

ESTRATEGIAS PARA LA BUENA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

DIEGO ALEXANDER VIAFARA FAJARDO

Yolanda Ladino Ospina
Directora

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ
2022**

ESTRATEGIAS PARA LA BUENA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

DIEGO ALEXANDER VIAFARA FAJARDO

**Trabajo de grado presentado para optar por el título de:
Licenciado en Química**

**Directora:
YOLANDA LADINO OSPINA
Grupo Didáctica y sus Ciencias**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ
2022**

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

Firma del jurado: Lina Mireya Beltrán

Firma del jurado: Sonia Torres Garzón

Bogotá. D. C. 2022

DEDICATORIA

Dedico cada logro que me ayude a contribuir a los demás y cada victoria a mi madre Norma Fajardo, por su paciencia, amor incondicional y lucha constante para sacarnos adelante, solo tengo palabras de admiración para ella, agradezco a la vida por permitirme crecer junto a ti. A mi hermano que también lo amo, fuimos de poco expresarnos en esta vida, pero también es un aliento y una bendición tenerlo acompañándome.

AGRADECIMIENTOS

El autor del trabajo expresa sus agradecimientos a:

A mi directora Yolanda Ladino Ospina, que sin saberlo me ayudó en momentos que pensé que no iba a poder. No solo por sus aportes a nivel académicos, sino palabras y sentimientos que a veces son necesarios para seguir. Agradezco su apoyo incondicional y cada aporte que me brindó para mi crecimiento como persona y futuro docente.

A la profesora Nathaly Guerrero Guevara por su apoyo incondicional y por ver en mí alguien con las capacidades para lograr muchos objetivos, conociendo ella de antemano mi proceso escolar a la vez del compromiso y sentir que tengo ahora por la institución y la comunidad.

Y cada ser que en este camino se ha preocupado por mí, por mi proceso como ser que puede aportar distintas cualidades a este mundo, seres que muchas veces creyeron más en mí que yo mismo, a todos les agradezco porque ha sido fundamental para seguir creciendo y no olvidar.

A la vida por permitirme andarla.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	11
1.1	Formulación y delimitación del problema	12
1.2	Justificación.....	13
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo general.....	14
1.3.2	Objetivos específicos	14
1.4	Antecedentes en la Localidad	14
2	MARCO TEÓRICO	19
2.1	ANTECEDENTES SOBRE EL CONCEPTO DE RESIDUO	19
2.2	DE LA CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	20
2.3	ANTECEDENTES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	24
2.4	Referentes pedagógicos.....	25
2.5	REACCIONES QUÍMICAS	26
3	METODOLOGÍA.....	29
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
3.3	ETAPA DE DISEÑO Y DESARROLLO	29
4	RESULTADOS Y ANALISIS	36
4.1	CUESTIONARIO DE CARACTERIZACIÓN	36
4.2	ACTIVIDAD SOBRE RESIDUO Y APORTES DEL DOCUMENTAL TITULADO “EL CONSUMO PROMEDIO HUMANO EN UNA VIDA”. (Anexo 2)	52
4.3	INTRODUCCIÓN A REACCIÓN QUÍMICAS.....	56
4.4	TALLER SOBRE RESIDUOS, REACCIONES QUÍMICAS Y MEDIO AMBIENTE.	58
4.5	ACTIVIDAD FINAL SOBRE RESIDUOS Y MEDIO AMBIENTE.....	73
5	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES.....	79
6	REFERENCIAS	81
7	ANEXOS.....	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de residuos en el barrio Suba Salitre	15
Figura 2. Alguna ubicación de residuos en el barrio Suba Salitre	16
Figura 3. Nuevo código de colores para Colombia	22
Figura 4. Esquema general de la descomposición de los residuos por causa del contacto con el agua.....	27
Figura 5. Resultados pregunta 3 taller residuos y reacciones químicas	62
Figura 6. Acumulación de residuos en el Salitre, Suba.....	64
Figura 7. Frecuencia de estudiantes a respuesta 8 del taller	70
Figura 8. Respuestas a la pregunta 9 taller de residuos y reacciones químicas....	71

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de recolección de residuos en Suba	17
Tabla 2. Principales problemáticas generadas por residuos.....	17
Tabla 3. Técnicas de aprovechamiento, tratamiento o disposición para residuos .	20
Tabla 4. Propuesta de separación de residuos sólidos para aprovechamiento de residuos orgánicos aprovechables y no aprovechables.....	23
Tabla 5. Procesos de descomposición de residuos en un sitio de disposición final	27
Tabla 6. Descripción de la secuencia	34
Tabla 7. Frecuencia de respuestas a cuestionario de caracterización.....	36
Tabla 8. Categorización de las respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta uno del cuestionario.....	37
Tabla 9. Categorización de las respuestas y frecuencia, para la Pregunta 1 del cuestionario de caracterización.....	38
Tabla 10. Frecuencia de respuesta en categorías y subcategoría de los residuos “conocidos y producidos diariamente por los estudiantes.....	40
Tabla 11. Respuestas a la pregunta donde “van a parar los residuos”	42
Tabla 12. Frecuencia respuestas actividades humana e industriales	43
Tabla 13. Respuestas a pregunta 5 cuestionario caracterización.....	43
Tabla 14. Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario caracterización	45
Tabla 15. Razones o ideas de la reutilización de algunos residuos	47
Tabla 16. Respuestas a pregunta 7 cuestionario de caracterización.....	48
Tabla 17. Respuestas a la pregunta 9, cuestionario de caracterización	50
Tabla 18. Respuestas a la pregunta 10 cuestionario de caracterización	51
Tabla 19. Frecuencia de respuesta a la pregunta 10 del cuestionario.....	52
Tabla 20. Aportes de la actividad consumo promedio humano.....	54
Tabla 21. Aportes al tema de residuos y reacciones químicas	56
Tabla 22. Respuestas a la pregunta 1 taller de residuos y reacciones químicas...58	
Tabla 23. Respuestas a la pregunta 2 taller de residuos y reacciones químicas...60	
Tabla 24. Respuestas a la pregunta 4 taller de residuos y reacciones químicas....63	
Tabla 25. Respuestas a la pregunta 5 taller de residuos y reacciones químicas...64	
Tabla 26. Respuestas a la pregunta 6 taller de residuos y reacciones químicas...67	
Tabla 27. Respuestas a la pregunta 7 taller de residuos y reacciones químicas...69	
Tabla 28. Respuestas a la pregunta 10 taller de residuos y reacciones químicas..72	
Tabla 29. Algunos de los mapas de conceptos realizados por los estudiantes	73
Tabla 30. Respuestas en relación con los temas aprendidos en clase.....	74

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de caracterización.....	85
Anexo 2. Actividad Consumo Humano	88
Anexo 3. Ejemplificación reacción de acidificación	89
Anexo 4. Lectura composición de residuos sólidos urbanos.....	90
Anexo 5. Lectura recogida selectiva de residuos.....	91
Anexo 6. Taller Residuos Reacciones Químicas y Medio Ambiente.....	92
Anexo 7. Escrito realizado autónomamente por uno de los estudiantes.....	96
Anexo 8. Diapositivas utilizadas para posterior discusión en grupo.....	97
Anexo 9. Diapositivas utilizadas para posterior discusión en grupo.....	99

RESUMEN

Este trabajo surgió al evidenciar la problemática ambiental actual, por gestión y acumulación de residuos sólidos que viene acrecentándose en los barrios más aledaños a la Institución Educativa Distrital (IED) Colegio Veintiún Ángeles, así como en la localidad de Suba, Bogotá. En algunos casos, el desconocimiento de lo que una adecuada o inadecuada gestión de los residuos genera a nivel de las transformaciones químicas puede hacer la diferencia en las acciones que tomen los estudiantes al momento de disponer los diferentes residuos. Por ende, en este estudio se aborda la temática de residuos desde su concepto, el consumo promedio humano, algunas reacciones químicas y el cambio climático. Con lo anterior se espera que los estudiantes involucren el conocimiento en sus acciones y les permita ser más activos frente a la disposición de los residuos en el colegio y comunidad.

Palabras clave: residuos, consumo, reacciones químicas, cambio climático.

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto buscó fomentar en los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Distrital (IED) Colegio Veintiún Ángeles, jornada mañana, la reflexión de lo que implica la producción y disposición de residuos, apoyados por algunas reacciones químicas presentadas en la descomposición, transformación de la materia y que pueden ser referentes en el cambio climático. Esto con el fin de ayudar a contribuir con la problemática ambiental global que se presenta actualmente debido al desconocimiento de diversas consecuencias asociadas al adecuado o inadecuado manejo de los residuos. Para ello, se abordaron y socializaron problemáticas ambientales presentes en la institución, en los barrios más cercanos, en la localidad de Suba, como algunos a nivel global. Para el desarrollo del proyecto se hicieron diferentes consultas que buscaban conocer qué tanto se aborda el tema de las reacciones químicas generadas en la descomposición de algunos residuos y cómo el adecuado o inadecuado manejo de estos, genera reacciones, gases, lixiviados, entre otros, que afectan al medio ambiente. De esa manera, se identificó que este es un tema que hay que fortalecer aún más, tal como lo manifiestan algunos planes de desarrollo municipales como, por ejemplo, en Medellín, en el Área metropolitana del Valle de Aburrá y el Plan Distrital para Bogotá, cuyos documentos señalan:

El Manejo Integral de Residuos implica la planeación y cobertura de las actividades relacionadas con los residuos, desde la generación hasta la disposición final, incluyendo los aspectos de segregación, movimiento interno, almacenamiento, desactivación, recolección, transporte y tratamiento, con lo cual se pretende evitar y minimizar la generación de residuos e incrementar el aprovechamiento de éstos, de tal suerte que cada vez sea menor la cantidad de residuos a disponer. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2008, p. 11)

El Nuevo Modelo de Aprovechamiento responde a las metas que el Plan Distrital de Desarrollo, promueve en la cultura del reciclaje y la reutilización y establece las bases para la implementación de una figura circular en la producción, gestión, tratamiento y aprovechamiento de los materiales a mediano y largo plazo. (Africano, 2021, párr. 2)

Al iniciar la intervención, se consideró importante realizar un cuestionario de caracterización, en el cual se indagó la opinión de los estudiantes frente al concepto de *residuo* y cómo estos se han convertido en una problemática ambiental global. Posteriormente, se hizo una contextualización de este tipo de problemáticas alrededor de la institución y cómo estas afectan a toda la comunidad, tanto a nivel ambiental como social; para así promover algunas estrategias que permitieron a los estudiantes conocer las consecuencias que se generan en los diferentes procesos de descomposición y otras reacciones. Esto con el fin de contribuir con la Agenda

2030, aportando a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promoviendo herramientas dentro del contexto escolar, y articulado áreas específicas para no solamente conocer la problemática, sino también para ayudar a mitigar y construir un pensamiento responsable en cuanto a la importancia de contribuir con una solución a esta problemática.

1.1 FORMULACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El fortalecimiento de la cultura ambiental en las distintas instituciones educativas es de suma importancia, en tanto que permite responder a las distintas necesidades y proyectos ambientales que pueda atender la población. Actualmente, una de esas necesidades es la del riesgo ambiental asociado al cambio climático que se ha estado viviendo y que es ocasionado por múltiples factores como, por ejemplo, algunas actividades humanas y el desconocimiento del por qué se debe hacer una buena gestión de los residuos, entre otros. Es así como la Agenda 2030 plantea algunos retos de gran relevancia para promover estos objetivos en las aulas escolares.

El crecimiento industrial del último siglo tiene un rol determinante en el estilo de vida moderno, teniendo en cuenta que se ha producido un aumento vertiginoso de los niveles de consumo en general. Un mayor desarrollo conlleva, al mismo tiempo, un incremento exponencial en la generación de desechos que constituyen un problema social, cultural y ambiental que se agrava cada vez más. Una cantidad elevada de los residuos que se generan son por el estilo de vida moderno, los cuales están constituidos por desechos plásticos provenientes de envases y empaques, y que, en muchos casos, se desechan luego de utilizarse una sola vez.

En la última década se viene priorizando el incorporar los ODS de la Agenda 2030 en las instituciones educativas. En este caso, se pretende aportar con algunas de las metas e indicadores de los ODS, mediante el aprendizaje de lo que es un residuo como tal, su producción, disposición final y algunas reacciones químicas. En el último informe sobre el avance del cumplimiento de los ODS en Colombia, publicado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2022), se observa que se han venido incorporando los objetivos y que los retos que tienen los docentes son cada vez mayores, dado que deben fortalecer los aprendizajes en cada uno de los temas. Es así como este estudio se centra en el tema de la buena gestión de los residuos sólidos, considerando algunas reacciones químicas. Para dicho propósito, se formuló la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo la secuencia de enseñanza residuos, ambiente y reacciones químicas, favorece los procesos de aprendizaje de los estudiantes de grado once del Colegio Veintiún Ángeles IED, frente al adecuado manejo de residuos sólidos?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Si bien son 17 los ODS y más de 100 las metas que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) consignaron en la Agenda 2030, para que cada gobierno y sus sistemas como, por ejemplo, el sistema educativo, en el caso colombiano, adopten las medidas que consideren, uno de los ODS que más interés ha llamado en la población mundial es el 13, relacionado con la acción climática. En torno a ello se han tejido varios argumentos a favor y en contra.

Esta investigación buscó fomentar estrategias en la clase de ciencias, con el fin de conocer, reconocer y mitigar la problemática de gestión de residuos sólidos que existe actualmente y, de esa manera, entender su relación con el cambio climático. En ese sentido, se propuso desarrollar un proyecto que promoviera la comprensión de los beneficios ambientales de un buen manejo de residuos sólidos y, sobre todo, de un menor consumo en la clase de ciencias de un grado 11 del Colegio Veintiún Ángeles IED. Todo ello, con la finalidad de reaprender sobre distintas reacciones químicas de la materia y productos de estas que, en su mayoría, se reconocen por su acumulación de gases y el olor que desprenden. Cabe señalar que algunos se convierten en una problemática ambiental cuando hay gran acumulación de estos.

La humanidad ha gestado su subsistencia aprovechando los recursos que se ha encontrado a su paso, tomando protagonismo en distintas revoluciones científicas y la Revolución Industrial. Ahora bien, el consumo insostenible y las diferentes formas en las que se ven acelerados los problemas ambientales, conlleva un gran compromiso frente a la adopción de medidas y estrategias que permitan, desde la labor docente, generar una posterior reflexión en los estudiantes. Esto último, en aras de disminuir el hecho de seguir con una inadecuada gestión de residuos que afectan al planeta, así como dar a conocer y reflexionar sobre el consumo que se hace y que, en la mayoría de las veces, es innecesario. En ese orden de ideas, Castells (2009) sostuvo:

Lo realmente necesario y al propio tiempo no siempre fácil es encontrar los medios para ejercer las presiones capaces de producir un progreso real, así como de desarrollar un sentimiento de urgencia para seguir adelante. Esto sólo pasará cuando el desarrollo sostenible sea considerado como el único modelo de desarrollo

económico válido para el futuro y sea plenamente aceptado por todos los agentes.
(p. 83)

Dicho lo anterior, y teniendo en cuenta la secuencia diseñada, este ejercicio investigativo permite a los estudiantes abordar distintas situaciones y contextos donde no solo se aprenden cosas nuevas, sino que también se aplican elementos conceptuales de cursos anteriores. El trabajo forma parte de la línea de investigación “Incorporación ambiental en el currículo de ciencias” del grupo de investigación de Didáctica y sus Ciencias, particularmente en lo que tiene que ver con la articulación que se está haciendo actualmente entre educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en los currículos escolares.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Promover en la clase de ciencias la reflexión en cuanto a la producción y disposición de residuos sólidos, evidenciando algunas problemáticas ambientales que se dan en el colegio, los barrios aledaños y la localidad.

1.3.2 Objetivos específicos

- Aplicar la secuencia de enseñanza diseñada como estrategia para contextualizar a los estudiantes sobre la importancia de contribuir con una mejor gestión de los residuos sólidos.
- Caracterizar la concepción que tienen los estudiantes sobre el residuo y la aplicación que hacen de este en sus actividades diarias.
- Clasificar residuos producto de actividades humanas y proponer algunas reacciones químicas de los procesos.

1.4 ANTECEDENTES EN LA LOCALIDAD

Para hacer un análisis cercano a la institución, sobre las problemáticas ambientales generadas por residuos, se revisó el *Plan Ambiental Local de Suba 2021-2024*, en el cual Díaz (2020) mencionó que Suba es una de las localidades más afectadas

por la disposición ilegal de residuos sólidos. Este hecho mencionado puede constatarse al hacer un recorrido por los barrios aledaños a la IED Colegio Veintiún Ángeles, como Tuna Alta y El Salitre, los cuales muestran considerablemente una inadecuada gestión y acumulación de residuos, pese a que cuentan con zonas de alto interés ambiental. Asimismo, cada vez hay más consumo de diferentes productos, por lo que se fabrican, consumen y desechan más residuos y, en la mayoría de los casos, existe una inadecuada forma para disponer de ellos. Por lo tanto, se espera incentivar su clasificación y buena gestión final de residuos por parte de los estudiantes.

En las siguientes imágenes tomadas en el año en curso cerca del Colegio Veintiún Ángeles IED, en la localidad de Suba, se puede evidenciar tanto la falta de cultura ciudadana, así como la mala disposición de residuos sólidos tanto orgánicos e inorgánicos que, al no ser clasificados o separados según las diferentes normatividades, generan diversos problemas ambientales, sociales y culturales.

Figura 1. Ubicación de residuos en el barrio Suba Salitre

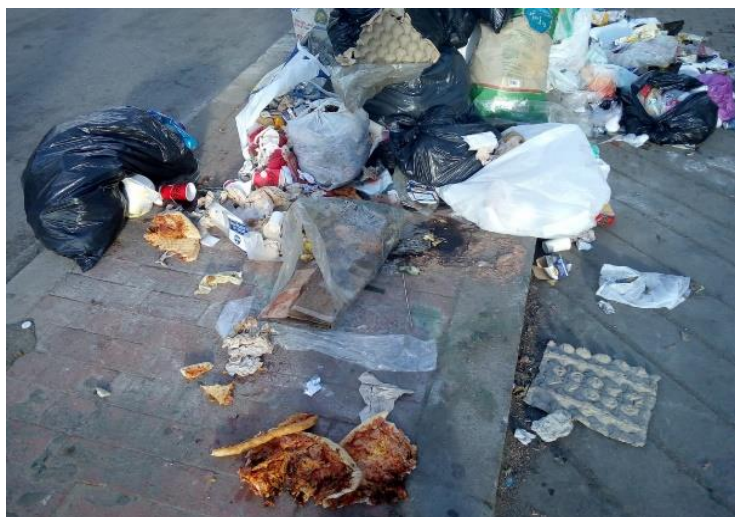


Figura 2. Alguna ubicación de residuos en el barrio Suba Salitre



Al mostrar las figuras 1 y 2 a los estudiantes en la clase de Química, algunos de ellos manifestaron que “todos los días transitan por esos lugares y que cada vez es más frecuente la inadecuada gestión de estos residuos llegando a ser bastante desagradable”. Al analizar las figuras, fue posible inferir que los residuos generan puntos críticos de acumulación de materiales. En este contexto, por puntos críticos se entiende “aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros” (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital [IDECA], 2022, p. 1).

Ante estas dificultades, cabe destacar la importancia de los operadores de recolección de residuos en Bogotá. Para Suba, la empresa encargada es Área Limpia, la cual, entendiendo las dificultades ambientales, sociales y culturales, dentro de sus diferentes labores maneja campañas de gestión social. Este sistema operador de residuos cuenta con un cronograma de recolección de residuos, el cual se actualizó y se empezó a ejecutar desde el 23 de mayo de 2022, con los cambios que aparecen en el cronograma que se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Cronograma de recolección de residuos en Suba

Direcciones que aparecen en los cambios de frecuencia horaria	
<ul style="list-style-type: none"> • Desde la Calle 139 hasta la Calle 140^a entre la Avenida Carrera 104 hasta la Carrera 112b. • Por la Avenida Ciudad de Cali hasta la Carrera 110 entre la Calle 139 a la Calle 135^a. • Por la Carrera 110 hasta la Carrera 118 entre Calle 132 a la Calle 139. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la Calle 145 a la Calle 146^a entre Carrera 45 (Auto Norte) a la Carrera 54c. • Desde la Avenida Calle 138 hasta la Calle 145 entre Carrera 45(Auto Norte) a la Carrera 54.

Nota. Tomado y adaptado de *Cambios en frecuencias y horarios de recolección de residuos domiciliarios*, por Área Limpia Distrito Capital S.A.S, 2022.

Como se observa en la Tabla 1, actualmente la recolección de residuos se hace los lunes, miércoles y viernes en horario nocturno, y pasará a ser los martes, jueves y sábado en la franja horaria diurna (Área Limpia Distrito Capital S.A.S, 2022). No obstante, por la alta cantidad de población que habita en la localidad y variedad de empresas, negocios y demás actividades humanas, resulta insuficiente, dando como resultado escenarios expuestos en las figuras 1 y 2. Ahora bien, estos no son los únicos residuos que se encuentran en la localidad. En la Tabla 2 se presentan algunas problemáticas que generan los residuos en los elementos del sistema ambiental: agua, suelo y aire.

Tabla 2. Principales problemáticas generadas por residuos

Aire	Agua	Suelo
Gases provenientes de la descomposición de los residuos.	Contaminación por arrastre y/o arrojo directo de los residuos.	Afectación a la fauna y flora.
Malos olores.	Obstrucción de alcantarillados y vallados.	Degradación de zonas verdes y de la Estructura Ecológica Principal (EEP).
Partículas suspendidas.	Inundaciones.	Contaminación visual-
Proliferación de enfermedades respiratorias.	Afectación a la fauna acuática.	Proliferación de vectores (zancudos, ratas, cucarachas).
		Invasión de espacio público.

Nota. Principales problemáticas generadas por residuos según el Plan Ambiental de la Localidad de Suba. Tomado y adaptado de *Plan Local de Suba 2021-2024*, por Díaz, 2020.

De lo anterior se infiere que puede existir desconocimiento por parte de los estudiantes y demás habitantes de la localidad en cuanto a las consecuencias de la inadecuada gestión de los residuos. Para este tipo de problemáticas, la conciencia individual no es suficiente, pero sí es muy importante desarrollar estrategias y vincular este tipo de acciones en cada uno de los estudiantes, comprendiendo que hacemos parte de un todo.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES SOBRE EL CONCEPTO DE RESIDUO

De acuerdo con Castells (2009), un residuo es aquella sustancia u objeto generado por una actividad productiva o de consumo y de la cual hay que desprenderse por no ser objeto de interés directo de la actividad principal. En general, todas las legislaciones suelen definir el residuo de manera similar, esto es, como aquella sustancia u objeto que no resulta útil y del cual se desprenda su poseedor, con o sin obligación (Recytrans, 2013).

Para la Real Academia Española (RAE, 2014), por residuo se entiende lo siguiente:

- “Parte o porción que queda de un todo.
- Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo.
- Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación” (p. 1).

Asociado al concepto de *residuo* está el de *gestión integral de residuos sólidos*, definido así:

El conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. (Rivas, s.f., p. 13)

Unos de los fines de la gestión integral de residuos es mejorar las condiciones de vida de las personas encargadas de la recolección y clasificación, según la disposición en fuente que realicen las personas. Todo ello permite evidenciar la importancia del buen manejo de residuos, así como también la importancia de generar en los estudiantes una conciencia reflexiva que les permita identificar no solamente cómo hacer buena gestión de estos, sino también cómo disminuir la producción y acumulación de algunos tipos de residuos y que poco a poco han traído grandes problemáticas a nivel ambiental (Restrepo, 2008).

En la Tabla 3, y como manera de ejemplo, Restrepo (2008) presenta algunas alternativas que pueden aplicarse a los residuos y que son importantes para tener en cuenta en los diferentes cuestionamientos y propuestas que puedan generarse.

Tabla 3. Técnicas de aprovechamiento, tratamiento o disposición para residuos

Residuos	Tratamiento o disposición
Ordinarios	Rellenos sanitarios
Biodegradables	Compostaje, lombricultura
Reciclables: plástico, vidrio, cartón y similares, chatarra.	Reciclaje
Peligrosos: con algunas restricciones dependiendo de sus características.	Aprovechamiento, incineración, rellenos de seguridad, otras tecnologías de tratamiento (como térmicos, fisicoquímicos, etc.).
Escombros	Escombreras autorizadas.

Nota. Tomado y adaptado de *Guía para el manejo de residuos sólidos*, por Restrepo, 2008, Universidad Pontificia Bolivariana.

Por último, cabe señalar que en Colombia existen iniciativas y entidades como la Comisión ODS, la cual busca hacer espacio de seguimiento y toma de decisiones en torno a la implementación de la Agenda 2030, políticas públicas, planes, acciones y programas (Departamento Nacional de Planeación [DNP], s.f.).

2.2 DE LA CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se presentan algunas definiciones importantes para seguir contextualizando la gestión de los residuos, así como normativas y el nuevo código de colores para Colombia que se implementa desde enero de 2021, con el propósito de mejorar e inculcar una mejor gestión de los residuos en los habitantes, mediante estrategias y nuevas alternativas de recolección que permitan hacer una clasificación y recolección más eficiente y posterior reutilización según las características de los residuos.

Ahora bien, como punto importante, hay entidades que se preocupan, se encargan y se plantean formas de orientar y promover la mitigación de los riesgos ambientales como iniciativas para contrarrestar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), mejorando así las condiciones de salud. En este caso, conviene destacar la labor del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS):

Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS. (Sistema de Inversiones en Agua Potable y Saneamiento Básico [SINAS], 2022, párr. 1)

En el contexto colombiano, el Decreto 2981 de 2013 hace referencia a la separación en la fuente:

Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso. (Decreto 2981, 2013, artículo 2)

Ante la necesidad de introducir mejoras en el sistema de recolección y transformar las condiciones ambientales, “El Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible expide la Resolución 2184 el 26 de diciembre de 2019 con el fin de promover la buena recolección de los residuos sólidos, así como la unificación de los colores que será igual para todo el país” (Resolución 2184, 2019, 2019, párr. 1).

Según el nuevo código de colores para la separación de residuos que empezó a regir el 1 de enero del 2021 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la unificación del código de colores a nivel nacional:

(...) las personas prestadoras de los servicios de recolección, aprovechamiento y tratamiento de residuos pueden cumplir su rol de forma más eficiente y se asegura la destinación adecuada de los residuos para proteger el medio ambiente, alargar la vida útil de los rellenos sanitarios, generar empleo a partir del reúso de material, entre otros. Se espera que, con la implementación del código de colores, la colaboración de la ciudadanía y la conciencia colectiva por nuevos hábitos de consumo y aprovechar residuos sólidos, se incrementará la cantidad de material recuperado y reincorporado a los ciclos productivos. (Ministerio de Vivienda, 2020, p. 8)

Según plantea el Ministerio de Vivienda (2020), son varios los beneficios de la separación de residuos, a saber:

- Beneficios ambientales: Se reduce la cantidad de residuos llevados a disposición final, evitando los impactos ambientales asociados, como generación de gases efecto invernadero y afectaciones a los recursos suelo, agua y aire.
- Beneficios sociales: Se mejora la condición de trabajo de los recicladores de oficio, se dignifica su labor, se fortalecen y promueven los grupos de trabajo y los proyectos ambientales. Se disminuyen los riesgos a la salud del personal que hace la recolección y manipulación de los residuos.
- Beneficios económicos: Al aprovechar los residuos sólidos como materia prima de nuevos productos, se reducen los costos finales y se convierte en alternativas de nuevos negocios y fuente de empleo. (p. 21)

En la Figura 3 se observar cuáles son los tres colores que se usan para la separación de residuos en Colombia (Residuos Profesional, 2020).

Figura 3. Nuevo código de colores para Colombia



Nota. Colores para la separación de residuos, según la Resolución 2184 de 2019. Tomado de *Colombia tendrá un código de colores para el reciclaje unificado en todo el país*, por Residuos Profesional, 2020.

Por otra parte, en el artículo 4 de la Resolución 2184 de 2019 se establece la siguiente convención para la separación de residuos sólidos en la fuente:

- a) Color verde para depositar residuos orgánicos aprovechables.
- b) Color blanco para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón

c) Color negro para depositar los residuos no aprovechables.

A partir del 1° de enero del 2021 y como se menciona en la resolución en 2184, los municipios y distritos deberán implementar el código de colores para la presentación de los residuos sólidos en bolsas u otros recipientes, en el marco de programa de aprovechamiento de residuos del servicio público de aseo, de acuerdo con lo establecido en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). (Resolución 2184, 2019, artículo 4)

Bajo dicha perspectiva, es importante señalar los aportes consignados en la *Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura* elaborada por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP, 2018), entre los cuales se encuentra un esquema de separación en la fuente de residuos orgánicos.

Tabla 4. Propuesta de separación de residuos sólidos para aprovechamiento de residuos orgánicos aprovechables y no aprovechables

Orgánicos	Reciclables	Ordinarios
<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de cocina crudos. • Restos de comida cocinados (lavazas) solamente grandes generadores. • Restos de cosecha. • Desyerbes. • Forestales, podas • Hojarascas. • Corte de césped. • Cascaras de frutas y tubérculos. • Restos de verduras en general. • Vainas de granos. • Cáscaras de huevo • Cuncho de café. • Estiércoles. • Camas y lechos de cría de animales. • Aserrín y virutas de madera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel y cartón. • Plásticos. • Envases Tetra Pak. • Vidrio. • Metales. (aluminio, cobre, chatarra). • Discos compactos. • Textiles (telas, trapos, lanas e hilos). • Botas de caucho. • Elementos desechables con prelavado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel higiénico. • Papel absorbente. • Usado: servilletas, papel de cocina, faciales. • Pañales y elementos sanitarios • Papel parafinado. • Papel plastificado. • Papel carbón. • Material papel o cartón impregnado de grasa. • Residuos de barrido. • Papel metalizado. • Cajas y colillas de cigarrillo. • Materiales reciclables que se encuentran contaminados, sucios y/o húmedos.

<ul style="list-style-type: none"> • Papel y cartón libre de tintas. • Cenizas. 		
---	--	--

Nota. Los residuos cocinados se deben tratar por personal idóneo y tecnologías adecuadas, la separación en la fuente se debe realizar solamente por grandes generadores (hoteles, restaurantes, casinos multiusuarios) y todo aquel que produzca grandes cantidades de este tipo de residuo. Tomado de *Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura*, por Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP], 2018, Alcaldía Mayor de Bogotá.

2.3 ANTECEDENTES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Para la consolidación de este trabajo de grado, se hizo necesario indagar y conocer diferentes planteamientos que se han venido realizando desde hace años con el fin de introducir el desarrollo sostenible y mejorar las condiciones ambientales del planeta, como los expuestos en la Conferencia de Estocolmo 1972, la Reunión Internacional en Belgrado (1975), la Declaración de Tbilisi (1997), el Congreso de Moscú (1987), la Cumbre de la Tierra (1992), la Conferencia Internacional “Medio Ambiente y Sociedad” (1997), y la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (2002). Entre otros referentes y acciones en cuanto a la educación ambiental en el ámbito internacional, se encuentra la Conferencia de Río + 20 celebrada en Francia (2020) en pro de mejorar el cambio climático.

En el contexto colombiano, el impacto de lo anterior se encuentra plasmado en el Decreto 1743 de 1994:

Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, y se fijan criterios para promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. (Preámbulo)

Este decreto, además, permite conocer algunos de los capítulos y lineamientos en los cuales se menciona la importancia de promover y generar proyectos ambientales escolares, estableciendo una estrecha relación entre la educación o los contenidos de área y las problemáticas ambientales. Es menester resaltar y tener en cuenta que actualmente se trata de incorporar más este tipo de problemáticas. Por eso es importante considerar los avances, estrategias y diferentes acciones que se han propuesto en las diferentes conferencias sobre cambio climático y educación ambiental. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas Para la Educación, Ciencia y Cultura (Unesco, 2020), uno de los aspectos más relevantes

es la Action for Climate Empowerment (ACE, 1992), un término adoptado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para denotar el trabajo en virtud del artículo 6 de la Convención (1992) y el artículo 12 del Acuerdo de París (2015). Por ende, todo este tipo de conferencias resultan útiles para pensarnos y descubrir que desde ciertos ámbitos a nivel escolar y social se trata y se está promoviendo lo que es la conciencia para actuar frente a la crisis ambiental actual. Al respecto, Lopera (2014) manifestó lo siguiente:

La educación ambiental en el ámbito escolar surge como un planteamiento que permea la escuela y más allá, cuestiona sus prácticas tradicionales, se reconoce como un proceso formativo tanto individual como colectivo o grupal, que busca modificar las conductas en relación con el manejo ambiental para que haya una resignificación de valores y prácticas habituales que finalmente son las que alteran los ecosistemas y se convierten en un obstáculo para la sustentabilidad planetaria. (pp. 12-13)

Dicho de otro modo, lo que se busca efectivamente es que los seres humanos reconozcan que en las instituciones educativas se pueden adelantar, desde el punto de vista epistemológico, pedagógico y didáctico, diferentes análisis relacionados con el manejo de algunas problemáticas y sus implicaciones en las ciencias, en este caso, las reacciones químicas.

En línea con lo anterior, la Unesco (2020) afirmó que la educación para el desarrollo sostenible (EDS) brinda a los educandos de todas las edades los conocimientos, las competencias, las actitudes y los valores necesarios para hacer frente a los desafíos mundiales interrelacionados, fundamentalmente el cambio climático, la degradación medioambiental, la pérdida de biodiversidad, la pobreza y las desigualdades (Departamento Nacional de Planeación [DNP], s.f.).

2.4 REFERENTES PEDAGÓGICOS

La relación entre el ser humano y el medio ambiente ha sido siempre conflictiva. No hay en ello nada de sorprendente ni perverso; se trata, sencillamente, de una consecuencia del segundo principio de la termodinámica. Cuando se realiza una transformación, cuando se pasa de una forma de energía a otra, se producen pérdidas, formas de materia o energía degradadas, que es lo que hoy llamamos residuos o contaminación (Velázquez, 2016).

Involucrar a los estudiantes en cuestiones socioculturales que preceden a los residuos, más allá de lo ambiental, resulta determinante; dado que, por naturaleza, el ser seres humanos nos permite trabajar y aportar en lo que tiene que ver con la

relación hombre-naturaleza, evidenciando cómo las decisiones del hombre afectan esta conexión. Mediante estrategias e involucrando diversas opiniones, se puede generar una actitud reflexiva, que sea capaz de poner ese conocimiento en práctica. En algunos estudiantes se manifiesta un interés por querer aportar, ser sujetos que de alguna manera contribuyan y sean partícipes de una mejor situación ambiental global y no solo quedarse en el discurso. Por lo tanto, mencionar repercusiones sociales y culturales, además de las ambientales, resulta de gran importancia para generar interés, sobre todo si se incorporan aspectos del diario vivir.

En el trabajo propuesto por Meroni et al. (2015), titulado *Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria*, se expuso un análisis sobre la presencia de un rasgo de las innovaciones de la enseñanza contemporánea de las ciencias con la utilización de “Química en contexto”, el cual hace énfasis en relacionar el área científica de la química con la vida cotidiana. Por medio de este proyecto, los autores se propusieron generar esas relaciones entre lo que se consume diariamente y lo que ocurre a nivel químico con algunos productos y su relación con el medio ambiente.

De acuerdo con Sauvé (2004), “es importante integrar una dimensi3n reflexiva con la acci3n educativa de manera que esta última pueda contribuir progresivamente al desarrollo de una teoría de la educaci3n ambiental como tambi3n de una teoría de la acci3n ambiental” (p. 7). Asimismo, Meira (2008) afirm3:

La Educaci3n Ambiental debería promover acciones en una doble direcci3n: en primer lugar, para reducir la presi3n sobre un ambiente finito en su capacidad de donar recursos y reabsorber impactos, y, en segundo lugar, para avanzar en la satisfacci3n universal, justa y equitativa de las necesidades humanas. (p. 10)

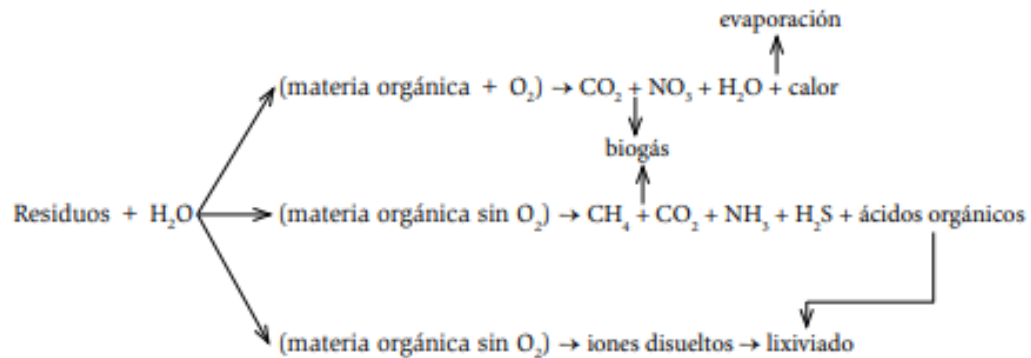
Lo anterior permite evidenciar la necesidad de formar profesores capaces de adaptar el área de conocimiento a la interpretaci3n de hechos reales del entorno, aproximar las actividades humanas a trav3s del respeto al medio, hacer una lectura realista de los acontecimientos de incidencia ambiental y transformarlos en proyectos educativos, y tener conciencia de un ser generador de c3digos éticos (Mejía y Claret, 2018).

2.5 REACCIONES QUÍMICAS

Durante la disposici3n de los residuos generados en casa y posteriormente en vertederos, pueden generarse lixiviados que tienden a degradar y causar daño

ambiental (Castells, 2009). “Esa disposición puede ser una descomposición de naturaleza aerobia donde el aire efectivamente queda atrapado en la parte a nivel de los residuos produciendo mayoritariamente dióxido de carbono, amoníaco y agua” (Kiss, 1998, como se citó en Herrera et al., 2018, p. 95). “Cuando en estas descomposiciones se consume el oxígeno en esa segunda fase, se producen altos contenidos de ácidos grasos y otros gases, algunos de ellos mal olientes que son transformados y recogidos en forma de biogás o compost” (Hinchliffe et al., 2017 como se citó en Herrera, 2018 et al., p. 95)

Figura 4. Esquema general de la descomposición de los residuos por causa del contacto con el agua



Fuente: Kiss y Mendoza 1998.

Nota. Tomado de “Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final”, por Kiss y Encarnación, 2006, *Gaceta Ecológica*, (79).

Tabla 5. Procesos de descomposición de residuos en un sitio de disposición final

Procesos	Descomposición aerobia	Descomposición anaerobia	Lixiviación
Requisitos	Oxígeno disponible, menos humedad	Falta de oxígeno, más humedad	Gran volumen de agua pluvial, cubierta permeable
Temperatura	50-70 °C	35-50 °C	
Reacciones	Oxidación, nitrificación	Reducción, desnitrificación	Disolución, hidrolisis

Consecuencia	Mineralización, esponjamiento	Consolidación, solidificación	Aumento de permeabilidad, acumulación de contaminantes
Productos	CO ₂ , H ₂ O, productos de oxidación	Ácidos orgánicos, CH ₄ , CO ₂ , NH ₃ , H ₂ S, lixiviado	Lixiviado

Nota. Tomado de “Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final”, por Kiss y Encarnación, 2006, *Gaceta Ecológica*, (79).

De esta manera, Kiss y Encarnación (2006) plantearon que, para mitigar la contaminación del ambiente por la disposición de los residuos, resulta imprescindible conocer los procesos de descomposición y lixiviación que conllevan a la generación de biogás y lixiviado, así como tomar en consideración las posibles consecuencias de una disposición no adecuada.

Por lo mencionado anteriormente, se considera de gran importancia que los estudiantes comprendan qué es lo que ocurre en cuanto a la transformación y cambios que generan las diferentes reacciones químicas, para que así también puedan identificar qué pasa con los residuos orgánicos, entendiendo que estos pueden ser reutilizables como en el caso del compost. Así, como afirmaba Nelson Mandela, “La educación es el arma más poderosa para cambiar al mundo”; por ende, se deben diseñar estrategias que permitan, desde la labor docente, orientar la educación hacia las problemáticas que se viven en la actualidad, teniendo en cuenta una educación dinámica y que se adapte a las necesidades actuales.

Finalmente, resulta pertinente abordar y desarrollar al menos uno de ODS, buscando promover la educación en ciencias dentro del aula, a partir de la reflexión de lo que implica la producción y disposición de residuos y algunas reacciones químicas que afectan al medio ambiente.

3 METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para efectos de este estudio, se adoptó un tipo de investigación cualitativo exploratorio, por medio del cual se busca reconocer qué tanto se puede promover en los estudiantes del grado 1101 del Colegio Veintiún Ángeles IED, la buena gestión o clasificación de residuos sólidos mediante el aprendizaje de algunas reacciones químicas.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo compuesta por los estudiantes de grado once del Colegio Veintiún Ángeles IED, jornada mañana, de la Localidad de Suba - Bogotá. Se trabajó con la muestra de estudiantes del grado 1101 de la Especialidad en Tecnología, con una intensidad horaria en química de dos horas con veinte minutos a la semana. Dicho grado está conformado por 32 estudiantes con edades entre los 15 y 18 años, los cuales viven en la localidad. No obstante, los resultados que se presentan en este trabajo dan cuenta de 29 estudiantes, quienes atendieron completamente todas las actividades realizadas.

3.3 ETAPA DE DISEÑO Y DESARROLLO

Se diseñó una secuencia didáctica sobre el tema, esto es, residuos, ambiente y reacciones químicas, en pro de promover en los estudiantes el aprendizaje adecuado sobre el manejo de los residuos y el reconocimiento de algunas reacciones químicas que ocurren en esos materiales. Lo anterior, dado que en la IED Colegio Veintiún Ángeles se han venido creando estrategias y tratando de orientar o capacitar a los docentes en cuanto a la articulación del eje ambiental dentro de las temáticas o contenidos de cada área.

La secuencia estuvo organizada en seis sesiones. La docente titular del curso de Química revisó y avaló la aplicación de esta, de conformidad con los temas que el curso estaba desarrollando. Se anota que la secuencia no tuvo más procesos de validación, que de contenido y constructo. Durante la aplicación de la secuencia, se involucraron varios instrumentos y actividades, los cuales se describen a continuación.

Cuestionario de caracterización: el objeto fue conocer la concepción de los estudiantes, o lo que entienden, sobre lo que es un residuo, cómo se clasifican, su utilidad y aplicación (si la hay).

Actividad sobre residuo y aportes del documental: se realizó con el fin de que los estudiantes identificaran diferentes cantidades de residuos generados y materias primas necesarias para el consumo de unos productos, para lo cual debían tomar apuntes.

Realización de talleres: esta actividad estuvo mediada por videos, lecturas, escritos y puestas de socialización en la clase. Los temas giraron en torno a temas sobre residuos, reacciones químicas y medio ambiente, tal como se describe a continuación.

Selección de videos; se seleccionaron cuatro videos. El primero fue de Mundo Equilibrio. (18 de diciembre de 2015). *Promedio consumo humano en una vida* [archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=0JzkanWAvJQ>, cuya descripción señala que se hace un “seguimiento del consumo humano promedio durante una vida”. En este se aprecia la cantidad de residuos que se generan, la acumulación de todos estos en el planeta Tierra. En este caso, se propuso que los estudiantes identificaran algunos residuos que se producen o quedan después de que se hace un consumo y los diferentes tipos de residuos como, por ejemplo, los inorgánicos y los orgánicos; para así generar una clasificación.

El segundo video fue de CuriosaMente. (15 de mayo de 2016). *Es real el cambio climático* [archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=weIBPwFuYwA>, cuya descripción menciona que “ya no hay que discutir si el calentamiento global y el cambio climático son reales: ¡hay que decidir qué hacer!”. En este se aprecian diferentes causas del cambio climático, entre ellas la actividad humana y cómo este cambio viene en gran incremento desde los distintos avances de la revolución industrial. Asimismo, se hace referencia al efecto invernadero, dando a conocer que el problema no es como tal el efecto invernadero, sino el aumento constante e indiscriminado de altas concentraciones de gases en la atmósfera, vapor de agua, algunas fuentes de producción de dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, azufre y metano, entre otros; pero también se mencionan diversas acciones que se pueden realizar en la vida diaria para ayudar a mitigar esta problemática. El fin es que los estudiantes identificaran algunas situaciones que se realizan diariamente y cómo estas contribuyen a la problemática ambiental global, y que asociaran los gases provenientes de diversas actividades como la quema de combustibles fósiles, para así, mediante algunas acciones, poder reducirlos. Además, se buscó que los

estudiantes se hicieran conscientes de las consecuencias producidas por el calentamiento global (sequías, huracanes, desabastecimiento de alimentos, energía, entre otras), con el fin de sensibilizar un poco más frente a esta problemática.

El tercer video fue de QuantumFracture. (20 de octubre de 2019). *El plástico que te estas bebiendo* [archivo de video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=Eyl-lfj0S_4, cuya descripción apunta que “El plástico flota libremente por los océanos de todo el mundo y no solo es un peligro para los animales marinos; no se queda allí flotando sin más, sino que se fragmenta y produce “los peligrosos cachitos” que son los micro plásticos, que permanecen y acumulan en el agua”. En el video se aprecia un “top” de los desperdicios más comunes en las costas a nivel mundial, entre los cuales se encuentran las colillas de cigarrillos, los envoltorios de plástico, las pajitas de plástico, los cubiertos de plástico y las botellas de plástico, así como su lenta degradación. Por otra parte, se expone un análisis del 2013, en el que el 72 % del plástico mundial acabó en vertederos o terminaron regados sin control en la naturaleza y solo el 2 % se recicló de buena manera. Por último, el video recrea el efecto de los microplásticos en la cadena alimentaria.

El cuarto video fue de ACCIONA. (8 de mayo de 2018). *Cómo evitar el cambio climático* [archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3X-Z0kMfh4M>, cuya descripción indica que el “El cambio climático es un reto global que no tiene fronteras y que para combatirlo requiere del trabajo coordinado por parte de todos los países”. En el video se menciona el desconocimiento general que hay en la población mundial sobre lo que es el cambio climático. Por otra parte, expone algunas “ideas o mitos” sobre los cambios generados sobre el ambiente. También se presentan algunas causas y consecuencias y posibles acciones de mediación. La idea de trabajar este video en la clase fue revisar con los estudiantes cómo el producto de las actividades humanas, como los residuos, aumentan la problemática global del cambio climático.

Los temas de la selección de las lecturas estuvieron centrados en el manejo de residuos. Se seleccionaron tres lecturas. La primera fue *Composición de los residuos sólidos urbanos* https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/composicion_de_los_rsu.asp, haciendo énfasis en los cambios que se han tenido en la producción de objetos de diferentes materiales. Una razón es el poder adquisitivo que tienen los países productores y consumidores, lo cual ha hecho que la composición de lo que se elabora y consume cambie cada vez más. Se ha pasado de fracciones orgánicas a fracciones de residuos de tipo inorgánico como plásticos, vidrio, cartón y papel, por mencionar algunos. Además, la lectura resalta que la problemática de

residuos no es solo ambiental, sino también cultural y social. De esa manera, fue posible inculcar en los estudiantes un sentido de colectividad y pertenencia en cuanto a su comunidad y el entorno que le rodea.

La lectura número 2, *La botella de plástico de recipiente práctico a residuo odiado*, <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/botellas-plastico>, contribuyó en esa búsqueda no solo de conceptualización sobre las problemáticas descritas en las lecturas 1 y 2, sino que también permitió reconocer lo global de la problemática y lo importante de tomar acciones y, sobre todo, decisiones.

La lectura número 3, *Recogida selectiva de residuos sólidos urbanos*, https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/recogida_selectiva_de_rsu.asp#:~:text=Se%20denomina%20recogida%20selectiva%20a,y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20estos%20productos, se encuentra en la línea de las dos anteriores, puesto que en esta se menciona la importancia de un reciclaje selectivo para minimizar las pérdidas de valor, en este caso, papel, vidrio, plástico. Por ello, se hace hincapié en que se reducen costos económicos, energéticos, de espacio y de destino final, por mencionar algunos, cuando se seleccionan los residuos adecuadamente.

Finalizadas las tres lecturas, los estudiantes elaboraron, en sus cuadernos, cuadros sinópticos o mapas de conceptos sobre los temas abordados, como actividad de conceptualización final del tema residuos.

Registro en cuaderno

Durante el desarrollo de la secuencia se incentivó en los estudiantes el uso de su cuaderno. Con esto se buscaba que los estudiantes tomaran notas, apuntes, resúmenes y otras ideas sobre los temas que se trabaja en la clase. Esto no solo se revisó por los profesores, sino que además se registró en una foto la actividad. Algunas de las notas en los cuadernos fueron:

Lista de residuos que se generan en actividades diarias: para estas notas se les solicitó hacer un listado de residuos que conocían y que habían visto en el video del *Promedio consumo humano en una vida*, con el fin de que cada uno clasificara si el residuo era orgánico o inorgánico. Durante la socialización, se pretendió que los estudiantes que tenían dificultad para clasificar los residuos revisaran el listado y analizaran las semejanzas y diferencias entre estos y pudieran llegar a diferenciar entre un material orgánico e inorgánico.

Reacciones químicas: en un principio, por medio de esta investigación se buscó generar en los estudiantes procesos de aprendizaje sobre la gestión y disposición de residuos, junto con el reconocimiento de algunas reacciones químicas que ocurren en estos procesos. De esa manera, se encontró que los estudiantes conocían muy poco sobre reacciones químicas, por lo que se les solicitó revisar o consultar sobre el tema y hacer una conceptualización sobre los tipos de reacción (síntesis o combinación –oxidación, reducción–, descomposición, reacción de desplazamiento simple o sustitución y reacción de doble desplazamiento). Durante la conceptualización, se retomaron las reacciones presentadas en la secuencia.

Los estudiantes tomaron apuntes sobre el video “Cómo evitar el cambio climático muy rápido”, y al final respondieron a la pregunta: ¿Por qué son importantes las energías alternativas o renovables y qué consecuencias traen para bien? Por otro lado, elaboraron un mapa de conceptos (libre) o un cuadro sinóptico desde la lectura *Recogida selectiva de residuos sólidos urbanos* y la relación de esta con todos los temas abordados en la secuencia.

A continuación, se presenta la secuencia y sus respectivas actividades.

Título de la secuencia: Residuos, ambiente y reacciones químicas.

Población beneficiada: Estudiantes de grado once (entre 15-18 años).

Objetivo: promover el conocimiento, gestión y manejo de residuos, mediante el reconocimiento de algunas reacciones químicas.

Estándar básico de competencia / DBA: analiza cuestiones ambientales actuales desde una visión holística y reconoce algunas reacciones químicas (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2016).

Breve descripción: la secuencia busca promover en los estudiantes el aprendizaje sobre el manejo de los residuos y el reconocimiento de algunas reacciones químicas que ocurren en esos materiales.

Tabla 6. Descripción de la secuencia

Sesión / tiempo	Núcleo temático	Descripción de la actividad / Anexo
(1) 45 min	Residuos. Caracterización: aplicación del cuestionario y retroalimentación en cuanto a qué conocen los estudiantes o identifican como residuos (fuente, tipo, clasificación, disposición, entre otros).	Aplicación del cuestionario de caracterización (ver Anexo 1). Socialización de las ideas de los estudiantes sobre el cuestionario.
(2) 45 min	Consumo humano: Observación y discusión del video “El consumo promedio humano en una vida” Documental de National Geographic. Actividad humana, consumo, materias primas, residuo, tipo de residuo, acumulación, etc.	Observar el video “El consumo promedio humano en una vida” https://www.youtube.com/watch?v=0JzkanWAvJQ Al finalizar la observación del video, completar la información que se entrega en la actividad de residuo y aportes del documento (ver Anexo 2). Durante la socialización se lista en el tablero “los residuos que se producen y queda” (según lo muestra el video); y se complementa con las respuestas dadas por los estudiantes en el cuestionario inicial (ítem 2). Lo anterior, con el fin de que los estudiantes clasifiquen los residuos en dos grupos: inorgánicos y orgánicos. .
(3, 4) 120 min	Reacciones químicas y residuos: el tema de reacciones químicas es un núcleo que los estudiantes trabajaron en grado 10, acá se aplican algunas transformaciones. Reacciones de oxidación – reducción.	Preguntar a los estudiantes qué entienden por “reacción química”, los tipos de reacciones químicas y los factores que afectan las reacciones. El profesor realiza la presentación del tema. Demostración de la reacción entre un trozo de coral y vinagre (ver Anexo 3). Los estudiantes, previo a la actividad, indican qué puede o debería ocurrir. La actividad la realiza el profesor, los estudiantes observan y comentan lo que ocurre y, al final, se formula la ecuación química y se aplica lo explicado por el profesor. Se pregunta a la clase por las reacciones que ocurren en el ambiente y se deja para la siguiente sesión la consulta sobre el tema y el registro en el cuaderno.

		<p>Se aborda la temática de la consulta anterior, se presenta a la clase algunas reacciones y los estudiantes deben clasificarlas. Se aborda un esquema en el cual se evidencia la descomposición de los residuos por causa del contacto con el agua.</p> <p>El tema finaliza presentando otras reacciones, tales como reacción general de descomposición de la materia orgánica en presencia de oxígeno, descomposición aeróbica de las proteínas, nitrificación.</p>
(5, 6) 120 min	<p>Residuos y medio ambiente. Lectura <i>Composición de los residuos sólidos urbanos</i>. Cambio climático, factores asociados a él desde la producción de residuos. Causas y consecuencias de la presencia de residuos diversos en el ambiente: plásticos.</p> <p>Energías alternativas</p> <p>Lectura <i>Recogida selectiva de los residuos sólidos urbanos</i>. Clasificación y disposición final de residuos. Producción cero de residuos.</p>	<p>Se realiza la Lectura <i>Composición de residuos sólidos urbanos</i> (ver Anexo 4). Socialización y aclaración de ideas con los estudiantes y docente. Observación del video “¿Es real el cambio climático?” de CuriosaMente. https://www.youtube.com/watch?v=welBPwFuYwA Análisis y discusión sobre la pregunta: ¿Hay relación entre los residuos producidos y el cambio climático?, y otras consideraciones de la lectura y el video. Observación del video “Cómo evitar el cambio climático muy rápido” de ACCIONA https://www.youtube.com/watch?v=3X-Z0kMfh4M. A partir de ello, se plantea una pregunta sobre la importancia de las energías renovables. Realizar lectura <i>Recogida selectiva de residuos sólidos urbanos</i>, tomada de Ambientum (ver Anexo 5). Taller sobre reacciones residuos, reacciones químicas y medio ambiente (ver Anexo 6). Como actividad final, realizar un mapa de conceptos (libre) o un cuadro sinóptico.</p>

4 RESULTADOS Y ANÁLISIS

Una vez aplicada la secuencia se procede a presentar los resultados y el análisis de estos.

4.1 CUESTIONARIO DE CARACTERIZACIÓN

El cuestionario sobre la opinión de los estudiantes se realizó con el fin de conocer algunas de sus ideas frente a lo que entienden sobre el concepto de residuo, que tipo de residuos que generan diariamente, a donde van a parar estos residuos, cuales son generados por actividades humanas e industriales, que categorías para clasificar los residuos conocen, si en su comunidad conocen o consideran si hay problemática de acumulación de residuos, que puede ocurrir si estos no se aprovechan y acumulan y si consideran que la acumulación de residuos puede generar alguna situación de riesgo ambiental. (anexo 1). El análisis de las respuestas a las preguntas 1, 2, 6, 8, 9 y 10, se hacen por categorías de conformidad con la idea o argumento central de la respuesta. Para efectos de la presentación de los resultados, se asignó un código consecutivo, para cada uno de los estudiantes, teniendo en cuenta un orden interno, así A1, A2, A3, hasta A29 eso significa que cada vez que aparezca por ejemplo A12, se está haciendo referencia a las respuestas dadas por el mismo estudiante en todas las actividades de la secuencia.

En la tabla que se presenta a continuación, está la frecuencia de respuesta (número de estudiantes que dio respuesta a una pregunta) a cada uno de los ítems del Cuestionario de caracterización. No se indica la certeza o coherencia de la respuesta, solo si contestaron algo en las preguntas.

Tabla 7. Frecuencia de respuestas a cuestionario de caracterización

PREGUNTA	FRECUECIA	PREGUNTA	FRECUECIA
1	29	6	22
2	29	7	23
3	29	8	19
4	25	9	14
5	21	10	17

Nota. Respuestas obtenidas a cuestionario de caracterización

Para analizar el primer ítem indagaba por *¿Para ti qué es un residuo?*, las respuestas se organizan y analizan en tres categorías que emergen de las ideas expresadas por los estudiantes (tabla 7) y se agrupan así:

- 1) **Carácter interpretativo y de asociación de conceptos.** Acá se incluye la respuesta dada por estudiantes que identifican los residuos, su carácter toxico y no toxico y algunos con posibilidades de reciclar.
- 2) **Carácter no asociativo.** Las respuestas dadas por los estudiantes identifican a los residuos como cualquier sustancia o sobrante, sin aplicación, aun cuando manifiestas algún conocimiento del tema.
- 3) No sabe o no responde, o lo que expresa no es una idea coherente.

Tabla 8. Categorización de las respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta uno del cuestionario

CATEGORIA DE RESPUESTA	PARTICIPANTES
<p>Carácter interpretativo y de asociación de conceptos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A3: “Son elementos tóxicos que contaminan el medio ambiente”. • A6: “Un residuo es aquel que se genera por el ser humano ya sea toxico o no. Estos se pueden reciclar y abrirles un segundo o tercer uso”. • A8: “Un residuo es aquel que es utilizado por el humano, para después ser desechado, reutilizado o reciclado, estos podrían ser tóxicos o no tóxicos”. • A17: “Los residuos son objetos los cuales ya cumplieron su ciclo de productividad y ahora van a ser basura o reutilizados”. • A20: “Para mí un residuo es una materia que puede ser reutilizable o, todo lo contrario, no puede ser reutilizable”. • A23: “Es un elemento que está considerado como un desecho orgánico se puede usar como compuesto, no tiene valor monetario (no tiene gran valor) “. • A24: “Los residuos son un tipo de elemento el cual se puede reutilizar de una forma que de igual forma pueden ayudar al medio ambiente principalmente son desechos orgánicos”. • A25: “Son desechos producidos diariamente por una persona después de consumirse o utilizarse, puede ser natural o industrial”. • A27: “Son desechos que pueden utilizarse diariamente después de consumirse o utilizarse, puede ser natural o industrial”. • A29: “Es un desecho ya sea orgánico o inorgánico”. • A28: “Un residuo es un desecho que se produce a partir de las necesidades de una persona como lo es preparar los alimentos”.
<p>Carácter no asociativo pero que involucra un conocimiento del tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A1: “En mi concepto un residuo es el sobrante de alguna sustancia, ya sea química o natural y sin importar su estado. (liquido, gaseoso, sólido)”. • A2: “Para mí un residuo es un desecho que hacemos todas las personas por medio de lo que consumimos o no”. • A4: “Producto o sustancia sobrante de un objeto o material generado por un humano”. • A5: “Un residuo es lo que sobra de alguna actividad o acción que realizamos, dejándolo generalmente todo”.

	<ul style="list-style-type: none"> • A7: “Elemento sobrante de un material que es producido por el ser humano. Puede ser toxico o no toxico”. • A9: “Son los componentes sobrantes de algún compuesto o materia que produzca el ser humano”. • A10: “Componentes que sobran de cierta sustancia”. • A11: “Sustancias sobrantes que dejan objetos o materiales”. • A12: “Un residuo es lo que ya no se puede utilizar más, o no se puede comer como el envoltorio de un paquete”. • A13: “Son compuestos que sobran de algún objeto o sustancia”. • A15: “” Para mí un residuo es lo que provoca el ser humano como la basura. Otro tipo de residuos es cuando uno usa 2 químicos y quedan como espuma”. • A16: “Es algo que todos los seres humanos botan porque no lo necesitan y los desean”. • A18: “Son desechos o basuras generadas por los seres humanos”. • A19: “Son aquellos que se consideran desechos o basura después de su uso”. • A21: “Es algún tipo de desecho que se puede rehusar o simplemente ya cumplió su uso y quedó obsoleto”. • A22: “Es un desecho que produce una actividad”. • A26: “Son desechos que produce el ser humano después de haber consumido o utilizado algún producto, sea natural o industrial”. • A27: “Son los desechos que produce un ser humano después de consumir o utilizar algún producto, ya sea natural o industrial”. • A29: “Es un desecho sea orgánico o inorgánico”. • A30: “Un residuo es lo que sobra de la comida sea orgánico o inorgánico”.
--	---

Tabla 9. Categorización de las respuestas y frecuencia, para la Pregunta 1 del cuestionario de caracterización

CATEGORIA DE RESPUESTA	FRECUENCIA	PARTICIPANTES
Carácter interpretativo y de asociación de conceptos	11	A3, A6, A8, A17, A20, A23, A24, A25, A28, A29
Carácter no asociativo.	18	A1, A2, A4, A5, A7, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A18, A21, A22, A27, A29,
No sabe o no responde	0	0

Al revisar la tabla 8 se encuentra que 11 personas se aproximaron a un concepto de residuo, como el producto de actividades humanas, industriales, comerciales, naturales, que se genera en forma diaria y permanente. En esta categoría se incluye además a quienes consideran que puede tener más de un uso, una vez cumple una función, o que es tóxico o contaminante. Razón por la cual las respuestas quedaron en la categoría “Carácter interpretativo y de asociación de conceptos”. Algunas de estas respuestas son: A24:

Los residuos son un tipo de elemento el cual se puede reutilizar de una forma que de igual forma pueden ayudar al medio ambiente principalmente son desechos orgánicos” y A25: “Son desechos producidos diariamente por una persona después de consumirse o utilizarse, puede ser natural o industrial. (Comunicación personal)

Las respuestas a la primera pregunta del cuestionario permitieron conocer que aspectos se debían reforzar frente al concepto de residuo y cómo este se entiende para ellos. Por ejemplo, el estudiante A11 y como se registra en su respuesta cree que *“es algo que ya no tiene un segundo uso y por lo tanto debe ser meramente desechado sin importar las condiciones” (comunicación personal)*.

Ahora el estudiante A3 considera que *“absolutamente todos los residuos son elementos contaminantes” (comunicación personal)*, por lo que se aprecian diferentes perspectivas que servirán para ir identificando su proceso en cuanto a las consideraciones que se desean dar a conocer en el proyecto, como que no todos los residuos son tóxicos, y que algunos residuos tienen múltiples usos si se hace una debida gestión de los mismos, así como incorporar un pensamiento de menor consumo ante productos que realmente no sean necesarios expresando y conociendo de antemano las problemáticas sociales que pueden existir como la falta de accesibilidad para millones de personas en el mundo por la incapacidad de conseguir los recursos necesarios para solventar los altos costos actuales por la alta demanda.

Para el ítem 2 del cuestionario se indagaba por residuos que los estudiantes conocieran y produjeran diariamente. La idea era evidenciar la aplicación del concepto residuo, indagado antes, así como la sensibilización frente a la producción diaria por cada persona. Las respuestas dadas se clasifican en Residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Por considerar que en la mayoría de las respuestas se hace referencia a sólidos, para efectos del análisis que se presenta, a estos se les abre una subclasificación en orgánicos, reciclables, ordinarios y otros. Esta idea de categorías y subcategorías surge de la Propuesta de separación de residuos sólidos para aprovechamiento de residuos orgánicos aprovechables y no aprovechables de

la secretaria de Distrital de hábitat y que se referencia en el marco teórico (Secretaria Distrital del Hábitat, s.f.).

La frecuencia de respuesta que se presenta en la tabla 7, es por el tipo residuo, se aclara que los estudiantes mencionaron varios residuos por lo cual la frecuencia de mención en algunos casos supera los 29 participantes. En el caso de los residuos sólidos ordinarios en los elementos sanitarios se incluyen las respuestas que tienen que ver con el Papel higiénico, el Papel absorbente Usado, las Servilletas, el Papel de cocina, los pañitos Faciales, Pañales, toallas sanitarias y demás elementos sanitarios, colillas de cigarrillos. En otros usos se incluyen los Elementos desechables usados

De otra parte, en los residuos orgánicos se organizan las respuestas en tres subcategorías, la que mayor frecuencia tiene es los residuos de cocina que incluye: Residuos crudos (cascaras de frutos, cuncho de café, de huevos, de granos, cascaras de papa, de banano, de manzana, de plátano, de piña, de residuos cocinados, se hace referencia al resultado después de la cocción y consumo, por ejemplo, los huesos de pollo, la tuza de la mazorca, y los alimentos que una vez servidos no se consumen.

Ahora bien, en cuanto a los residuos líquidos y gaseosos, se encuentra que para los primeros la referencia es hacía, líquidos como el aceite usado, agua sucia o residual, en los gaseosos, se hace referencia a la combustión de combustibles como carbón y gasolina.

Finalmente, en la categoría de otros se incluyen respuestas como por ejemplo residuos orgánicos e inorgánicos, tóxicos, químicos, inflamables, alimenticios, aprovechables, radioactivos, pero no hacen referencia a algún producto en particular y como se genera el mismo.

En cualquier caso, para esta pregunta los estudiantes dieron más prioridad a los residuos que conocían, indistintamente si lo producían, muy pocos hicieron la distinción entre estos.

Tabla 10. Frecuencia de respuesta en categorías y subcategoría de los residuos “conocidos y producidos diariamente por los estudiantes

CATEGORIA/RESIDUO	SUBCATEGORÍA	FRECUENCIA
-------------------	--------------	------------

Sólido Ordinarios	Elementos sanitarios	5
	Otros materiales sucios y /o húmedos	19
Sólidos Orgánicos	Residuos de cocina	39
	Residuos cocinados	3
	Viruta de madera	1
	Estiércol y lechos de cría de animales	4
Sólidos Reciclables	Papel y cartón	27
	Plásticos	40
	Vidrio	13
	Metales (Aluminio, Cobre, baterías, Chatarra, pilas)	15
	Envases de Tetrapak	6
	Textiles (Telas, trapos, lanas e hilos).	0
	Tecnológicos	1
Líquidos	Aceite de cocina quemado	7
	Agua sucia o residual	5
Gaseosos	Residuos gaseosos	2
Otros	Otros	64

La tercera categoría de residuos sólidos son los reciclables, que bien podría decirse son los que más las conocen los estudiantes; se presenta mayor frecuencia de respuestas para los residuos de tipo plástico teniendo en cuenta que poco a poco se han venido implementando en el colegio campañas de reciclaje, como una denominada “Tapatón” en la cual los estudiantes llevaban tapas plásticas para posteriormente ser reutilizadas. En la socialización ellos manifiestan que son los que más conocen ya que los estudiantes durante parte del currículo escolar han ido conociendo algunas formas de clasificación de estos residuos y además forman parte de la información que se recibe diariamente en el quehacer cotidiano, aunque es claro que la situación de la pandemia influyó en la forma como los estudiantes recibían y entendían esto que se viene mencionando.

Teniendo en cuenta las respuestas anteriores, se identifica que la categoría de otros fue la que mayor número de respuestas incluyó, pero teniendo en cuenta que no mencionan específicamente

Además, también se observa un claro conocimiento de los residuos de tipo orgánico en este caso los residuos crudos pertenecientes a diversos alimentos, ya que de alguna manera tuvieron un acercamiento en el ciclo escolar a lo que es la huerta escolar. Que para este caso no se pudo visitar ya que está a cargo de otra área.

Para el caso de las respuestas a la pregunta 3, que indagaba por el destino final de los residuos éstas se organizan y presentan según las categorías de la tabla 11.

Tabla 11. Respuestas a la pregunta donde “van a parar los residuos”

DISPOSICIÓN DEL RESIDUO	FRECUENCIA
Reciclado (segundo uso)	89
Relleno sanitario	63
Otros	19
NS/NR	0

En el caso de la categoría otros se incluyen en su mayoría respuestas como ríos, océanos y mares, aunque también mencionan la atmosfera, acueducto, caño, alcantarillado. Se evidencia que hay algunos estudiantes que conocen de la problemática asociada a residuos a nivel de cuerpos de agua. En el caso de Reciclado (segundo uso), la mayoría de las respuestas hizo referencia a abonos o empresas de reciclaje de papel, vidrio, cartón, chatarra, entre otros. Ahora, este punto trae algo importante y es que se planeta el por qué los estudiantes no reciclan, disponen de una mejor manera, o tienen una participación más activa si saben que hay residuos que se pueden reciclar a lo cual mencionan respuesta como que “me da pereza y no creo influya demasiado”, “por qué yo antes depositaba los residuos en las canecas correspondientes, pero muchos de mi compañeros no lo hacían” o “tal vez es algo que ya casi no importa y no hay suficientes capacitaciones o información sobre esto”

Ahora bien, llama la atención la respuesta del estudiante A28 quien considera que “todos los residuos de origen orgánico se depositan en el vertedero” (comunicación personal), cuando se le pregunto siguió insistiendo que esos se votaban porque no tenían ningún uso, a pesar de que varios estudiantes argumentaron que servían de abono o se podía hacer compost, él no reconocía un reúso y la importancia de separarlos.

En este punto se involucró durante la socialización con los estudiantes el concepto de PTAR (Planta de tratamiento de aguas residuales), ya que algunos hacían referencia al “agua residual” o “agua sucia” más no conocían o recordaban un sitio o punto de tratamiento final en la ciudad, aunque la docente afirmaba que durante clase remotas había abordado algo sobre estas plantas de tratamiento.

Pregunta número 4. Del listado anterior cuáles son producidos por: actividades humanas, industriales, otros. Si bien algunos estudiantes consideraron copiar los

residuos de la pregunta 3, la mayoría los agrupó según la naturaleza del residuo sólido, líquido y gaseoso producido, por lo cual el análisis se hace en las tres categorías: actividades humanas, actividad industrial y Otros, pero considerando el análisis por residuo de la tabla 11. Se menciona o reconocen más residuos por actividades humanas que industriales

Según las respuestas dadas, en el caso de las actividades humanas se incluyen respuestas como residuos de cocina, estiércol, papel higiénico, huesos de pollo o carne. En categoría de industriales se pueden mencionar los plásticos, vidrios, virutas de madera, ahora hay que considerar que hay categorías que mencionan que puede hacer énfasis tanto a actividades humanas como actividades industriales, por lo cual no se puede hacer un análisis preciso. Gran parte de los estudiantes conocen clasificaciones como orgánicos, inorgánicos, sanitarios, reciclables.

Tabla 12. Frecuencia respuestas actividades humana e industriales

PRODUCCIÓN DE RESIDUO	FRECUENCIA
Actividades humanas	33
Industriales	27

Para este punto no se profundiza mucho ya que los estudiantes no siguieron totalmente las indicaciones. Se evidencia que hay conceptos por fortalecer, y aprender a diferenciar entre el residuo y las distintas categorías o clasificaciones establecidos para ellos.

En el caso de las respuestas a la pregunta 5. Los residuos bien podrían clasificarse en algunas de las categorías ya empleadas acá en el análisis incluyendo: otras generales, las respuestas se organizan así

Tabla 13. Respuestas a pregunta 5 cuestionario caracterización

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	FRECUENCIA
Inorgánicos (No naturales, artificiales)	16
Orgánicos (naturales, papel, cartón, cascaras de frutas, heces)	26

Químicos (tóxicos, inflamables, peligrosos, contaminantes)	35
Reciclables	16
Otros: sanitarios, minerales, chatarra, aceite, comida, basura, jeringas, hospitalarios, aguas residuales, no reciclables	11
NS / NR	8

Nota. Lo anterior permitía que el cuestionario llevara paso a paso a los estudiantes a aplicar su concepto de residuo, desde cómo se produce, que se hace con él según el tipo mismo o clasificación correspondiente.

Se identifica que hay mayor cantidad de estudiantes que clasifican los residuos en químicos, algunos hacia la clasificación basándolos en tóxicos, contaminantes o peligrosos y omitían categorías como reciclables, reutilizables u orgánicos lo que permite tener una idea de que hay que fortalecer aún más la clasificación de los residuos que generalmente tienen otro segundo uso. Cabe anotar que hay 35 respuestas para químicos porque algunos estudiantes de las 3 opciones de categorías mencionaban dos o 3 de las opciones dadas para algunas de las opciones “Químicos”.

La mayor frecuencia de respuestas se da para la categoría de químicos. Comparando con el anterior punto se observa que hay confusión en cuanto a que es el residuo y cuáles son las clasificaciones para ellos. También es considerable el número de estudiantes que responde a seleccionar categorías de residuos No naturales y Naturales

Para la Pregunta 6: En su comunidad, barrio, localidad, consideras que hay situaciones de acumulación de residuos. ¿Sí? ¿No?, si la respuesta es sí, mencione una o dos de estas problemáticas. En las respuestas se encuentra una mala analogía entre lo que se pregunta “Acumulación de residuos” y las respuestas en “basuras”, en otras palabras asumen la “basura” como lo que se desecha como si no tuviera otro uso, la acumulación la reducen a “bolsas de basura”, no les llama la atención los escombros de las obras que hay algunas veces en los alrededores del colegio, las cascaras de naranja del señor que vende jugos en la esquina del colegio, las llantas de vehículos dejadas en el separador de la calle, los tubos y láminas de metal en el lote baldío a 2 cuadras de la institución, etc. Lo anterior reduce a los residuos en bolsas y el problema de la acumulación por el servicio de recolección, la presencia y capacidad de los contenedores, etc.

Muy pocos estudiantes reflexionan sobre la variedad de residuos, como si lo hace el estudiante A3, cuando afirma que “Si, en los sitios donde botan la basura se encuentra variedad de residuos”, aunque en su respuesta bien se puede encontrar que diferencia Basura de residuo, o el estudiante A4: que afirma “Si, ya que no se tiene un buen manejo de estas canecas de basura provocando acumulación de residuos”. Estas respuestas indican que hay estudiantes que identifican esta diferencia entre basura y residuo, ahora también es importante considerar más adelante sobre el tema de “consumo” ya que a pesar de que identifican estas diferencias, es importante también generar una reflexión frente al consumo masivo y sus consecuencias a pesar de hacer o mejorar en la gestión de los residuos. Para el caso de los que opinan que NO, parecería que no son buenos observadores frente al tema. Las respuestas y otras ideas aparecen en la tabla 14,

Tabla 14. Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario caracterización

Si se presenta acumulación de residuos	No se presenta acumulación de residuos	NS/NR
<p>A1: “Si, las personas botan la basura a las calles sin respetar los horarios donde pasa la basura y como los perros callejeros devoran las bolsas, la basura queda regada en el piso”.</p> <p>A2: “Si, porque en la mayoría llevan su basura al puente en donde se encuentra una alcantarilla, botando sus residuos allí”.</p> <p>A3: “Si, en los sitios donde botan la basura se encuentra variedad de residuos”.</p> <p>A4: “Si, ya que no se tiene un buen manejo de estas canecas de basura provocando acumulación de residuos”.</p> <p>A5: “Si, de hecho, al frente del colegio se puede observar una gran acumulación de basura, donde muchas veces impide el paso peatonal”.</p> <p>A7: “Si, las canecas son pocas o la falta de higiene de las personas hace que desborden aquellas”.</p> <p>A9: “Si, varias veces dejan la basura afuera sin que el camión pase o botan basura”.</p> <p>A13: “Si, en mi colegio en la parte de arriba”.</p> <p>A15: “Si, ya que se produce residuos de basura y deja muy mal olor”.</p> <p>A16: “Si porque hay personas que no respetan las normas de bioseguridad que es el ambiente sano”.</p> <p>A19: “Si, porque siempre se pueden ver varios sectores llenos de basura en calles o esquinas”.</p> <p>A20: “Si, ya que el conjunto cuenta con recicladores y uno como propietario también debe ayudar a esa labor separando nuestra basura”.</p>	<p>A17: “No, no se presentan casos de acumulación de basura”,</p> <p>A18: “Diría que no, frente a mi conjunto al menos no se genera acumulación de residuos, sin embargo, frente a la salida del colegio siempre hay mucha basura lo cual dificulta el paso de los vehículos y transeúntes”.</p> <p>A22: “No, no hay acumulación de residuos”,</p> <p>A24: “Siento que no ya que la mayor parte de la basura está en las canecas de la basura y no se ve tirada en ningún lado”.</p> <p>A29: “No se”</p>	<p>7</p>

<p>A21: “Si, ya que siempre hay una gran montaña de basura en la mitad del camino más el olor y los insectos que atrae”.</p> <p>A25: “Si, al lado de mi casa hay un parque y diariamente se llena de basura y no lo limpian”.</p> <p>A26: “Si, existe mucha basura alrededor de la calle y andenes”.</p> <p>A27: “Si existe acumulación de residuos ya que las personas no reciclan, incluyéndome a mí”.</p> <p>A30: “Si, cuando sacan la basura que pasa el carro a recogerla se hace mucha basura, mucho residuo regado”</p>		
--	--	--

Nota. Se presentan 3 categorías, los que si consideran que hay la problemática de la pregunta, los que consideran que no y otros que no respondieron.

Después de socializar esta pregunta, se identifica que hay varios estudiantes que viven cerca en los barrios aledaños al colegio donde se presentan algunas zonas con grandes cantidades de residuos acumulados. Por ejemplo, A1 menciona “Si, las personas botan la basura a las calles sin respetar los horarios donde pasa la basura y como los perros callejeros devoran las bolsas, la basura queda regada en el piso” y que a diario para ir al colegio transita por la zona que se presenta en las figuras 1 y 2, a lo cual también se involucran los conceptos de gases al entender que son gases los que provocan esos malos olores y como la influencia del calor, aire , agua provoca algunas reacciones químicas que generan, lixiviado, algunos gases que dañan al medio ambiente. Otros estudiantes que de alguna manera en el camino hacia el colegio encuentran con una gran cantidad de residuos dispuestos en las aceras y otros como A5 que menciona A5: “Si, de hecho, al frente del colegio se puede observar una gran acumulación de basura, donde muchas veces impide el paso peatonal” a lo cual se observan varias respuestas indicando esta problemática alrededor del colegio.

En el caso de la pregunta 7, toma como punto de partida las respuestas del ítem 3, para ello se amplía el listado de lo que podría ser reutilizable, y solo se acepta como válida la respuesta si la razón de utilización también es válida.

Por ejemplo, no es clara la respuesta dada por un estudiante, cuando se refiere a un residuo tóxico y solo dice que se debe votar “por el bien” de las personas, o la respuesta de otro estudiante A3 al referirse al plástico y decir ” porque mayormente resulta en la calle”.

Tabla 15. Razones o ideas de la reutilización de algunos residuos

Residuo	Frecuencia	Ideas de razón sobre reutilización
Cartón	4	A1: "Es posible por medio de un proceso químico su descomposición y elaboración de un producto nuevo". A17: "Ya sean cajas se puede utilizar para guardar cosas"
Envases de tetra pack	1	A21: "Permite hacer pequeñas carteras o billeteras gracias a su materia".
Metales	4	A27: "Latas para manualidades"
Papel	11	A1: "Es posible que vuelva a ser un papel limpio por medio de procesos" A5: "Se aprovecha de muchas maneras siempre y cuando esté en condiciones óptimas para este caso". A9: "porque se puede volver de nuevo papel"
Plásticos	18	A1: "El plástico será utilizado nuevamente, se pueden crear muchas cosas de él" A5: "Se puede aprovechar para otros casos y también al hacerlo ayudamos al medio ambiente". A15: "Mediante maquinas se puede usar las bolas para producir otra, pero más usable". A17: "Sería una reutilización propia para re-ensasar otro tipo de líquidos". A18: "Las botellas se pueden lavar y usar varias veces" A29: "Se puede usar en lo mismo una y otra vez" A20: "Los empaques de paquetes, ya que la industria puede tener un vínculo a una planta de reciclaje". A25: "Las tapas se pueden donar"
Textiles	1	A1: "Por medio de un proceso químico se puede producir algo nuevo"
Vidrio	5	A1: "Por su composición es posible derretirlo y hacer un producto nuevo".
(Heeces de vaca y animales		A15: "Mediante especialización química se puede hacer abono igual con las heeces de la vaca".
Otros.		
NS/NR	9	

Solo algunos estudiantes identifican o describen procesos químicos y físicos como alternativas para dar una segunda vida útil a múltiples residuos. Además, se observa que un estudiante menciona sobre la importancia de las condiciones del residuo para su posterior tratamiento A5: "Se aprovecha de muchas maneras siempre y cuando esté en condiciones óptimas para este caso". También están los estudiantes que identifican una reutilización de los residuos mediante la reutilización una y otra vez de estos según las condiciones que se presente como lo menciona A29: "Se puede usar en lo mismo una y otra vez"

En la pregunta 8: ¿Qué puede ocurrir si los residuos no se aprovechan y se acumulan ¿(Mencione en máximo 4 renglones)

Tabla 16. Respuestas a pregunta 7 cuestionario de caracterización

CATEGORIAS QUE SE PRESENTAN	RESPUESTAS.
Carácter a nivel ambiental	<p>A3: "Si no se aprovechan puede contaminar el medio ambiente, causando calentamiento global, afecta mayormente a los animales".</p> <p>A5: "Primero que todo el impacto en el medio ambiente sería muy dañino, y también impactaría negativamente en la salud humana".</p> <p>A9: "Contaminación y deterioro del mundo".</p> <p>A16: "Habría una contaminación, y los bosques y animales estarían contaminados porque se está dañando el medio ambiente".</p> <p>A23: "Los residuos al no ser tratados puede que afecte negativamente en la vida como la contaminación de aires y extinción de animales"</p> <p>A27: "Se crea contaminación".</p> <p>A29: "Iremos contaminando más poco a poco el planeta hasta que no se pueda vivir acá"</p>
Carácter de salud	<p>A4: "Principalmente provoca enfermedades y la destrucción de la misma sociedad".</p> <p>A15: "Se podría llegar a un punto de contaminación que afecta la salud humana, poniendo más en peligro el planeta Tierra".</p> <p>A18: "Cada vez van a haber más residuos acumulados, habrá cada vez más basura y problemas de salud".</p> <p>A21: "Pues llegará el momento en que no habrá lugar en donde dejarlo, lo que empezará a perjudicar gravemente la salud de las personas provocando infecciones y muertes por higiene".</p>
Carácter a nivel de transformación químicas (gases) Transformación rápida Lenta	<p>A1: "Se puede generar demasiada contaminación que al entrar en contacto con el sol genera gases tóxicos que quedan en la atmosfera y contaminan el aire y que a su vez pueden generar enfermedades o la muerte".</p> <p>A17: "Los residuos que no se aprovechen pueden terminar siendo basura y quemados, además que dañan un poco más la atmosfera".</p> <p>A19: "En primer lugar, habrá contaminación, se acumularía en la capa de ozono, destruiríamos el ecosistema y adelantaríamos nuestra extinción"</p> <p>A22: "Puede que se genere contaminación ya que el acumulo de estos residuos crea ya sean gases o demás clases de contaminación".</p> <p>A30: "Se hace contaminación ambiental y/o se produce mal olor donde se encuentra acumulada".</p>
Carácter de composición	<p>A2: "Lo que puede ocurrir es que el cambio climático se varia afectando por esto ya que los residuos dependiendo de su composición durarían años en descomponerse"</p>

	A7: “Una acumulación excesiva puede tener ciertas combinaciones químicas que afectan el planeta”.
Acumulación	A12: “La basura se acumularía y contaminaría el medio ambiente”.
NS/NR	11

Fue importante conocer estos diversos pensamientos e ideas frente a la pregunta ya que se identifican respuestas del carácter de salud frente a los problemas de acumulación de residuo más no profundizan o tienen claro por qué o como puede producirse estos problemas de salud, algunos que tienen un criterio un más “químico” en cuanto manifiestan la presencias de gases que contaminan, pero en posterior socialización no tenían muy claro como la presencia de algunos gases generados en la descomposición de algunos residuos se acumulaban, o las reacciones posteriores como acidificación, o los problemas de salud por inhalación de los mismos, ya que era algo que no podían ver, por lo cual se hace énfasis en que a pesar de que hay muchos gases que no se pueden observar a simple vista, mediante el olor, color, lixiviado, entre otros, se pueden identificar que hay sustancias en el ambiente, por lo cual van identificando entre todos un poco más de lo que está sucediendo a nivel de cambios químicos, así como las consecuencias de una mala disposición generando problemas sociales como se abordará en otra sesión, con el fin de que no solo mediante el conocimiento de lo que sucede a nivel ambiental, sino que colectivamente también entiendan que el consumo y en esta época excesivo consumo y menor cantidad de recursos de la Tierra ante la sobrepoblación, causan problemas sociales, incentivando esa reflexión a la vez que van conociendo y relacionando un poco más esas temáticas.

Transformaciones de la materia, sin precisar la transformación o la reacción que puede rápida o lenta según el material

Se identifica, por una parte, un pensamiento o idea bastante clara en cuanto a que algunos consideran que ya el planeta está llegando a su fin y la especie humana va a desaparecer pronto. También es importante reconocer estas respuestas pues se pretende, reconociendo la problemática abordarla desde una perspectiva un poco más “esperanzadora”, pero que permita ir generando participación e involucrarse con algo que a todos les corresponde, eso con el fin de también mentalmente predisponerse para generar acciones que permitan mitigar esta consecuencia sin dejar claro que no se puede evitar, sin dejar de mencionar un menor consumo o producción de productos y residuos.

En la pregunta 9, que hace referencia a la recuperación de residuos, empleando reacciones químicas, fueron muy pocos los que respondieron algún proceso.

Tabla 17. Respuestas a la pregunta 9, cuestionario de caracterización

CATEGORIA	RESPUESTAS DADAS
General	A9: "Su descomposición". A16: "Agua potable que está toxica se puede quitar el contaminante y podría ser mejor". A18: "Usar reacciones o productos químicos para que duren más tiempo". A19: "Sería volviéndole o agregándole elementos o reactivos para que no se deteriore u oxide". A22: "Sería el agua ya que este residuo es esencial y con química se puede limpiar"
Plástico	A2: "Las botellas plásticas implementaría de que cada cierto tiempo este producto se descompusiera sin afectar al medio ambiente" A3: "En el caso del plástico podemos usarlo ya que se puede usar para varias cosas. A12: "El plástico utilizando reacciones químicas se puede volver a utilizar" A14: "Digamos que el reciclaje, para esto se emplea el uso de máquinas y químicos para que le quiten el color al plástico para que se pueda volver a usar" A17: "Ya sea dándole un uso a una botella ya sea volviéndola una materia". A23: "Disolución de plásticos usando química". A29: "Las bolsas de basura son las que contaminan más, si hubiera una forma, la haría, no se cual". A30: "Las llantas, el plástico, si hubiera una forma lo haría, pero sería más adelante".
Cartón	A1: "Por ejemplo, en el caso del cartón podría ser por medio de uso químicos que permite separar la pintura y capas endureciéndolas para volverlo líquido y luego darle forma nuevamente creando un producto nuevo"
NS/NR	16

Varios estudiantes identifican procesos químicos mas no sabían de qué manera o qué tipo de procesos se llevan a cabo para esto para darle un segundo uso a algunas materias primas así generar nuevos productos. Aunque, en su mayoría los estudiantes no conocen de los procesos químicos para recuperar residuos, por lo que habría que fomentar aún más.

Sería muy importante articular el conocimiento respecto a los procesos de recuperación de residuos mediante procesos químicos. Lo anterior resulta muy importante dado que se requiere articular el conocimiento respecto mediante procesos químicos, ya que según respuestas de las preguntas anteriores mediante la enseñanza de estos se podría ir articulando en los procesos de aprendizaje de los estudiantes y que les permitirá evidenciar y relacionar cómo se podría abordar

desde las reacciones químicas, el concepto de residuo, problemáticas ambientales y sociales, cambio climático una mejor participación desde acciones simples como la adecuada disposición de residuos.

Para el que era la oxidación A19: “Sería volviéndole o agregándole elementos o reactivos para que no se deteriore u oxide” (comunicación personal). Para esta respuesta no contestan 16 estudiantes de la cual la mayoría manifestaban que no tenían algún conocimiento de esto.

En la pregunta 10. Considera que la acumulación de residuos puede generar alguna situación de riesgo ambiental ¿sí? ¿no? En ambos casos explique por qué. Se encuentra que la mayoría de los

Tabla 18. Respuestas a la pregunta 10 del cuestionario de caracterización

CATEGORIA DE RESPUESTA	PARTICIPANTES
Criterio químico entendiendo que se generan reacciones de algunos residuos.	<p>A1: “Si, los residuos, aunque no todos son malos, en su gran mayoría al descomponerse generan gases que afectan al medio ambiente”.</p> <p>A2: “Si, porque la acumulación de estos puede crear riesgo, solo por el simple hecho de que estos pueden liberar sustancias químicas”.</p> <p>A3: “Si, ya que todos los residuos que utilizamos generan sustancias de riesgo ambiental”.</p> <p>A9: “Si, tanta acumulación produce reacciones químicas las cuales afectan el sistema ambiental”.</p> <p>A12: “Si, puede producir contaminación ambiental que es perjudicial para los seres vivos y ecosistema”.</p> <p>A17: “Si, además de que produce un mal olor, luego de estar en descomposición afecta la atmósfera ya sea en un 0.5%”</p>
Criterio general	<p>A5: “Si, de hecho, con los años se ha visto el impacto negativo que se ocasiona en este”.</p> <p>A7: “Si, el cambio en la atmosfera”.</p> <p>A15: “Si, porque hay variedad de residuos, pero unos son más peligrosos para el ambiente que otros, pero igual forma mucha cantidad de residuos es dañino”.</p> <p>A16: “Su principal es la contaminación que tiene el mundo y lo deja convertido en humo toxico”.</p> <p>A18: “Si, mantener tanto tiempo los residuos puede llegar a generar problemas de espacios, de salud entre otros”</p> <p>A19: “Si, porque genera contaminación la cual su principal víctima es el medio ambiente o ecosistema”.</p>

	A22: "La contaminación, ya que el acumulo lo genera". A23: "Si, ya que esto causa contaminación si hablamos de desechos orgánico, inorgánico de peligro y radioactivo". A29: "Si, porque hace riesgoso la vida de todo ser vivo". A30: "Si, porque si se acumula en ese sitio durante mucho tiempo se genera mal olor y contaminación".
NS/NR	13

Nota. Los estudiantes se posicionan por el Sí, pero dan muy pocas razones de la respuesta y algunos no contestaron

Tabla 19. Frecuencia de respuesta a la pregunta 10 del cuestionario

RESPUESTA	FRECUENCIA
SI	16
NO	0
NS/NR	13

A nivel general las respuestas dadas permiten concluir que algunos estudiantes tienen y usan su concepto de residuo en su cotidianidad. Se comenta acá que solo cuatro estudiantes al finalizar la aplicación mencionaron que el tiempo no les alcanzó, lo que significaría que los otros no sabían o no entendieron las preguntas.

Durante la socialización los estudiantes comentan que el instrumento indagaba por lo que es un residuo, los tipos de residuos que se generan producto de las actividades humanas, el destino de éstos, así como los efectos e impactos de estos en el barrio y el colegio. Son pocos los estudiantes que relacionan residuos aprovechables o no aprovechas y mucho menos que en ellos medie una reacción o transformación química.

4.2 ACTIVIDAD SOBRE RESIDUO Y APORTES DEL DOCUMENTAL TITULADO "EL CONSUMO PROMEDIO HUMANO EN UNA VIDA". (ANEXO 2)

El video y posterior actividad resultó de gran importancia y generó un impacto en la mayoría de los estudiantes en cuanto a las reflexiones dadas, ya que el video no solo permitió contextualizar y generar en los estudiantes una idea más clara en su definición frente al concepto de residuo y orientar el pensamiento de que no es solo el residuo como tal, sino que en su fabricación son necesarios, gastos de energía, agua y materias primas, entre otros para su elaboración. Se pretende generar conciencia o actitudes reflexivas sobre lo que se consume diariamente y como estos se producen, así mismo en sus respuestas y la socialización, se identifica que queda un poco más clara esta idea, de la cual aparte del buen manejo de los residuos es



importante un fomentar un menor consumo de productos que quizá no se necesiten o sean sobre utilizados.

Al hacer algunas preguntas sobre qué tipo de residuos podrían ser orgánicos e inorgánicos en su mayoría presentaron alguna dificultad al reconocer que no tenían muy claras estas definiciones, por lo cual, posterior al video y resolución de la actividad, se hace una contextualización y se genera una actividad donde los estudiantes hacen un listado de algunos de los residuos vistos en el video y residuos que contestaron en el cuestionario de caracterización en la pregunta 2.

Los estudiantes plantearon preguntas de “donde se depositan o a donde van a parar algunos residuos”, mostraron interés por aprender sobre cómo hacer una mejor disposición de residuos, he hicieron varias preguntas en donde se identifica la intención de aprender y generar otro tipo de acciones que también les permitan contribuir de alguna manera a esta causa. Se socializa algunos conceptos como las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), así como el concepto de lixiviado con el fin de ir involucrando esas transformaciones químicas que se pueden observar en las canecas de “basura” en muchos hogares, este término de lixiviado causa bastante intriga para ello por lo cual se aborda un poco más a profundidad y es referenciado por algunos estudiantes en sus respuestas de siguientes talleres y socializaciones.

El video y socialización genera una inquietud en gran parte de los estudiantes ya que no tenían claro donde se depositaba el aceite y sobre todo las causas consecuencias ambientales de este por su inadecuada disposición ya que muchos argumentaban que en sus hogares el aceite quemado era depositado en el sifón de la loza por lo cual se hace una retroalimentación de cómo y dónde se pueden depositar o llevar para que después una empresa encargada pueda hacer su debida gestión. En el colegio se presentan algunos puntos de recolección para las pilas, pero les pareció muy novedoso cuando se les menciona que esa separación de las pilas frente a otros residuos recalca en desintegración que ocurre en esta y la contaminación por metales que podría generar en los cuerpos de agua y en la Tierra por ende la importancia de hacer una buena gestión de estas entendiendo las grandes cantidades de agua que se contaminan por depositar incorrectamente las pilas y el aceite.

Tabla 20. Aportes de la actividad consumo promedio humano

Visualización del video	Respuesta de estudiante A6																		
	<p>1. Actividad sobre residuo y aportes del documental titulado "El consumo promedio humano en una vida" de la National Geographic.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Qué se consume</th> <th>Residuo que se produce o queda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La leche</td> <td>El Plástico del embase</td> </tr> <tr> <td>Pañales</td> <td>Queda sucio y no se puede reciclar</td> </tr> <tr> <td>agua</td> <td>Cuando uno se baña queda el agua contaminada.</td> </tr> <tr> <td>Shampos</td> <td>queda el embase Plástico</td> </tr> <tr> <td>Cepillo de dientes</td> <td>queda con baterías y el Plástico con las cerdas</td> </tr> <tr> <td>Electrodomesticos</td> <td>Este contiene varios elementos que no se pueden reciclar</td> </tr> <tr> <td>Comida</td> <td>se queda el embase de Plástico, pero el contenido se puede hacer abono</td> </tr> <tr> <td>Desodorante</td> <td>El Plástico del embase y Contamina el agua</td> </tr> </tbody> </table>	Qué se consume	Residuo que se produce o queda	La leche	El Plástico del embase	Pañales	Queda sucio y no se puede reciclar	agua	Cuando uno se baña queda el agua contaminada.	Shampos	queda el embase Plástico	Cepillo de dientes	queda con baterías y el Plástico con las cerdas	Electrodomesticos	Este contiene varios elementos que no se pueden reciclar	Comida	se queda el embase de Plástico, pero el contenido se puede hacer abono	Desodorante	El Plástico del embase y Contamina el agua
Qué se consume	Residuo que se produce o queda																		
La leche	El Plástico del embase																		
Pañales	Queda sucio y no se puede reciclar																		
agua	Cuando uno se baña queda el agua contaminada.																		
Shampos	queda el embase Plástico																		
Cepillo de dientes	queda con baterías y el Plástico con las cerdas																		
Electrodomesticos	Este contiene varios elementos que no se pueden reciclar																		
Comida	se queda el embase de Plástico, pero el contenido se puede hacer abono																		
Desodorante	El Plástico del embase y Contamina el agua																		
Respuesta estudiante "A15	Socialización a preguntas e inquietudes del video																		
<p>1. Actividad sobre residuo y aportes del documental titulado "El consumo promedio humano en una vida" de la National Geographic.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Qué se consume</th> <th>Residuo que se produce o queda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leche</td> <td>Muchos envases vacíos después de tomar la leche</td> </tr> <tr> <td>Pañales</td> <td>3800 pañales, produciendo dióxido de carbono, mucho plástico</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>Aproximadamente 7 millones de litros por el baño de una persona en su vida</td> </tr> <tr> <td>barras de jabón</td> <td>una persona en su vida consume 236, produciendo mucho plástico</td> </tr> <tr> <td>desodorantes</td> <td>una persona consume en su vida 232 desodorantes, produciendo mucha basura</td> </tr> <tr> <td>Papel higieno</td> <td>una consume en su vida 4334 en 3 años, produciendo aproximadamente 8 toneladas de basura</td> </tr> <tr> <td>Computadores</td> <td>40 toneladas de basura, 240 K. lbs de fosiles.</td> </tr> <tr> <td>Manzanas</td> <td>una consume 872 manzanas en su vida, produciendo de 5-8 toneladas de basura</td> </tr> </tbody> </table>	Qué se consume	Residuo que se produce o queda	Leche	Muchos envases vacíos después de tomar la leche	Pañales	3800 pañales, produciendo dióxido de carbono, mucho plástico	Agua	Aproximadamente 7 millones de litros por el baño de una persona en su vida	barras de jabón	una persona en su vida consume 236, produciendo mucho plástico	desodorantes	una persona consume en su vida 232 desodorantes, produciendo mucha basura	Papel higieno	una consume en su vida 4334 en 3 años, produciendo aproximadamente 8 toneladas de basura	Computadores	40 toneladas de basura, 240 K. lbs de fosiles.	Manzanas	una consume 872 manzanas en su vida, produciendo de 5-8 toneladas de basura	
Qué se consume	Residuo que se produce o queda																		
Leche	Muchos envases vacíos después de tomar la leche																		
Pañales	3800 pañales, produciendo dióxido de carbono, mucho plástico																		
Agua	Aproximadamente 7 millones de litros por el baño de una persona en su vida																		
barras de jabón	una persona en su vida consume 236, produciendo mucho plástico																		
desodorantes	una persona consume en su vida 232 desodorantes, produciendo mucha basura																		
Papel higieno	una consume en su vida 4334 en 3 años, produciendo aproximadamente 8 toneladas de basura																		
Computadores	40 toneladas de basura, 240 K. lbs de fosiles.																		
Manzanas	una consume 872 manzanas en su vida, produciendo de 5-8 toneladas de basura																		

Nota. De conformidad con las instrucciones del profesor los estudiantes clasifican los residuos según corresponda.

Se observa en las respuestas de los estudiantes A6 y A15 la repercusión del video en cuanto que ahora involucran en sus respuestas tener un conocimiento acerca del residuo que se genera, pero también menciona e identifican los gastos necesarios a nivel de agua, luz, energía, aceite, entre otras materias primas según sea el caso, y que son necesarios para la fabricación de gran cantidad de productos y otros que sirven como "contenedores" y luego considerados como residuos. Ahora, no son los únicos estudiantes que mencionan esto en sus respuestas.

Un hecho importante y relevante se da cuando la profesora del área de química menciona que observa una mayor participación de algunos estudiantes al plantearse esta problemática con productos o residuos que se generan diariamente en diversas actividades, y que permitieron a los estudiantes identificar o comprender que también ocurren cambios químicos en la descomposición de los residuos, que cuando se hace una inadecuada gestión de los residuos se generan una gran

cantidad de inconveniente no solo a nivel de acumulación al no hacerse una debida separación de los residuos por lo cual, se deja de disponer de una segunda vida útil o como materia prima ya que se encuentran contaminados con otras sustancias .

Así como identificar que también el adecuado manejo de los residuos permite disponer de y aprovechar los componentes por ejemplo los residuos del tipo orgánico en abono y compostaje, el plástico se puede, por lo cual se genera una problemática al desperdiciar de estos residuos, así como que son contaminantes a la hora de la reutilización del cartón, vidrio, papel, plástico entre otros. También se considera importante promover algunas discusiones para de esta manera fomentar la participación en el colegio y en la comunidad, por algunos estudiantes que demandan interés por generar acciones contra el cambio climático.

Algunos estudiantes describen en discusiones que entonces deberíamos mejorar este tipo de consumo ya que también de alguna forma la sobrepoblación podría hacer que las personas de menos recursos no tengan tanta facilidad al comprar, por lo que es un paso demasiado importante o un logro para uno de los objetivos del proyecto que es el de fomentar el sentido crítico y sentido de pertenencia a partir del aprendizaje de reacciones y cambios en la materia que pueden afectar al medio ambiente y que pueden o son muchas veces propiciados por nuestra inadecuada manera de disponer de los residuos.

Para la clase posterior, la estudiante A20 menciona que realizó por incitativa propia un escrito (Anexo 7) sobre el video de ´ “El feliz guardián por la vida” de Francisco Javier Vera un joven activista que vela por los derechos ambientales. Al preguntar a la estudiante el porqué de esa iniciativa, responde que “en medio de las discusiones del video el promedio consumo humano en una vida, el verlo nuevamente en su casa, y ver el tipo de afectaciones que a veces se causan sin saberlo, también es interesante conocer como algunas personas toman iniciativas propias para intentar de alguna manera ayudar al plante, así que menciona que de alguna manera también quiere aportar” y menciona a sus compañeros el nombre del video y el niño activista del medio ambiente. A continuación, se menciona algo de lo que escribe “Francisco se transformó en un símbolo de la defensa del medio ambiente, este niño con tan solo 11 años y de la mano de su colectivo guardianes por la vida, se ha encargado de realizar campañas para evitar el plástico, el destete animal, o impulsar la prohibición del fracking, este niño nos deja una gran enseñanza que no importa si somos niños o adultos todos debemos cuidar y proteger nuestra casa que es el planeta y sus espacios.

Se genera una reflexión y participación más activa, cuando entre los mismos estudiantes discuten el por qué en la institución y ellos mismo no se apropian un poco más sobre este tema de la disposición de residuos, se crea una discusión al

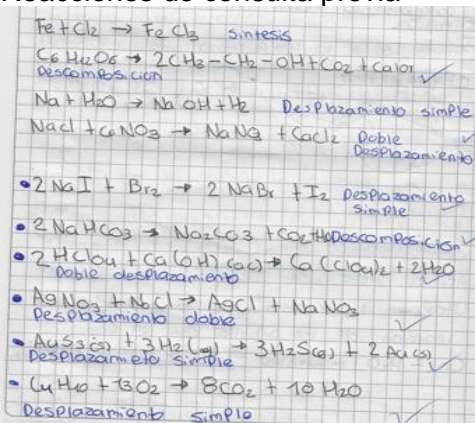
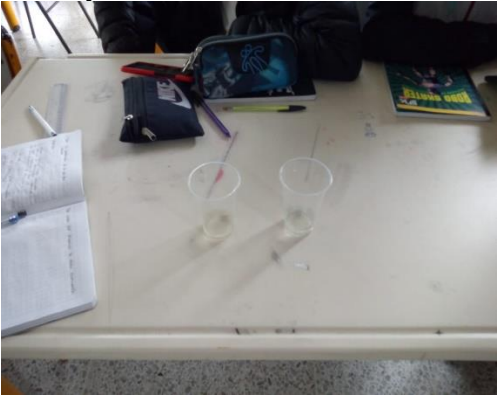
observar de antemano los problemas generados en el colegio y alrededor del mismo para luego visibilizar un poco más las problemáticas de la localidad, pero también siempre presentando alguna posible solución.

4.3 INTRODUCCIÓN A REACCIÓN QUÍMICAS

La intervención para reacciones químicas sufre algunos cambios, durante la realización de la clase al observar que había que fortalecer aún más el concepto de reacciones, ecuaciones químicas y sus símbolos, evidencias de las mismas, aunque la profesora menciona que era un tema que ya deberían de conocer un poco más, por lo cual se hace aclaración del tema y luego se indican algunas reacciones y cada uno en su cuaderno debe clasificarlas.

Cabe resaltar que no todos los estudiantes clasificaron las reacciones de forma correcta, solo unos pocos clasificaron la mayoría adecuadamente, por lo que es un tema que hay que fortalecer aún más generando diversas estrategias

Tabla 21. Aportes al tema de residuos y reacciones químicas

<p>Reacciones de consulta previa</p>  <p> $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$ síntesis $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + calor$ Descomposición $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$ Desplazamiento simple $NaCl + Ca(NO_3)_2 \rightarrow NaNO_3 + CaCl_2$ Doble Desplazamiento $2NaI + Br_2 \rightarrow 2NaBr + I_2$ Desplazamiento simple $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ Descomposición $2HClO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(ClO_4)_2 + 2H_2O$ Doble desplazamiento $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$ Desplazamiento doble $Au_2S_3 + 3H_2 \rightarrow 3H_2S + 2Au$ Desplazamiento simple $C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$ Desplazamiento simple </p>	<p>Ejemplo de reacción del carbonato de calcio y el ácido acético</p> 
<p>Reacción química carbonato de calcio y ácido acético, y SO_3 Y NO_2 con el agua "lluvia ácida"</p>	<p>Se aborda un esquema general de la descomposición de los residuos.</p>

La podemos observar a través de la aparición de precipitados de gases y un desprendimiento de luz.

mediante aparición

$A + B \rightarrow AB$

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ ION bicarbonato + H⁺

Acido acético
 $2CH_3COOH(aq) + CaCO_3(s) \rightarrow Ca(CH_3COO)_2(aq) + H_2O + CO_2$
 Carbonato de calcio

$SO_3(l) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4$
 Acido Sulfurico

$3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$
 Acido Nitrico

Residuos \rightarrow (Materia + O₂) \rightarrow CO₂ + NO₂ + H₂O + Calor
 biogas
 (Materia organica + O₂) \rightarrow CH₄ + O₂ + CO₂ + NH₃ + H₂S + acidos Organicos

(Materia organica Sin O₂) \rightarrow Metano disueltos \rightarrow Limado

Generacion

Descomposicion de la materia organica
 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

Descomposicion anaerobica de Proteinas
 $C_xH_yO_zN_pS + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + NH_4^+ + SO_4^{2-}$
 Proteina Ion sulfato

$NH_4^+ + 2O_2 \rightarrow 2H^+ + H_2O + NO_3^- \rightarrow$ Ion Nitrico

Las rotas genera un 50% de CO₂
 Crisis de agua = escases de alimentos
 Cambio Climatico es la Principal amenaza del mundo
 El cambio no es evitable, es reducible

Socialización sobre gases provenientes de del esquema general de descomposición de los residuos

No es evitable los cambios climaticos la unica forma es reducirlo.

Las empresas que generan mas CO₂ son las que se llevan mas dinero por los paises.

El calentamiento global es el causante de los cambios climaticos.

CH₄ \rightarrow Metano

En partes los gases que generamos no están malos porque estos absorben la radiacion enviada por el sol pero una parte mala es que se vuelve mas densa pero si es en la atmosfera el planeta se sobrecalienta.

(CO₂) + O₂ + H₂O (vapor) \rightarrow CO₂ + H₂O minerales

- Los principales causantes de estos son los combustibles fosiles y que intentan ser mandados generando gases.
- Utilizando energia renovable reducir el CO₂, gases y estos son mas baratos Ayudando todos los tipos de problemas que habian anteriormente con las grandes contaminaciones de distintos industriales.

Después de esta primera actividad, se describen algunas ecuaciones químicas, se indica lo que ocurre en la reacción de la fotosíntesis con el fin de darles a conocer la importancia de esta reacción, alternativas para participar cuidando al medio ambiente, la importancia del proteger los árboles, de sembrar y proteger el medio ambiente más allá de lo netamente visual pues químicamente también contribuyen

Después de haber observado la reacción entre el carbonato de calcio y haberles preguntando que podría suceder, algunos responden que se puede formar un precipitado, liberación de energía gases, lo cual van involucrando lo visto en cuanto a las evidencias de reacciones químicas. Esta reacción tiene como fin dar a conocer a los estudiantes lo observado en el ejemplo empleado de carbonato de calcio y acido acético con el fin de mediante el asombro generado por la reacción y teniendo en cuenta la problemática de esta por exceso de acidez en los mares, puedan ir fortaleciendo el concepto de reacción química y ecuación.

Al ir involucrando el esquema general de descomposición, nuevamente surge como tema de interés para algunos el metano CH_4 el dióxido de carbono CO_2 y lo que tiene que ver con lixiviación por lo cual se fortalece el conocimiento de los estudiantes en cuanto a que poco a poco van entendiendo que algunos gases provenientes de la descomposición de la materia afectan al medio ambiente, pero no se aborda netamente desde esta perspectiva, sino que es la gran cantidad o alta concentración de gases en la atmosfera lo que conlleva a un sobrecalentamiento de la Tierra, por lo cual se aborda el tema de efecto de invernadero, la importancia de este efecto en la Tierra, y la importancia del menor consumo, reutilizar, clasificar de manera adecuada los residuos con el fin de evitar el incremento de altas concentraciones de estos gases en la atmosfera.

Entienden que el líquido que generalmente observan en las canecas donde depositan diferentes residuos en su casa, es una evidencia de que están ocurriendo cambios químicos y aunque no son perceptible, hay gases asociados a ellos.

4.4 TALLER SOBRE RESIDUOS, REACCIONES QUÍMICAS Y MEDIO AMBIENTE.

Mediante la resolución del siguiente taller se pretende identificar si los estudiantes han fortalecido sus ideas en cuanto a las temáticas vistas y como los vienen entendiendo las temáticas que se han abordado para así saber en qué hacer un mayor énfasis en cuanto al concepto de residuo y reacciones químicas.

Se precisa que para la resolución del taller los estudiantes trabajan en grupos de a dos, teniendo en cuenta algunas de las ideas que se recogieron en la práctica por parte del docente en el cual mencionaron la importancia del trabajo en y que en este caso permite que socialicen y fortalezcan algunas de las ideas y conceptos que se abordaron durante las clases.

Nota. De conformidad con las instrucciones del profesor los estudiantes deben resolver el siguiente taller para lo cual no cuentan con los apuntes tomados durante las clases Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 1: Marque con una X, cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta respecto al concepto de residuo ver anexo (6)

Tabla 22. Respuestas a la pregunta 1 taller de residuos y reacciones químicas

Respuestas

A1-A16: "Ya que, aunque algunos residuos no son fácilmente reciclados si se puede dar un correcto uso, como la forma de disponerlos"

A2-A24: "Escogimos esta ya que un residuo si puede ser aprovechado siempre y cuando tenga un buen estado, en cuanto a lo físico y químico, por lo tanto, los residuos si pueden ser aprovechados"

A3-A17: "No todo residuo no posee ningún uso ya que algunos casos pueden ser reutilizables"

A4-A30: "Cualquier material inservible que resulte de la descomposición de es un residuo sin importar sus características químicas"

A5: "Porque no hay un solo tipo de residuos, ya que hay un montón de tipos y clasificaciones los cuales se pueden reducir"

A6-A7: "Si se trata el residuo posee más funciones ya que los enlaces de dicho residuo se modifican, se generan nuevas composiciones"

A-8: "No todos los residuos que son desechados poseen valor".

A9-A18: "Es incorrecta porque algo, aunque sea un residuo no significa que no pueda tener otro uso"

A10-A22: "La oración incorrecta es la 2 porque los residuos pueden tener otros usos como las botellas de plástico"

A11-A21: "Esta afirmación es incorrecta ya que algunos residuos se puede brindar otros usos"

A12-A14: "Un residuo no siempre se puede reciclar, que si se pudieran ser reutilizables o ser un reciclaje"

A13-A26: "Porque la mayoría de los residuos pueden ser reciclados o reutilizados dependiendo de su composición"

A15-A19: "Algunos residuos se pueden reciclar o reutilizar (las cascaras pueden convertirse en abono)"

A20-A25: "Es incorrecta ya que todo residuo una vez es desechado puede ser reutilizado para un uso mayor"

A23-A29: "Porque hay residuos que pueden tener otros usos ya sea reciclándolos o reutilizándolos"

A27-A28: "Esta afirmación es incorrecta (3) ya que un residuo al ser desechado no tiene ningún otro uso"

Para esta pregunta todos los estudiantes asignan una X a la misma respuesta y se observa una clara idea de que involucran parte de lo socializado por el docente anteriormente, que los residuos que generados pueden ser reutilizados y que otra gran parte, aunque no puedan ser reutilizados o reciclados, deben ser dispuestos de una mejor manera que permita la menor contaminación entre diversos residuos y menor contaminación en el ambiente. Por ejemplo, en la respuesta de los estudiantes A2-A24: *"Escogimos esta ya que un residuo si puede ser aprovechado siempre y cuando tenga un buen estado, en cuanto a lo físico y químico, por lo tanto, los residuos si pueden ser aprovechados"* (comunicación personal). Permite identificar que hay estudiantes que van reconociendo aún más, la importancia de la buena disposición de los residuos para mantener un estado óptimo que les permita ser reutilizados según su composición como lo mencionan A6-A7: "Si se trata el

residuo posee más funciones ya que los enlaces de dicho residuo se modifican, se generan nuevas composiciones” de lo cual también involucran conceptos en cuanto a la reorganización de los enlaces que se presentan en las reacciones químicas y que evidencias en las ecuaciones si hacen un análisis más a profundidad de cómo se enlazan los átomos.

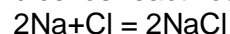
Pregunta. Mencione en 4 líneas, con sus palabras que entiende por reacción y ecuación químicas; de un ejemplo.

Tabla 23. Respuestas a la pregunta 2 taller de residuos y reacciones químicas

Respuestas
A1-A16: “Una reacción química es cuando dos elementos se combinan y dan un producto, y una ecuación química es la expresión de la reacción química que nos muestra a un lado cómo reaccionan los reactivos y lo que se produce”.
A2-A24: “Una reacción química es aquella cuando una o más sustancias se mezclan y se genera otra sustancia nueva. Una ecuación química es la fórmula o representación simbólica a través de los símbolos y signos, y la combinación de las fórmulas químicas de los compuestos, elementos, residuos, etc. Ejemplo: $H_2O + CO_2$ Agua carbónica”
A3-A17: “La reacción química es un proceso termodinámico en donde dos o más elementos químicos se unen y transforman. Ecuación química es el símbolo de una reacción química”
A4-A30: “Procesos químicos que cambian su estructura molecular. Ecuación química es el procedimiento para llegar a una reacción química”.
A5: “Una reacción química es aquella que combinando dos compuestos se obtiene algún producto y una ecuación química es aquello que muestra sus compuestos y evidencia cuál será su reacción”.
A6-A7: “Reacción es aquello que por medio de unos compuestos generan un producto o varios. Ecuación es aquella que muestra los elementos y evidencia su función o reacción”, fotosíntesis”
A8: “Una ecuación química son los cálculos y la reacción es la acción ya realizada ejemplo: Calcular la medida de un químico para ponerle a otro y así formar una reacción”
A9-A18: “La reacción química es el proceso termodinámico de varios elementos creando un nuevo compuesto. La ecuación química demuestra el proceso de los elementos al compuesto $CO_2 + H_2O = H_2CO_3$ “
A10-22: “La reacción química es el cambio molecular de dos o más sustancias cuando se unen y una ecuación química es la representación textual de los componentes de la reacción.
A11-A21: “La reacción química es el contacto entre dos o más sustancias químicas, y la ecuación química es una fórmula matemática para describir la reacción química”
A12-A14: “La reacción química son los cambios de estructura y la ecuación química es la explicación grafica de lo que sucede antes y después de una reacción química”.
A13-A26: “La reacción química es toda aquella reacción donde uno o dos elementos químicos se fusionan teniendo 3 tipos de enlaces (iónico, metálico y covalente). La ecuación química es una representación gráfica (formula) de una reacción química”

A15-A19: “Es aquella que por medio de cambio termodinámico puede lograr hacer una reacción de dos o más elementos, se le puede incluir varios tipos de energía esto con el fin de crear un producto (ejemplo reacción de fotosíntesis) “

A20-A25: “La reacción química es aquel proceso termodinámico, en el cual dos o más sustancias cambian su estructura. En cambio, la ecuación química es aquella que nos dice los reactivos y los productos ejemplo”



A23-A29: “Es más un proceso en el que una o más sustancias se transforman y combinan su estructura y enlaces ‘‘ combustión”

A27-A28: “Dos sustancias que al mezclarse provocan una reacción y el objeto de una ecuación química es representar la transformación de dichas reacciones”

Se observa un mayor criterio de explicación y diferenciación en cuanto lo que entienden como reacción y ecuación química, aunque hay algunos aspectos por fortalecer como que hay reacciones de descomposición o que no siempre es necesaria la presencia de dos sustancias para que se dé una reacción. Por ejemplo, en las respuestas de A10-A22: “La reacción química es el cambio molecular de o más sustancias cuando se unen y una ecuación química es la descripción textual de los componentes de la reacción química” (comunicación personal).

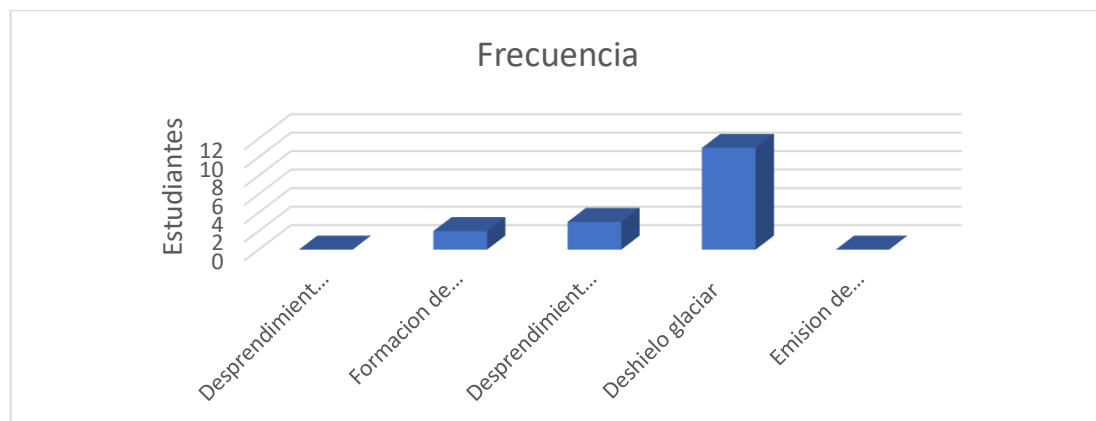
Ahora también están los que identifican las reacciones químicas como reacciones donde puede haber solo una sustancia o más para que ocurra la reacción. A2-A24 mencionan “Una reacción química es aquella cuando una o más sustancias se mezclan y se genera otra sustancia nueva. Una ecuación química es la fórmula o representación simbólica a través de los símbolos y signos, y la combinación de las fórmulas químicas de los compuestos, elementos, residuos, etc. Ejemplo: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ Agua carbónica” A13-A26: “La reacción química es toda aquella reacción donde uno o dos elementos químicos se fusionan teniendo 3 tipos de enlaces (iónico, metálico y covalente). La ecuación química es una representación gráfica (formula) de una reacción química” se evidencia que manejan un contenido de los tipos de enlaces ya que en el grado decimo y en educación remota vieron sobre este tipo de enlaces.

Cuando se pregunta por qué la gran mayoría no escribe la reacción química algunos describen que no recordaban exactamente el orden de las letras y números que describen una ecuación química.

Solo 4 grupos de estudiantes mencionan a la reacción química como un proceso termodinámico, concepto que se menciona y describe en clase, pero que no se trabajó a profundidad.

Pregunta 3. Los estudiantes responden a cuál de las afirmaciones dadas no era una evidencia de reacción química.

Figura 5. Resultados pregunta 3 taller residuos y reacciones químicas



Esta pregunta se realiza con el fin de identificar si los estudiantes, mediante unos ejemplos de ecuaciones vistas en clase recordaban algunas evidencias de una reacción química, para lo cual se aprecia que la mayoría de las parejas responden afirmativamente a la pregunta y que dos parejas de estudiantes entienden que la formación de precipitado no son evidencias de reacciones químicas y 3 parejas señalan que el desprendimiento de luz no son evidencias de reacción química, por lo cual una vez terminado el cuestionario y el docente analiza sus respuestas, se hace una posterior socialización para que todos fortalezca esta idea.

Pregunta 4. ¿Por qué químicamente es importante saber o conocer la concentración del ion hidronio (H^+) en una sustancia?

El tema de pH antecedió la intervención actual de residuos y reacciones químicas, poco a poco se fue integrando el concepto de residuos, se abordaron algunas consecuencias en cuanto a las reacciones químicas que genera la descomposición de algunos materiales, la importancia del consumir menos debido al gran gasto energético, entre otros. Sin dejar la problemática de acumulación de gases que hay en la Tierra lo que provoca no solo acidez en los océanos sino también en el aire y la Tierra, lo que poco a poco los llevando a un paso a paso a identificar las diversas problemáticas y como abordarlas.

Tabla 24. Respuestas a la pregunta 4 taller de residuos y reacciones químicas

Respuestas
A22-A10: "Porque así sabemos si la sustancia es básica o por lo contrario es acida"
A1-A16: "Porque esto nos permite saber si una sustancia es acida y el daño que esta puede causar en su entorno, o a nosotros mismos"
A2-A24: "Para saber cuáles son ácidos y cuáles no"
A4-A30: "El hidronio es importante saber ya que esta nos indica que tan acida es una sustancia"
A5: "Ya que el hidronio es un ácido que puede modificar toda la sustancia"
A8: "Es importante podemos identificar el pH que se encuentra en el entorno"
A12-A14: "Para conocer el pH de una sustancia o compuesto químico"
A13- A26: "Es importante para poder saber cuánta acidez puede tener una sustancia"
A9-A18: "Porque el ion hidronio (H ⁺) determina el pH de una sustancia, entre más tenga (H ⁺) más acido es. Por lo tanto, es importante"
A17-A3: "Es importante ya que nos muestra y nos enseña su tipo de acidez de una sustancia o elemento"
A21-A11: "Porque permite saber o identificar la acidez de una sustancia química"
A23-A29: "Para conocer la medida de la acidez de la disolución"
A7-A6: "Porque podemos saber las cantidades de acidez que posee una reacción química"
A15-A19: "Acidifica la sustancia que se crea"
A28-A27: "Para saber con exactitud la cantidad en las cuales las sustancias se disuelven"
A20-A25: "Es importante conocer la concentración del ion hidronio (H ⁺) ya que este nos permite saber el pH de la sustancia"

De la pregunta 4, se concluye que los estudiantes relacionan el termino de acidez y basicidad en cuanto a la importancia de altas concentraciones de ion hidronio (H⁺) en un medio acuoso.

Por ejemplo, A9-A18 describen "Porque el ion hidronio (H⁺) determina el pH de una sustancia, entre más tenga (H⁺) más acido es. Por lo tanto, es importante" hecho que también se fortaleció durante las sesiones de clase y la importancia del reducir, reutilizar ya que diversas actividades repercuten en esa acidez que mencionan por lo cual saben que sus acciones también contribuyen de alguna manera a esto, por lo que se incita a esa reflexión

Pregunta 5. Según la figura 1 y figura 2 los estudiantes debían describir cuales creían eran algunas de las situaciones ambientales a la que la comunidad, incluyéndolos, podrían verse afectados. Además, de ¿qué estrategias implementarían en su comunidad para promover una mejor gestión de los residuos?

Para el primer apartado se establecen dos categorías, la primera agrupa a las respuestas de los estudiantes que establecen criterios más químicos al hablar de descomposición y generación de gases. La segunda categoría engloba a los grupos de estudiantes que mencionan en gran parte los problemas de inseguridad, plagas, dificulta el paso peatonal, acumulación de residuos en alcantarillados entre otros.

Figura 6. Acumulación de residuos en el Salitre, Suba



Tabla 25. Respuestas a la pregunta 5 taller de residuos y reacciones químicas

Categoría de respuesta	Primer apartado	Segundo apartado
Estudiantes que involucran la descomposición en formación de gases.	<p>A1-A16: "Que es una fuente de bacterias, infecciones y enfermedades y aparte de esto genera mal olor y gases tóxicos y contaminantes al estar expuestos al sol"</p> <p>A3-A17: "Se ve afectada la higiene tanto de las calles como de las personas, además de que es un factor importante ya que desprende tipos de plagas ya sean ratas o insectos y producen gases tóxicos en el aire"</p> <p>A9-A18: "Atrae animales no deseados como las ratas, cucarachas etc. Produce lixiviado.</p>	<p>A1-16: "Imponer una multa en la comunidad que no recicle y/o use de manera inadecuada las canecas de basura. En el hogar usando una forma adecuada para las bolas de clasificaciones de residuos"</p> <p>A3-A17: "Multar, ya sea que no en el horario que se implementaría para sacar las basuras y más información a la hora de que va en cada caneca y más espacio de canecas o agregar más"</p> <p>A9-A18: "Implementar una ley donde la persona al no tener un manejo adecuado de las basuras</p>

	<p>Produce distintos olores desagradables”</p> <p>A10-A22: “Nos vemos afectados por los gases que emiten estos residuos al estar al aire libre, produciendo malestar aparte de la contaminación visual”</p> <p>A15-A19: “Afecta la movilidad, malos olores, contaminación, infecciones peligrosas, problemas de salud, generación de gases”.</p> <p>A23-A29: “Nos afecta directa e indirectamente ya que esto genera contaminación, puede que por la basura en descomposición nos enfermemos y genera olores desagradables y que afectan al medio ambiente”</p> <p>A27-A28: “Teniendo en cuenta que estos residuos se están descomponiendo pueden producir: malos olores, enfermedades y daño ambiental”</p>	<p>sea sancionada con una multa y trabajo comunitario obligatorio”</p> <p>A10-A122: “Hacer una correcta separación de residuos mediante el uso de colores para los contenedores de la calle o canecas de los hogares”</p> <p>A15-A19: “Promover el reciclaje y enseñarles el uso de las canecas y bolsas”. Crear actividades lúdicas para enseñarles la importancia. Poner restricciones o multas”</p> <p>A23-A29: “hacer obligatorio el uso de conos para separar los residuos para tener un buen manejo y si no se cumple pagar un monto de dinero para así cambiar esto”</p> <p>A27-A28 “Carteles que motiven y alienten a las personas a utilizar adecuadamente las canecas y a reciclar”.</p>
<p>Estudiantes que involucran un criterio más en cuanto a las problemáticas ambientales y sociales.</p>	<p>A2-A24: “Puede afectar ya que genera reducción de espacio público, generación de malos olores enfermando a los habitantes de ese lugar y también generando una atracción para animales como moscas, perros, etc. Generando disgustos y malas imágenes”</p> <p>A4-A13: “En las imágenes que podemos ver la comunidad se puede ver afectada por inseguridad malos olores, enfermedades y contaminación ambiental”.</p> <p>A5: “Primero que todo bloquea el paso peatonal, genera mal olor y por lo tanto incomoda a la comunidad, se pueden ver afectadas alcantarillas y además causa gran contaminación al medio ambiente”</p> <p>A6-A7: “No deja fluir el paso a los peatones, causa mal olor, se tiene el riesgo de contraer enfermedades, los roedores se</p>	<p>A2-A24: “Implementaríamos o daríamos enseñanzas a través de una forma creativa y llegar a ser divertido, a través de carteleras, campañas, videos educativos y dando una corrección a las personas que hacen mal el uso de canecas de basura y para qué sirven”</p> <p>A4-A30: “Implementación de recipientes para clasificar la basura y concientizar a la comunidad”</p> <p>A5: “Concientizar a la comunidad del uso adecuado de los puntos ecológicos y que logren evidenciar el gran daño que le causan al planeta”</p> <p>A6-A7: “Realizar charlas y generar consciencia desde lo conocido para que aquellas que no sepan clasificar o no sepan el daño y se informen”</p> <p>A8: “Charlas ambientales a la comunidad a nivel local e institucional, ponerlo en práctica</p>

	<p>pueden alimentar de ello, se pueden crear sustancias que son dañinas”</p> <p>A8: “Además de ser un obstáculo también es un daño ambiental que se encuentra a sus alrededores. Esto se debe al mal uso de las canecas que se encuentran en el sitio”</p> <p>A11-A21: “Falta de higiene, proliferación de roedores que ataren enfermedades, inseguridad a la hora de pasar, malos olores”</p> <p>A12-A14: “Las situaciones que se puede presentar, generación de malos olores, y formación de enfermedades, contaminantes en al ambiente y atracción de plagas”</p> <p>A13-A26: “Afecta la contaminación, plagas como ratas y exceso de bacterias e impide el paso peatonal”</p> <p>A20-A25: “Una de las consecuencias más implicadas que puede causar este tipo de situaciones en la contaminación y esta puede traer más consecuencias”</p>	<p>en mi hogar para tener los espacios libres al pasar”</p> <p>A11-A21: “Clasificación de las basuras, seguimiento de los horarios de la sacada de basura, un mayor espacio de almacenamiento, informar a los residentes sobre las consecuencias de la mala organización de las basuras”</p> <p>A12-A14: “Aumento de multas, mejoras en los depósitos de basura y formación de conciencia ambiental de modo más profundo”.</p> <p>A13-A26: “Se tendría en cuenta una estrategia donde se multaría a las personas que no usan las diferentes canecas o que botan basura en la calle o zonas verdes”.</p> <p>A20-A25: “En lo personal implementaría que un día a la semana la comunidad o institución depositara únicamente los residuos para las</p>
--	--	---

Cada vez más los estudiantes van identificando que lo que se percibe como olor son moléculas o gases, que hay gases que se generan de la descomposición de los residuos y que el sol, la energía aumentan la velocidad de la reacción, que estos residuos y generación de gases no solo afectan al medio ambiente, sino también a la salud humana, la cultura y sociedad, que la disposición que hagan de estos residuos contribuye de alguna manera a mitigar la problemática ambiental, ya no solo hablan de acumulación, van construyendo una idea, van entendiendo que ese líquido o lixiviado que a veces se generan en las canecas, es porque hay alguna reacción química, y que si ese lixiviado arrastra otras sustancias contaminantes debido a una mala separación de los residuos como las pilas y si entran en contacto con los cuerpos de agua y la tierra, la contaminan en gran medida.

Hay estudiantes que de alguna manera fueron tomando alguna sus hogares. Acciones ante estas problemáticas empezando desde de sino anteriormente fueron construyendo una idea comprenden que más allá de un residuo acumulación, y que el lixiviado puede generar daño a al medio ambiente si entra en contacto con el agua o la Tierra ya que puede arrastrar sustancias. Por ejemplo, los estudiantes A23-A29 afirman a la primera pregunta que “Nos afecta directa e indirectamente ya que esto genera contaminación, puede que por la basura en descomposición nos enfermemos y genera olores desagradables y que afectan al medio ambiente” (comunicación personal), respuesta que recoge algo de lo que se menciona anteriormente.

Para el segundo apartado, los estudiantes A1-16 responden “Imponer una multa en la comunidad que no recicle y/o use de manera inadecuada las canecas de basura. En el hogar usando una forma adecuada para las bolas de clasificaciones de residuos” (comunicación personal). El poner multas a las personas que hagan mala disposición y en los horarios que no corresponde, fueron una de las respuestas que más se mencionaron. Ahora, también esta pareja de estudiantes menciona que en sus hogares a raíz de lo aprendido empezaron a generar acciones para una mejor disposición de residuos, como el intentar incentivar la disposición adecuada de los residuos según los colores, el decir a sus familias la importancia de no votar el aceite por el vertedero debido a la gran contaminación que causa al agua y animales También, es importante mencionar a A11-A21: “Clasificación de las basuras, seguimiento de los horarios de la sacada de basura, un mayor espacio de almacenamiento, informar a los residentes sobre las consecuencias de la mala organización de las basuras” en varias ideas se recalca el uso de informar a los estudiantes y comunidad sobre las diversas consecuencias que trae y que algunas las han visto en clase.

Pregunta 6. Los estudiantes deben listar los residuos según las 3 categorías dadas: Orgánico, reciclables y No aprovechables,

El apartado de la pregunta permite ir identificando por parte de los estudiantes la resolución No. 2184 de 2019 que empezó a regir en el 2021, en la cual se observa el nuevo código de colores que se usaran para Colombia.

Tabla 26. Respuestas a la pregunta 6 taller de residuos y reacciones químicas

Orgánicos	Frecuencia	Reciclables	Frecuencia	No aprovechables	Frecuencia
Cascaras de Frutas	20	Aluminio(latas)	7	Jeringas	7
Cascaras de huevo	9	Plástico (bolsas, botellas)	(6	Algodón	3

Espina de pescado	1	Cartón, de huevos	14	Baterías	1
Icopor	3	Cajas de leche	3	Aceite Papel higiénico y servilleta usada	6
Pan	2	Vidrio y botellas	7	Plástico de paquetes y envoltorios	6
Residuos de comida	7	Papel 11	11	Icopor	4
Servilletas	1			Espina de pescado	1
				Pañales	2
				Toallas higiénicas	1
Huesos (5)				Curitas y gasas	3
				Hospitalarios y tapabocas	49
				Cajas de Tetrapak	1

Nota. NS/NR: Los estudiantes A27-A28 no responden a la pregunta

Los estudiantes van identificando el nuevo código de colores y como disponer los residuos en las canecas correspondientes, además entienden de la importancia de que algunos residuos no entren en contacto con otros para que no contaminen y pueda dárseles más fácilmente una segunda vida útil. 44:37

También se identifica que la mayoría de los estudiantes reconocen en sus planteamientos que el aceite quemado es un residuo no aprovechable tal como se presentó durante la socialización en la clase. Ahora bien, unos estudiantes brindan alternativas para la disposición de ese aceite o un segundo uso, mencionando alternativas para su gestión como depositarlo en frascos de plástico principalmente, vidrio y llevándolos a puntos de acopio o algunos centros comerciales ya que, debido a su problemática, se vienen estableciendo más puntos para su recolección y posterior disposición por parte de las entidades encargadas.

Pregunta 7: Mencionar en 3 líneas ¿por qué es importante conocer qué tipo de reacciones generan la descomposición de varios tipos de residuos?

Para esta pregunta las respuestas se agrupan en una sola categoría a excepción de las preguntas que no respondieron o no sabían.

Tabla 27. Respuestas a la pregunta 7 taller de residuos y reacciones químicas

Respuestas
A1-A16: "Porque de esta manera le damos más importancia a la manera en la que desechamos nuestros residuos y porque así podemos cuidar el medio ambiente".
A2-A24: "Para saber su clasificación, nos serviría para poder generar una reducción de basura o cúmulos para nosotros mismos o generar desechos orgánicos".
A3-A17: "Porque así prevenimos desechar residuos que al juntarse con otros generan una descomposición más rápida y nos informamos del uso de las canecas y su importancia en la descomposición"
A4-A30: "Porque así generamos menos contaminación ambiental y hacemos bien separando los residuos".
A5: "Para saber cómo desecharlos y así mismo que impacto podrían tener en el medio ambiente o en la salud humana "
A6-A7: "Para mayor clasificación de los residuos para evitar reacciones peligrosas en las que pueda afectar el ambiente o a nosotros mismos".
A8: "Porque varias de ellas son perjudiciales para la salud y el medio ambiente, al conocer de ellas nos cuidamos a nosotros y el ambiente".
A9-A18: "Hay varios tipos de reacciones que producen los residuos, gracias a ellos somos propensos a varias enfermedades y epidemias"
A10-A22: "Para tener una clasificación efectiva y así no tener gases tóxicos generados por los residuos en nuestros hogares"
A11-A21: "Para tener conocimiento de lo que puede suceder y así evitar juntar residuos"
A12-A14: "Para saber con certeza qué tipo de gases o compuestos para luego controlar su propagación y contaminación".
A13-A26: "Para tener en cuenta los ambientes afectados (fauna y flora) a causa de reacciones producidas por residuos como el metano y el CO ₂ ".
A15-A19: "Para muchos casos, en realidad, prevenir enfermedades, saber clasificar, tener prevenciones, saber la forma y poder darles su uso en el futuro".
A23-A29: "Para tratar adecuadamente y obtener buenos resultados para los seres vivos y el planeta"

Nota. Las parejas de estudiantes A20-A25, A27-A28 no responden a pregunta.

En este punto de la secuencia se considera que ha habido un avance en cuanto a la construcción conceptual de las ideas de los estudiantes teniendo en cuenta no solo la estructura de la secuencia, sino la socialización de las diferentes actividades realizadas con los estudiantes. De esta manera, se pueden identificar causas y consecuencias frente al manejo a nivel de los residuos y surgen ideas de cómo abordarlas. Así, mismo unos estudiantes comprenden algunas de las transformaciones que ocurren y que a veces se pueden ver a simple vista, y como esos cambios físicos que pueden ver permiten predecir que están ocurriendo una serie de reacciones químicas, a pesar de que hay moléculas que no ven.

También en su mayoría tienen en cuenta la clasificación, por lo cual el punto anterior resulta de bastante importancia para ir llevando a los estudiantes a ir conociendo

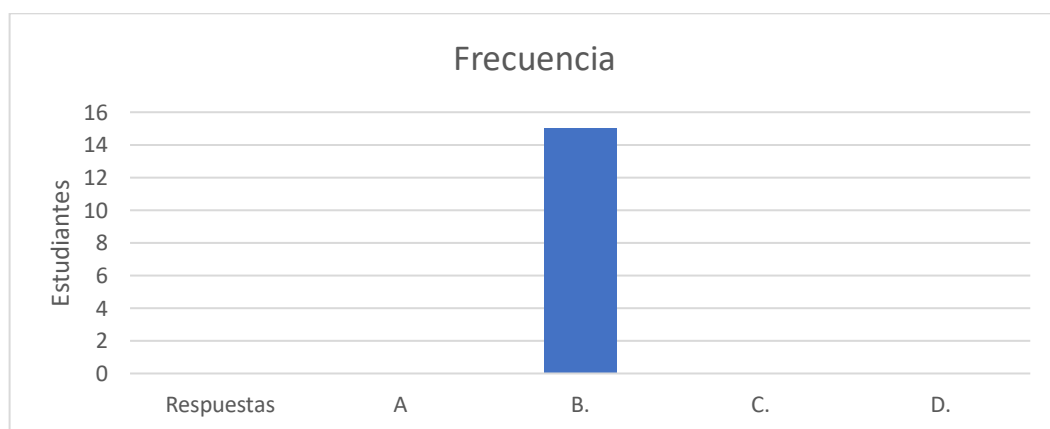
esas diversas acciones que pueden ir generando diariamente y que contribuyen a la problemática de residuos y todo lo que esta con lleva, además de tener en cuenta un próximo uso o menor consumo.

Pregunta 8: En la última clase se menciona que el efecto invernadero no es algo realmente negativo, lo que realmente ocurre es:

- 1) Que no hay estudios que permitan saber qué tipo de gases se encuentran en la atmosfera
- 2) Las altas concentraciones de gases de efecto invernadero que se concentran en la atmosfera y que hace que se acumule la radiación infrarroja
- 3) Las bajas concentraciones de gases de efecto invernadero que se encuentran en la atmosfera y que hace que se acumule la radiación infrarroja
- 4) Debido a que la luz del sol no se absorbe directamente por los mares y se enfría la Tierra

Para la pregunta se muestran las opciones de respuesta dadas y se evidencia que han fortalecido e identifican de mejor manera las causas del cambio climático o calentamiento global asociándolos. En una de las preguntas realizadas por los estudiantes en clase, se había mencionado algo sobre el efecto invernadero, por lo cual tienen una mejor idea que esta no es la problemática, sino que la problemática radica en el excesivo consumo que se hace y se genera y las posteriores consecuencias.

Figura 7. Frecuencia de estudiantes a respuesta 8 del taller



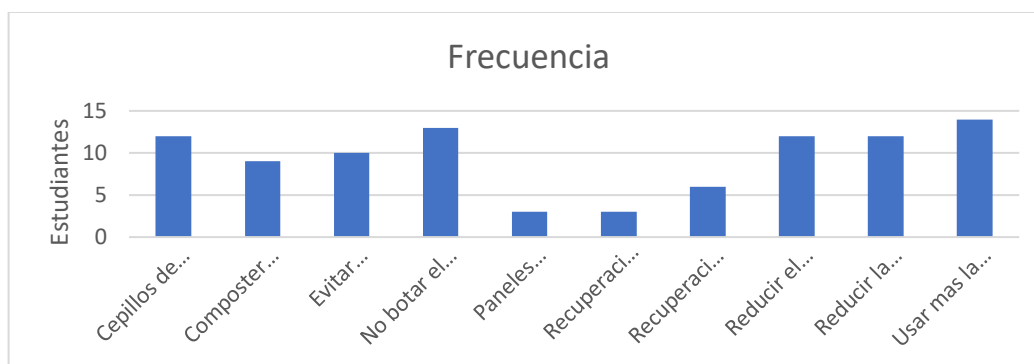
Nota. Todos los estudiantes a excepción de una pareja (A27-A28) responden a la opción b, por lo cual se entiende que han ido fortaleciendo su conocimiento en

cuanto a que es lo que ocurre con algunos gases y sobre todo entender que es la alta concentración de los mismo lo que lleva a generar problemáticas ambientales en este caso ligadas al calentamiento global.

Pregunta 9. Los estudiantes deben marcar con una X cuales de las siguientes alternativas (pueden ser varias) que ayudan a disminuir las afectaciones al medio ambiente no conocía o le gustaría implementar.

Se realiza con el fin de observar que conocen en cuanto a este tema y saber dónde se podría profundizar más según sus expectativas o lo que deseen fortalecer.

Figura 8. Respuestas a la pregunta 9 taller de residuos y reacciones químicas



De las actividades que más conocen está la de montar bicicleta para lo cual 14 de las parejas de estudiantes identifican la importancia de este medio de transporte y lo que implica teniendo en cuenta la quema de combustibles fósiles necesarias en su mayoría para poder movilizar los vehículos.

Pocos estudiantes hacen referencia a la recuperación de residuos por métodos químicos y físicos, por lo cual sería un tema que se podría profundizar aún más teniendo en cuenta el interés que han mostrado al reconocer lo que pasa con algunos materiales de los cuales disponen en su vida cotidiana.

Se observa, que hay respuestas dadas por los estudiantes que obedecen a ideas discutidas o presentadas durante las socializaciones de la secuencia. Por ejemplo, se identifica un mayor número de respuestas para acciones que se pueden trabajar durante la clase y que fueron observadas mediante los videos, por ejemplo el disminuir el uso de carne por los grandes gastos que se generan para la

conservación de la ganadería, disminuir o evitar botar el uso de aceite que fue una socialización que se presentó al considerarse que algunos estudiantes no tenían presente las consecuencias ambientales que genera el desechar el aceite por los grifos o sanitarios. Los estudiantes A27-A28 no responden a la pregunta

10. ¿Si tuviera que hacer una campaña para el manejo de residuos cuál sería su lema o frase?

Tabla 28. Respuestas a la pregunta 10 taller de residuos y reacciones químicas

Respuestas
A1-A16: "Saber disponer de tus residuos nos hace bien ¡cuidemos juntos el planeta"
A2-A24: "Para reutilizar necesitamos reducir, para cuidar el medio ambiente necesitamos las 3 R y con creatividad salvaremos el medio ambiente"
A10-A22: "Si el planeta quieres cuidar, debes reciclar recuerda las tres R" para una conciencia limpia"
A3-A17: "En el mundo que se está por contaminar en algo debemos ayudar, reciclando y algo más. El cambio empieza por ti"
A4-A30: "Se parte de la solución, no del problema"
A5: "Si al ambiente quieres ayudar con pequeños pasos pueden comenzar"
A6-A7: "Si le dijiste que era 'tu mundo' a una ex, porque no vas a cuidar algo que realmente te mantiene con vida"
A8: "En contribución a la Tierra cuidemos el planeta"
A9-A18: "Vive por la Tierra como ella vive por ti"
A11-A21: "Trabajando juntos hacemos un mejor mundo para las generaciones futuras"
A12-A14: "La vida con residuos no es divertida, Mejor ponte a reciclar ¡"
A13-A26: "Reciclemos los residuos, teniendo un ambiente sano dándole vida una vez más a la fauna, flora y vida humana"
A15-A19: "Reciclar es más que solo acción, es una decisión en la que se pone a prueba si realmente razonamos"
A23-A29: "Enseñar a cuidar el medio ambiente es enseñar a valorar la vida"

Nota. La pareja de estudiantes A20-25, A27-A28.

Durante las sesiones, algo que se ha querido inculcar tiene que ver con lo que plantean los estudiantes A3-A17: "En el mundo que se está por contaminar en algo debemos ayudar, reciclando y algo más. El cambio empieza por ti" (comunicación personal). De lo mencionado por los estudiantes, se asume que entienden de la importancia de ser partícipes en pro de contribuir con el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. Se trató de involucrar ese sentido de pertenencia por cada ser que los rodea y entender que, desde la adecuada disposición de los residuos, podremos mitigar mas no evitar, pero que de igual manera es un acto importante y que realmente también se debe mejorar o disminuir la forma en que se consume hoy en día.

A6: “Es muy triste ver como nuestras acciones afectan a los océanos y todos los animales que habitan en él, además pude ver que no es solo lo que se ve, también es como es reacciona en el agua. (descomposición en micro plástico)” (comunicación personal).

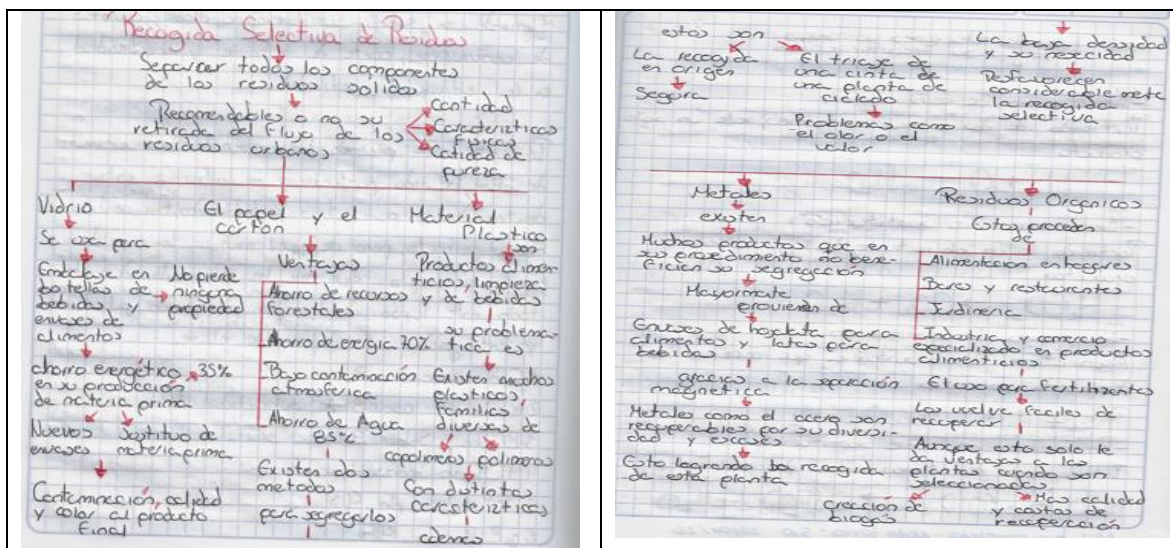
4.5 ACTIVIDAD FINAL SOBRE RESIDUOS Y MEDIO AMBIENTE

Se presenta como la última actividad que hicieron en cuanto al núcleo problema de Residuos y medio ambiente. Deben elaborar Mapa conceptual (libre) o cuadro sinóptico de la lectura “Recogida selectiva de residuos sólidos”.

A continuación, se muestran solo unas imágenes de mapas o cuadro sinóptico elaborado por algunos estudiantes.

Tabla 29. Algunos de los mapas de conceptos realizados por los estudiantes

<p>A6:</p>	<p>A12:</p>
<p>A19:</p>	<p>A19:</p>



Este video permite abordar varias de las discusiones presentadas durante las anteriores clases ya que recoge varios de los aportes con el fin de ir siempre relacionando las reacciones químicas y el problema de residuos sólidos como afectaciones al cambio climático. Además, se recoge en un pedazo de papel un párrafo donde cada estudiante debe mencionar la relación que han encontrado entre los temas vistos en clase y lo que les ha aportado a ellos.

Pregunta final

Respuestas a la pregunta de interés: ¿Qué has aprendido o que te ha aportado los temas de residuos, reacciones químicas y cambio climático?

Tabla 30. Respuestas en relación con los temas aprendidos en clase

Respuesta
A1 "He aprendido que los residuos pueden ser dispuestos de una mejor manera, permitiendo que sean reciclados, o clasificados y desechados de una manera correcta, las reacciones químicas que producen los residuos cuando entran en calor puede generar gases tóxicos que generan contaminación y que contribuyen con el cambio climático, si aprendemos a manejar los residuos, solucionaremos en un solo paso"
A2 "Estas clases, me han servido y hecho reflexionar sobre nuestros actos y tener conciencia sobre qué hacemos con nuestros residuos tanto orgánicos como inorgánicos. Que cada decisión que tomamos sobre ellos puede o no afectar el planeta Tierra afectando tanto la atmosfera como los mares ocasionando los cambios climáticos, huracanes, calentamiento global, tsunamis, etc."
A4: "Estos temas vistos en clase me han aportado un mayor conocimiento sobre las diversas problemáticas que hay en el planeta y en el medio ambiente" Cada uno de estos

problemas nos han enseñado como podemos tratarlos y cómo actuar para minimizar estos problemas”
A5: “Los 3 temas son importantes y siento que se relacionan y complementan, ya que el tema de residuos nos ha ayudado a ver de qué manera se clasifican, el tema de reacciones nos deja ver de qué se componen y vemos cómo impacta en el cambio climático”
A6: “Con estos temas aprendí la forma en cómo se producen ciertas reacciones que son generadas por el ser humano que puede ser dañino para el medio ambiente, con esto puedo tener un pensamiento más objetivo sobre la conciencia ambiental”
A7: “Los he aplicado más en la cotidianidad para mejorar hábitos de convivencia y generar conciencia en mi entorno. Teniendo en cuenta que todas las explicaciones traen ejemplos de cómo resolver aquellas problemáticas”
A9: “Somos culpables del cambio climático poniendo encima nuestra comodidad. No somos conscientes de la gran cantidad de residuos que hemos producido. Tenemos la oportunidad de cambiar esto por lo tanto hay que ser conscientes”
A10: “Me ha servido para concienciarme y prepararme para enseñar a los demás con respecto a que tenemos que cuidar nuestra manera de consumir porque de ahí derivan muchas cosas malas para el planeta ya que para mí conclusión de las tres clases van de la mano”.
A11: “He aprendido las funciones básicas de los residuos, esto nos ayuda a distinguir a donde van a parar y como se clasifican y lo importare de hacerlo de manera correcta para no afectar el medio ambiente”
A12: “He aprendido que los humanos y la actividad humana genera muchos residuos que se generan cuando consumimos cosas, estos residuos generan mucha contaminación, esto lo podríamos evitar consumiendo menos y ser más conscientes de lo que hacemos y que podemos hacer para evitarlo”
A13: “Estamos destruyendo el planeta Tierra, he aprendido a ser más consciente respecto al impacto ambiental debido a los residuos que generamos. Debemos aprender a valorar y cuidar nuestro planeta estando unidos ambientalmente”
A14: “Los humanos hemos creado modos de producción en los cuales las reacciones químicas tales como la formación de metano y dióxido de carbono han alterado los procesos naturales provocando un fenómeno climático a gran escala. Principalmente, esto ocurre por la acumulación de residuos y actividad humana”
A15: “Si me sirve ya que me amplía más acerca de lo que ocurre con los residuos, como afectan el medio ambiente, sus reacciones químicas afectando a la mayor parte de animales marítimos como el coral, siendo afectado por la acidez del agua, por la contaminación de los residuos urbanos los cuales se producen mediante un cambio de enlaces (reacciones químicas) perjudicando, en el hogar del coral y muchos más animales. Dándome a conocer la importancia de separar los residuos para apoyar con mi granito de arena evitando que se contamine el agua y salvando animales. Otra forma de apoyar es no tirar el aceite a las alcantarillas para que animales en el mar puedan respirar”
A16: “Me sirvió ya que es algo que no conocía y me ayudó a profundizar más el tema y saber que hay cosas toxicas y que se puede echar a la basura, y no se puede deshacer tan fácilmente es algo que hay que tener presente y no botar por botar”
A17: “Con esto hemos aprendido la importancia que tiene cada elemento y como consumimos o producimos. También hemos caído en cuenta como afectamos al planeta de una u otra forma, ya sea alterando el cambio climático o dañándolo cada vez más.

Además, de que hemos visto que las funciones que emplean los elementos y como ayudan o perjudican al planeta”
A18: “Me parece útil todo lo que hemos visto ya que trabajamos algo tan importante como el cuidar nuestro planeta sabiendo de forma química que es lo que sucede con todos nuestros residuos, no quedarnos con el discurso de hay que reciclar y cuidar el medio ambiente porque si, sino saber realmente que es lo que pasa si no cuidamos el planeta y también aprender cómo hacerlo bien”
A19: “Me ha servido para conocer más a fondo los distintos tipos de residuos y como estos por la química afectan a nuestro planeta, me ha dado incentivos para pensar más profundamente acerca de lo que consumo y donde esto termina parando. Logré interpretar algunas reacciones conociendo la ecuación química y ver cómo cambian según sus tipos, según sus reactivos, energía etc.”
A20: “La verdad veo que todos los temas se relacionan ya que todo conlleva a algo muy importante para el medio ambiente, ya que los residuos que arrumamos le damos mal uso afecta a la contaminación y su tenemos un lugar muy contaminado no se puede conservar, y por eso nosotros como personas conscientes debemos hacer que esto no suceda, ya que nosotros somos quienes enfermamos nuestro mundo y debemos transformas nuestro consumo de muchas cosas que usas que consumimos a diario”
A21: “He aprendido que los gases y las reacciones que causan los residuos y a su vez las consecuencias que tienen por su mala gestión para desecharlo, de como todos los desperdicios que causan los humanos ayudan al efecto invernadero provocando que el calor no salga y eso hace que la temperatura global del planeta aumente”
A22: “La Tierra está llegando a su fin por nuestros residuos producidos por el consumo y con reacciones químicas aprendemos como es el proceso que se lleva a cabo para generar los diferentes gases que hacen daño al medio ambiente”
A23: “Para darnos cuenta de que el humano es el principal contaminante del mundo (contaminado)”
A24: “He comprendido de una forma más profunda que son los residuos orgánicos e inorgánicos. He comprendido el para que nos sirven y también el malgasto humano el cual hace mucho gasto y daño al mundo o al medio ambiente, y de cómo conlleva el calentamiento global o cambio climático generando mucha contaminación y matando a la vez muchas especies. También aprendí los tipos de reacciones y como se generan por la propia naturaleza y de cómo podemos hacerlas nosotros mismos, un gran ejemplo puede ser la fotosíntesis o lluvia acida”
A25: “Me ayuda a conocer más sobre los residuos orgánicos e inorgánicos, de cómo se podría dar un nuevo uso sin dañar al medio ambiente o ayudarlo. Las reacciones químicas, nos enseñan sobre los reactivos y sobre los diferentes cambios que pueden tener. El cambio climático sobre los tantos años de la Tierra como ha cambiado y cómo podríamos hacer una mejora”
A26: “Nos sirvió como aprendizaje para mejorar nuestras acciones y el comenzar a reciclar para no dejar residuos por todos lados y así salvar al planeta”
A27: “Me ha ayudado a tener más consciencia de lo que me rodea, no solo de las cosas que considero “obvias” si no también de otras que considero insignificantes como los gases, las cuales tienen un impacto tan grande en nuestra vida humana”
A28: “Bueno gracias a lo que hemos visto en estas clases aprendí que los residuos generan algunas reacciones químicas que pueden resultar malas para el medio ambiente llegando a producir un cambio climático”

A29 Y 30: "Concluimos que la Tierra se está acabando según el mal uso de los orgánicos e inorgánicos o residuos que le afecta a los seres vivos en general"

A31: Nos da a entender los cambios que hemos causado por nuestra mala manera de consumir y como esto afecta a los seres naturales como se descomponen los animales marítimos y las reacciones químicas que podemos obtener con compuestos tan simples de encontrar pero que son muy dañinos para el ecosistema"

Las actividades orientadas hasta el momento tuvieron un fin específico y es ir orientando y relacionando los temas de residuos, reacciones químicas, cambio climático y educación ambiental. En cada clase se trata de ir fortaleciendo la relación causa-efecto que puede existir en los temas mencionados. Ahora, y desde la primera clase, se trata de orientar el aprendizaje construido a adquirir un sentido de pertenencia no solo por la problemática ambiental, sino el conocer que socialmente también el consumo masivo que venimos llevando, causa cada vez más cierta dificultad para que otras personas puedan disponer de productos por sus altos costos o dificultad de acceso y que se ha convertido también en un problema social.

Se ha querido invitar a reflexionar permanentemente y a tener sentido de pertenencia para con el planeta y cada ser que lo habita. Se puede observar un "nuevo" tipo de pensamiento en cuanto a la comprensión de lo que sucede, pero también como podemos evitarlo. Se inculca no solo el quedarnos con ese conocimiento sino transmitirlo, se recalca la importancia de una vez obtenido el conocimiento, ser ciudadanos capaces de crear ese cambio del cual a veces tanto hablamos. Tenemos la oportunidad de ser ciudadanos participativos en diversas acciones, y este tipo de consideraciones de los estudiantes permiten ver que ese tipo de conocimiento empleado en la estrategia planteada permite conocer de diferentes reacciones químicas, la disposición de residuos y que se genera en el medio ambiente, es un punto reflexivo ya que lo asociamos a situaciones del contexto analizando artículos de uso diario.

Puede plantearse la perspectiva de que gran parte de nuestras acciones y en este caso una adecuada gestión de los residuos sólidos se puede deber a una crisis de conciencia, una crisis en la que el ser humano ha dejado de sentir la naturaleza como parte de uno mismo, y por eso socialmente, culturalmente y ambientalmente se habla de esta problemática, por ende, en las diversas clases se trata de generar ese sentido de pertenencia y colectividad que puede ser reflejado en algunas de las respuestas brindadas por los estudiantes.

El socializar algunas de las preguntas que respondieron en los cuestionarios, talleres, preguntas en clase y en el cuaderno, permite que los estudiantes se sientan de alguna manera importantes en el hecho de que siempre se tenían en cuenta sus opiniones siendo en algunos casos opiniones asertivas o no, pero a las cuales se les dio gran importancia socializándola en clase por parte del docente y así hubieron

algunos estudiantes que según la profesora titular de Química tomaron iniciativa propia en su participación, cosa que le parecía algo extraño de algunos de los estudiantes. Por ende, también los estudiantes mencionan lo importante que fue para ellos el hacer siempre retroalimentación de las actividades y de las ideas las cuales no tenían realmente clara como lo menciona el estudiante A7 "Lo he aplicado más en la cotidianidad para mejorar hábitos de convivencia y generar conciencia en mi entorno. Teniendo en cuenta que todas las explicaciones traen ejemplos de cómo resolver aquellas problemáticas" (comunicación personal), a pesar de que esa no era la pregunta en cuestión señala la importancia del traer ejemplos de cómo abordar las problemáticas y no solo vernos como personas que contaminamos, sino también entender que hay gran cantidad de acciones que podemos generar diariamente y que contribuyen a disminuir esta problemática.

Acciones para lograr la reducción de residuos.

- Es importante considerar las opiniones de los estudiantes en cuanto a que algunos no tenían idea de que los residuos generaban transformaciones y reacciones químicas, por lo que se despertó el interés de algunos estudiantes en pro de fortalecer y querer comprender un poco más sobre algunas reacciones químicas que afectan al medio ambiente y que en algunos casos se generan de las actividades diarias.

5 CONCLUSIONES

La secuencia planteada permite contextualizar a los estudiantes sobre la importancia del adecuado y mejor gestión de los residuos sólidos. Se aborda al residuo desde su contexto, lo que permite a los estudiantes reconocer y mejorar la concepción que tenían sobre este. Teniendo en cuenta las respuestas del cuestionario de caracterización se puede observar que varios estudiantes identifican al residuo como basura. Así mismo, han llegado a entender y discutir sobre la importancia de un menor consumo.

Las socializaciones y las actividades adelantadas durante la secuencia permitieron que los estudiantes reflexionaran sobre acciones de su vida cotidiana, así como entender la cercanía a nivel de los residuos que producen diariamente y que según su disposición puede afectar de menor o mayor manera al medio ambiente.

Los estudiantes reconocen y clasifican diferentes residuos, entendiendo que la adecuada disposición de estos permite que haya una menor contaminación entre ellos, lo cual permite que puedan ser reutilizados, darles una segunda vida útil y disminuir algunas reacciones químicas que afectan al medio ambiente.

La secuencia cumple con la referencia de aprendizaje 4 y 5 de los DBA, por lo cual permite ser una alternativa para el aprendizaje de reacciones químicas fomentando a su vez el análisis de diversas cuestiones ambientales, en este caso el tema específico de residuos sólidos y la importancia del consumo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir con los aportes brindados en el proyecto resaltando el interés de los estudiantes por conocer algunas reacciones químicas específicas de su entorno y que hacen parte de la problemática ambiental actual.

Se sugiere abordar la problemática de residuos desde su concepto. Teniendo en cuenta el cuestionario de caracterización y algunas respuestas dadas en otros puntos, se evidencia que en un principio los estudiantes tenían la idea de un residuo

como basura. Algo, que al pasar de las sesiones y realizando y socializando los talleres, actividades, y guías propuestas, ha venido cambiando al entender que eso que llaman basura, son residuos que pueden ser dispuestos de una mejor manera a lo cual se entiende que existe una segunda vida útil para diferentes residuos según su composición.

6 REFERENCIAS

- Africano, M. (2021). *Bogotá tiene nuevo modelo de gestión de residuos*. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/bogota-tiene-nuevo-modelo-de-gestion-de-residuos>
- Ambientum. Composición de los residuos sólidos urbanos. [En línea]. https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/composicion_de_los_rsu.asp
- Ambientum. *Recogida selectiva de residuos sólidos urbanos*. [En línea]. https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/recogida_selectiva_de_rsu.asp#:~:text=Se%20denomina%20recogida%20selectiva%20a,y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20estos%20productos.
- Área Limpia Distrito Capital S.A.S. (2022). *Cambios en Frecuencias y Horarios de recolección de Residuos domiciliarios*. <https://arealimpia.com.co/cambios-en-frecuencias-y-horarios-de-recoleccion-de-residuos-domiciliarios-2/>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2008). *Guía para el manejo integral de residuos*. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Castells, X. (2009). *Reciclaje de Residuos Industriales*. Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Castro, R., Cortazar, D., & Pérez, P. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 10(1), 339.
- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Colombia avanza en más del 72% de cumplimiento de los ODS*. DNP.
- Díaz, A. (2020). *Plan Local de Suba 2021-2024*. http://www.suba.gov.co/sites/suba.gov.co/files/planeacion/plan_local_suba.pdf
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.ods.gov.co/es/comission>
- DSN. (2021). *Seguridad Nacional un proyecto compartido*. <https://www.dsn.gob.es/es/actualidad/eventos-seguridad-nacional/conferencia-cambio-clim%C3%A1tico-cop26>
- Herrera, J., Rojas, J., & Anchía, D. (2018). Emisiones de gases efecto invernadero y contaminantes criterio derivados de diferentes medidas de mitigación en la gestión de residuos sólidos urbanos del cantón de San José, Costa Rica. *Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences*, 52(1), 1-26.

- Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital [IDECA]. (2022). *Puntos críticos arrojo clandestino residuos*. <https://www.ideca.gov.co/recursos/mapas/puntos-criticos-arrojo-clandestino-residuos-bogota-dc>
- Kiss, G., & Encarnación, G. (2006). Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final. *Gaceta Ecológica*, (79), 39-51.
- Kofalusi, G. & Aguilar, G. (2006). Los productos y los impactos de la descomposición de residuos soólidos urbanos en los sitios de disposición final. *Gaceta Ecológica*, (79), 40.
- Lopera, M. (2014). *Evaluación de los procesos de Investigación Escolar en el área ambiental como estrategia favorecedora del aprendizaje significativo en el Corregimiento San Antonio de Prado, Municipio de Medellín*. Universidad de Manizales: <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/1270/INVESTIGACION%20MARISOL%20LOPERA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meira, P. (2006). *Crisis ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible*. University of Santiago de Compostela.
- Mejía, M., & Claret, A. (2018). *Ciencia Cultura y Educación Ambiental*. Colombia: Programa editorial Universidad del Valle.
- Meroni, G., Copello, M., & Paredes, J. (2015). Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria. *Educación Química*, 26(4), 275-280.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje, Ciencia Naturales, V. 1, Grado once 4 y 5*. MEN.
- Ministerio de Vivienda. (2020). *Todo lo que deben saber los colombianos sobre el nuevo código de colores para la sepación de residuos que empieza a regir del 1 de enero de 2021*. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-12/abc-codigo_colores.pdf#:~:text=Con%20la%20unificaci%C3%B3n%20del%20c%C3%B3digo%20de%20colores%20a,a%20partir%20del%20re%C3%BAso%20de%20material%2C%20entre%20otros.
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Resolución 2184 de 2019 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=90298>

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013. Diario Oficial No. 49.010 de 20 de diciembre de 2013. [Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo]. Bogotá, D. C., Colombia.
https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_2981_2013.htm
- Organización de las Naciones Unidas Para la Educación, Ciencia y Cultura [Unesco]. (2020). *Integración de la Acción para el Empoderamiento Climático en las Contribuciones determinadas a nivel nacional*. Unesco.
- Parker, L. (12 septiembre de 2019). La botella de plástico: de recipiente práctico a residuo odiado. National Geographic.
<https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/botellas-plastico>
- Presidencia de la República de Colombia. (1995). Decreto 1743 de 3 de agosto de 1994. Bogotá, Colombia.
- Real Academia Española [RAE]. (2014). *Diccionario de la lengua española*.
<https://dle.rae.es/residuo?m=form>
- Recytrans. (2013). *Clasificación de los residuos*.
<https://www.recytrans.com/blog/clasificacion-de-los-residuos/>
- Residuos Profesional. (2020). *Colombia tendrá un código de colores para el reciclaje unificado en todo el país*. <https://www.residuosprofesional.com/colombia-codigo-colores-reciclaje/>
- Residuos Profesional. (2020). *Colores reciclaje Colombia*. Residuos Profesional:
<https://www.residuosprofesional.com/colombia-codigo-colores-reciclaje/>
- Restrepo, M. (2008). *Guía para el manejo de residuos sólidos*. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Rivas, C. (s.f.). *Piensa un minuto antes de actuar: gestión integral de residuos sólidos*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo:
<https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>
- Sauvé, L. (2004). *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental*. https://www.miteco.gob.es/en/ceneam/articulos-de-opinion/2004_11sauve_tcm38-163438.pdf
- Secretaría Distrital del Hábitat. (s.f.). *Unidad Administrativa Especial de Servicio Públicos (UAESP)*. https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf
- Sistema de Inversiones en Agua Potable y Saneamiento Básico [SINAS]. (2022). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)*. <http://sinas.minvivienda.gov.co/node/1998>

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP]. (2018). *Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura*. Bogotá, D. C.: Alcaldía Mayor de Bogotá.

Velázquez, F. (2016). *Cómo introducir la educación ambiental en la escuela y la sociedad*. Ediciones del Serbal.

7 ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de caracterización

Cuestionario sobre la opinión de los estudiantes de grado 1101 del colegio Veintiún Ángeles IED sobre lo que conocen acerca de residuos.

Estimado estudiante: Se le invita a responder este cuestionario el cual me permitirá recoger información sobre lo que conocen frente al concepto de residuo, y cuyas respuestas serán analizadas en el marco del proyecto de grado “Diseñar y promover estrategias para la gestión de residuos mediante el aprendizaje de reacciones químicas”, adelantado por futuro docente del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional.

Las respuestas recolectadas serán confidenciales y utilizadas como objeto de investigación y futuros aportes en la construcción de conocimiento en las aulas. Por favor responder cada una de las preguntas a conciencia. Agradezco su colaboración.

Nombre: _____

Edad: _____

1. ¿Para ti que es un residuo? (mencione en máximo 3 líneas)

2. Menciona 6 tipos de residuos que conozcas y 6 tipos de residuos que produzcas en actividades diarias.

3. ¿A dónde van a parar esos 12 residuos?:

Residuo	Destino del residuo

8. ¿Qué puede ocurrir si los residuos no se aprovechan y se acumulan? (Mencione en máximo 4 renglones)

9. ¿Si tuviera la oportunidad de recuperar un “Residuo” cómo cree que sería una forma de hacerlo empleando reacciones Químicas?

10. Considera que la acumulación de residuos puede generar alguna situación de riesgo ambiental. ¿sí? ¿no? En ambos casos mencione por qué.

Cuestionario elaborado por: Diego Alexander Viafara Fajardo, estudiante de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional.

Anexo 2. Actividad Consumo Humano

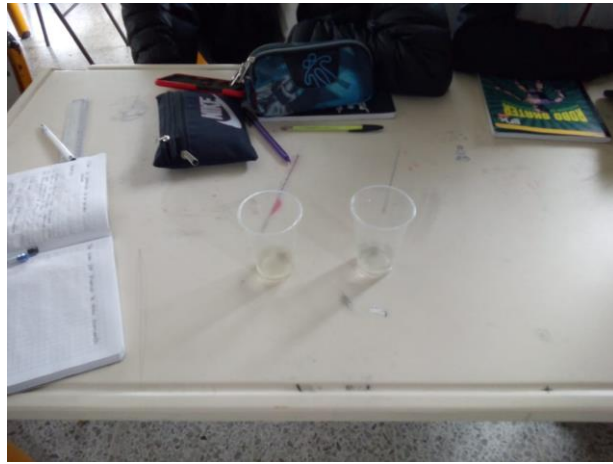
Nombre: _____

Fecha: _____

1. Actividad sobre el concepto de residuo y aportes del documental titulado "El consumo promedio humano en una vida" de la National Geographic.

Qué se consume	Residuo que se produce o queda	

Anexo 3. Ejemplificación reacción de acidificación



Anexo 4. Lectura composición de residuos sólidos urbanos

https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/composicion_de_los_rsu.asp

Anexo 5. Lectura recogida selectiva de residuos

https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/recogida_selectiva_de_rsu.asp#:~:text=Se%20denomina%20recogida%20selectiva%20a,y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20estos%20productos.

Anexo 6. Taller Residuos Reacciones Químicas y Medio Ambiente

TALLER SOBRE RESIDUOS, REACCIONES QUIMICAS Y MEDIO AMBIENTE

“La educación no va a cambiar al mundo, cambia a las personas que van a cambiar el mundo” Paulo Freire

Nombres:

Fecha:

1. Marque con una X, cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta respecto al concepto de residuo, justifique la respuesta en 3 líneas:
 - Un residuo es aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo
 - Un residuo es todo aquel material que después de ser desechado no posee ningún otro uso
 - Un residuo aquel material que después de ser desechado puede ser utilizado según sus condiciones y características química
 - Un residuo es un envase plástico

2. Mencione en 4 líneas, con sus palabras, que entiende por reacción química y por ecuación química; de un ejemplo.

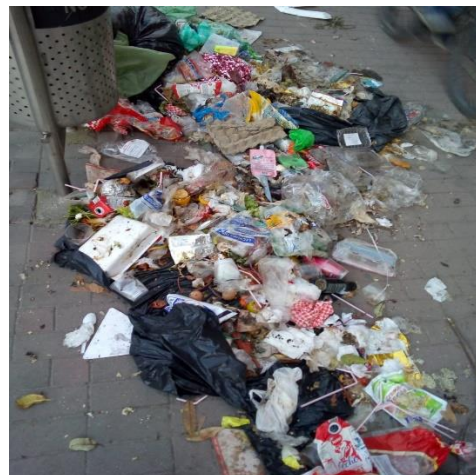
3. ¿Cuáles de las siguientes situaciones no es una evidencia de una reacción química?
 - a. Desprendimiento de gases
 - b. Formación de precipitado
 - c. Desprendimiento de luz o energía
 - d. Deshielo de un glaciar
 - e. Emisión de gases de un volcán

4. ¿Por qué químicamente es importante saber o conocer la concentración del ion hidronio (H^+) en una sustancia?

5. Cuando se hace un recorrido por las cercanías del Colegio Veintiún Ángeles, se observan varios tipos de residuos en sus alrededores; el Plan Ambiental Local de Suba periodo 2021-2024 menciona que Suba es una de las localidades más afectadas por la disposición “no legal” de residuos sólidos, tal como lo plantea Díaz (2020).

Al observar las imágenes 1 y 2, se encuentra una inadecuada gestión de algunos residuos, cuáles crees que son algunas de las situaciones ambientales a las que la comunidad, incluyéndote, puede verse afectada por las situaciones que las imágenes registran.

Imagen 1 y 2. Inadecuada gestión de residuos cerca de la IED Colegio Veintiún Ángeles (Barrio Salitre).



Fuente: Diego Viafara

Pregunta: ¿Qué estrategias implementarías o qué harías en tu comunidad, institución y/o en el hogar para promover una mejor de gestión de los residuos?

6. Según plantea el Min Vivienda (2021), son varios los beneficios de la separación de residuos en la fuente:
- **Beneficios ambientales:** Se reduce la cantidad de residuos llevados a disposición final, evitando los impactos ambientales asociados, como generación de gases de efecto invernadero y afectaciones a los recursos suelo, agua y aire.
 - **Beneficios sociales:** Se mejora la condición de trabajo de los recicladores de oficio, se dignifica su labor, se fortalecen y promueven los grupos de trabajo y los proyectos ambientales.

El Ministerio del Medio Ambiente expidió la Resolución No. 2184 de 2019, que empezó a regir en el 2021, y establece el código de colores blanco, negro y verde para los contenedores de basura, canecas de reciclaje y bolsas que se utilicen en la separación de residuos en la fuente.

Imagen 3. Nuevo código de Colores según el Ministerio de Medio Ambiente.



Tomado de: Vivimos Verde

Según las imágenes 1 y 2 (del punto anterior) cuáles residuos depositarías en cada una de las canecas según el nuevo código de colores

Orgánicos (verde)

Reciclables (blanco)

No aprovechables (negro)

7. Mencione en 3 líneas ¿Por qué es importante conocer qué tipo de reacciones generan la descomposición de varios tipos de residuos?

8. En la última clase se menciona que el efecto invernadero no es algo realmente negativo, lo que realmente ocurre es:

- a. Que no hay estudios que permitan saber qué tipo de gases se encuentran en la atmosfera
- b. Las altas concentraciones de gases de efecto invernadero que se concentran en la atmosfera y que hace que se acumule la radiación infrarroja
- c. Las bajas concentraciones de gases de efecto invernadero que se encuentran en la atmosfera y que hace que se acumule la radiación infrarroja
- d. Debido a que la luz del sol no se absorbe directamente por los mares y se enfría el planeta Tierra

9. Marque con una X cuales de las siguientes alternativas (pueden ser varias) que ayudan a disminuir las afectaciones al medio ambiente no conocía o le gustaría implementar.

- Cepillos de dientes hechos de bambú
- Recuperación de metales mediante pesados
- Evitar consumir productos que contengan plásticos de un solo uso
- Reducir la quema de combustibles fósiles
- Usar más la bicicleta
- No botar el aceite usado en los sifones o sanitario. (Solo un litro de aceite usado puede llegar a contaminar cerca 40.000 litros de agua)
- Reducir el consumo de carne
- Composteras, huerta, lombricultivo, pacas digestoras
- Paneles solares
- Recuperación de metano

10. ¿Si tuvieras que hacer una campaña para el manejo de residuos cual sería tu lema o frase?

Anexo 7. Escrito realizado autónomamente por uno de los estudiantes

Quince Udo. "El feliz Guardian por la Vida"

En este video se representa el movimiento "Guardianes por la vida" fue realizado por el niño ecuatoriano colombiano Francisco Vera Munguacá de 22 años al cual se unieron niños, niñas y adolescentes. Este se creó con el fin de promover la conciencia ambiental, incentivar nuevos hábitos, no sólo en lo climático y la parte ambiental sino también en diversos temas y hacer conciencia política frente a los temas que consideren relevantes e importantes. Todo a cargo la premisa de que la tierra también es ciudadana. Ahora son más de 400 niños y niñas que conforman este movimiento a nivel mundial, siendo Colombia el principal país. Francisco se transformó en un símbolo de la defensa del medio ambiente, este niño con tan solo 22 años, y de la mano de su colectivo Guardianes por la Vida, se ha encargado de realizar campañas para evitar el plástico, evitar el tráfico animal e impulsar la prohibición del fracking. Este video nos deja una gran enseñanza que no importa si somos niños o adultos todos debemos cuidar y proteger nuestra casa "El planeta y sus espacios".

Ariana Quera
2103

EL MEDIO AMBIENTE
Nuestra Casa

Anexo 8. Diapositivas utilizadas para posterior discusión en grupo



RESIDUOS, REACCIONES QUÍMICAS Y MEDIO AMBIENTE

- **Diego Alexander Vifara Fajardo**
- **Clase 28/04/2022 grado 1101**
- **Estudiante de: Universidad Pedagógica Nacional**

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

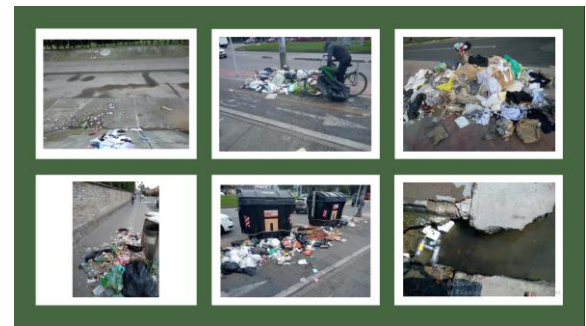
Objetivos del proyecto

Contextualizar a los estudiantes sobre la importancia de generar estrategias que permitan contribuir a la buena gestión de los residuos sólidos teniendo en cuenta las problemáticas ambientales actuales.

Plantearse el aprendizaje de reacciones químicas provenientes de la descomposición de la materia para que los estudiantes aprendan un poco más sobre la importancia del manejo adecuado de residuos.

• Concebir el ambiente como sistema, enseñar para la toma de decisiones, enseñar a detectar problemas y causas, desarrollar un pensamiento crítico, utilizar diversos ambientes de aprendizaje (UNESCO, 1978).

• UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Principales problemáticas generadas por residuos

- | | | |
|--|---|--|
| <p>AIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases provenientes de la descomposición de los residuos. • Malos olores • Partículas suspendidas • Proliferación de enfermedades respiratorias | <p>AGUA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por arrastre y/o arrojados directos de los residuos • Obstrucción de alcantarillado y vialidad. • Inundaciones, afectación a la fauna acuática | <p>SUELO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la fauna y flora. • Degradación de zonas verdes. • Proliferación de vectores (zancudos, ratas, cucarachas). • Invasión de espacio público. |
|--|---|--|

Tomado de: Plan Ambiental de Suba periodo 2021-2024

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.



Beneficios del reciclaje

¿POR QUÉ RECICLAR?

- Reducimos las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuimos al cambio climático.
- Ahorramos energía.
- Ahorramos agua.
- Ahorramos espacio.
- Ahorramos recursos.
- Ahorramos tiempo.
- Ahorramos dinero.
- Ahorramos espacio.
- Ahorramos recursos.
- Ahorramos tiempo.
- Ahorramos dinero.

www.recicla.org



Beneficios de la buena gestión de los residuos

- Preservación de los recursos naturales.
- Ahorrar energía, agua y combustibles utilizados en los procesos de producción de materias primas originales, es decir, recursos naturales.
- Disminuir la contaminación del medio ambiente, así como los problemas provocados por los procesos de fabricación a partir de recursos naturales.
- Generación de empleos.
- Trabajo pedagógico y en comunidad.

¿Qué beneficios se obtienen de la composta (humus)

- Proporciona nutrientes al suelo que permiten un crecimiento saludable de las plantas.
- Aumenta la porosidad del suelo. Esto facilita su permeabilidad y retención del agua, y reduce la necesidad de regar las plantas de manera frecuente
- Proporciona más oxígeno y permite el intercambio de gases vitales para las raíces de las plantas
- Ayuda a prevenir la erosión del suelo producida por el agua y el viento.
- Ayuda a regular la temperatura del suelo.



¿Qué es el biogás ?

- El biogás es un "producto del proceso de digestión anaerobia, en sistemas de alta carga orgánica y en mezcla completa, son el biogás y un bioabono que consiste en un efluente estabilizado" (Moreno, 2011).

Residuos de origen animal	Estiércol, orina, guano, camas, residuos de matadero (sangre y otros),residuos de pescados.
Residuos de origen vegetal	Malezas, rastrojos de cosechas, papas, forraje en mal estado.
Residuos de origen humano	Heces, basura, orina,
Residuos agroindustriales	Salvado de arroz, orujos, cosetas, malezas, residuos de semillas.
Residuos forestales	Hojas, vástagos, ramas y cortezas.
Residuos de cultivos acuáticos.	Algas marinas, jacintos,malezas acuáticas.

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Vermicompostaje

1. Hazte con una vermicompostera
2. Elige un buen lugar
3. Prepara "la cama"
4. Añade las lombrices
5. Esperar unas semanas para que las lombrices hagan su trabajo
6. Recolectar el humus



Anexo 9. Diapositivas utilizadas para posterior discusión en grupo

<https://www.youtube.com/watch?v=weIBPwFuYwA>

¿Existe el cambio climático?

Ya no hay que discutir si el calentamiento global y el cambio climático son reales:

¡hay que discutir qué hacer!