad #4

**OBJETIVO**

- Proponer ecuaciones químicas a partir de reacciones observadas en el laboratorio.
- Reconocer los agentes oxidantes y agentes reductores en las reacciones y sus balances por Redox.

**¿QUE VAMOS A HACER?...**

1. Tomar dos frutas como lo son la manzana y el banano
2. Tomar dos trozos de cada fruto y dejarlas por unos 5 minutos al aire libre
3. Hacer el mismo procedimiento anterior usando el vinípel para aislarlo del aire
4. Repetir el mismo procedimiento 2, pero ahora se le agregará unas gotas de jugo de limón a la superficie de la fruta

**MATERIALES Y REACTIVOS**

- Fruta (banano, manzana o aguacate)
- Vidrio de reloj o plato
- Limón
- Lupa

**¿QUÉ CREES?\*** (escribe lo que crees que está ocurriendo)

---

---

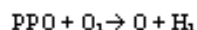
---

**PARA PENSAR...**

- ¿A qué se debe el color que toman los alimentos con el aire?
- ¿Qué función cumple el vinípel o el jugo de limón en las reacciones de oxidación-reducción?
- El reactivo que influye en la reacción en el banano es la enzima polifenol oxidasa y lo representaremos con una PPO, en el aire es el oxígeno y lo representaremos como

Activar Window  
Ve a Configuración p

$O_2$ , la Q es la quinona producida y  $H_2$  es el hidrogeno desprendido como lo indica la siguiente reacción:



Explique quien es el agente oxidante y quien el agente reductor

Explique quien se oxida y quien se reduce

Analiza lo que escribiste sobre lo que esta ocurriendo y explica ahora lo que realmente ocurrió

---



---



---

#### PARA EL COMPOSTAJE

- ✦ Observa cuales alimentos se transforman más rápido que otros y busca la explicación de cada uno.
- ✦ Represente las ecuaciones de tres alimentos a los que les ocurre este proceso.
- ✦ Analiza y explica que ocurre cuando la sangre entra en contacto con el aire

| Integrante | autoevaluación | heteroevaluación | Coevaluación |
|------------|----------------|------------------|--------------|
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |
|            |                |                  |              |

| Autoevaluación                                                                  |        |   |   |   |   |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|---|-------------|
| CRITERIO                                                                        | Escala |   |   |   |   | COMENTARIOS |
|                                                                                 | 5      | 4 | 3 | 2 | 1 |             |
| La actividad evidencia claramente los objetivos de aprendizaje                  |        |   |   |   |   |             |
| La actividad posee una secuencia apropiada de los contenidos.                   |        |   |   |   |   |             |
| La guía se presenta en una adecuada cantidad de tiempo por actividad            |        |   |   |   |   |             |
| La actividad evidencia claramente la precisión en los contenidos de aprendizaje |        |   |   |   |   |             |

|                                                                 |  |  |  |  |  |                   |
|-----------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|-------------------|
| La actividad emplea<br>sirve en la vida diaria                  |  |  |  |  |  |                   |
| La actividad sirve para<br>el trabajo individual o<br>en equipo |  |  |  |  |  |                   |
| PUNTAJE FINAL:<br>1.<br>2.<br>3.<br>4.<br>5.                    |  |  |  |  |  | COMENTARIO FINAL: |

Activar Window  
Ve a Configuración |

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

## APLICACIÓN

Después de realizar el diagnóstico y observar que una de las temáticas a fortalecer son las reacciones de descomposición, esto debido a que se tiene la concepción que la materia se destruye o se desaparece, por esto se realizan una serie de actividades con el fin que los estudiantes, den explicación a fenómenos cotidianos y lo apliquen en un proyecto ambiental como lo es el compostaje.

La unidad didáctica inicia presentando un video relacionado a los cambios físicos y químicos que tienen la materia, estos fenómenos que se presentan son naturales donde se explican las diferencias para que los estudiantes inicien con algunos conceptos claves que ayudaran en las demás actividades de la unidad, luego se integran los grupos a partir de sus notas esto con el fin que los grupos logren cumplir los niveles básicos de aprendizaje que estipula el MEN y el plan de estudios de química, para ello se deja un líder y unos gregarios como en el ciclismo para que entre todos logren cumplir las actividades planteadas y este trabajo colaborativo sirva para la articulación de los conceptos que se necesitan en el aprendizaje de las reacciones de descomposición.

La primera actividad que tiene como nombre ¿lo que no te comes se descompone! Los estudiantes realizan el montaje de su compostaje, usando unos barriles de aluminio y desechos que se producen en la institución y en sus hogares como; cascara de huevo, cascara de vegetales, leguminosas y tubérculos, siempre siguiendo la indicación que se da en la guía de la unidad donde se indica las capas y como deben ir cada una de ellas por último, se agregan las lombrices rojas californianas que son las que ayudaran a que este proceso sea más rápido y eficaz, se les advierte que día de por medio pueden regar el compostaje con agua y agregar alimento a las lombrices.

La segunda actividad tiene como nombre ¿Desaparece la materia?, cuyo objetivo es; por medio de una práctica de hogar logren observar, indagar y analizar si la materia tiene cambios físicos o químicos y de paso ver en el compostaje si ocurre algo similar y consistía en cortar un trozo de papa, pesarla y llevarla a calentamiento por un transcurso de tiempo,

luego retirarla y pesarla nuevamente, luego responder una serie de preguntas que llevan al estudiante a la indagación de los cambios físicos y los tipos de cambios químicos y analicen que está ocurriendo en el compostaje y su temperatura.

En la tercera actividad se busca que el estudiante llegue a plantear una ecuación química de un fenómeno que se llama ¡Polvo Mágico!, donde se hace reaccionar en un recipiente de boca pequeña como el Erlenmeyer jugo de naranja y bicarbonato de sodio, al entrar en contacto ellos observan un desprendimiento de gas que lo verán cuando se infla la bomba que está en la boca, esto demuestra un tipo de reacción que se está produciendo y por consiguiente deben determinar las fórmulas de los reactivos y los productos en una ecuación química balanceada, cumpliendo con los conceptos que se quieren enseñar, además plantean como se descompone la celulosa en el proceso de compostaje y su ecuación química, que es fundamental en el proceso de descomposición de la materia orgánica vegetal

La última actividad de nombre ¡Color o no color, esa es la cuestión!, es una actividad que sirve para demostrar a los estudiantes que en el aire existen compuestos que ayudan en la descomposición de la materia orgánica, para esto se toma una fruta que puede ser banano, aguacate o manzana y se colocan tres trozos iguales en diferentes platos, en el primero se deja la fruta al aire libre, en el segundo se le agrega a la fruta zumo de limón y a la última se le tapa con vinipel extrayendo todo el aire que tenga la fruta, se deja aproximadamente 10 min y se observa y analiza los cambios que ocurrieron en la corteza de la fruta, esta actividad se realiza con el fin de enseñar el proceso de oxidación de los alimentos y su papel fundamental en la oxidación y así puedan determinar también los procesos de oxidación que se dan en el compostaje.

La secuencia se aplicó primero a estudiantes con un poco más conocimiento del tema, como los estudiantes de grado undécimo, esto para determinar los tiempos y corregir las actividades para mejor entendimiento de los estudiantes, logrando mejoría en tiempos, eficacia y cumplimiento con los horarios y cronogramas tanto de la unidad como del plan de estudios, se pudo aplicar con éxito las actividades planteadas y se observó que los cambios

metodológicos en la enseñanza es positivo en los estudiantes viendo una participación total de los estudiantes en todas las actividades.

*Imagen 9. tomada del informe final del grupo focal 2*

- **Resultados**

- ✓ Nuestros resultados fueron los cambios de temperatura cada día vimos diferentes temperaturas desde es el primer día hasta ahora.

|                           |            |                                      |
|---------------------------|------------|--------------------------------------|
| <b>Primer día:</b>        | <b>32°</b> | <b><u>undecimo día:</u> 22°</b>      |
| <b>Segundo día:</b>       | <b>28°</b> | <b><u>duodecimo día:</u> 23°</b>     |
| <b>Tercer día:</b>        | <b>27°</b> | <b><u>decimo tercer día:</u> 24°</b> |
| <b>Cuarto día:</b>        | <b>31°</b> | <b><u>decimo cuarto día:</u> 25°</b> |
| <b>Quinto día:</b>        | <b>26°</b> | <b><u>decimo quinto:</u> 26°</b>     |
| <b>Sexto día:</b>         | <b>28°</b> | <b><u>decimo sexto:</u> 22°</b>      |
| <b>Séptimo día:</b>       | <b>25°</b> | <b><u>decimo septimo:</u> 21°</b>    |
| <b>Octavo día:</b>        | <b>27°</b> | <b><u>decimo octavo:</u> 23</b>      |
| <b>Noveno día:</b>        | <b>24°</b> | <b><u>decimo noveno:</u> 22°</b>     |
| <b><u>Decimo día:</u></b> | <b>26°</b> | <b><u>vigesimo día:</u> 21°</b>      |

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

Con una experiencia de laboratorio para aplicar con el compostaje, constaba con determinar que ocurría con la materia cuando se descompone y se debía determinar en el caso del compostaje que pasaba con la descomposición de la basura orgánica, observando y midiendo la temperatura de esta día tras día, en la segunda actividad los estudiantes realizan un montaje sencillo para observar la reacción entre el bicarbonato de sodio y el jugo de naranja, se evidencia el desprendimiento de sustancias y los estudiantes deben plantear lo que está ocurriendo tomando como reactantes o sustancias iniciales el bicarbonato de sodio de formula ( $\text{NaHCO}_3$ ) y la fructosa que se encuentra en el jugo de naranja ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), también se plantea lo que hacen los microorganismos como bacterias y hongos en la fermentación y descomposición de la materia orgánica del compostaje.

### *Imagen 10. Tomada del informe de laboratorio del grupo focal 1*

Observaciones experimento 1º: podemos observar que el balón donde está introducida la papa, echa humo, ya que está calentándose con un mechero y el recipiente está muy caliente, además podemos observar que la papa se evapora, se quema y se desintegra. Notamos que la papa se torna de otro color, y el resultado final es que la papa se transforma mas no desaparece.

Peso:

Balón: 71g

Papa: 10g

Balón + papas: 102g

Después del calentamiento:

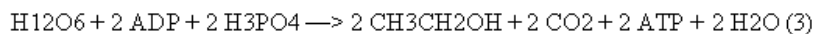
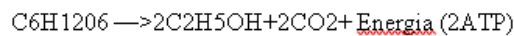
90g

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

### *Imagen 11. Tomada del informe del grupo focal #4*

Ocurre una reacción de descomposición porque al momento de que la mezcla este calentándose, esta se descompone en dióxido de carbono, Las levaduras son microorganismos unicelulares que utilizan el azúcar como alimento liberando en el proceso dióxido de carbono. Con el gas liberado aumenta la presión en el interior de la botella y el globo se infla, es por eso por lo que la masa del pan se infla.

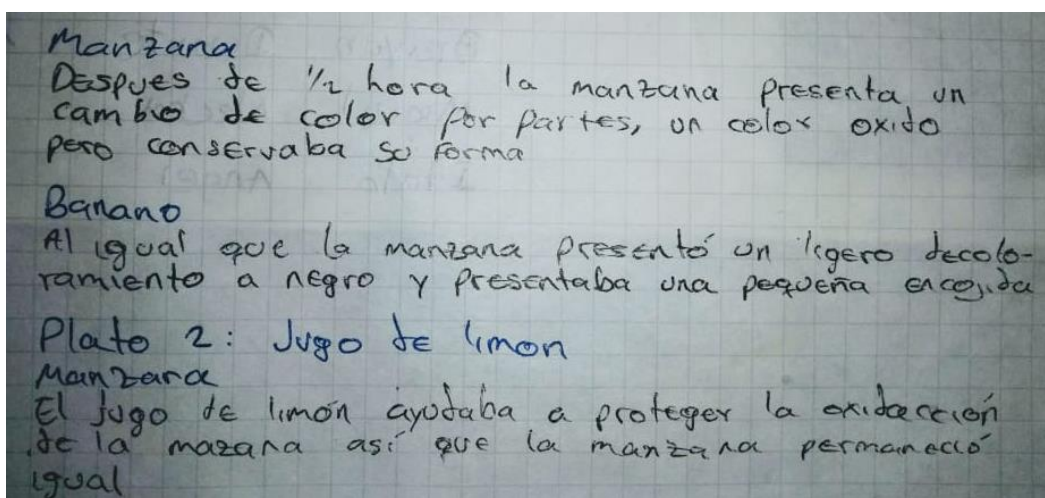
Al principio, cuando el oxígeno está presente en el interior de la botella, las levaduras crecen por respiración consumiendo oxígeno y produciendo dióxido de carbono. Pero cuando el oxígeno se termina las levaduras cambian a un metabolismo anaeróbico (sin oxígeno) y se produce la degradación de azúcar mediante fermentación que produce cantidades mayores de alcohol y de dióxido de carbono gaseoso.



Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

Para concluir las actividades se realiza una actividad en el salón de clase llamada: ¿color o no color esa es la cuestión!, una actividad cotidiana donde se ve la influencia del aire hace las frutas o alimentos, en este caso manzana o banano, describiendo inicialmente lo que posiblemente ocurriría y concluyendo por medio de las reacciones químicas una explicación más clara acerca del fenómeno visto, poniendo en práctica los conceptos de oxidación y reducción y su influencia en la fabricación de compostaje.(ver anexos)

*Imagen 12. Tomada del grupo focal #3*



Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

Finalizando las actividades se realiza una prueba virtual, articulando las ciencias la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, y con ayuda de pruebas tipo icfes de años anteriores, se plantea una prueba cuyo fin es evaluar los compontes que el MEN exige para la competencia descrita, además con el fin de complementar los componentes biológicos y físicos a la cual apuntamos en la prueba de ciencias naturales, sin dejar a un lado la comprensión lectora y la lógica matemática.

La siguiente tabla indica las preguntas y respuestas que se hicieron en la prueba virtual, cuyo fin es conocer el avance que han tenido los estudiantes en su formación en

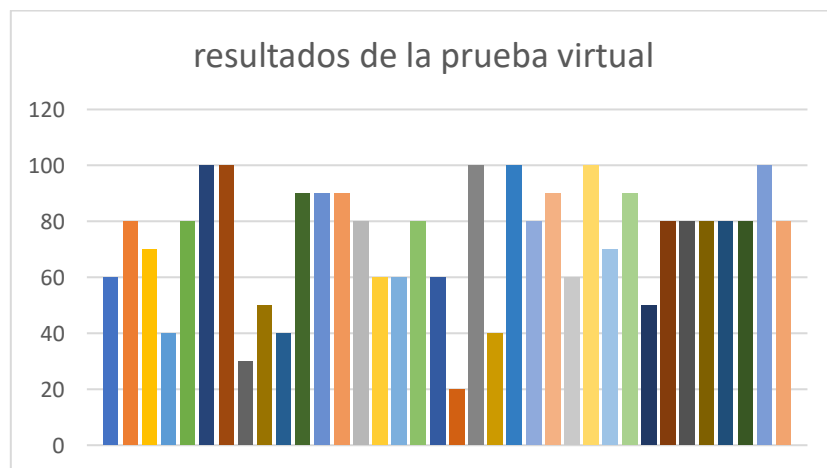
ciencias y el análisis que hacen hacia los fenómenos que plantean en pruebas ICFES de años anteriores.

Imagen 13. Tomada de la prueba de thatquiz <https://www.thatquiz.org/es/teacher.html>

| Puntos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Puntos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1. Q) una sustancia que contiene 0,75 moles en 800 mL de solución. ¿cuál sera su molaridad?<br>A) 0,93M                                                                                                                                                                                             | 1      | 6. Q) un zeppelin para elevarse necesita 15000 g de H <sub>2</sub> , si se encuentra a una atmosfera de presión y su volumen para elevarse es de 10000 L ¿cuál es la temperatura que necesita el gas? A) 32,52K                                                                                               |
| 1      | 2. Q) si una reacción de descomposición se descompone la glucosa con ayuda del oxígeno y produce dióxido de carbono, agua y energía ¿cuales son los números estequiométricos para balancear la ecuación? A) 1,6:6,6                                                                                 | 1      | 7. Q) En la reacción de oxidación del Hierro con el oxígeno del aire, ¿cuantos electrones gana el oxígeno si se forma el óxido ferroso? A) 2e-                                                                                                                                                                |
| 1      | 3. Q) A partir de la descomposición de KClO <sub>3</sub> , 0,303g de KClO <sub>3</sub> se ha obtenido 0,1g de O <sub>2</sub> . Calcular el porcentaje de rendimiento de la reacción. Si sus productos son KCl y O <sub>2</sub> A) 39,73%                                                            | 1      | 8. Q) Considere la siguiente reacción: 2NH <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> → (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + H <sub>2</sub> O Supongamos que se mezclan 637,2 g de NH <sub>3</sub> con 1142 g de CO <sub>2</sub> . ¿Cuántos gramos de urea [(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO] se obtendrán? A) 1124,47g |
| 1      | 4. Q) ¿cuantos gramos de cloruro de sodio se necesitan para hacer 200 mL de sopa 1 Molar? A) 11,6g                                                                                                                                                                                                  | 1      | 9. Q) un gas tiene un volumen de 12 L se encuentra a PTN ¿ qué volumen tendrá el gas luego de aumentar la presión al doble y disminuir la temperatura a la mitad? A) 3L                                                                                                                                       |
| 1      | 5. Q) En la descomposición de celulosa en el caso de las hojas de los arboles se desprende energía en forma de calor, al cabo de un mes las hojas de los arboles ¿tendrían que temperatura? A) menor, ya que al descomponerse la celulosa hay perdida de energía y se forman compuestos inorganicos | 1      | 10. Q) Supongamos que se mezclan 637,2 g de NH <sub>3</sub> con 1142 g de CO <sub>2</sub> . 2NH <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> → (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + H <sub>2</sub> O ¿Cuanto reactivo en exceso queda? A) 317,39g                                                                           |

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

Gráfica 10.. estadística de los resultados de grado 10-2 en la prueba.



Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

## ANÁLISIS

Al realizar un análisis preliminar de los preconceptos sobre la temática, se obtuvo que hay una dificultad en la comprensión y diferenciación entre el cambio físico y el cambio químico. Para llegar hacia una cultura científica, es de considerar que el conocimiento científico, no es un producto de la genialidad individual, más bien es la elaboración de colectivos de pensamiento, de manera que puedan entrarse a plantear el carácter social y cultural que aportan la actividad científica. (Karen Milena Cárdenaz Rincón, 2016), por esto fue importante el trabajo en conjunto para articular mejor los fenómenos cotidianos a los fenómenos científicos.

Para evaluar el trasfondo que dejó la unidad didáctica tanto en la enseñanza de la química y el aprendizaje y conceptualización de la ciencia en los estudiantes se realiza un análisis sistematizado, cuyo fin es observar los objetivos iniciales de la unidad y evaluar hasta qué punto se cumplieron según la programación de la unidad, además ver las nuevas concepciones de los estudiantes acerca de las reacciones químicas de descomposición.

El compostaje era un concepto inexistente para los estudiantes, al iniciar a construir los recipientes donde se almacenaría el compostaje, observaron y determinaron que hay un método fácil y de bajos costos donde se puede transformar las basuras orgánicas en material orgánico o abono, para ser usado en jardinería, cultivos y suelos infértiles, como el caso de la cancha de fútbol de la institución, logrando crecimiento de pasto en zonas donde no crecía nada, también para uso de su cultivo de tomate en la huerta escolar, obteniendo una mejora

al suelo debido a su buen pH y porcentaje nutricional, concientizándose de preservar los entornos escolares y sociales y motivando a otros a hacerlo.

En la transformación de la basura a compostaje los estudiantes indagaron y determinaron diferentes conceptos tanto en la formación del compost como en la práctica de laboratorio, descifrando conceptos como cambio físico y cambio químico, vacío, descomposición, fermentación, reactivos, productos, ecuaciones químicas, microorganismos, conservación de la materia, proporcionalidad, formulas químicas, entre otros conceptos básicos, que se articulan entre sí, para un buen entendimiento de las reacciones químicas y principalmente en las de descomposición.

En la actividad #2 ¿polvo mágico? Se analiza que las concepciones previas que tienen los estudiantes son el punto de partida a la hora de hacer un cambio cognitivo, social y cultural, en las reacciones químicas se deben analizar 5 aspectos como lo indica (Emilio Balocchi, 2005) a) conocimientos de los objetivos de enseñanza. b) conocimiento del currículo c) conocimiento de la evaluación d) conocimiento de los estudiantes e) conocimientos de las estrategias institucionales. Para llegar a las concepciones alternativas en reacciones químicas se debe enfocar principalmente el componente d) ya que el conocimiento de los estudiantes es importante para conocer los intereses y las motivaciones que tienen para su aprendizaje y la idea es convertir las concepciones previas a concepciones alternativas y luego científicas.

En la sistematización de los datos de los estudiantes se determinó que la observación es papel fundamental en el análisis de los fenómenos y sirve para la construcción del conocimiento

científico, por eso observar lo ocurrido en la cocción de una papa, y plantear la hipótesis son la base para comprender las reacciones químicas y la ley de la conservación de la materia, las respuestas a las preguntas “*Para Prensar*” se dieron así:

*Imagen 14. Imagen del informe de laboratorio grupo 1*

Primero se hizo un experimento comprobando la ley de la conservación de la materia en la cual se expresa así



Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

*Imagen 15 Imagen del informe de laboratorio grupo 3*

Deshidratación (Experimento de la papa): La deshidratación tiene que ver con el compostaje ya que la deshidratación de los elementos es elemental para que se puedan descomponer.

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

*Imagen 16. Imagen del informe de laboratorio grupo 4*

La materia no se crea ni se destruye, solo se transforma” En otras palabras, un cambio ya sea físico o químico no provoca la creación de destrucción de materia sino únicamente un reordenamiento de las partículas constituyentes.

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

*Imagen 17. Imagen del informe de laboratorio grupo 5*

🌈 **Actividad 2 - ¿Desaparece la materia?:** Con el experimento de la papa pudimos observar como la papa va perdiendo tamaño y se va tornando una textura más oscura y desprende vapor, entonces teníamos como resultado que la papa se deshidrata al alcanzar altas temperaturas, se condensa el agua que lleva adentro por eso sale vapor. Se obtiene un cambio físico, ya que su peso disminuye.

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

Una de las problemáticas en la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas, es la diferenciación de los cambios físicos de cambios químicos, en esta actividad algunos estudiantes creen que la materia en este caso la papa pierde agua, por lo tanto, es un cambio físico lo que se está observando en la práctica, pero un grupo cree que se dan los dos cambios ya que al cocinarse la papa cambia su estructura molecular reordenando las partículas.

Aunque la conservación de la masa va en contradicción con las reacciones químicas y además para determinar las masas de las nuevas sustancias, se debe usar un recipiente cerrado. (Garritz, 2006). Esta forma nos demuestra que se puede realizar una práctica de conservación de la materia sin necesidad que sea hermético el recipiente, siempre y cuando la concepción de sustancia este bien definida ya que si establece la diferencia entre las sustancias puras los conceptos y la forma de descomposición podrán determinar lo que ocurre en la cocción de los alimentos.

Otra observación que se tiene es que los estudiantes describen estas reacciones como lo indica (Emilio Balocchi, 2005) Newton acredita que la materia está constituida de

partículas y éstas se asocian por atracción y repulsión. Ya que varios grupos indicaron que las sustancias al modificarse sus partículas se reacomodan formando nuevas sustancias, además indican que la cantidad de partículas de un elemento que reacciona es igual a la cantidad de partículas del mismo elemento que se forma, demostrando una concepción de conservación de materia en las reacciones químicas.

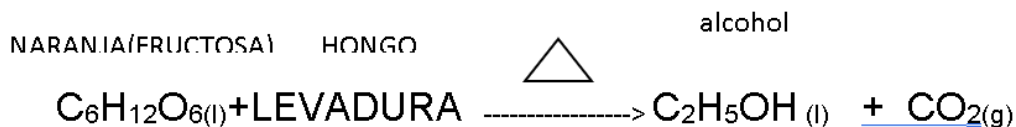
Los resultados obtenidos en los informes dieron claridad de como determinan los cambios químicos los estudiantes y las respuestas fueron las siguientes:

“Con este experimento pudimos observar que la estructura química del jugo de naranja cambio debido a que se le agrego levadura, esta al fermentar al jugo le da un olor diferente.

-C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>+levadura=C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH+CO<sub>2</sub>”

*Imagen 18. Respuesta informe de laboratorio grupo 2*

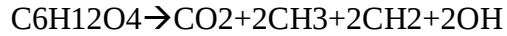
En el siguiente experimento se demostró un proceso curioso que fue el de fermentación que se expresa así



Este proceso es lo que después le ocurriría al compostaje porque las bacterias y hongos harían su parte de descomponer las frutas que se desecharon en la caneca.

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

## “FORMULA DEL JUGO DE NARANJA MAS LEVADURA



Fermentación”

*Imagen 19. Respuesta informe de laboratorio grupo 4.*

- Establezca la ecuación de la reacción entre la fructosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) y la levadura.



- Los azúcares como la fructosa se componen de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Cuando se fermenta se producen alcoholes y dióxido de carbono. ¿se han destruido los átomos de carbono, hidrógeno, y oxígeno? Si es así ¿Cómo? Si no ¿en dónde están?

En el proceso realizado de fermentación, en este caso el de la fructosa, se oxidó y está genero nuevos compuestos, es decir que los átomos de C, H, O se oxidaron si no se transformaron en otros compuestos. De glucosa pasa a etanol.

Elaborado por: Juan Carlos Quiroga Diaz

**“Actividad 3 - ¿Polvo mágico?: Se obtuvo alcohol etílico, el cual es producido por grandes cantidades, de fermentación de líquidos azucarados. Su obtención se basa en que la glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) fermenta por la acción de una enzima producida por un grupo de hongos microscópicos/sacaromicetos produciendo alcohol y dióxido de carbono.**



Como lo indica (Raviolo, 2011), muchos estudiantes suelen sostener la idea de que una reacción química tiene que ver con “mezclar sustancias”, por lo cual conciben al cambio químico como el proceso en que dos o más sustancias reaccionan y forman otras sustancias y no admiten la posibilidad de que se pueda partir de una sustancia sola, por ejemplo, una descomposición química. (p. 9).

En el análisis los estudiantes plantearon que la fermentación es un proceso de oxidación, argumentando que las sustancias iniciales se transformaban en otras sustancias como etanol, dióxido de carbono y agua eso indica que las ideas primarias que tenían de las reacciones se comienzan a transformar en unas nuevas concepciones que llevaran al conocimiento científico en reacciones químicas de descomposición.

En la última actividad se buscaba que los estudiantes observaran, analizaran y dieran explicación a la oxidación de alimentos, a lo que los grupos demostraron algunas dudas, cuál es la sustancia que convierte su color, ya obteniendo esta información dieron explicación a la reacción que estaba ocurriendo en ese momento planteando las interacciones de los átomos y sustancias, planteando una ecuación química y no solo eso balanceando las cantidades de átomos tanto en reactivos como en productos, un avance significativo a la explicación científica.

La prueba final se realizó en línea usando la plataforma de thatquiz, los resultados obtenidos demuestran un cambio sustancial ya que interpretan, describen y resuelven fenómenos de la vida diaria, conceptualizando la materia, el átomo, los métodos de separación de mezclas, estequiometría, gases, transformación y conservación de la energía, temas que son pilar principal en las pruebas de estado icfes en su componente químico, que

es el propósito inicial de esta investigación, además no se logra construir un conocimiento científico a partir de la enseñanza, pero si se acerca a concepciones determinantes en el análisis de fenómenos y las implicaciones que tienen en la naturaleza.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Se observó y se determinó que el intercambio de ideas y el uso de nuevas estrategias de enseñanza en el área de ciencias naturales cambia el pensamiento tanto de docentes que tengan unas creencias de sus prácticas de aula, además motiva a los estudiantes a adentrarse en el conocimiento científico llevándolo a la búsqueda de su autonomía, además la interacción entre docente y estudiantes ayuda a conocerlos mejor y esto se puede usar como apoyo al poner en práctica nuevos temas, es decir se podrá usar los gustos o intereses para la enseñanza de las ciencias.

La construcción de una unidad didáctica es una herramienta fundamental en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias ya que a través de una secuencia se puede lograr integrar el aula, las herramientas externas, los conocimientos previos y las ideas alternativas dan pie a una transformación del conocimiento y fortalecen el proceso del aula demostrando que lo que se enseña y deja un legado en cada estudiante, se recuerda para toda la vida.

Las prácticas ambientales son una herramienta fácil y a la mano que se puede usar como docente en la enseñanza de cualquier tema, además de ser un tema global abarca diferentes áreas que a su vez se pueden interpretar de diferentes maneras, la ciencias naturales son más cercanas y la implementación de una compostera no solo ayudó a mitigar un

problema ambiental institucional, si no también acerco a los estudiantes a la química y cambiar su pensamiento de cultura ambiental, que es algo complejo en las sociedades actuales, debido al poco interés que se tiene por conservar nuestros recursos y nuestros ambientes sanos.

Los datos obtenidos en la prueba y en sus actividades dan claridad del compromiso y dedicación que le dieron los estudiantes a esta investigación, demostrando que los cambios sustanciales y el pensamiento científico no es un mito y cada uno puede adquirirlo fácilmente, solo es cuestión de autonomía, observación, interpretación y análisis de lo que sucede a nuestro alrededor, por esto es bueno ver el mundo con otros ojos ver los pro y los contras de las prácticas ambientales, ser personas abiertas al cambio pero analistas de las consecuencias, lo importante no es lograr captar todo el conocimiento, lo importante es saber qué hacer con ese conocimiento para el beneficio de todos.

Los desechos usados tanto en la cocina como en el aula de clase dieron un abono cien por ciento orgánico que se usó en jardines de la institución y en la huerta escolar, mejorando la calidad del suelo y aumentando la cantidad de nutrientes para los colinos de plátano, las matas de papaya y maracuyá que hay sembradas en la institución y hacen parte del proyecto ambiental, obteniendo en los estudiantes un cambio social, cultural y ambiental de la preservación y mejora de su entorno que también se ve reflejado en la aplicación de algunos conceptos en su quehacer diario como las sustancias que se descomponen más rápido debido a su oxidación con el aire.

Se recomienda usar espacios más amplios debido a que la producción de basura orgánica es mucha en una institución educativa, esto con el fin de disminuir aún más la producción de desechos, también se puede aplicar el proyecto de compostaje en cada uno de nuestros hogares usando canecas plásticas de menor tamaño donde usaremos lombrices y cal apagada para evitar malos olores y tener composta sin tener que comprar

Otro aporte importante sería en la parte de aplicación de la propuesta ampliar los tiempos y abrir debate para que se puedan hacer actividades como lluvia de ideas, cuya finalidad es que los estudiantes den a conocer sus percepciones y argumenten con fundamentos sólidos sus respuestas, así se abre un aula abierta al conocimiento científico que los fundamentos y concepciones sean tomados en cuenta para la formulación y solución de problemas, algo que no solo formará al estudiante en ciencias naturales sino que potenciará el carácter democrático y social en la sociedad.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Acosta-Durán, C. M., Solís-Pérez, O., Villegas-Torres, O. G., & Cardoso-Vigueros, L. (2013). Precomposteo de residuos orgánicos y su efecto en la dinámica poblacional de *eisenia foetida*. *Agronomía Costarricense*, 37(1), 127.
- Allas Cambo, Á. M., & Chisag Chisag, L. E. (2012). *Guía didáctica en el área de ciencias naturales sobre como procesar el compost para el cultivo orgánico dirigido a los niños/as de séptimo año de educación general básica en la escuela pluridocente" los chimbus" de la comunidad de verdepamba parroquia salinas, cantón guaranda*. Quito Universidad Politecnica Salesiana de Ecuador
- Bocanegra Pataquiva, A. Y. (2015). Diseño de una estrategia didáctica para aportar al manejo de los residuos orgánicos producidos en la granja del IPN.

- Campaner, G., & De Longhi, A. L. (2007). La argumentación en educación ambiental. una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*, 6(2), 442-456.
- Carbonell, F., & Furió, C. (1987). Opiniones de los adolescentes respecto al cambio sustancial de las reacciones químicas. *Enseñanza De Las Ciencias*, 5(1), 003-9.
- Cataldi, Z., Donnamaría, M. C., & Lage, F. J. (2009). Didáctica de la química y TICs: Laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de cambio conceptual. *IV Congreso De Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*,
- Chang, R. G., Chang, K. A. R., Goldsby, K. A., & Chang, R. R. C. (2013). *Química*,
- Coca, D. M. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX1*, 18(2)
- García García, J. J. (2000). La solución de situaciones problemáticas: Una estrategia didáctica para la enseñanza de la química.
- Garriz, A., Nieto, E., Padilla, K., de María Reyes-Cárdenas, F., & Velasco, R. T. (2015). Conocimiento didáctico del contenido en química. lo que todo profesor debería poseer. *Campo Abierto.Revista De Educación*, 27(1), 153-177.
- Jiménez-Tenorio, N., & Oliva, J. M. (2015). Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de educación secundaria: Descripción de una experiencia. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación De Las Ciencias*, 13(1), 121-136.
- Mascarell, L., & Vilches Peña, A. (2016). Química verde y sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza De Las Ciencias*, 34(2), 0025-42.

- Raviolo, A., Garritz, A., & Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. una discusión conceptual, histórica y didáctica.
- Reyes, F., & Garritz, A. (2006). Conocimiento pedagógico del concepto de “reacción química” en profesores universitarios mexicanos. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 11(31), 1175-1205.
- Andrés Raviolo, A. G. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 240-254.
- Carlos Manuel Acosta Durán, O. S. (2013). PRECOMPOSTEO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y SU EFECTO EN LA DINÁMICA POBLACIONAL DE Einsenia foetida. *Agronomía Costarricense* 37, 127-139. Obtenido de [www.mag.go.cr/revagr/index.html](http://www.mag.go.cr/revagr/index.html)
- Carolina Martín Gámez, T. P. (Málaga de 2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, Investigaciones didácticas*, 33(1), 167-184. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2015v33n1/edlc\\_a2015v33n1p167.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2015v33n1/edlc_a2015v33n1p167.pdf)
- Emilio Balocchi, B. M. (2005). Aprendizaje cooperativo del concepto "cantidad de sustancia" con base en la teoria atomica de Dalton y la reacción química . *CIENCIA PARA NIÑOS Y JÓVENES*, 550-567.
- Emilio Balocchi, B. M. (2005). Aprendizaje cooperativo del concepto ‘cantidad de sustancia’ con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química Parte II: Concepciones alternativas de ‘reacción química’. *CIENCIA PARA NIÑOS Y JÓVENES*, 550-567.
- Furio, C. F. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *DE ANIVERSARIO*, 300-308.
- Gallego Madrid Diana Estella, Q. S. (2014). Unidades didácticas: Un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED.*, 923-934.
- Garritz, F. R. (2006). Conocimiento pedagógico del concepto de "reacción química" en profesores universitarios mexicanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* , 1175-1205.
- Infoagro. (s.f.). Obtenido de compostaje: <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>
- Juan Ignacio Pozo Municio, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: EDICIONES MORATA, S.L.

- Juan Ignacio Pozo, M. A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la Ciencia las ideas de los adolescentes sobre química*. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Centro de Investigación y Documentación Educativa.
- Karen Milena Cárdenaz Rincón, A. F. (2016). *ENSEÑANZA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS MEDIANTE UNA ALTERNATIVA RENOVABLE QUE FOMENTE LA CULTURA CIENTIFICA Y AMBIENTAL*. Bogotá D.C.: Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencias y Tecnología, Departamento de Química.
- Liliana Lacolla, J. A. (2014). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. *enseñanza de las ciencias*, 89-109.
- Natalia Jiménez Tenorio, J. M. (2016). Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: descripción de una experiencia. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 121-136.
- PATAQUIVA, A. Y. (11 de noviembre de 2015). DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA APORTAR AL MANEJO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN LA GRANJA DEL IPN. *TRATEGIA DIDÁCTICA PARA APORTAR AL MANEJO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN LA GRANJA DEL IPN*. Bogotá D.C., Bogotá D.C., Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (29 de 05 de 2018). *Naciones Unidas*.  
Obtenido de Naciones Unidas:  
<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. México D.F.: Mc Graw Hill.