

Transformación de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes de grado sexto, mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las I. E. Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen

Yeleika Patricia Atencio Fragozo y Yazmín Gabriela Paipa Niño

Maestría en Educación – Universidad Tecnológica de Pereira

Mg. John Fredy Gómez

28 de junio de 2023

Nota de aceptación

Director de tesis

Jurado

Jurado

Pereira, ___ de _____ del 2023

Dedicatoria

A Dios porque gracias a Él logré llegar a cumplir este propósito. A mi mamá porque siempre estuvo a mi lado, acompañándome en este esfuerzo, brindándome todo su apoyo y su sabiduría, a mi papá que siempre ha sido mi mayor inspiración y que desde el cielo me acompaña. A mis hermanos, esposo e hijos y demás familiares por sus palabras y confianza, por su amor, tiempo y comprensión brindado para desarrollar este proyecto. A nuestros estudiantes por ser responsables y comprometidos con el éxito en nuestro propósito. A la comunidad educativa en general por toda su disposición para el desarrollo de las diferentes actividades propuestas en la Institución.

Yazmín Gabriela Paipa Niño.

A mis padres que me han respaldado en cada momento de mi vida.

A mi hija que me motiva e impulsa con su amor para crecer y ser mejor.

A mis sobrinos que amo y ánimo para avanzar.

Yeleika Patricia Atencio Fragozo

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento de manera especial a:

A John Fredy Gómez, nuestro asesor por su dedicación, al acompañarnos en este tránsito por el aprendizaje en la didáctica de las ciencias naturales. A los compañeros de la IV cohorte de la Universidad Tecnológica de Pereira extensión Riohacha por sus aportes y construcción del saber a través de los seminarios trabajados durante el desarrollo de toda la maestría.

A los rectores y coordinadores de las Instituciones Educativas Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen por respaldar este proyecto en el tiempo requerido, facilitando los tiempos y espacios necesarios para desarrollar esta investigación. A los estudiantes y padres de familia de los grados sexto de las Instituciones antes mencionadas por respaldar esta investigación y brindar su soporte para la obtención de los propósitos planteados en este proyecto, siendo parte transcendental de esta investigación y participar activamente de todo el desarrollo de este.

Yeleika Patricia Atencio Fragozo y Yazmín Gabriela Paipa Niño

Agradezco a Dios por su promesa de estar siempre conmigo, porque sus planes son superiores a los míos y porque en su infinito amor había trazado para mí este propósito que hoy veo cumplido.

A mi compañera de trabajo Yazmín Paipa por sus contribuciones y a su familia quienes nos brindaron el espacio y tiempo requerido para avanzar.

Yeleika Patricia Atencio Fragozo

Resumen

El presente estudio se enmarca en la línea de didáctica de las Ciencias Naturales de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). El objetivo de esta investigación es Comprender de qué manera se transforma la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes del grado sexto mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las I. E. Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen. En cuanto a los aspectos teóricos, se consideró la habilidad de resolución de problemas en un contexto de manejo ambiental de residuos sólidos. En este estudio cualitativo, se empleó como estrategia una intervención didáctica diseñada con base en la resolución de problemas, de manera que se acercó a los estudiantes el manejo adecuado de los residuos sólidos. Como instrumentos de recolección de la información se empleó un cuestionario del contexto intra y extraescolar, un precontrato y un contrato didáctico. Los resultados surgen de analizar la información obtenida de los instrumentos cuestionario inicial y el contrato didáctico que dan cuenta del estado inicial de la categoría *resolución de problemas*, y que a su vez integra las subcategorías diagnóstico, metodológica, control y promoción. Por otro lado, se describen las transformaciones generadas en la habilidad de *resolución de problemas* con la ayuda de un “termómetro de aprendizaje”, el cual permite realizar procesos de autoevaluación durante el desarrollo de la unidad didáctica. En tercer lugar, se exponen los resultados de la entrevista semiestructurada y, por último, el cuestionario final en conjunto con el “termómetro de aprendizaje”. El análisis de la totalidad de los instrumentos permitió comprender las transformaciones alcanzadas por los estudiantes.

Palabras Claves: Resolución de Problemas, Gestión de Residuos Sólidos, Unidad Didáctica, Plan Institucional de Gestión Ambiental.

Abstract

This research is framed within the Natural Sciences line of the Master's Degree in Education of the Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). The objective of this proposal is to understand how the problems solving skills of sixth grade students are transformed through the implementation of a didactic unit focused on a solid waste management plan in the I. E. Isabel María Cuesta González and Ecológica El Carmen. Regarding the theoretical aspects, the ability to solve problems in a context of environmental management of solid waste was considered. In this qualitative study, a didactic intervention designed based on problem solving was used as a strategy to bring students closer to the adequate management of solid waste. A questionnaire of the in-school and out-of-school context, a pre-contract and a didactic contract were used as data collection instruments. The results arise from the triangulation of the initial questionnaire and the didactic contract, which show the initial state of the problem-solving category, which in turn integrates the subcategories diagnosis, methodology, control and promotion. On the other hand, the transformations generated in the problem-solving ability are described with the help of a "learning thermometer", which allows self-evaluation processes during the development of the didactic unit. Thirdly, the results of the semi-structured interview and, finally, the final questionnaire together with the "learning thermometer" are presented. The analysis of all the instruments made it possible to understand the transformations achieved by the students.

Key Words: Problems solving, solid waste management, didactic unit, institutional environmental management plan.

Índice de Contenido

Resumen.....	5
Introducción	11
Capítulo 1 - Planteamiento del Problema	13
Justificación	21
Objetivos.....	23
<i>Objetivo General</i>	23
<i>Objetivos Específicos</i>	23
Antecedentes	24
Capítulo 2 - Referente Teórico.....	28
Didáctica de las Ciencias Naturales	28
<i>Aprendizaje del Lenguaje de las Ciencias</i>	29
<i>Aprender Habilidades Cognitivas</i>	29
Resolución de Problemas.....	29
<i>Resolución de Problemas en la Enseñanza</i>	31
<i>Planteamientos sobre la Resolución de Problemas y las Ciencias Naturales</i>	32
<i>La Resolución de Problemas en el Aspecto Ambiental</i>	33
Clasificación de los Problemas	34
<i>Estructura para la Resolución de Problemas</i>	35
<i>Desafíos de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Ciencias</i>	35
Educación Ambiental.....	36
<i>Unidades Didácticas en las Ciencias Naturales</i>	37
<i>Estructuración de Unidades Didácticas en las Ciencias Naturales.</i>	38
<i>Manejo de Residuos Sólidos</i>	41
Capítulo 3 - Metodología de la Investigación	42
Enfoque de la Investigación.....	42
Unidad de Análisis.....	44

Fases de la investigación.....	48
Técnica de Análisis	50
Caracterización de la Unidad de Trabajo	56
Capítulo 4 Análisis de Resultados	60
Análisis General de la Habilidad de Resolución de Problemas	62
Análisis de las Transformaciones Generadas en la Habilidad Resolución de Problemas - Inicial en los Seis Casos	66
Transformaciones en la Habilidad de Resolución de Problemas, durante la Aplicación de la Unidad Didáctica	69
<i>Interpretación del Estudiante 1</i>	70
<i>Interpretación del Estudiante 2</i>	77
<i>Interpretación del Estudiante 3</i>	85
<i>Interpretación del Estudiante 4</i>	92
<i>Interpretación del Estudiante 5</i>	100
<i>Interpretación del Estudiante 6</i>	107
Transformaciones en la Habilidad de Resolución de Problemas	115
<i>Transformaciones de la habilidad de resolución de problemas en los 6 casos</i>	121
Capítulo 5 - Conclusiones	126
Referencias.....	131
Anexos	138

Índice de Tablas

Tabla 1	20
Tabla 2	44
Tabla 3	46
Tabla 4	46
Tabla 5	51
Tabla 6	56
Tabla 7	61
Tabla 8	62
Tabla 9	67
Tabla 10	67
Tabla 11	70
Tabla 12	78
Tabla 13	85
Tabla 14	92
Tabla 15	100
Tabla 16	108
Tabla 17	116
Tabla 18	117
Tabla 19	118
Tabla 20	121

Índice de Figuras

Figura 1	38
Figura 2	52
Figura 3	52
Figura 4	53
Figura 5	54
Figura 6	69

Introducción

El presente estudio se enmarca en la línea de didáctica de las Ciencias Naturales de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). El estudio parte de la observación de una realidad que afecta la formación medioambiental de dos colegios en La Guajira – Colombia. Si bien, la sociedad ha adquirido conciencia sobre el agotamiento de los recursos naturales, en la realidad se sigue consumiendo, poniendo en peligro la vida en el planeta. Este trabajo aborda el problema de la falta de aprovechamientos de los residuos sólidos en contextos educativos escolares.

En su desarrollo, se propuso como objetivo: “Comprender de qué manera se transforma la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes del grado sexto mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las I. E. Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen”. Se entiende que, la mala disposición de los residuos sólidos debe ser vista como una oportunidad para que los estudiantes de las dos escuelas empleen los principios de la resolución de problemas en la reducción y mejor disposición de los residuos que se generan al interior de los colegios.

En cuanto a los aspectos teóricos, se consideró la habilidad de resolución de problemas en un contexto de manejo ambiental de residuos sólidos. En este estudio cualitativo, se empleó como estrategia una intervención didáctica diseñada con base en la resolución de problemas, de manera que se acercó a los estudiantes el manejo adecuado de los residuos sólidos. Como instrumentos de recolección de la información se empleó un cuestionario del contexto intra y extraescolar, un precontrato y un contrato didáctico.

Los resultados surgen de analizar la información obtenida de los instrumentos cuestionario inicial y el contrato didáctico que dan cuenta del estado inicial de la categoría

resolución de problemas, y que a su vez integra las subcategorías diagnóstico, metodológica, control y promoción. Por otro lado, se describen las transformaciones generadas en la habilidad de *resolución de problemas* con la ayuda de un “termómetro de aprendizaje”, el cual permite realizar procesos de autoevaluación durante el desarrollo de la unidad didáctica. En tercer lugar, se exponen los resultados de la entrevista semiestructurada y, por último, el cuestionario final en conjunto con el “termómetro de aprendizaje”.

El estudio concluye que un problema tan común como la mala disposición de residuos sólidos es susceptible de ser estudiado e intervenido si se cuenta con los recursos teóricos y prácticos, que fundamenten una propuesta didáctica. Por otra parte, el estudio concluye que las dificultades en la resolución de problemas se superan cuando los docentes presentan escenarios de aprendizaje en donde se tienen en cuenta los conocimientos previos y la relación con la información nueva.

Capítulo 1 - Planteamiento del Problema

El problema ambiental de los residuos sólidos que afecta al mundo entero es generado por el aumento demográfico, los malos hábitos de consumo, el desconocimiento o la negación de sus efectos sobre el medio ambiente y la deficiente educación ambiental que forme una actitud crítica frente a la producción de los residuos sólidos y a la gestión de las materias aprovechables por medio del reciclaje o de la reducción de residuos (Rondón, 2016).

Se ha identificado que una de las dificultades, en cuanto al manejo ambiental, es la falta de una actitud crítica frente al problema. Por tanto, se hace necesario replantear profundamente los supuestos éticos, económicos, sociales, culturales, tecnológicos en los cuales se sustenta el sistema actual (Guimaraes, 2002). En esta dirección se han propuesto normas de control ambiental y de educación que no han causado un impacto trascendente en nuestra sociedad.

Así mismo, se ha detectado que el problema del manejo de los residuos sólidos no tiene una solución única que sea del todo satisfactoria, dado que es complejo y cambiante, y requiere ser entendido en la relación de lo cotidiano y lo científico. Según Rivarosa y Perales (2006),

Los problemas surgen de la experiencia diaria..., debido a que surgen a partir de la complejidad de dichos problemas, lo que hace inevitable recurrir a formas de conocimiento más sofisticadas. No obstante, el conocimiento científico tradicional no suele bastar por el carácter complejo, interdisciplinar y global de los problemas ambientales. (p. 113).

Las causas de esta preocupante situación son múltiples. Por un lado, las políticas públicas han generado, a lo largo de los años, una legislación ambiental con buenas intenciones, pero de muy difícil aplicación, seguimiento y control por sus complejidades y los costos de su implementación (Dirección Nacional de Planeación [DNP], 1991). Por otro lado, el impacto de

las normas no ha alcanzado de forma efectiva el sistema educativo. En el Consejo Nacional de Política Económica y Social (en adelante CONPES) 2544, ya se mencionaba que la educación ambiental debía generar conciencia, mediante la capacitación sobre formas ecológicas, económicas y socialmente viables en el uso de los recursos naturales (DNP, 1991).

Treinta años después del documento CONPES, se advierte que aún no existe una política de Estado contundente, frente a la reducción de la producción de residuos sólidos que convoque e impacte a la mayoría de los ciudadanos. Persisten problemas como la ausencia o la inadecuada separación en la fuente en la mayoría de los hogares, práctica que se desestimula aún más, cuando los vehículos recolectores no separan y no hacen rutas selectivas para el aprovechamiento del material reciclable. En Colombia, se producen alrededor de doce millones de toneladas de basura al año, de las cuales sólo se recicla el 17% (Rodríguez, 2022), lo cual tiene cerca del final de su vida útil a 321 rellenos sanitarios.

Ante la evidente necesidad de formar la ciudadanía en temas ambientales, se crearon en 1994 los Proyectos Ambientales Escolares - PRAE (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1994), con el objetivo de que todas las instituciones educativas incluyeran en sus Proyectos Educativos Institucionales - PEI, propuestas de manejo ambiental “con miras a coadyuvar a la resolución de problemas ambientales específicos” (MEN, 1994, p.1). Sin embargo, su objetivo se desvanece cuando atendiendo a la realidad, no se han generado beneficios a nivel ambiental local, regional o nacional, ya que no se reportan comportamientos positivos, como la generación de espacios de participación de la comunidad, solución de problemas ambientales o fomento del trabajo intersectorial e interinstitucional y la promoción del trabajo en equipo y comunitario (Calderón, 2018).

Existe una urgente necesidad de un cambio de comportamiento en la gestión social del ambiente en relación con la naturaleza y con el entorno. Martínez (2010), afirma que “se debe redimensionar la educación ambiental y encontrar rasgos que identifiquen e impulsen hacia una acción formativa, dirigida al cambio actitudinal o de comportamiento de un colectivo dado” (p.107), en este caso: la escuela. El autor menciona que uno de los objetivos de la educación ambiental que relaciona lo actitudinal y lo conceptual, consiste en “desarrollar la concienciación ante situaciones socio ambientales y mejorar la capacidad de plantearse problemas, debatirlos, construir opiniones propias, difundir esas problemáticas y sus propuestas de solución” (p.108). Objetivo que convalida el uso de la resolución de problemas propuesto en esta investigación.

Es por ello por lo que, la presente investigación aborda el problema del manejo ambiental de los residuos sólidos, unido a carencias en los procesos de resolución de problemas, que tienen los estudiantes. En términos más amplios, desde la perspectiva didáctica de las ciencias, se busca abordar los problemas ambientales con una visión constructivista de los procesos de enseñanza-aprendizaje, desarrollando habilidades en la resolución de problemas (Gil, 1993; Cañal et al., 1981; García, 2004, como se citó en Rivarosa y Perales, 2006).

La resolución de problemas ambientales puede constituir un fin en sí mismo, es decir, convertirse en un objeto de aprendizaje o en un medio para la consecución de otros conocimientos como lo expresan García, (2002) y Álvarez y Rivarosa (2000). En este punto, comprendiendo la relación existente entre las problemáticas mencionadas, manejo de los residuos sólidos y la falta de formación en habilidades de resolución de problemas, se hace necesario revisar sus causas y efectos en el contexto de la educación ambiental en la escuela.

Hoy por hoy, en las instituciones educativas focalizadas, se vienen realizando actividades pedagógicas ambientales desarticuladas, actos culturales conmemorando días y fechas

relacionadas con el medio ambiente, pero que no trascienden a un carácter crítico donde se reflexione y se planteen acciones permanentes que promuevan una integración de los procesos de educación ambiental de doble vía en articulación con la comunidad.

En esto último, las Instituciones Educativas Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen, ubicadas en el Distrito Especial, Turístico y Cultural de Riohacha, Departamento de La Guajira en Colombia, son reflejo de esa gran problemática ambiental que trasciende aún a los lugares más remotos de la geografía. Allí, el volumen de residuos sólidos generados se constituye de una alta cantidad de residuos inertes, que se acumulan por considerables períodos de tiempo, ocasionando afectación del paisaje en el sitio donde son dispuestos.

Los residuos generados en ambas instituciones académicas son recolectados sin llevar a cabo ningún tipo de separación en la fuente, algunos se depositan en los escasos recipientes contenedores de basura ubicados en algunos puntos de los patios y en las zonas verdes o de recreación, mientras que otros son arrojados directamente al suelo. La mayor parte de estos residuos son: papel, cartón y plásticos; los residuos de carácter orgánico se componen de restos de comida, de hojarasca de jardín y, en menores cantidades, se encuentran el vidrio y algunos metales.

Otro factor determinante del mal manejo ambiental en la escuela es el referente a los valores sociales que se construyen alrededor del manejo de los residuos. Jornada tras jornada se observa el panorama que queda luego del receso escolar y la actitud adoptada por niños y jóvenes frente a esta situación. Las aulas de clase y los pasillos muestran un mal aspecto en horas pico, a pesar de que el personal de servicios generales está presto para recolectar los residuos que éstos tiran sin ningún pudor y sin medir consecuencias. Las zonas verdes dentro de las instituciones son escasas y las que existen son focos de basura apilada. Una necesidad

fundamental es propiciar las condiciones para que los niños y jóvenes puedan orientarse hacia una cotidianidad más armoniosa y amigable con el medio ambiente.

Adicionalmente, las personas contratadas para el servicio de aseo no disponen de herramientas ni mecanismos de transporte para el flujo interno y externo de los residuos, lo hacen manualmente sin rutas preestablecidas. Dicho proceso es llevado a cabo dos y tres veces durante el día, derivado de las jornadas en que se presta el servicio educativo. En este, se incluye el vaciado de las canecas y el barrido general de las instalaciones, cuyos residuos recolectados, en la primera institución, son dispuestos en un contenedor ubicado en la parte externa por la empresa de recolección. En la segunda, en el patio trasero de la misma, hasta la recolección por parte de la empresa de aseo distrital, la cual realiza la disposición final en un botadero a cielo abierto, tipo relleno sanitario, en las afueras de la ciudad.

Todas estas situaciones institucionales no ven la reducción, el manejo, el aprovechamiento y la disposición final de los residuos sólidos como una problemática que requiere una solución. Lo que evidencia, dentro de la teoría del pensamiento crítico (García y Duarte, 2012), es la falta de una visión más compleja y crítica del mundo por parte de los estudiantes, que les permita participar asertivamente en “la gestión de los problemas sociales y ambientales, promoviendo una reconstrucción crítica del pensamiento cotidiano que apueste por un cambio social” (p.22). En ese sentido, aprender a aprender se ha convertido en el objetivo de la escuela, si se entiende que la facilidad en el acceso a la información le exige a los estudiantes ser autónomos, lo que resultaría en el desarrollo de su pensamiento crítico (López, 2012);

La educación ambiental requiere de la formación del pensamiento crítico, que trascienda las posturas asociadas a la enseñanza de las Ciencias Naturales que ve el medio ambiente como objeto de estudio y, las actividades fuera del aula, como proyectos de educación ambiental, pero

que no logran responder integralmente a la articulación sociedad - naturaleza (González et al, 2009). Para alcanzar esto último, se debe tener claridad sobre la dimensión general de la educación ambiental desde una postura crítica, que genere procesos de conciencia, de sensibilidad ante el ambiente y desafíos frente al manejo de los residuos sólidos.

En ese sentido, Jessup (2017) plantea que la resolución de problemas y la enseñanza de las Ciencias Naturales son “una posibilidad de transformar el trabajo de aula, aproximándose a la forma de trabajo de los científicos, desarrollando en los estudiantes su espíritu científico y la comprensión de la ciencia” (p.7). Es así como, los estudiantes no sólo han de conocer las principales ideas de la ciencia, sino también han de saber aplicarlas en la resolución de problemas relacionados con el mundo natural y poder tomar decisiones fundamentadas sobre las consecuencias de las actuaciones del ser humano.

En ese marco, el aprendizaje de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes es un proceso que se ha venido investigando y, en las últimas décadas, se han impulsado grandes proyectos para su adquisición por parte de entidades como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Banco Mundial o los Ministerios de Educación de países que se encuentran a la vanguardia en metodologías y procesos educativos didácticos de las Ciencias Naturales (Parra et al, 2015)

Uno de los grandes referentes a nivel mundial es el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) que permite medir las capacidades, los conocimientos y las habilidades que poseen los estudiantes (OCDE, 2018). Este examen estandarizado se realiza cada tres años en 79 países, con el fin de determinar los avances de los sistemas educativos, de acuerdo con los resultados en las diferentes áreas del conocimiento. Una de ellas corresponde al desarrollo de competencias científicas dentro de un contexto real. Como

bien lo indica la OCDE (2017), la resolución de problemas permite intervenir un problema ambiental (esto puede suponer la estructuración, conceptualización, elaboración de suposiciones y/o formulación de un modelo) o la interpretación o valoración de un resultado.

Con respecto a la habilidad de resolución de problemas, la OCDE (2017) ha identificado que la principal dificultad que afrontan los educandos es la resolución de problemas contextualizados. Esto ocurre, generalmente, porque los estudiantes suelen apresurarse a la hora de resolver los problemas, pues buscan modelos matemáticos que normalmente corresponden con el sentido común, pero no con el fenómeno natural que se está abordando. De igual manera, a los estudiantes de América Latina se les dificultan las labores en las que se requiere producir conocimiento a partir de situaciones específicas y la abstracción de situaciones de mayor complejidad (Martins, 2014), lo cual está asociado a la falta de transformación del aprendizaje memorístico y al desarrollo del pensamiento analítico.

Colombia, desde el año 2006, presenta las pruebas internacionales PISA (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2007). Desde entonces, ha participado activamente en este proceso que es liderado por países como China, Singapur, Estonia, Canadá y Finlandia. Actualmente, Colombia ocupa el puesto 61, con un promedio de 390 puntos, frente a Singapur quien lidera el área de Ciencias Naturales con un promedio de 564 puntos. Esta evaluación realizada en 2018 demuestra, claramente, la necesidad de implementar nuevas estrategias encaminadas a mejorar la calidad de las estrategias educativas. Las medidas tomadas en la última década dan cuenta de una progresión en los resultados de las pruebas PISA, que resulta insuficiente si Colombia quiere posicionarse entre los países con desempeños superiores.

Esto coincide con los resultados de las pruebas nacionales, los cuales no son esperados en el componente: Uso comprensivo del conocimiento científico, definido como “la capacidad del

estudiante para comprender y hacer uso de conceptos y teorías de las Ciencias Naturales en la solución de problemas” (ICFES, 2019, p.29). Tal es el caso de los resultados obtenidos en Ciencias Naturales de las pruebas Saber 11°, en los años 2017 al 2021, en las dos instituciones focalizadas: Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen.

Los resultados del componente de Ciencias Naturales (Tabla 1), dejan ver que las dos instituciones están por debajo de los valores nacionales, para los cuales la medida promedio es 50. La desviación corresponde a la dispersión de los resultados de los estudiantes, lo que se advierte muy alta si se considera que el valor mayor es 10. Lo anterior, permite establecer que las instituciones tienen serías falencias en la formación en Ciencias Naturales, sobre todo en el indicador que mide el análisis del uso de los recursos naturales y sus efectos en el entorno y las posibilidades de desarrollo de las comunidades.

Tabla 1

Resultados en el componente Ciencias Naturales de las instituciones focalizadas

Año	I.E Isabel María Cuesta González	I.E Ecológica El Carmen
2017	48	46
2018	45	48
2019	46	46
2020	43	47
2021	43	47

Nota. Los puntajes referenciados corresponden a los promedios de obtenidos en el componente Ciencias Naturales de las pruebas Saber 11° en los últimos años.

Por otro lado, revisando los indicadores PIGA de las dos I.E, se evidencia que las instituciones educativas en mención no realizan ningún tipo de aprovechamiento de los residuos generados, debido a que éstos son mezclados y convertidos en basura. Tampoco existe un

planteamiento didáctico basado en la resolución de problemas que modifique las prácticas educativas de manera transversal al currículo, en donde los estudiantes, docentes y padres de familia interactúen en favor de la preservación del medio ambiente y de la comunidad.

Pretendiendo contribuir con la reorientación del proceso de educación ambiental en las instituciones educativas y realizar un aporte a la enseñanza de las ciencias, en lo que respecta a la transversalización de la educación ambiental a través de experiencias transformadoras sobre el cuidado y preservación del entorno, surge la siguiente pregunta problematizadora: ¿Cómo se transforma la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes de grado sexto, mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas Isabel María Cuesta González y Ecológica el Carmen?

Justificación

El paisaje urbano se ha convertido en el espacio vital para la humanidad, ya que la mayoría de la población mundial se concentra en él. Producto de la densidad demográfica de las ciudades y del consumo irracional de recursos, se convive con un gran problema que es el manejo inadecuado de los residuos sólidos, el cual genera impactos negativos como contaminación del aire y el agua, degradación de los suelos y alteración en los ecosistemas.

En tal contexto, la educación ambiental funge como un pilar fundamental para contrarrestar el mal manejo inadecuado de residuos sólidos, dado que proporciona el conocimiento necesario para poder comprender, contextualizar y transformar las actitudes, los comportamientos, las formas de producción y los paradigmas culturales dominantes hegemónicos que han resultado ser nocivos para el ambiente (Eschenhagen, 2005). Y es precisamente en este contexto que la apuesta investigativa que se desarrolla es conveniente, ya que pretende, desde la práctica educativa, aportar a la educación ambiental, contextualizando los

saberes y, para el caso específico de esta propuesta, aportando a la educación ambiental desde la didáctica de las ciencias naturales.

Así mismo, dentro de la educación ambiental, la habilidad para resolver problemas, como forma más elevada del aprendizaje, cobra sentido en la medida que permite abordar la problemática de la gestión de residuos sólidos, porque habilita a las personas para adaptarse al medio ambiente y para modificarlo de manera parcial (Klausmeier y Goodwin, 1993). De ahí que, hablar de la habilidad de resolución de problemas en el área medioambiental y del manejo de residuos sólidos, es hablar de habilidades de pensamiento, ya que implica además de los procesos mentales superiores, funciones cerebrales como la memoria, la atención, la representación, la comprensión en el plano del manejo de los residuos sólidos y las problemáticas ambientales.

Sobre el tema, González y Puente (2010) plantean que “la Educación Ambiental debe propender por un análisis crítico de la realidad socio ambiental en el que prima la transformación en pro de un desarrollo humano responsable” (p.3). De acuerdo con estos fundamentos, resulta imprescindible replantear la educación ambiental que se ha promovido durante años en las instituciones educativas en mención y que sólo se ha dedicado a intervenciones inmediatistas, minimizando y reduciendo por completo la problemática ambiental, para dar paso a miradas diversas y complejas de lo que corresponde al ambiente y sus impactos.

Debido a ello, la relevancia de este proyecto de investigación radica en que contextualiza el problema del manejo de los residuos en el aula de clase, a través del desarrollo del pensamiento crítico y del potenciamiento de la habilidad de resolución de problemas, en las dos instituciones educativas.

La iniciativa de control de residuos sólidos y reciclaje en las dos instituciones pretende vincular a la comunidad educativa, como una experiencia de investigación apoyada en una unidad didáctica que le aporte a la construcción de una sociedad diferente. Se busca que los estudiantes tengan una mirada crítica y reflexiva, con nuevas formas de pensar y habitar el mundo, que revalorizan los saberes ancestrales, que aporten al reconocimiento de su territorio y que sean parte activa en la construcción de su conocimiento y de la transformación de la sociedad. Es decir, un plan de gestión de residuos sólidos, que busque la educación ambiental desde los saberes de la comunidad y desde las alternativas de vida que puedan ser construidas desde su entorno.

Objetivos

Objetivo General

Comprender de qué manera se transforma la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes del grado sexto mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las I. E. Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen.

Objetivos Específicos

Identificar el nivel inicial de la habilidad para la resolución de problemas de los estudiantes de sexto grado de las I.E. Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen, a través de una evaluación inicial.

Describir las transformaciones ocurridas en la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes, durante la aplicación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos.

Analizar las transformaciones ocurridas en la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes de las instituciones educativas.

Antecedentes

La creciente preocupación por el deterioro del medio ambiente, la educación ambiental, la resolución de problemas y el manejo de los residuos sólidos se evidencia, en el rastreo de investigaciones en la base de datos Scopus, en el periodo de tiempo 2015 - 2022, pues se encontraron 1100 artículos asociados con estos temas, de los cuales aplicando criterios de exclusión se realizó lectura de 140. A continuación, se enuncian los más relevantes para esta investigación.

En un estudio realizado para la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en el año 2022, sobre las conductas racionales en favor del desarrollo social y ambiental para garantizar la preservación de la vida, la investigadora buscó medir el impacto de la educación ambiental en un grupo de estudiantes de ciclo inicial, con el fin de promover actitudes y comportamientos en favor del cuidado y la protección del medio ambiente. Para abordar el problema, la investigadora diseñó un canticuento sobre el manejo de los residuos sólidos, los valores y la resolución de problemas (Figuroa, 2022). De acuerdo con los resultados y con la evaluación de expertos, el material didáctico, por su expresividad y emoción, propicia actitudes positivas en el manejo y cuidado ambiental, abriendo la posibilidad de aplicar una propuesta que profundice en la resolución de problemas.

En otro estudio, adelantado en la Universidad Daniel Alcides Carrión de Perú, en el año 2019, se buscó establecer la influencia de la aplicación de la educación ambiental en el tratamiento de los residuos sólidos en un grupo de estudiantes universitarios. El estudio concluyó que existe diferencias significativas entre los puntajes antes y después de haber aplicado la

intervención de Educación Ambiental, de modo que esta influye positivamente en el tratamiento de los residuos sólidos (Sudario, 2019). En esta investigación, se evidenciaron resultados positivos en intervenciones planeadas que demuestran las posibilidades del presente estudio.

En el ámbito nacional, se referencia la investigación realizada por Indira Algarín y Yurbis Zambrano, acerca de la elaboración de un programa de educación ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos para el corregimiento de Chorrera - Juan de Acosta. La investigación buscó una alternativa de solución a la problemática ambiental de la población, en ese sentido, coincide con esta propuesta investigativa en la medida que aborda problemáticas relacionadas con “malos hábitos en cuanto al manejo y disposición de los residuos sólidos, no reciclar, mala disposición de los residuos para ser entregados a los operadores del servicio de aseo, falta de conocimiento y de cultura ambiental” (Algarín y Zambrano, 2020, p.16). De modo que, se demostró que una propuesta de intervención de un grupo poblacional con las mismas problemáticas puede ser sensibilizante en materia ambiental si se aborda como una situación que merece ser intervenida como un problema a resolver.

La investigación de Pazmiño (2021), realizada con el objetivo de “Establecer la incidencia de la metodología de aprendizaje Basado en Problemas y la enseñanza de Contabilidad General de los Primeros Cursos de Bachillerato del Colegio Fisco misional “San Jerónimo” en el mejoramiento de la resolución de problemas” (p.11), es importante ya que se adentra en el aprendizaje basado en problemas en la asignatura de contabilidad en los estudiantes de los primeros cursos de bachillerato de un colegio de Ecuador. En ella se implementa una estrategia que ayuda a desarrollar la resolución de problemas mediante tareas de escritura, discusión en grupo, actividades de concientización y cualquier otro trabajo que incite el pensamiento crítico sobre el tema. Se halló que el Aprendizaje Basado en Problemas en el

proceso de enseñanza- aprendizaje, determina que el docente aplique la resolución de problemas en la materia de contabilidad. El estudio utilizó una encuesta aplicada y analizó si el aprendizaje es significativo entre estudiantes y docentes, desarrolló la resolución de problemas

Finalmente, la investigación realizada por Samir Berrio y Luis Sandoval, en el año 2019, en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, aborda la forma cómo la evaluación formativa promueve la resolución de problemas relacionados con los residuos plásticos, mediante el diseño de una unidad didáctica en Ciencias Naturales. Esta propuesta tuvo como objetivo: “comprender las transformaciones en la resolución de problemas acerca de los residuos plásticos mediante la implementación de la evaluación formativa en estudiantes de quinto y sexto grado de la INETRAM y la IERSAP del municipio de Dibulla” (Berrío y Sandoval, 2019, p.22). Para eso se propuso una investigación cualitativa, en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Técnica Rural Agropecuaria de Mingueo y de grado sexto de la Institución Educativa Rural San Antonio de Palomino. Los investigadores concluyeron que el aprendizaje en el estudiante se logra de forma autentica cuando se confronta con su mundo, pues organiza sus saberes como parte de su construcción personal (Del Valle, 2008, citado por Berrío y Sandoval, 2019). Así mismo, recomiendan que el maestro debe generar espacios de enseñanza y aprendizaje con resolución de situaciones problemas en contexto.

De manera que, las investigaciones referenciadas, señalan un camino sobre la forma de abordar los problemas ambientales relacionados con el manejo de los residuos sólidos, detectados en las escuelas focalizadas, que está asociado al abordaje por medio de las metodologías propias de la resolución de problemas. Sin embargo, en este punto en particular, no se hallaron más investigaciones que aplicaran esta metodología en la escuela o que resolviera por medio de una estrategia didáctica la formación en resolución de problemas, en relación con el

manejo de los residuos sólidos. De ahí que, esta investigación atiende ese vacío en la literatura científica y aporta a la enseñanza ambiental.

Capítulo 2 - Referente Teórico

Con el fin de ubicar esta investigación en los aspectos teóricos en este apartado se abordan, inicialmente, la didáctica de las Ciencias Naturales, la resolución de problemas, de igual manera y las tendencias actuales de abordaje la resolución de problemas. Por otro lado, se indaga en el componente de Educación Ambiental, y posteriormente, se teorizan los conceptos empleados para el diseño de una unidad didáctica.

Didáctica de las Ciencias Naturales

La enseñanza de las Ciencias Naturales no consiste en transmitir información, sino en saber utilizar la información en función del desarrollo científico, relacionándola con otros campos del saber, de modo que se puedan comunicar e interpretar las ideas (Sanmartí et al, 1999). Con lo cual, se establece una complementariedad entre la teoría y la práctica para desarrollar su potencial cognitivo. De modo que, es a través de actividades científicas que se vinculan los preconceptos, los saberes previos, la resolución de problemas, la socialización a través del trabajo colaborativo y la motivación (González et al, 2015), ancladas en contenidos específicos y coherentes que aportan a la identidad de la disciplina académica.

En consecuencia, la didáctica de las Ciencias Naturales se entiende como el campo que se dirige a su enseñanza y a su aprendizaje, sus relaciones cognitivas y pedagógicas. Así como, el vínculo con contenidos estructurados para la resolución de problemas, la investigación y la reflexión (Tamayo, 2014), aportando a las capacidades vinculadas a la naturaleza y al medio físico, como lo son el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos o la indagación (ICFES, 2019). En tal sentido, se desarrollan las habilidades que dan cuenta de los aprendizajes, como evidencia del proceso formativo en cada uno de los ejes de formación del área disciplinar, en este caso las Ciencia Naturales.

Aprendizaje del Lenguaje de las Ciencias

La habilidad consiste en el aprendizaje de un lenguaje específico, en este caso un lenguaje científico, lo cual facilita la aprehensión de los significados propios de las ciencias. De hecho, existe una buena recepción de un nuevo vocabulario dada su posibilidad de agregarlo a la memoria y al uso adecuado en la disciplina escolar (Sanmartí, 1999).

Aprender Habilidades Cognitivo Lingüísticas

Estas habilidades son necesarias cuando se intenta acceder a información o cuando se pretende redactar textos científicos. Están involucradas las habilidades cognitivas “como analizar, comparar, clasificar, identificar, interpretar, inferir, deducir, transferir, valorar, etc., como las estructuras conceptuales construidas a lo largo de los siglos por cada disciplina” (Sanmartí, 1999, p. 55).

Aprender Habilidades Cognitivas

Las habilidades cognitivas se refieren a aquellas que permiten acceder y transmitir conocimiento. Entre ellas se cuenta el lenguaje oral, la exposición, la discusión, la Conversación que son procesos interactivos, los cuales favorecen la interpretación de los fenómenos. Estos se van modificando en la medida que se nutren de experiencias, de problemas y soluciones, de conceptos, los cuales deben ser registrados en la multiplicidad de medios.

Resolución de Problemas

El problema podría ser definido genéricamente como cualquier situación prevista o espontánea que produce, por un lado, un cierto grado de incertidumbre y, por otro, una conducta tendiente a la búsqueda de su solución (Polanco, 2011). Así que, para esta investigación la resolución de problemas se define, según García (2003), como:

Dar una respuesta coherente a una situación suscitada por el problema, De otra parte, resolver el problema implica cumplir con los pasos del plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución realizando gran cantidad de revisiones y adaptaciones continuas del plan para sustentar que la solución se ha implementado adecuadamente. (p. 115)

En las Ciencias Naturales, vistas desde la perspectiva de la práctica social, la resolución de problemas se caracteriza por las maneras particulares de abordar los problemas y, desde luego, por la forma de resolverlos, derivado de la competencia sobre el uso y la comprensión del conocimiento científico (ICFES, 2020). Por lo tanto, centrados en las metodologías cuyo enfoque es la enseñanza para la resolución de problemas en Ciencias Naturales (Jessup, 2017), la resolución de problemas se refiere al proceso para plantear situaciones problema, recurrir a conocimientos, a teorías y a prácticas para la reorganización de información adquirida y aprendida, para concluir en una solución o respuesta (Rivarosa y Perales, 2006), pertinente a las Ciencias Naturales.

Para la resolución de problemas, se precisa en su faceta educativa, la relación entre la contextualización de las prácticas, es decir, que se aproximen a los contextos escolares y a su uso cotidiano, permitiendo la construcción de conocimientos desde los saberes previos, la promoción de la ciencia, el conocimiento científico, la reflexión y la evaluación del aprendizaje (Rivarosa y Perales, 2006). Así mismo, la resolución de problemas implica, en términos de García (2003), que:

Una situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, que exige una solución que aún no se tiene y en la cual se deben hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, búsqueda que

implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir y en suma, la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema, que significa reorganización cognitiva, involucramiento personal y desarrollo de nuevos conceptos y relaciones. (p. 50)

Por otro lado, se acota que el término problema designa una situación que no siempre es accesible inmediatamente, que puede admitir una, ninguna o varias soluciones, distintas vías de aproximación, que exige buscar, investigar, relacionar (Instituto Pedagógico Nacional [IPN], 2001), y que, además, como lo señala Callejo (1995):

Para resolver un problema es necesario conocer el campo específico al que se refiere el problema, saber regular y controlar dichos conocimientos y afrontarlos con las actitudes adecuadas. Esta tarea individual está impregnada de emociones que están presentes de formas diversas a lo largo del proceso de resolución y de bloqueos cognitivos, afectivos y socioculturales. (p. 17).

Resolución de Problemas en la Enseñanza

La resolución de problemas parte de la necesidad de definir el concepto problema, el cual se entiende como "una situación oportuna para poner en juego los esquemas de conocimiento, que exige una solución que aún no se tiene y en la cual se deben hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables" (García. 2003, p.17). Con el fin de comprender el problema y de hallar posibles soluciones, es necesario una reflexión crítica profunda, que dé cuenta de nuevas explicaciones, que permitan el cuestionamiento sobre las ideas propias y la construcción de nuevas relaciones.

En consecuencia, el debate actual enfatiza en la importancia de transformar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales en un proceso de redescubrimiento para su uso contextual más que de transmisión de información, leyes, teorías, modelos y hechos. Lo que implica, la comprensión de los problemas actuales, en términos de la formación medio ambiental, con base en consideraciones tales como el avance acelerado y el fácil acceso al conocimiento, con una visión de futuro, contemplando aspectos ético-filosóficos sobre los procesos de construcción de conocimiento científico. Todo lo cual, pone de manifiesto la necesidad de construir currículos, que tengan en cuenta el volumen de información al cual se accede y el sentido crítico para abordarlos. De modo que, la enseñanza de la resolución de problemas es un conjunto de procesos que permiten comprender la actividad científica, que resulten de mayor utilidad para la vida cotidiana de cualquier individuo (Garrett, 1988).

Planteamientos sobre la Resolución de Problemas y las Ciencias Naturales

La resolución de problemas consiste en "enfrentarse" a un problema, más que en "solucionarlo" (Garret, 1988). En ese sentido, considera que el abordar el problema implica un proceso de pensamiento creativo y define la creatividad en términos de originalidad y utilidad de una posible solución a la situación dada. De hecho, la resolución de problemas constituye un proceso en el cual se utiliza el conocimiento de una determinada disciplina, así como las técnicas y habilidades de ella para salvar la brecha existente entre el problema y su solución. No obstante, debido a que en este tipo de definición no se consideran las condiciones propias del sujeto que resuelve el problema, los representantes de la psicología gestaltiana consideran a este proceso como algo productivo, donde el sujeto que resuelve un problema requiere un cierto periodo de "incubación" seguido de una repentina 'intuición', gracias a la cual logra reorganizar mentalmente el problema (Jessup, 2017).

Otros autores como Kempa (1986), consideran que la resolución de problemas constituye un proceso mediante el cual se elabora la información en el cerebro del sujeto que los resuelve. Dicho proceso, requiere del ejercicio de la memoria de trabajo, así como de la memoria a corto y largo plazo; implica no sólo la comprensión del problema sino la selección y utilización adecuada de estrategias que le permitirán llegar a la solución.

En el campo de trabajo de la resolución de problemas, la heurística ocupa un lugar fundamental (Polya, 2004). La heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución del problema, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso. Una estrategia heurística se define como la organización de todos los recursos disponibles para lograr un resultado y, de alguna manera, la sistematización del proceso de búsqueda de la solución a un problema, obteniendo una visión global del proceso, dividiendo en etapas cada una de las tareas mentales implicadas en él.

La Resolución de Problemas en el Aspecto Ambiental

Dentro de las muchas situaciones que podrían delimitarse en cuanto a los procesos evolutivos del planeta, se propone dar mayor importancia a aquellas que actualmente tienen vigencia por estar vinculadas u ofrecer explicaciones científicas a problemas que aquejan a la sociedad actual. Entre ellas, la destrucción de ecosistemas por la utilización irreflexiva de los productos tecnológicos, o por ser de gran importancia en la construcción de un conocimiento unificado del mundo, tales como las formas de intercambio y transformación de energía dentro de los ecosistemas que aseguran la supervivencia y los distintos factores que pueden intervenir dentro de tal proceso, desequilibrándolo. Así también, la implementación del método científico como estrategia didáctica requiere el desarrollo de un conjunto de habilidades lógicas para la organización y la sistematización de la información, a partir de la participación activa y directa

del estudiante, con orientación del docente, como lo menciona García (2015), a través de la utilización de “vías científico-didácticas”.

Clasificación de los Problemas

En cuanto a la clasificación de los problemas, puede hacerse atendiendo a diversos criterios:

a) **Campo de conocimiento implicado:** la principal diferencia entre los problemas que se plantean en la enseñanza de la ciencia y aquellos que tienen lugar en la vida cotidiana, estriba en que en el primer caso lo importante no es la obtención de la solución (a menudo conocida) sino más bien el proceso para llegar a ella; en cambio, ocurre lo contrario en los cotidianos, donde lo importante es llegar a la solución (Rivarosa y Perales, 2006).

b) **Tipo de tarea:** dentro del contexto de enseñanza de las ciencias, se entiende por problemas cualitativos aquellos que en su resolución no precisan recurrir a determinadas soluciones numéricas, debiendo resolverse de forma verbal o escrita. Normalmente, se refieren a la interpretación científica de fenómenos reales y se les denomina con cierta frecuencia «cuestiones». Por el contrario, los problemas cuantitativos, o simplemente «problemas», exigen cálculos numéricos efectuados a partir de las ecuaciones correspondientes y de los datos disponibles en el enunciado (Rivarosa y Perales, 2006).

c) **En cuanto a la naturaleza del enunciado y características del proceso de resolución de problemas:** los problemas cerrados son aquellas tareas que contienen toda la información precisa y son resolubles mediante el empleo de un cierto algoritmo por parte del solucionador. Los problemas abiertos, por el contrario, implican la existencia de una o varias etapas en su resolución que deben ser aportadas por el solucionador mediante una acción de pensamiento productivo (López, 1989).

Estructura para la Resolución de Problemas

Dentro de la estructura para resolver problemas, la tarea adquiere un principal valor, dado que es la materialización de cualquier acto cognitivo; de modo que, a la formulación y abordaje de un problema le devienen tareas, que permiten resolver un problema. Por tanto, la estructura para resolver un problema implica cumplir con una serie de pasos y enfrentar las dificultades de la resolución, realizando gran cantidad de revisiones y continuas adaptaciones de las tareas para sustentar que la solución se ha implementado adecuadamente (García, 2003). De acuerdo con esto, las tareas se organizan de la siguiente forma: tareas de diagnóstico, tareas de tipo metodológico, tareas de control y tareas de promoción.

Desafíos de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Ciencias

La solución de problemas complejos en la actualidad, aunque se plantea en currículos educativos en algunos casos, no enfatizan en la necesidad de lograr la integración de contenidos de las Ciencias Naturales para tal fin. Por tanto, se hace necesario reflexionar sobre la relación que se debe establecer entre las diferentes asignaturas y las Ciencias Naturales para poder educar en la solución de problemas complejos, lo cual indica socializar, transformar al estudiante en un ser social moderno (Pérez y Carballosa, 2018).

Vallejo (2007), considera que los procesos de enseñanza y aprendizaje, se puede desarrollar con una estrategia didáctica, que es un conjunto de acciones conectadas y secuenciales cuyo objetivo es preparar al hombre para la vida, capaz de resolver problemas de su ambiente escolar. los procesos de enseñanza y aprendizaje es un componente fundamental para el ser humano; es el estudiante quien debe buscar su camino, la razón de ser miembro activo y participativo en dicho proceso.

Finalmente, para esta investigación, el abordaje de la concepción sobre la resolución de problemas se fundamenta en los postulados de García (2003), con los cuales se interpretan los aportes de la Unidad Didáctica en Educación Ambiental. A propósito de esto último, se presenta a continuación los referentes relacionados con la educación ambiental.

Educación Ambiental

En la actualidad, existe una necesidad de cambio sobre el comportamiento y actitudes humanas en relación con la naturaleza y el medio ambiente, lo que demanda la formación en conocimientos para actuar frente a problemas ambientales y una alfabetización para cambiar de actitud (Romero, 2015). Involucrar a la academia con estas necesidades, genera un nuevo enfoque conocido como Educación Ambiental lo que, además, denota un conjunto de prácticas pedagógicas y políticas que forman un pensamiento crítico sobre la realidad medioambiental y encamina los procesos de formación en pro de valores, acciones y principios, desde la enseñanza y el aprendizaje (González y Puente, 2010).

La Educación Ambiental, soportada en la didáctica de las Ciencias Naturales, se establece como una propuesta viable para estructurar los conocimientos necesarios para la resolución de los problemas medioambientales, usando comprensivamente el conocimiento. De igual forma, está presente en otras ciencias como la biología, la química o la física, dotándola de una amplia interdisciplinariedad, con enfoques y proyecciones intra y extraescolares, capaces de permear los diferentes niveles de educación para visualizar un desarrollo sostenible (Gonzales y Arias, 2009).

De manera que, la transmisión de los conceptos relacionados con la educación ambiental, en relación con la resolución de problemas, se estructura en una unidad didáctica que potencia las tareas propias de la resolución de problemas, como son diagnóstico, metodológica, control y promoción (García, 2003).

Unidad Didáctica

La unidad de trabajo que propende por la conceptualización y por los procesos de enseñanza y aprendizaje, se reconoce como unidad didáctica. Para Tamayo (2013), la unidad didáctica debe distanciarse del esquema poco dinámico para la transmisión de saberes por parte del docente y la actitud pasiva de los estudiantes, por lo que es pertinente que estas se acojan a un modelo pedagógico y su correspondiente enfoque.

Para el diseño de una unidad didáctica, se deben considerar factores como los estilos de aprendizaje, medios y formatos, la revisión y la aplicación de la teoría, el modelo pedagógico y el enfoque, si lo tiene, y todas aquellas relaciones que se puedan establecer en torno a la enseñanza y aprendizaje (Bautista et al, 2017). Así mismo, se deben tener en cuenta los contextos de implementación que se establecen previos al diagnóstico de la población. Para Morales (2004), la unidad didáctica debe ajustarse a las circunstancias y a la realidad a la que el docente se enfrenta, para reducir las posibles situaciones que interfieran en el alcance del objetivo propuesto.

Unidades Didácticas en las Ciencias Naturales

El aprendizaje de las ciencias implica ser capaz de utilizar el conocimiento científico en situaciones de la vida cotidiana, también denominadas “contextos”, para tomar decisiones responsables (Marchán y Sanmartí, 2015). En tal sentido, se han desarrollado numerosos proyectos y metodologías que utilizan contextos de la vida del alumnado como escenarios, a partir de los que aprende ciencias. Herreras y Sanmartí (2012), plantean el diseño de didácticas basadas en tres estrategias clave: contextualizar, descontextualizar y recontextualizar, donde: *contextualizar* consiste en presentar al alumnado situaciones de la vida cotidiana que tengan sentido para ellas y ellos, y sea posible reconocer la utilidad del nuevo aprendizaje y expresar sus

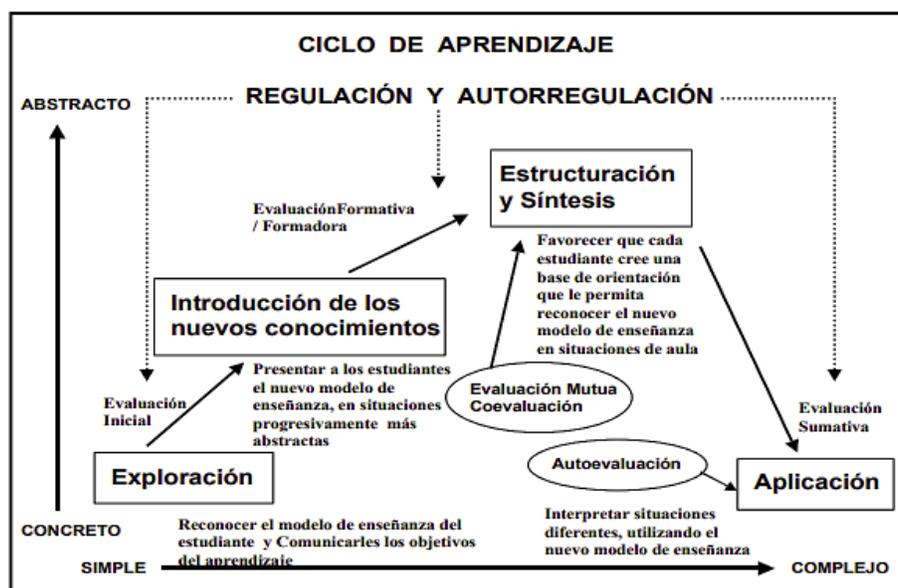
ideas y explicaciones iniciales. *Descontextualizar* se refiere a centrar la mirada en alguno de los aspectos científicos del contexto, que permita explicar fenómenos que suceden en su entorno, y a abstraer las ideas clave, sus interrelaciones, las pruebas que las validan y los modos de representarlas y hablar sobre ellas. *Recontextualizar* se entiende como el uso de los modelos teóricos previamente aprendidos en nuevos contextos, es decir, transferirlos, a fin de que los alumnos establezcan más relaciones, se los representen de forma más compleja y, al mismo tiempo, aprendan a aplicarlos en distintas situaciones.

Estructuración de Unidades Didácticas en las Ciencias Naturales.

Para el planteamiento de una unidad didáctica, se presenta la estructuración de la secuencia de actividades de enseñanza, basada en el ciclo del aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996):

Figura 1

Ciclo de Aprendizaje



Nota. Tomado de Jorba y Sanmartí, (1996, p.40).

El ciclo de aprendizaje de Sanmartí (1996), contempla 4 fases:

Fase de Exploración o de Explicitación Inicial: sitúa al estudiante en el tema objeto de estudio y busca captar su atención; a la vez que permite diagnosticar y activar conocimientos previos. En esta fase se desarrollan actividades que contribuyen a que los estudiantes formulen preguntas iniciales e hipótesis desde situaciones, vivencias e intereses cercanos.

Fase de Introducción de los Nuevos Conocimientos: orientada a observar, comparar o relacionar cada parte de lo que captó el estudiante inicialmente, de manera que estos se vean abocados a interactuar con el material de estudio, con sus pares y con el docente, buscando elaborar conceptos más significativos.

Fase de Estructuración y Síntesis de los Nuevos Conocimientos: pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento como consecuencia de la interacción con el maestro, los compañeros y el ajuste personal.

Fase de Aplicación: permiten al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en otras situaciones similares.

Así mismo, los aspectos básicos que debe contener una unidad didáctica convencional integrada al ciclo del aprendizaje (Sanmartí, 2009), son:

Descripción de la Unidad: indica el tema o el nombre de la unidad didáctica, así como los conocimientos previos que deben tener los estudiantes, las actividades de motivación, etc. También indicar el número de sesiones y el momento en el que se pondrá en práctica.

Objetivos Didácticos: Establece los objetivos didácticos para ver lo que los alumnos van a adquirir con esta unidad.

Justificación: Indica la relevancia del nuevo conocimiento y de la didáctica a emplear

Referentes Conceptuales: Paradigma del conocimiento desde el cual se seleccionan los contenidos y didáctica de la unidad.

Contenidos del Aprendizaje: Refiere a los contenidos de aprendizaje, relativos a conceptos, procedimientos y actitudes.

Secuencia de Actividades: establecer la secuencia de aprendizaje, de forma que las actividades estén relacionadas entre sí.

Recursos Materiales: Indica los diferentes recursos específicos que son necesarios para desarrollar la unidad didáctica, paso a paso.

Organización del Tiempo y el Espacio: se recomienda indicar los aspectos concretos relacionados con la organización del espacio y el tiempo que requiere la unidad didáctica.

Evaluación: indicar cuáles serán los criterios e indicadores de la valoración de los aprendizajes de los alumnos. De esta forma, las actividades van a permitir esta valoración, además de la valoración de la práctica docente del profesor.

De modo que, la unidad didáctica tiene como objetivo desarrollar un plan de gestión de residuos sólidos por parte de los estudiantes, se hace necesario revisar los elementos propios del mismo.

Plan de Gestión de Residuos Sólidos

Desde una perspectiva general, los planes de gestión comprenden un conjunto ordenado de procedimientos, acciones formativas, programas, proyectos y actividades, basados en políticas para las estrategias e intervenciones ambientales en los territorios (Secretaría Distrital de Ambiente, 2008). En este sentido, se entiende que los planes de gestión por su naturaleza planificadora se convierten en instrumentos para operativizar y orientar la gestión a corto, mediano o largo plazo. En las instituciones, estos planes se estructuran en el Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA), que parten de un análisis descriptivo e interpretativo de la situación ambiental en las instituciones (Secretaría de Educación del Distrito [SED], 2014) y puede estar

alineado con la investigación, información y comunicaciones, educación ambiental, participación, sostenibilidad económica o el fortalecimiento institucional (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010).

Manejo de Residuos Sólidos

El manejo de residuos sólidos constituye un proceso para la generación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final, que según Sáez y Urdaneta (2014), buscan afrontar la problemática que es consecuente a la producción de residuos sólidos originados por el crecimiento demográfico, el desarrollo industrial, los cambios en los hábitos de consumo, entre otros. Sobre este punto de vista, se comprende que el manejo de residuos sólidos abarca las actividades, prácticas y operaciones que se asocian con el adecuado manejo y disposición de los residuos en el lugar donde se originan. Este debe considerar la situación problema en que se afronta, gestionar de forma adecuada la planificación de los instrumentos e involucrar a los actores que se consideran responsables, productores o afectados (Abarca et al, 2015).

Capítulo 3 - Metodología de la Investigación.

Esta investigación se desarrolla desde el **enfoque cualitativo** y los aspectos teóricos referidos a la habilidad de resolución de problemas en un contexto de manejo ambiental de los residuos sólidos. Denota el papel de la educación ambiental para formar a las personas y para enfrentar de la mejor manera posible las situaciones cambiantes en la sociedad, que usualmente adquieren la forma de problemas contextuales (García y Duarte, 2012).

Por tanto, la relevancia del enfoque cualitativo en la descripción de eventos es un insumo imprescindible, que aporta a la construcción teórica del uso de la habilidad de la resolución de problemas en estudiantes, para abordar la problemática ambiental del manejo de residuos sólidos. De igual forma, una ventaja del enfoque cualitativo es que no intenta generalizar los resultados a poblaciones más amplias, sino que se dirige a la comprensión de vivencias en un entorno específico, cuyos datos emergentes aportan al entendimiento del fenómeno (Hernández et al, 2014).

Por tanto, el tipo de estudio cualitativo que se presenta en la actual investigación desarrolla instrumentos didácticos e investigativos eficientes, con los cuales se evidencia el mejoramiento de la habilidad de resolución de problemas, en el contexto ambiental del manejo de residuos sólidos de las instituciones Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen.

Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación es **interpretativo**, dado que no pretende hacer generalizaciones sobre la resolución de problemas, sino que dirige su atención a aquellos aspectos no observables, no medibles, ni susceptibles de cuantificación: creencias, intenciones, motivaciones, interpretaciones, con significados para los actores sociales (Ariza, 2007). Este es el caso del desarrollo de la habilidad de resolución de problemas de un contexto específico, como son las dos instituciones educativas oficiales del Departamento de La Guajira. Así mismo, este

paradigma no concibe la medición de la realidad sino su percepción e interpretación, el cual se emplea en esta investigación pues, para el investigador, son relevantes los puntos de vista de los sujetos investigados, sus interpretaciones, las condiciones que deciden sus conductas y los resultados tal y como ellos mismos los perciben (González, 2014).

Así mismo, dentro del enfoque de la investigación se considera el **estudio de caso**, debido a que la investigación estudia el desarrollo de la resolución de problemas dentro de un contexto de la vida real, en las dos comunidades educativas oficiales antes mencionadas. La investigación de estudio de casos es importante porque permite revisar la categoría de interés (habilidad de resolución de problemas), con relación a datos observacionales. Además, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos (Monje, 2010).

De igual forma, de acuerdo con Yin (2009), el tipo de caso que se emplea para la investigación es **el diseño para un solo caso**, considerado holísticamente como una sola unidad de análisis, el cual es la habilidad de resolución de problemas. Este caso, es de tipo descriptivo dado que presenta un informe detallado del fenómeno objeto de estudio sin fundamentación teórica previa, con el objeto de no guiarse por hipótesis preestablecidas y aportar información básica sobre áreas educativas no investigadas aún. Tal es el caso de la resolución de problemas en el contexto educativo de La Guajira (Chaves y Weiler, 2016).

Por otro lado, de acuerdo con Stake (2005), se define como un estudio de caso intrínseco: ya que son casos con especificidades propias, que tienen un valor en sí mismos y pretenden alcanzar una mejor comprensión del caso concreto a estudiar. En este supuesto, no se elige al caso porque sea representativo de otros casos o porque ilustre un determinado problema o rasgo, sino porque el caso en sí es de interés.

Unidad de Análisis

La investigación tiene como unidad de análisis la comprensión de cómo se transforma la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes del grado sexto mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las I. E. Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen, entendiendo la búsqueda de una respuesta coherente a una situación suscitada por un problema (García, 2003). Lo anterior implica cumplir con los pasos del plan de acción y enfrentar las dificultades realizando gran cantidad de revisiones y adaptaciones continuas para que la solución que se ha implementado sea adecuada. Para esto, se categoriza previamente para poder comprenderla. A continuación, se presenta la resolución de problemas y sus respectivas subcategorías en la siguiente tabla:

Tabla 2

Operacionalización de Categorías

Categoría	Subcategorías	Descripción de la subcategoría	Concreción de la dimensión (subcategoría) en la realidad
Resolución de Problemas	Diagnosís	Las tareas de diagnóstico son aquellas que tienen que ver con la organización de los conocimientos, con los que se cuenta al enfrentarse con el problema y de los datos o conceptos ofrecidos por el mismo problema. Es decir, las tareas contribuyen a develar la estructura del contenido o situación objeto de estudio (García, 2003, p. 48).	El estudiante reconoce el problema teniendo en cuenta, desde sus conocimientos, las relaciones entre la información proporcionada en el enunciado y lo que podría llegar suceder.
	Metodológica	Consiste en la reorganización de la información para proceder a la formulación de tesis teóricas acerca de dependencias causales que contribuyan a la resolución de problema, la formulación de	El estudiante establece relaciones entre datos, reconoce las características relación causa-efecto y contrasta las deducciones posibles; lo que conduce a

	vías posibles para resolver y aplicar la solución a los problemas.	obtener conclusiones y elegir alternativas posibles que lleven a la solución. Incluye imaginación ensayo y error.
Control	Las tareas de regulación y autorregulación de los resultados y las transformaciones conceptuales generadas a partir de la aplicación y demostración de hipótesis. Este tipo de tareas contempla el planteamiento de la solución al problema y la evaluación del proceso de resolución al igual que de los resultados.	El estudiante evalúa las estrategias de solución y la implementación de las mismas, haciendo las adaptaciones pertinentes para tomar conciencia de los procesos y las fallas. También evalúa la solución del problema como razonable y acertada.
Promoción	Las tareas de promoción son las que preparan nuevos procesos de resolución de problemas. Incluyen la determinación de vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados e identificar en los estudiantes la habilidad de resolución de problemas mediante la precisión de situaciones y contexto de manejo de residuos sólidos.	El estudiante reconoce los elementos que tiene un problema, las relaciones que pueden existir entre ellos, las necesidades conceptuales para elaborar estrategias de solución.

Nota. Elaboración propia, a partir de lo propuesto por García (2003).

Unidad de Trabajo

El trabajo de intervención se llevó a cabo en un grupo de 26 estudiantes de grado sexto de la institución educativa Isabel María Cuesta González y otro de 34 de grado sexto de la institución educativa Ecológica el Carmen, con un rango de edades entre los 9 y 13 años.

La unidad de trabajo para el análisis cualitativo fue escogida de forma intencionada y cuidadosa, por tal motivo, corresponde a seis estudiantes de grado sexto de las instituciones educativas Isabel María Cuesta González y Ecológica el Carmen. Se seleccionaron y aceptaron

voluntariamente tres estudiantes de cada una, debido a que se encuentran en el proceso de transición de primaria a secundaria y son la base de una población en crecimiento que puede, en un determinado momento, trascender e influenciar a la comunidad educativa a través del tiempo, como líderes o como modelo a seguir. Así mismo, la selección de los estudiantes se fundamentó en los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario, seleccionando aquellos que representaran un respectivo nivel de resolución de problemas (Ver anexo A). En la Tabla 3. se realiza la caracterización de la unidad de trabajo:

Tabla 3

Caracterización de la Unidad de Trabajo.

Estudiante	I. Educativa	Edad	Género	Nivel de resolución de problemas
E1	Isabel María Cuesta González	14	Masculino	Bajo
E2	Isabel María Cuesta González	10	Masculino	Medio
E3	Isabel María Cuesta González	11	Femenino	Bajo
E4	Ecológica el Carmen	11	Masculino	Medio
E5	Ecológica el Carmen	10	Femenino	Bajo
E6	Ecológica el Carmen	11	Femenino	Bajo

Nota. Elaboración propia.

Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Para el desarrollo del estudio se emplearon las siguientes técnicas:

Tabla 4

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.

Técnica	Instrumento	Descripción
Cuestionario	Cuestionario que se aplicó antes de	Permite valorar las transformaciones de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes. Cuenta con dos situaciones problema, relacionadas con el manejo de residuos

	<p>la UD y posteriormente.</p> <p>sólidos. A partir de éstas, se diseñan ocho preguntas para cada situación, distribuidas de dos preguntas para cada una de las cuatro subcategorías establecidas por García (2003). Posteriormente una carta de agradecimiento a los participantes.</p> <p>Acto seguido, se construye la rúbrica de evaluación en una tabla, la cual incluye una puntuación en un rango que va de 0 hasta 64 puntos, distribuidos en una escala de tres niveles de resolución de problemas planteados por el autor, donde se posiciona a cada participante según el puntaje obtenido. Cada pregunta tiene cinco descriptores de desempeño desde las subcategorías con puntajes en una escala de 4 a 0, para validar los progresos por cada subcategoría a la que obedecen las preguntas. (Anexo A)</p> <p>Este instrumento fue validado por expertos del Universidad Tecnológica de Pereira.</p>
Entrevista	<p>Entrevista semiestructurada aplicada durante la Unidad Didáctica</p> <p>Su propósito es recoger información sobre el proceso de desarrollo de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes participantes de la investigación, teniendo en cuenta la definición del problema y los medios para darle solución. Está elaborada a partir de una situación problema que aborda las cuatro subcategorías en dos sesiones, la primera de seis preguntas y la segunda de cinco preguntas; todas abiertas. Permite registrar la percepción de los estudiantes frente a su proceso de desarrollo de la resolución de problemas y apropiación del conocimiento sobre los residuos plásticos. (Anexo B).</p> <p>Este instrumento fue validado por expertos del Universidad Tecnológica de Pereira.</p>
Rejilla	<p>Rejillas de evaluación y autoevaluación aplicada durante la Unidad Didáctica</p> <p>Busca identificar el desarrollo de las cuatro tareas de resolución de problemas mediante la implementación de la unidad didáctica, identificar avances y dificultades que persisten respecto a la resolución de problemas y el manejo de residuos sólidos en cada momento de la unidad didáctica. Este instrumento fue validado por expertos del Universidad Tecnológica de Pereira.</p>

Nota. Elaboración propia.

Los instrumentos fueron diseñados por las autoras de la investigación, con las orientaciones del asesor, luego se realiza una prueba de pilotaje y posteriormente se solicitó la validación por parte de los expertos de la universidad. Se recibieron sugerencias y se procedió a realizar las correcciones pertinentes para reenviar a expertos quienes expedieron el respectivo aval para proceder a su aplicación durante la intervención didáctica de acuerdo con lo planeado para cada momento del ciclo de aprendizaje.

Fases de la investigación

La estrategia para abordar la investigación se plantea en tres fases: fase de diseño y planteamiento de la propuesta, fase de intervención didáctica y por último fase análisis de resultados.

Primera Fase: Diseño y planteamiento de la propuesta

Para esta fase, se tuvo en cuenta el estado del arte realizando exploración de la literatura, donde se consultaron otras investigaciones, tanto de grado de maestría como de tesis doctorales a nivel nacional e internacional, relacionadas con la categoría y los ejes de esta investigación. Estos aportaron información fundamental para la preparación de aspectos como el ámbito problémico, la pregunta problematizadora, la justificación, los objetivos, el referente teórico y la metodología de este estudio, y en consecuencia el diseño y construcción de los instrumentos para la recolección de la información.

Segunda Fase: Intervención didáctica

En esta fase se llevó a cabo la intervención didáctica la cual se diseñó dando respuesta al segundo objetivo, abordando el ciclo de aprendizaje, las tareas de resolución de problemas y los residuos sólidos. Se procedió a la recolección de la información en cada momento de la Unidad

Didáctica mediante la aplicación de los instrumentos diseñados como fueron el cuestionario y el contrato didáctico, entrevista semiestructurada y termómetro de aprendizaje.

La unidad didáctica aplicada tiene como eje temático los residuos sólidos y está centrada en un plan de gestión de residuos sólidos, se estructuró en cuatro sesiones, la cual tiene la siguiente secuencia de aprendizaje: 1. Objetivo, 2. Contenidos; 3. Actividades de aprendizaje y 4. Actividades de evaluación. En esta fase, cada sesión está asociada a las tareas para la resolución de problemas, identificadas como tareas de diagnosis, tareas metodológicas, tareas de control y tareas de promoción.

La implementación de la unidad didáctica, diseñada con relación al ciclo de aprendizaje planteado en cuatro momentos; exploración, introducción de nuevos conocimientos, estructuración y síntesis y aplicación y transferencia, inicia con una sesión donde se explica a los estudiantes la finalidad de la intervención. Cada sesión de la unidad didáctica se desarrolla de manera presencial en donde se socializa el objetivo y las competencias a desarrollar.

Tercera Fase: Análisis de resultados

La evaluación de la propuesta investigativa se realiza desde una metodología cualitativa de corte descriptiva; toma como instrumentos el cuestionario sobre resolución de problemas aplicado previo y posterior a la intervención didáctica, el termómetro de aprendizaje uno y dos, la entrevista semiestructurada. Para esto, se utiliza el software de análisis de métodos cualitativos y mixtos QDA Miner, que permite identificar las frecuencias estadísticas de las categorías de análisis, facilitando la interpretación de los instrumentos de recolección de información. Para esta fase se cumplió con lo propuesto en el diseño metodológico, en el cual, se realizó la triangulación de la información para la unidad de trabajo, cotejando la información obtenida con la aplicación de los instrumentos en la fase de intervención didáctica, que permitió las

transformaciones adquiridas en la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes del grado sexto, estableciendo relaciones entre la categoría de resolución de problemas mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos, a fin de obtener sustentos sólidos que permitieron generar conclusiones y recomendaciones propias de la investigación.

Técnica de Análisis

El análisis de datos permite que las investigadoras verifiquen y contrasten el alcance de los objetivos establecidos o, por el contrario, los reformulen. Este paso, se repite hasta que se consigue obtener un informe final que dé respuesta a los objetivos formulados y establecidos (Cotan Fernández, 2020). Por tanto, para el análisis de la información, se propuso el modelo en espiral de Rincón (2020), el cual no opta por saturación de la información, que también sería una técnica igualmente válida, sino que propone analizar si los objetivos planteados han sido alcanzados o no. Si es así, se procede al abandono del campo y a la elaboración del correspondiente informe de investigación. Si, por el contrario, no se da respuesta, se retoma este punto de la investigación para volver a diseñar, recoger y analizar.

Para el análisis cualitativo, se emplea el QDA Miner a partir de los códigos que son los elementos estructurales básicos del programa. Así, se sistematiza la información contenida en los instrumentos de investigación y se asegura la consistencia de datos en las subcategorías a partir del proceso de codificación, identificación de las regularidades y patrones y se descubren relaciones ocultas entre los códigos y otras propiedades de los casos (Cisneros, 2009). Por tal motivo, se plantean nueve codificaciones en el programa:

La información recaudada a través de los instrumentos mencionados y alimentada en el programa de análisis, fue luego triangulada para su interpretación desde una postura teórica con

la cual se busca entender e interpretar los hallazgos del fenómeno estudiado. Las diferentes perspectivas se utilizan para analizar la misma información (Okuda y Gómez, 2005)

Tabla 5

Codificaciones para la Sistematización de la Información en el Software QDA Miner.

Código	Asociación
Tareas de diagnóstico	Se identifican los comentarios en los instrumentos de investigación asociados a los procesos de diagnóstico, que son potenciados desde de la didáctica de las ciencias naturales.
Tareas de tipo metodológico	Se identifican los comentarios asociados en los instrumentos de investigación asociados a los procesos de tareas metodológicas y que son potenciados desde de la didáctica de las ciencias naturales.
Tareas de control	Se identifican los comentarios en los instrumentos de investigación asociados con los procesos de tarea de control y que son potenciados desde de la didáctica de las ciencias naturales.
Tareas de promoción	Se identifican los comentarios en los instrumentos de investigación asociados con los procesos de promoción y que son potenciados desde de la didáctica de las ciencias naturales.
Orientación pedagógica	Permite identificar la ejecución de los momentos de la didáctica de las ciencias naturales en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas,
Materiales educativos	Permite identificar las particularidades de los materiales educativos en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas
Plan de gestión de residuos sólidos	Identifica el desarrollo de los componentes disciplinares de las ciencias naturales a través de la implementación de la unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos.
Abordaje del problema de manejo de residuos sólidos	Identifica la capacidad de los estudiantes para abordar problemas de los residuos sólidos
Conciencia de los impactos ambientales	Identifica la conciencia ambiental de los estudiantes para afrontar los problemas ambientales.

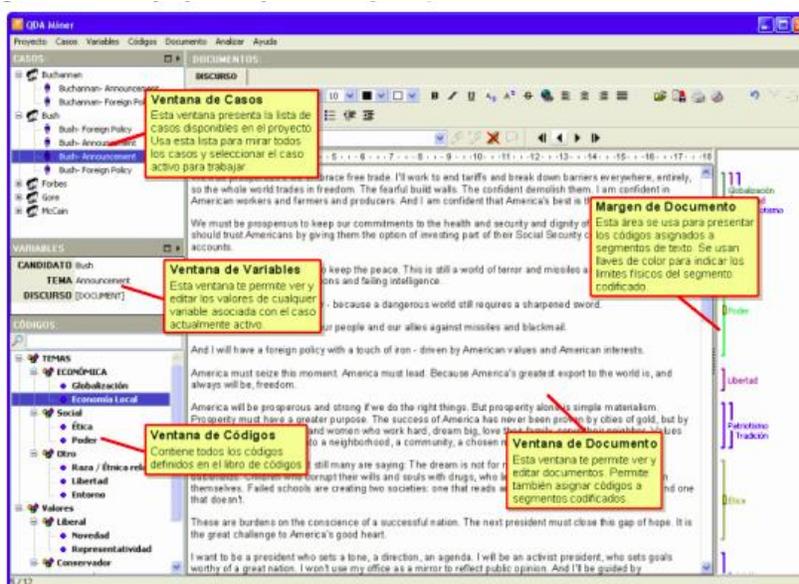
Nota. Elaboración propia.

Los procesos de codificación empleados para el análisis de los datos fueron:

Codificación abierta (descriptiva): En este momento, se describen y agrupan los datos recopilados, correspondientes a cada una de las subcategorías y los referentes objetos de estudio propuestos por las investigadoras. Para el análisis, se asignan etiquetas de análisis a los datos, a través del programa QDA Miner, para lo cual se cargan los instrumentos en QDA Miner, como muestra la Figura 2.

Figura 2

Instructivo para el cargue de los instrumentos.



Nota. Elaboración propia, a partir del instructivo de QDA Miner.

Se descargó la lista de códigos del QDA Miner para ver la codificación abierta:

Figura 3

Lista de Códigos

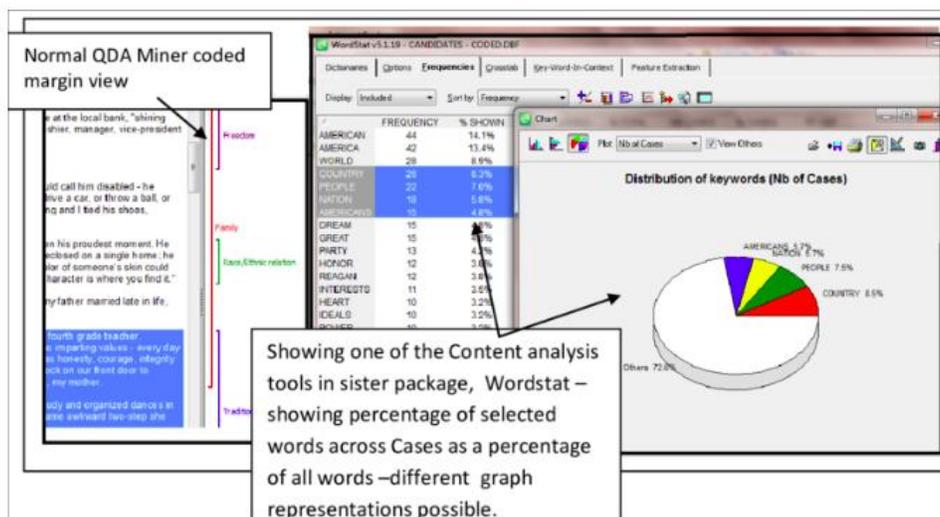
CASO	DOCUMENT	CANDIDATE	CÓDIGO	TEXTO	CODER	DATE
Buchanan	SPEECH	Buchanan	Power	We must restore this nation's military power... America must retrench and America must rearm.	Admin	2005-07-24
Buchanan	SPEECH	Buchanan	Power	For this country is not only about to cross over into a new century, we are entering upon a new and potentially dangerous decade. Indeed, as this era that the historians have already designated "the American Century," approaches an end, it may be instructive to look back to the close of the 19th century, when the British empire was the world's preeminent power. For the Diamond Jubilee of Queen Victoria, Rudyard Kipling was asked to pen some verses to the greatness and glory of his nation. As he wrote of Britannia's "(d)ominion over palm and pine," Kipling struck a note of	Admin	2005-07-24
Buchanan	SPEECH	Buchanan	Ethic	Long ago, Teddy Roosevelt admonished us: "Speak softly and carry a big stick." Today, we have whittled down the stick, even as we raised the decibel count. My apprehension is traceable, too, to a belief that our republic has begun to retrace, step by step, the march of folly that led to the fall of the British and every other great empire. Today, America has become ensnared in a civil war in a Balkan peninsula where no U.S. army ever fought before, and no president ever asserted a vital interest. Daily, we plunge more deeply in. Our motives were noble -- to protect an abused people --	Admin	2005-07-24
Buchanan	SPEECH	Buchanan	Ethic	But all of us, as citizens of a republic, must debate the decisions as to when, where, and whether to put their lives at risk.	Admin	2005-07-24
Buchanan	SPEECH	Buchanan	Power	Every citizen needs to take part in deciding the destiny of this republic. For we have now undertaken foreign	Admin	2005-07-24

Nota. Elaboración propia, a partir de QDA Miner.

Codificación axial (interpretativa): se establece un diálogo con la teoría de forma interpretativa. Se relacionan autores y actores: literatura técnica (autores) y unidad de análisis y de trabajo y se confirman las categorías descriptivas, dando paso a las categorías interpretativas. En este momento, también se revisa si emergen nuevas categorías. Para lo cual, se emplea el informe de frecuencias del QDA Miner como muestra el gráfico:

Figura 4

Informe de Frecuencias del QDA Miner

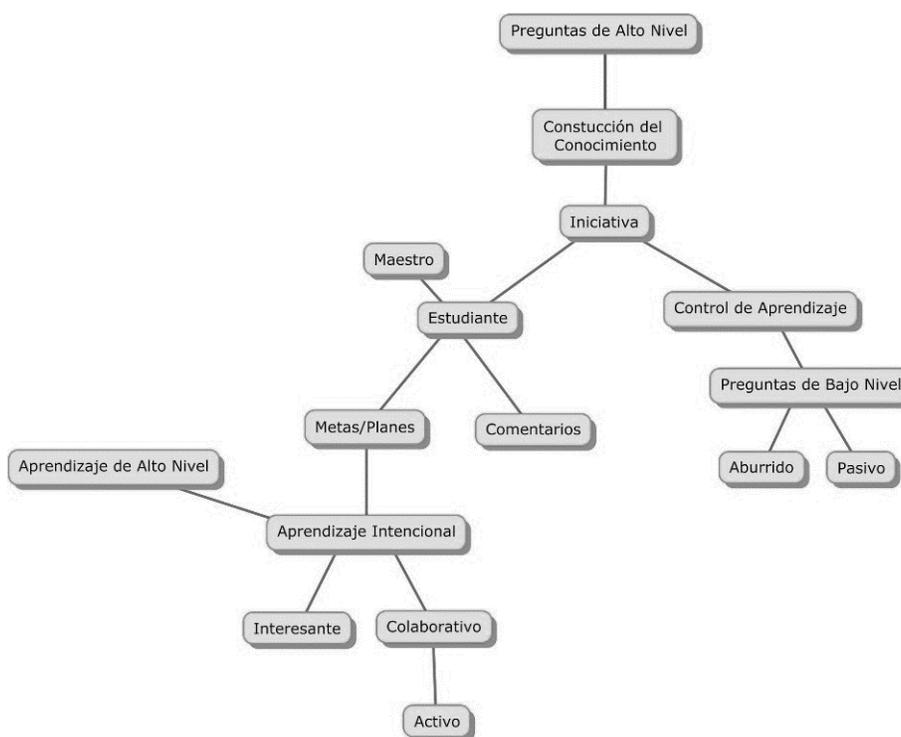


Nota. Imágen tomada de los recursos de QDA Miner.

Codificación selectiva (reflexiva): En la codificación selectiva, se elaboran modelos mentales que emergen de cada uno de los estudiantes respecto a la categoría de estudio. Para la investigación, se realiza una red semántica con la que se asocian todos los elementos que las investigadoras consideran que tienen incidencia en el proceso de potenciamiento de la habilidad de resolución de problemas. Como muestra el siguiente gráfico:

Figura 5

Red Semántica Elementos Potenciadores de la Resolución de Problemas.



Nota. Imagen tomada de los recursos de QDA Miner.

Finalmente, para la valoración del nivel de entrada - salida de la habilidad de *resolución de problemas* se plantea la siguiente escala de valoración, la cual se parametriza de acuerdo con las 16 preguntas del cuestionario. Cada una tiene una puntuación de máximo (4). Por tanto, la escala máxima sería de 64 y el puntaje mínimo cero (0).

Tabla 6*Escala de Valoración Niveles de Resolución de Problemas*

Nivel	Rango	Características
Alto	43 - 64	Analiza y comprende el enunciado del problema (diagnosís), diseña y planifica una solución (tareas metodológicas), explora una ruta de solución (tareas de control), verifica la solución encontrada (tareas de promoción).
Medio	22 - 42	Comprende y analiza el enunciado del problema (diagnosís). Diseña y planifica la solución al problema (tareas metodológicas). Trata de crear una ruta de solución (tareas de control). Trata de verificar la solución encontrada, aunque no lo logre (tareas de promoción).
Bajo	0-21	En la mayoría de los casos no analiza ni comprende el problema (diagnosís), no diseña ni planifica una solución (tareas metodológicas), no explora caminos para la solución (tareas de control), ni verifica la solución (tareas de promoción).

Nota. Elaboración propia de acuerdo con el cuestionario de García (2003).

Caracterización de la Unidad de Trabajo

La investigación se realizó en dos instituciones, relacionadas con las investigadoras. A continuación, se identifican las instituciones:

Nombre de la Unidad	“Amigos del Medio Ambiente, potenciando la Resolución de Problemas”		
Área	Ciencias Naturales		
Grado	Sexto		
Institución	I. E. Isabel María Cuesta González	I.E Ecológica el Carmen	Total
Número de Estudiantes:	26	34	60
Docentes:	Investigadora 1 (Inv1) Yeleika Patricia Atencio Fragozo	Investigadora 2 (Inv2) Yazmín Gabriela Paipa Niño	

Nota. Información relacionada por institución.

Descripción de las Instituciones

La Institución Educativa **Isabel María Cuesta González**, es una institución del sector oficial, que se encuentra ubicada en la ciudad de Riohacha, capital del departamento La Guajira, el cual presta el servicio de educación básica primaria, secundaria y media. La infraestructura está distribuida en tres sedes: sede principal, que lleva el mismo nombre José Arnoldo Marín, destinada para los niveles de preescolar y básica primaria, en las jornadas de la mañana y la tarde; la sede Mauricio Lopesierra, para básica secundaria y media, en tres jornadas que incluye la nocturna por ciclos. La matrícula es, aproximadamente, de 2.400 estudiantes; cuenta con 71 docentes, 5 directivos docentes y 17 funcionarios administrativos dentro de su planta de personal, vinculados con nombramiento.

La sede Mauricio Lopesierra, donde labora la investigadora (Inv1), presta el servicio educativo a una población de 771 estudiantes, desde el grado sexto hasta el grado undécimo de educación. Se rige por el calendario “A”. La jornada nocturna atiende a 232 estudiantes en todos los Ciclos Lectivos Especiales Integrados (CLEI). Hay siete grados sextos, tres por la mañana y cuatro por la tarde, con un promedio de 39 estudiantes por grupo. Allí la Inv1, asiste y orienta los grupos de la jornada de la tarde.

La población que integra a la comunidad educativa es mixta. Se caracteriza, étnicamente, por ser de origen afro, indígenas wayuu y oriundos de la región, a los que se suman los migrantes del vecino país, Venezuela. Actualmente, la población se ubica en los estratos 1, 2 y 3, cuyas fuentes de ingreso provienen de actividades comerciales, asalariadas y oficios varios. Entre los tipos de familias que se presentan en la comunidad, se encuentran las extensas, las monoparentales, madres solteras, padres separados y un bajo porcentaje de familias funcionales.

Las viviendas, en su mayoría, son obtenidas a través de los subsidios de los entes gubernamentales. El nivel académico de los padres de familia es variable.

La institución considera que formar en ciencias es una contribución a la consolidación de ciudadanos capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor, lo cual se materializa por medio de formular preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo y buscar soluciones a problemas determinados.

En cuanto la Institución Educativa **Ecológica El Carmen**, donde labora la investigadora dos (Inv2), se encuentra en la zona urbana del Distrito Especial, Turístico y Cultural de Riohacha. Tiene como finalidad, formar las nuevas generaciones guajiras mediante procesos pedagógicos dinámicos que favorezcan la construcción de sociedades con altos valores éticos, donde el respeto por los demás, la disciplina, el compromiso social y el cuidado del ambiente sean las características comunes de los educandos (PEI, 2021). Su misión es la educación integral y su visión es fortalecer los procesos investigativos hacia la protección del medio ambiente. Atiende una población estudiantil de aproximadamente 2000 estudiantes, los cuales se encuentran, actualmente, en un nivel socioeconómico bajo. Su zona de influencia es el Barrio 15 de mayo, el cual abarca desde la calle 21 con carrera 7 hasta la calle 34 B con carrera 7 K, que denota un área amplia, con distintos grupos de población por la ubicación de sus sedes.

El colegio se rige por el calendario A. La población estudiantil es mixta. Los niveles educativos inician desde el preescolar hasta la media; cuenta con 63 docentes y una población aproximada de 2000 estudiantes distribuidos en las tres sedes. La sede principal cuenta con 29 docentes distribuidos en dos jornadas: mañana y tarde, 10 administrativos, 6 operativos y 3

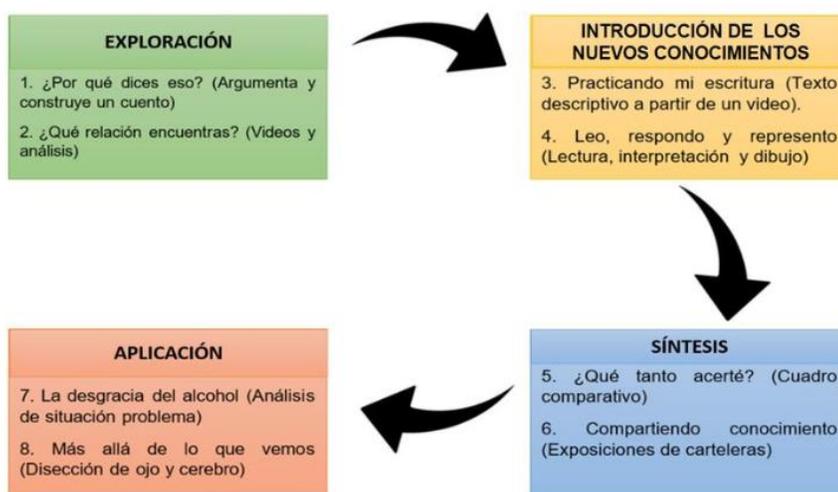
directivos. Allí funcionan la básica secundaria y media. La planta física de esta sede está distribuida de la siguiente manera: rectoría, coordinación, pagaduría, secretaría, psicorientación, biblioteca, almacén, sala de informática, sala de profesores, 16 aulas de clase, tres baños en el área administrativa, dos baterías sanitarias para los estudiantes, una cocina, una cooperativa y una cancha multifuncional. La jornada de la mañana atiende 543 estudiantes y la de la tarde 521, los cuales rotan por los salones de clase.

Capítulo 4 Análisis de Resultados

Este capítulo da cuenta de los hallazgos derivados de la aplicación de los instrumentos: cuestionario inicial, cuestionario final, rejillas de evaluación y entrevista propuestos en la metodología. A su vez, se analiza la intervención didáctica con su respectivo contrato, con el propósito de comprender de qué manera se transforma la habilidad de *resolución de problemas* de los estudiantes del grado sexto en las instituciones educativas, durante el desarrollo de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos.

Figura 6

Ciclos del Aprendizaje empleados en la investigación



Nota. Tomado de Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología (2017).

En este estudio de casos, se procede a hacer el análisis de la información por cada ciclo de exploración, los cuales responden a los objetivos específicos de la investigación. Se presenta sendas relaciones por: estudiante – momento – subcategoría. A partir de estas, se realiza la triangulación de los resultados del cuestionario inicial y el contrato didáctico, que da cuenta del

estado inicial de la categoría *resolución de problemas* y que, a su vez, integra las subcategorías diagnóstico, metodología, control y promoción.

En segundo lugar, se describen las transformaciones generadas en la habilidad de *resolución de problemas* con la ayuda de un “termómetro de aprendizaje”, el cual permite realizar procesos de autoevaluación durante el desarrollo de la unidad didáctica. En tercer lugar, se exponen los resultados de la entrevista semiestructurada y, por último, el cuestionario final en conjunto con el “termómetro de aprendizaje”. El análisis de la totalidad de los instrumentos permitirá comprender las transformaciones alcanzadas por los estudiantes.

Para una mejor comprensión del análisis se usarán las convenciones relacionadas en la siguiente tabla.

Tabla 7

Convenciones de abreviaturas utilizadas en la investigación.

Tabla de Convenciones	
Estudiante:	E
Número de Estudiante:	E1, E2, E3, E4, E5 y E6.
Investigador:	I
Número de Investigador:	Inv1, Inv2
Institución Educativa:	I.E
Número de Institución Educativa:	I.E1 / I.E2
Cuestionario Inicial:	(CI)
Contrato Didáctico:	(CD)
Unidad Didáctica:	(UD)
Entrevista Semiestructurada:	(ES)
Cuestionario Final:	(CF)
Termómetro de Aprendizaje:	(TA)
Número de Termómetro de Aprendizaje:	TA1, TA2
Plan de Gestión de Residuos Sólidos	PGRS

Nota. Elaboración propia.

Análisis General de la Habilidad de Resolución de Problemas

Los resultados, se organizan de acuerdo con la cantidad de estudiantes por niveles de resolución de problemas alcanzados: alto, medio y bajo en ambas instituciones:

Tabla 8

Distribución inicial de estudiantes según nivel de Resolución de Problema - Diagnósis.

Nivel	I.E1	%	I.E.2	%	Total	%
Bajo	22	84.61%	27	79.41%	49	81,66%
Medio	4	15.38%	7	20.58%	11	18.33%
Alto	0	0%	0	0%	0	0%
Total	26	100%	34	100%	60	100%

Nota. Elaboración propia.

Como puede observarse en la tabla, los resultados son similares en ambos grupos. La mayoría de los estudiantes se ubica en el nivel bajo en ambos grupos, con un 84,6% para la I.E1 y con un 79.4% para la I.E2. Pocos estudiantes se ubican en el nivel medio, con 15,38% para la I.E1 y con 20.58% para la I.E2.

Un asunto para resaltar es que, a pesar de que ningún estudiante logró ubicarse en el nivel alto y la mayoría se ubica en nivel bajo, se evidenció que en las I.E1 y la I.E2, los estudiantes intentan aplicar la tarea de promoción de García y Duarte (2012). Las soluciones que plantean en el cuestionario inicial evidencian que logran contrastar las problemáticas de la prueba con su cotidianidad.

Por ejemplo, a la pregunta: *Ítem 1.6. ¿Reconoce otra situación similar al manejo de residuos en el barrio o lugar donde vive? Si o No. Descríbala. Plantee una pregunta que esté relacionada con la situación de manejo ambiental en su barrio o lugar donde vive*, estudiantes del grupo general respondieron:

E19 / I.E1 *“Si, en mi barrio tiran mucha basura en un lugar donde no debe y eso es malo. ¿qué debo hacer para que esta situación no siga?”*

E13 / I.E2 *“Si, el 29 del mes pasado cumplió una prima mía y para celebrarlo isimos una fiesta, luego al terminar la quedo todo sucio y como era muy tarde lo dejamos para el día siguiente y al despertar había un olor desagradable. ¿Cómo creen ustedes que podemos ayudar al medio ambiente?”*.

Así mismo, los estudiantes de ambos grupos presentan dificultades para identificar, analizar y comprender los problemas, por lo cual se les dificulta aún más diseñar y/o planificar soluciones, explorar caminos para resolverlos y verificar las propuestas de solución. Se identifica en las respuestas de los estudiantes, que ellos realizan búsquedas prematuras de afirmaciones, como por ejemplo en la respuesta de la E3, donde a la pregunta 1.7, responde con una afirmación que no guarda relación alguna con lo preguntado. Al cuestionarle sobre los efectos negativos que puede causar la celebración, E3 responde con acciones emocionales, como se muestra a continuación:

E3. *“Causare, Rabia, sTres, negatibida, enojo”*

Los estudiantes cuyos resultados se ubicaron en el nivel bajo está asociado con los grupos de estudiantes de la investigación que reconocen e identifican elementos de los problemas, aunque no los analicen ni los comprendan (tareas de diagnóstico). Los estudiantes no diseñan, ni planifican una solución (tareas metodológicas), no exploran caminos para la solución (tareas de control), ni verifican la solución (tareas de promoción). Además, se identifica que, de acuerdo con Bachelard (1948 citado por Camilloni, 2001, pp. 15-16), los estudiantes realizan búsquedas prematuras de afirmaciones, como ya se mencionó.

Por otro lado, en las respuestas dadas al Ítem 1.7, por los estudiantes E2 y E4, los estudiantes piensan que la ciencia se construye sobre experiencias simples, por tanto, sólo indican en sus respuestas situaciones que algo tienen que ver con la pregunta, pero no la contestan a cabalidad. En gran medida, se debe a la acción de responder una pregunta sin tomarse el tiempo de revisar los datos que ofrece el enunciado. En términos informales: - responde por responder-, como se muestra a continuación:

“en mi barrio 64iviría mi abuela resicla las latas de gaseosa y botellas para hacer manualidades / que unas personas se de cuenta de los residuos solidos” y “Por lugares específicos en cada calle para que pueda haber menos contaminación ¿Hoy en 64iv necesitamos ayuda de los ciudadanos, no? ¿Entonces tu 64iviría 64iviría ayudar en el manejo, como 64iviría el planeta sin tu ayuda?”.

Así mismo, se identifica a través del contrato didáctico, que los estudiantes reconocen que para la solucionar problemas asociados con los residuos sólidos, se requiere del uso de conocimientos básicos apropiados a la relación con el entorno. Como lo muestra la respuesta del E4 al contrato didáctico: *“No sabia de los residuos solidos de mi entorno”.*

De igual manera, los estudiantes identifican dentro del CD, oportunidades de mejora en sus procesos de resolución de problemas, como son: un mejor uso de los datos de los problemas, estructurar adecuadamente argumentos y plantear respuestas que les permita explicar de forma clara y coherentemente la solución a un problema. Tal como lo evidencia la respuesta de un estudiante del grupo general en el CD: *“A veces no escucho lo que dicen y no escribo claramente lo que quiero responder”.*

Se identifica en las respuestas al cuestionario, en los ítems relacionados con la diagnosis y con los problemas de residuos sólidos planteados, que los estudiantes los comprenden

solamente en apariencia. En cuanto a esto, García (2003), plantea que “los estudiantes obtienen mejores respuestas, cuando se enfrentan a problemas contruidos de la manera tradicional que cuando lo hacen a problemas que exigen la comprensión de los conceptos de las ciencias involucradas” (p.508).

En ese sentido, los problemas relacionados con dominios específicos del conocimiento involucran la necesidad de emplear y de comprender conceptos que hacen parte de cada problema, como en el Ítem 1.5 del cuestionario, donde las respuestas de los seis casos evidencian que los estudiantes no dominan el concepto de residuos sólidos. Particularmente, se refleja esta condición en el estudiante E6, el cual confunde el concepto de ‘residuo sólido’ con el de ‘materia orgánica’. Lo anterior, se evidencia en la afirmación: “*No, Porque se les olvida eso se pudre y se muere el ambiente del ecológica el carmen*”.

Los estudiantes cuyas modificaciones, les permitieron avanzar al nivel medio fueron los menos dominantes con relación a las respuestas, las cuales oscilan entre un 15,51% y un 20,13%. La I.E2 presentó una mayor frecuencia porcentual en este nivel y la IE1 menor frecuencia. El nivel medio comprende resolver el problema, analizar el enunciado del problema (diagnosis), diseñar y planificar la solución al problema (tareas metodológicas), tratar de crear una ruta de solución (tareas de control) e intentar verificar la solución encontrada, aunque no lo logre (tareas de promoción). En las respuestas de los estudiantes, se evidencia que las tareas de resolución de problemas están asociadas al cumplimiento de algoritmos que generan una “actitud” o “fijeza funcional”, que en algunas ocasiones funcionan como impedimento en la comprensión de problemas nuevos.

Debe aclararse que estos algoritmos o pasos para resolver un problema, refieren a ciertos aprendizajes anteriores que pueden actuar como obstáculo y no como una experiencia general,

amplia y no específica, la que es necesaria para la reorganización. Gangoso (1999), encuentra evidencia de “transferencia positiva” de experiencias anteriores, que ponen a disposición del sujeto elementos favorecedores para la reorganización. Como se evidencia en las respuestas del Ítem 1.7 por parte de E1 y E5, donde se evidencia que los estudiantes para resolver la pregunta usan sus aprendizajes anteriores y experiencias sobre la recolección y clasificación de residuos: *“no botra La basura en la caye siempre Resiclar, quiero que Resiclen ayuden el PaneTa que Resiclen cienpre eTc” (E1)* y *“Recogiendo basura cuando uno la ve en el parque, en las playas o ríos. ¿Hay que recoger toda la basura o platos desechables con bolsas negras?” (E5)*.

Finalmente, dados los resultados no se reconocieron estudiantes en el nivel alto. De lo anterior se puede inferir que los estudiantes no utilizan las habilidades relacionadas con la resolución de problemas adecuadamente, por lo cual predomina entre los estudiantes el nivel bajo y medio en estas habilidades. Dado lo anterior, se hace necesario que la unidad didáctica fortalezca habilidades como metodológica, control y promoción.

Análisis de las Transformaciones Generadas en la Habilidad Resolución de Problemas - Inicial en los Seis Casos

Para identificar la habilidad de resolución de problemas inicial en los seis casos, se realizó en QDA Miner el análisis de las siguientes subcategorías: diagnóstico, tareas de tipo metodológico, tareas de control, tareas de promoción, propias de la habilidad de ‘resolución de problemas’ (García, 2003). Inicialmente, se seleccionaron seis casos a interés del investigador, cuatro que estuvieran en nivel bajo y dos que estuvieran en nivel medio de la habilidad resolución de problemas. En la siguiente tabla se muestran los niveles de la habilidad de resolución de problemas de los seis casos.

Tabla 9*Nivel Inicial de Resolución de Problemas.*

Casos	Puntuación	Nivel
E 1 – Isabel María Cuesta	14	Bajo
E 2 – Isabel María Cuesta	26	Medio
E 3 – Isabel María Cuesta	16	Bajo
E 4 – Ecológico El Carmen	25	Medio
E 5 – Ecológico El Carmen	20	Bajo
E 6 – Ecológico El Carmen	21	Bajo

Nota. Elaboración propia.

Así mismo, en la siguiente tabla se muestra el estado inicial de los seis casos con relación a su habilidad de resolución de problemas y cómo la perciben, previo a la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 10

Interpretación Resultados Cuestionario Inicial Vs Contrato Didáctico

Momento Uno			
Caso	Tareas de resolución de problemas (García 2003)	Diagnóstico (Cuestionario Inicial)	Como percibe el estudiante su habilidad de resolución de problemas (Contrato Didáctico)
E1	Diagnosis	Comprende y analiza el enunciado del problema.	El estudiante reconoce como fortaleza que logra identificar los elementos y situaciones de un problema de residuos sólidos, manifiesta como oportunidad de mejora que debe verificar la viabilidad de sus soluciones planteadas a los problemas (García, 2003).
	Metodológicas	Diseña y planifica la solución al problema.	
	Control	Trata de crear una ruta de solución.	
	Promoción	Trata de verificar la solución encontrada, aunque no lo logre.	
E2	Diagnosis	En la mayoría de los casos no analiza ni comprende el problema.	El estudiante reconoce que logra identificar algunos elementos básicos de un problema de residuos sólidos, y reconoce como oportunidad de
	Metodológicas	Sigue la primera solución que plantea para la solución de un problema.	

	Control	No busca alternativas para la solución de un problema.	mejora que debe encontrar soluciones prácticas a los problemas (García, 2003).
	Promoción	Plantea su solución como correcta sin verificarla.	
E3	Diagnosis	El estudiante identifica los componentes de un problema.	El estudiante señala como fortaleza identificar los componentes de un problema de residuos sólidos y plantea como oportunidad de mejora que debe reconocer como buscar soluciones reales a los problemas (García, 2003).
	Metodológicas	El estudiante no logra plantear una solución real al problema.	
	Control	No plantea rutas de verificación a un problema.	
	Promoción	No escoge la solución más óptima para resolver un problema.	
E4	Diagnosis	El estudiante identifica los componentes de un problema.	El estudiante reconoce que puede identificar los elementos de un problema de residuos sólidos porque domina los conceptos propios del cuidado ambiente, como oportunidad de mejora y plantear rutas para aprender a solucionar problemas (García, 2003).
	Metodológicas	El estudiante no logra plantear una solución real al problema.	
	Control	No plantea rutas de verificación a un problema.	
	Promoción	No plantea una solución óptima para resolver un problema.	
E5	Diagnosis	Tiene en cuenta los elementos del problema para plantear una solución.	El estudiante reconoce dentro de sus fortalezas que planifica soluciones y dentro de sus oportunidades de mejora que debe comprender cuál es el proceso de manejo de residuos sólidos que le permita plantear mejores soluciones a los problemas (García, 2003).
	Metodológicas	Planifica soluciones a los problemas.	
	Control	Aplica rutas de solución a los problemas.	
	Promoción	Revisa las rutas de solución a los problemas.	
E6	Diagnosis	El estudiante reconoce pocos elementos de un problema	El estudiante reconoce dentro de sus fortalezas que idéntica términos de los residuos sólidos, dentro de su oportunidad de mejora plantea que debe explorar más soluciones a los problemas (García, 2003).
	Metodológicas	Plantea una única solución a un problema.	
	Control	No construye una ruta de solución a un problema.	
	Promoción	No revisa su solución a un problema ni su viabilidad.	

Nota. Elaboración propia.

A partir de revisar los instrumentos CI y cómo la perciben con los CD de los seis casos, se halló el estado inicial de la habilidad de resolución de problemas. En el programa QDA Miner,

se diseñó un mapa de palabras donde la subcategoría más recurrente fue ‘diagnosis’ y la menos recurrente ‘control’.

Figura 7

Mapa de palabras por subcategorías.



Nota. Elaboración propia a partir de QDA Miner

Dentro del análisis categorial de los seis casos, se identificó cómo realizan las tareas de resolución de problemas previo a la aplicación de la Unidad Didáctica. Esto se muestra en detalle en el Anexo 3.

Transformaciones en la Habilidad de Resolución de Problemas, durante la Aplicación de la Unidad Didáctica

Para describir las transformaciones generadas en la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes durante la aplicación de la unidad didáctica, se triangulan las actividades de evaluación y autoevaluación de los estudiantes, con el termómetro didáctico. Todo lo cual, revela las transformaciones de las cuatro tareas de resolución de problemas mediante la implementación de la unidad didáctica, identificando avances y dificultades que persisten respecto a la resolución de problemas y al manejo de residuos sólidos en cada momento de la unidad. Se revisan los seis casos, de acuerdo con cada momento de la unidad didáctica.

Interpretación del Estudiante 1

El E1, durante el primer momento, se le dificulta inferir y hacer juicios de valor sobre los problemas presentados. Así mismo, devela que la comprensión de las teorías, la representación de fenómenos y el uso de modelos gráficos propios de las ciencias naturales y de las tareas de resolución de problemas a los que se enfrenta, se convierten para él en un obstáculo de mayor complejidad, debido a que el modelo pedagógico de la I.E, emplea en su enseñanza lecturas enfocadas en la memorización de la información. De acuerdo con Gal et al (1993), este tipo de enfoques pedagógicos promueven la comprensión superficial y no ayuda a los estudiantes a cambiar sus concepciones sobre los fenómenos científicos.

Tabla 11

Análisis Caso: E1/ I.E1

Momento 1: Exploración.			
Acciones de Pensamiento			
Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>En el E1 durante el momento de exploración de la UD, se identifica que no reconoce datos relevantes del problema, por el contrario, responde con una acción que se realiza al momento de recolectar residuos sólidos, pero que nada tiene que ver con la situación presentada. Como lo evidencia en su respuesta a la pregunta 2.0 del CI: <i>¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?</i>, a la cual responde: <i>“el carro recolector de la empresa Interacseo solo pasa una vez a la semana.”</i></p> <p>Así mismo, cuando este estudiante desarrolla el CD se observa, que no determina situaciones asociadas a la resolución de problemas, los residuos sólidos, su impacto y el plan de gestión. Tal como lo</p>	<p>El E1 en las respuestas dadas en el CI a las preguntas 2.2 <i>Describe el paso a paso de la solución que acordó el señor Carlos (el señor de la de la volqueta) con los vecinos del parque.</i></p> <p><i>¿Considera que es la más adecuada? Si ___ No ___</i></p> <p><i>¿Por qué? y 2.3 Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos, no logra reformular el problema presentado, ni plantea una hipótesis para proponer una solución.</i></p> <p>Se rescata que este estudiante extrae alguno de los datos facilitados en el problema, sin embargo, no logra reorganizar en</p>	<p>El E1, pese a que identifica como viable la solución planteada a un problema, no logra sugerir otras rutas de solución, debido a que asocia la información facilitada en el problema a un evento ocurrido al interior de la I.E.</p> <p>Esto conduce a la no utilización de los datos ofrecidos, los cuales son necesarios para establecer planteamientos que conlleven a la solución del problema y así mismo el deficiente manejo de conceptos que favorecen la regulación de la calidad de dicha solución a la situación propuesta. Por lo tanto, se le dificulta identificar posibles fallas. Muestra de ello es lo emitido por el estudiante ante el ítem 2.4. Que enuncia lo siguiente:</p>	<p>El E1 no da una respuesta coherente a la pregunta 2.7 que solicita: <i>Escriba las posibles dificultades que se presentarían al intentar poner en marcha el plan propuesto por usted para resolver el problema.</i></p> <p><i>Plantee una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos.</i> La cual es suscitada por el problema, además no identifica sus vacíos conceptuales, ni errores que se le puedan presentar, aunque es consciente de que pueden existir algunas dificultades durante la solución del problema. Tal como se evidencia en la respuesta dada: <i>“nosotros podemos decicultades las actividades</i></p>

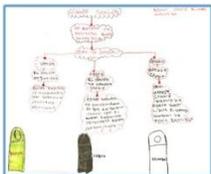
<p>denota en su respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son mis debilidades? (En relación con la resolución de problemas y los conocimientos sobre residuos sólidos, su impacto y plan de Gestión) a lo que responde: “Mis cualidades son no hacer muchos problemas.” Sin embargo, dentro de las respuestas 2.2 y 2.3 del CI, que obedecen a tareas metodológicas el E1 muestra el desarrollo de tareas de diagnosis en la medida que identifica algunos datos del problema.</p>	<p>función de darle una solución al mismo. Tal como lo evidencian sus respuestas: 2.2 “<i>lo que paso en el parque fue que señor carlo hablo con los vecinos</i>” “<i>Si</i>”--“<i>porque lo que paso en el parque fue una situacion</i>” 2.3 “<i>el señor carlo y el señor de la volqueta a yuda a todos lo que paso.</i>”</p> <p>Así mismo, dentro del CD, este estudiante reconoce que puede superar sus debilidades frente a la resolución de problemas y al aprendizaje utilizando algunas estrategias al manifestar que debe: “<i>Tener un horario muy mental la guía de estudio.</i>” considerando que existen procesos y que se debe ser organizado, hechos que son fundamentales para el logro de objetivos.</p>	<p>¿Considera que su propuesta de solución frente al manejo de residuos sólidos, es la más adecuada o puede llegar a ocasionar otros problemas en la comunidad? Si__ No__ Justifique su respuesta. Y sus respuestas son: “<i>si</i>” “<i>mi respuesta fue lo que paso en la Institucion educaviva Isabel mariacues gonzales</i>” Sin embargo, en el CD; él, reconoce como elementos claves, el apoyo de los profesores y familiares a su alrededor, así como herramientas TIC’s que le permitirán ser palanca para la superación en sus debilidades frente a la resolución de problemas y conceptos propios del tema. Admite que tiene debilidades en algunos procesos y tareas y es capaz de buscar fuentes que le favorezcan la superación de dichas habilidades como se evidencia en su respuesta: “<i>uno profesores de mi hermana y otro familiar un tutorial de youtube</i>”; cuando se le pregunta: ¿Quién me puede ayudar a superar mis debilidades? Lo que da cuenta del desarrollo de tareas de control dentro de la resolución de problemas.</p>	<p><i>mi propuesta es que se contamina el colegio.”</i></p> <p>Con relación al CD, éste refleja sus vacíos, pero a su vez, identifica que tiene necesidades conceptuales y que requiere colaboración y asesorías, mostrando un grado de responsabilidad y compromiso en cuanto al cumplimiento del CD; a continuación, la respuesta dada a la pregunta: <i>¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato? “De manera m puntual entregando programada y con asesoría por parte de la profesora.”</i></p>
---	---	--	--

Momento 2: Introducción a Nuevos Conocimientos

Acciones de Pensamiento

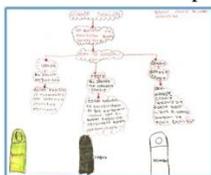
Tareas de Diagnosis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Durante la realización del mapa mental y el ejercicio de la sopa de letras, el E1 deja ver, que, en términos generales, ejercita el proceso de diagnosis; toda vez que identifica en ella una o dos tareas tales como la identificación de datos y delimitación del problema. En este momento, se reconocen los elementos que intervienen en el</p>	<p>Este estudiante al momento de realizar el ejercicio de clasificar los residuos sólidos, evidencia que posee herramientas conceptuales para clasificarlos pertinentemente, sin embargo, el E1 no supera el reto al momento de plantear una ruta a los problemas de residuos sólidos y sólo se</p>	<p>En cuanto a las tareas de control dentro del desarrollo de la UD al momento de introducción a nuevos conocimientos, se esperaba que el E1 reconociera los elementos esenciales de un plan de residuos sólidos y los aplicara en la solución de problemas propios del área del manejo ambiental. Sin</p>	<p>El E1 en el momento introducción a nuevos conocimientos con relación a las tareas de promoción también muestra que tiene dificultades frente al planteamiento de una ruta específica que conduzca a la solución de un problema y su respectiva</p>

proceso de clasificación de residuos sólidos, sin embargo, en el mapa mental no se observa que relacione las variables que intervienen en el proceso de recolección de residuos sólidos (ver mapa mental y ficha diligenciada de residuos sólidos del E1)



Para este momento el E1, en las respuestas dadas al TA1; al revisar, inicialmente, lo relacionado con el indicador 1, el cual solicita: *Describo los diferentes residuos sólidos y sus características*; a lo que responde: *“los residuos sólidos sirven para el reciclaje.”* Mientras, que con relación al indicador 2: *Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental*. Responde *“en el mapa mental sirve para ver los residuos sólidos”*. Lo anterior evidencia que se le dificulta redescibir la experiencia de la elaboración del mapa mental en términos de la identificación de las características de los residuos sólidos, al mismo tiempo que se le complica la reorganización de la información que le permita identificar el uso inadecuado de los residuos sólidos, posterior a la salida de campo realizada y a la elaboración del mapa mental.

limita a clasificarlos como se muestra en el mapa.



Por otro lado, el E1 en lo referido a estas tareas, evidencia que no relaciona dos o más variables, y que no plantea soluciones sustentadas en información razonable; tal como lo muestran sus respuestas del TA1 a los indicadores 3 y 4:

3. *Interpreto con precisión datos, evidencias, enunciados, gráficos; que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos*, en donde él contesta: *“interpreto datos con precisión”*. Y el indicador 4. *Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales: “establezco para recoger toda la basura”*, marcando el color naranja que referencia un poco, lo que denota deficiencia o preocupación. De igual manera, el E1 de acuerdo con la respuesta del TA1 en el indicador 5. *Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y verifico posibles fallas*; a lo cual responde: *“La propuesta de solución del los cordinadores”*. Esto permite que se identifique en el E1 la resolución de un problema de manera inadecuada, aunque identifica y relaciona variables.

embargo, se identifica que en la respuesta dada por él al indicador 6 del TA1:

Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos, responde *“que los diferentes no son residuos sólidos”*, Dejando entrever que, como se dijo anteriormente, éste no establece relaciones al momento de resolver un problema de residuos sólidos.

comprobación, toda vez que en su mapa mental sólo se limita a clasificar residuos sólidos.

Así mismo, de acuerdo a las respuestas dadas en el TA1, donde el estudiante en mención debe autoevaluarse, se evidencia que reconoce en él, poseer algunos saberes y técnicas para el manejo de los residuos sólidos, pero a su vez no emite juicios metacognitivos correctos, ni propone planes con un orden lógico, por lo tanto, no establece relaciones entre los datos que le permitan resolver problemas en contextos diferentes. Lo anterior, permite inferir que el E1 continúa con las falencias presentadas inicialmente, dado que se limita a responder utilizando las opciones sugeridas sin añadir argumentos para sustentar su punto de vista. Muestra de lo anterior se puede evidenciar en las siguientes líneas extraídas de su TA1.

11. *Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos: “con mis conclusiones no son como el residuo solido”*

12. *Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utilizo para resolver problemas más complejos o de otros contextos: “nosotros Reconocemos los saberes”*

13. *Considero puntos de vista y formulo preguntas*

abiertas a partir del problema resuelto: “nosotros consideramos punto de vista”

Momento 3: Estructuración y Síntesis

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>En el transcurso de este momento al realizar el debate, al E1 muestra dificultades al pretender identificar los efectos negativos del inadecuado manejo de residuos sólidos en la I.E cuando argumentan: <i>“Si botan basura a todo lado”</i>. Sin embargo, cuando realiza la V heurística este estudiante logra identificar los elementos teóricos del manejo de residuos sólidos, interpretado como: <i>son todas esas sustancias orgánicas e inorgánicas que se clasifican para su respectivo manejo ambiental.</i></p>  <p>Acto seguido, al revisar las respuestas del E1 en la ES, frente a las preguntas 1, 2 y 3, relacionadas con el hecho de identificar los datos y variables asociadas al manejo de residuos sólidos en la I.E, éste evidencia que:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identifica los actores que generan contaminación ambiental, como son: <i>“La</i> 	<p>En este punto, el E1, muestra que domina procedimientos básicos tales como: observar, identificar, interpretar, definir, graficar, inferir y resolver, lo cual se evidencia al momento de desarrollar la V heurística, en donde logra plantear:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pregunta central para resolver el problema del manejo de residuo sólido en la IE. <i>“¿De qué manera los estudiantes podemos majear los residuos sólidos?”</i> Define la propuesta de trabajo y los objetivos del plan de manejo de residuos sólidos, cumpliendo con los criterios como son: <i>Fijación de objetivos. Medidas para minimizar los residuos que se puedan generar.</i> <p>Sin embargo, no propone una ruta de verificación y registro de los residuos sólidos.</p> <p>Al contrastar las respuestas del CI con la V heurística del E1, se comprueba que la falta de comprensión lectora le identifica, por lo tanto, se le dificulta plantear una ruta de verificación a las</p>	<p>Ya en este momento, el E1 durante la ES, reconoce en las capacitaciones un elemento formativo para que los estudiantes comprendan la relevancia del manejo de residuos sólidos, como lo señalan sus respuestas a las preguntas <i>¿Qué pasos específicos plantearía para llevar a cabo la solución del (problema, situación) de residuos sólidos en la I.E?</i> y <i>¿Qué obstáculos encontraría para llevar a cabo la solución planteada?</i>, donde contesta: <i>“capacitar a los estudiantes para que no arrojen residuos solidos al piso”</i></p> <p>Del mismo modo, en esta respuesta a la ES se identifica en el estudiante, que comparar las hipótesis o supuestos planteados con teorías existentes le exige mayor esfuerzo convirtiéndose en una oportunidad de mejora; debido a que nunca asoció la propuesta de las 3R al manejo de residuos sólidos en la I.E.</p>	<p>Durante la participación en el debate el E1 refleja que logra establecer y detectar los elementos y necesidades conceptuales que requiere un problema para poder darle solución, lo que a su vez es un indicador esencial cuando se concretan este tipo de tareas durante la solución a un problema, evidenciado al momento de argumentar que dicho problema de residuos sólidos en la I.E tiene solución en la medida que: <i>“la institución Educativa debe tener canecas de clasificación de residuos solidos”</i></p> <p>Ante estas tareas, también se evidencia en el estudiante a través de la ES y el debate que logra delimitar el problema; sin embargo, no establece parámetros a tenerse en cuenta para solucionar problemas nuevos similares, tal como se puede inferir de su respuesta a la pregunta <i>¿Qué beneficios le aportaría implementar esta solución al problema a usted o a su comunidad?</i>, donde el E1 afirma: <i>“propongo un plan de</i></p>

<p><i>comunidad educativa profes, estudiantes y administrativos</i>".</p> <p>b. Señala un solo lugar donde se da el manejo ambiental de los residuos sólidos: "<i>En el colegio</i>", sin disgregarlo</p> <p>c. No genera una hipótesis al manejo ambiental de residuos sólidos cuando afirma "<i>En la Institución Educativa botan basura a todo lado</i>"</p>	<p>hipótesis planteadas, toda vez que, aunque opera con los datos y situaciones problema, aún persiste el hecho de no establecer las relaciones; como lo refleja en la V heurística en donde los objetivos de trabajo son muy generales para crear un plan de residuos sólidos: "<i>logramos que los estudiantes no boten los residuos solidos en el piso</i>".</p>	<p><i>reciclaje para toda la comunidad</i>".</p>
---	---	--

Momento 4: Aplicación y Transferencia.

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Durante este momento, cuando el estudiante termina la propuesta del plan de gestión de residuos sólidos, se evidencia frente a las tareas de diagnóstico que es capaz de formular una situación problema y apropiarse del fenómeno del manejo de residuos sólidos en la I.E, toda vez que en la proforma planteada para el PGRS se identifica lo siguiente:</p> <p>1. Identificar el contexto de la I.E. "<i>Podemos Recoger botellas, cartón, bolsas de agua y papel que es lo que mas se genera en la institución educativa maria cuesta</i>"</p> <p>2. Plantear objetivos como: "<i>Disminuir la contaminación ambiental mediante la adecuada recolección de los residuos solidos usando canecas de colores</i>"</p> <p>3. Uso del marco legal y teórico que le permite abordar el problema de los residuos sólidos al referenciar la ley y el código de colores.</p>	<p>El E1 al finalizar la propuesta del PGRS logra formular hipótesis sobre las relaciones entre las variables del manejo de residuos sólidos en la I.E tal como se observa en las líneas de su propuesta:</p> <p>1. Medidas para minimizar los residuos sólidos: "<i>vender el plástico</i>"</p> <p>2. Los recursos a emplear: "<i>papas, estudiantes y profes, llevar botellas de plástico para clasificarlos</i>"</p> <p>3. Medidas de control: "<i>aplicar el plan de residuos solidos</i>"</p> <p>Así mismo, logra reorganizar información para proceder a la formulación de hipótesis sobre la solución a un problema, tal como lo evidencia el TA2 del estudiante ante los indicadores 5, 6 y 7 donde manifiesta lo siguiente:</p>	<p>En atención a las tareas de control, el E1 al finalizar la actividad del PGRS refleja que en lo referente a la toma de decisiones con respecto al plan utilizado en la propuesta diseñada, plantea objetivos alcanzables, aunque generales, describe la metodología de abordaje paso a paso, pero no traza un plan de evaluación al PGRS de la I.E como se muestra cuando manifiesta: "<i>se debe evaluar en plan de residuos sólidos</i>", toda vez que no enuncia el proceso cómo se evalúa la implementación del mismo.</p> <p>Por otro lado, muestra transformaciones conceptuales alrededor de la solución de problemas de residuos sólidos, sin embargo, le cuesta verificar una hipótesis, tal como lo señala el TA2, cuando ante los indicadores 8, 9, 10 y 11 manifiesta lo siguiente respectivamente:</p> <p>8. <i>Evaluó y comparo si el proceso para resolver el problema es mejor con respecto a las perspectivas iniciales: "yo</i></p>	<p>Durante este momento, el E1 al diseñar el PGRS solicitado durante la UD, se evidencia que: no examina con detenimiento el camino que ha seguido para llegar a la solución de los problemas de residuos sólidos y trata de entender por qué fue posible llegar al PGRS, tal como lo evidencia en su respuesta ante el proceso de verificación: "<i>se evalua el manejo de residuos solidos con el plan de manejo de residuos solidos</i>"</p> <p>En el mismo sentido, el E1 no logra determinar vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados y soluciones obtenidas, tal como lo evidencia en las justificaciones presentadas en los indicadores 12, 13 y 14 del TA2, donde refiere lo siguiente:</p> <p>12. <i>Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utiliza para resolver problemas más</i></p>

<p>En definitiva, el PGRS del E1 cumple con las tareas de diagnóstico toda vez que:</p> <p>a. Delimita el problema de los residuos sólidos a su I.E</p> <p>b. Se puede generalizar su modelo de manejo de residuos sólidos a otros contextos educativos.</p> <p>También se evidencia que el E1 logra redescibir el enunciado de un problema y utilizar los datos para plantear una hipótesis, sin embargo, se le dificulta justificarla. Lo anterior, se observa al desarrollar el TA2, donde de acuerdo a lo manifestado por el estudiante ante los enunciados respectivos logra:</p> <p>1. <i>Describo los diferentes residuos sólidos y sus características. “Los diferente residuos con sus características”</i></p> <p>2. <i>Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental.</i> En su respuesta el E1 cumple este criterio de forma suficiente, no lo justifica adecuadamente, sin embargo, en la actividad propuesta clasifica los residuos sólidos, entendidos éstos como datos, que a su vez dan parte de cumplimiento a la siguiente pregunta:</p> <p>3. <i>Interpreto con precisión, datos, evidencias, enunciados, gráficos; que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos.</i> para la cual marca su indicador con mucho:</p> <p>Finalmente, el estudiante al realizar el CF, obtiene un nivel medio frente a las tareas de diagnóstico, en la medida que redescibe el problema teniendo en cuenta experiencia anteriormente asociadas al manejo de residuos sólidos, utiliza opiniones, describe lo</p>	<p>5. <i>Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas: “El plan de residuos solidos me permitio entender como se manejan en el colegio”.</i></p> <p>6. <i>Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos: “Aprendí como clasificarlos en bolsas de colores”.</i></p> <p>7. <i>Propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos: “Se debería implementar en el colegio”.</i></p> <p>Al revisar el CF se encuentra, que el E1 con relación a sus tareas metodológicas muestra habilidades y se registra un ascenso hacia el nivel medio; toda vez que logra concebir, ejecutar y evaluar un plan para solucionar un problema de residuos sólidos tal como se puede observar en la respuesta a la pregunta 2.3 <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos;</i> donde responde: <i>“el carro de recolección solo pasa una vez por semana debería pasar mas”</i> debido a que él establece relaciones entre los datos de la situación problema, reconociendo las características en correspondencia a la causa-efecto del mismo.</p>	<p><i>comparo el proceso para resolver el problema”</i></p> <p>9. <i>Analizo y evaluó reflexivamente los principales puntos de vista alternativos: “reflexivamente los principales puntos”.</i></p> <p>10. <i>Utilizo mis ideas y conocimientos para establecer relaciones entre aspectos e impactos ambientales implicados en el manejo inadecuado de los residuos sólidos: “Los conocimientos de los residuos solidos”</i></p> <p>11. <i>Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos: “nosotros justificamos los residuo solidos”.</i></p> <p>En suma, el estudiante con respecto a sus tareas de control al presentar el CF demuestra una vez más que es capaz de plantear y seguir una ruta para resolver un problema, pero, no realiza ajustes según lo vea necesario a partir de la evaluación constante de la solución a dicho problema; tal como se ve en la respuesta al ítem 2.5 <i>Elabore un plan como alternativa de solución para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar el caudal del rio y la contaminación. Analice si la alternativa propuesta por usted es posible y justifique su respuesta,</i> a lo que responde: <i>“los cuerpos de agua se contaminan por la acomulacion de basura, debería dividirse”</i></p>	<p><i>complejos o de otros contextos: (Mucho) “Los puntos de vista y formulo los residuos solidos”</i></p> <p>13. <i>Considero puntos de vista y formulo preguntas abiertas a partir del problema resuelto: (Suficiente) “alternativa para cuidad a los residuos solidos”</i></p> <p>14. <i>Propongo alternativas para cuidar el medio ambiente: (Un poco) “Reconozco sus puntos de vista a los residuos solidos”</i></p> <p>Por último, el estudiante al aplicar el CF queda clasificado en bajo con respecto a las tareas de promoción, por cuanto no logra aplicar soluciones a problemas residuos sólidos en distintos contextos sociales, como lo refleja la respuesta al ítem 1.7 del mismo, <i>¿Cómo planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar donde vive? “No porque no pagan los 20 mil pesos que cobran por la recogida de la basura”.</i></p>
--	---	---	---

que sintió durante las experiencias y/o utiliza analogías, sin embargo, le cuesta delimitar la solución tal como lo muestra su respuesta al ítem 2.0 ¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?, donde responde: “el papa de javier transporta en su volqueta los residuos solidos generando contaminación aunque es una buena solución”.

En el segundo momento, el E1 se enfrenta a la modelización como elemento dinamizador del actuar didáctico en las aulas de ciencias (Hodson, 1992). Ante esto, el reto de realizar un mapa mental sobre la comprensión del fenómeno del manejo de residuos sólidos, lo desafía a una construcción hipotética deductiva, probable y heurística de carácter idealizado sobre un suceso ambiental, donde aplicaría las cuatro tareas de resolución de problemas. En este sentido, el E1 representa e interpreta de forma simplificada el proceso de clasificación de residuos sólidos desde el abordaje teórico, sin asociarlo a la experiencia cotidiana de su entorno escolar. Sin embargo, se resalta una transformación en el E1 para este momento: describe el proceso de clasificación de los residuos sólidos, tarea propia de la diagnosis. Es importante anotar que el uso de modelos gráficos en el desarrollo de la habilidad de *resolución de problemas*, facilita identificar si un estudiante reconoce relaciones causales en los datos, tal como lo muestra el mapa mental del E1, que en el momento dos no logró plasmar en él las causas y las consecuencias de un problema.

Al participar de las actividades planteadas en el tercer momento, el E1 se enfrenta al uso de las tareas de control y promoción toda vez que debe desarrollar explicaciones y hacer predicciones sobre el tratamiento ambiental de los residuos sólidos en su contexto escolar, lo cual estimula la puesta en práctica de teorías ambientales propias del tema. Ante esto, la V

heurística funge como elemento articulador de las teorías representacionales y las explicaciones interpretativas de los fenómenos (Jiménez y Perales, 2002). Existe una diferencia con el momento dos, donde el E1 no identificó causas y efectos del manejo ambiental de residuos sólidos en un problema. La V heurística del E1 resulta en una potente herramienta explicativa y predictiva del fenómeno en estudio. Esta variación en la aplicación de las tareas de la habilidad de *resolución de problemas*, se debe a que ésta se realizó colaborativamente con pares del grupo de investigación, demostrando que el aprendizaje colaborativo es un método activo que conduce al desarrollo de nuevas ideas y conocimientos y propicia el desarrollo de competencias personales, interpersonales y sociales (Universidad EIA, 2020).

Para los momentos 3 y 4, al realizar el PGRS, el E1 logra aprender a plasmar una ruta metodológica para resolver un problema, haciendo hincapié en la predicción y verificación de la solución al mismo, propio de tareas de control y promoción. Aquí, el E1 reconoce y delimita la naturaleza de un problema, identifica los datos y lo reescribe; así mismo, identifica y predice la solución, abordando tareas de diagnosis. En definitiva, el E1 puede realizar un análisis comprensivo de la naturaleza de un problema, sin embargo y de acuerdo con su PGRS, se evidencia que se le dificulta hacer predicciones y evaluar la validez a la solución de un problema. De acuerdo con Justi (2002), la utilización de la *resolución de problemas* en la enseñanza de las ciencias puede facilitar la comprensión de fenómenos naturales y de marcos conceptuales en un lenguaje más sencillo y, de paso, ayuda a construir explicaciones más estructuradas sobre su realidad circundante.

Interpretación del Estudiante 2

Para el caso del E2, durante el primer momento se observa que no logra identificar ni asociar los datos de un problema. Así mismo, de acuerdo con lo afirmado por Ledezma (2010) y

lo analizado en las respuestas del CI del E2, se infiere que la resolución de problemas no es la simple aplicación de fórmulas, tampoco la realización de operaciones para llegar a un determinado resultado, ni depende exclusivamente del grado de aprendizaje que tenga el alumno, sino que es de importancia considerar la forma cómo son los problemas comprendidos, abordados y adquieren significado en un contexto.

Tabla 12

Análisis Caso: E2/ I.E1

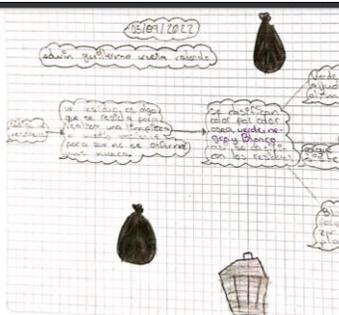
Momento 1: Exploración.			
Acciones de Pensamiento			
Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Al abordar este momento, se determina que el E2 reconoce algunos datos en el problema, que guardan relación con la contaminación, pero que distan del objeto de análisis que son los residuos sólidos. Por lo tanto, no establece relaciones concretas en concordancia con éste como se evidencia, en la pregunta 2.0 del CI donde se solicita: <i>¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?</i>, a lo que su respuesta fue: <i>“para mi que es la bolqueta porque echaria, mucho humo y eso contamina el medio ambiete.”</i></p> <p>Así mismo en el CD manifiesta sentirse bien, por tanto, no identifica dificultades personales en el área, pero, si en algunos compañeros, lo que le genera sentimientos de dolor por el trato dado hacia el medio ambiente, lo cual no es consecuente con el objeto de la pregunta. <i>¿Identifico alguna dificultad en el área?</i>, a lo que responde: <i>“Mis debilidades son que no cuidan el medio ambiente, no respetan a los profesores y maltratar a los animales.”</i></p>	<p>Al analizar este momento se relacionan los siguientes hallazgos: El E2 no establece relaciones entre los datos de la situación problema, ni reconoce las características de la relación causa y efecto de la misma, lo que le dificulta plantear alternativas posibles que conduzcan a la solución. De igual manera, no se observan evidencias de asimilación y análisis de los datos proporcionados en el enunciado, ni de la comprensión del problema como se visualiza en la respuesta al ítem 2.3 del CI donde se le solicita: <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos sólidos</i>, a lo que el estudiante responde: <i>“pues el señor carlos podría llevar residuos en la volqueta”</i>.</p> <p>Respecto al CD, se refleja una incongruencia entre la pregunta y su respuesta, ya</p>	<p>Revisando el CI, ante los planteamientos de la pregunta 2.5: <i>Elabora un plan cómo alternativa de solución para el manejo de residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar al caudal del río y la contaminación. Analice si la alternativa propuesta por usted es viable y justifique su respuesta</i>; el E2 responde: <i>“pues para que no llegue nada al rio no tirar la vasura a las alcantarillas para que no llegue al rio”</i> y <i>“si porque como las alcantarillas tienen guecos que pueden llegar a los rios no tiren la vasura hasi hay”</i>. A partir de ello, se deduce que: aunque reconoce elementos y datos, no evalúa las estrategias de solución con relación al problema planteado y la implementación de las mismas; sin embargo, en su expresión plantea una propuesta de solución, pero, que no obedece a un plan organizado de manera secuencial, por lo tanto, indica que evidentemente no</p>	<p>Al revisar la pregunta 2.7 del CI cuyos enunciados son: <i>Escriba las posibles dificultades que se presentarían al intentar poner en marcha el plan propuesto por usted para resolver el problema</i>, el E2 deja el espacio en blanco, lo cual denota que persisten algunos vacíos conceptuales, entre ellos: Plan de Gestión, el cual, al no ser planteado, difícilmente se podría evaluar.</p> <p><i>Plantee una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos</i>, aquí el estudiante responde: <i>“no tirarlos en los montes ni en las alcantarillas o se contamina el medio ambiente”</i>, ante esto se observa que el estudiante realiza una variación a la respuesta dada a la pregunta previa, donde amplía la gama en pro de mejorar</p>

<p>que no guardan relación con el desarrollo de acciones metodológicas para la resolución de problemas, aunque si lo haga en consonancia con el medio ambiente, como se refleja en la respuesta a la pregunta: <i>¿De qué manera puedo superar mis debilidades al aplicar la resolución de problemas y los conocimientos del tema?</i> y el estudiante responde: <i>“Para superarlos: cuidemos al medio ambiente, respetemos a los profesores, y no maltratemos a los animales”</i></p>	<p>realiza los ajustes y transformaciones pertinentes para tomar conciencia de los procesos y las fallas en los resultados propios de esta tarea.</p> <p>Ahora bien, analizando el CD en contraste con el CI, este estudiante deja ver su desenfoco con respecto a lo preguntado, producto de que no realiza una buena lectura, por lo que se le dificulta dar respuestas ajustadas a los enunciados. Como muestra de lo anterior, ante la pregunta: <i>¿Quién me puede ayudar a superar mis debilidades?</i> El estudiante responde: <i>“mi hermano recoge la basura con migo, yo respeto a los profesores, mi abuela dice que no les pege a los animales y no les pego”</i></p>	<p>acciones propuestas que prevengan contaminación, pero lo realiza de manera aislada y coloquial.</p> <p>Del mismo modo, en el CD este estudiante se limita a responder el interrogante con la información brindada por la investigadora, sin permitirse usar situaciones problemas vivenciadas por él, que le permitan construir una solución propia a un problema determinado. Lo anterior se corrobora al momento de examinar la respuesta emitida ante la pregunta <i>¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?</i> y su respuesta fue: <i>“entregando de manera puntual según las Actividades y con la cesoría con la seño”</i>.</p>
---	---	--

Momento 2: Introducción a Nuevos Conocimientos

Acciones de Pensamiento

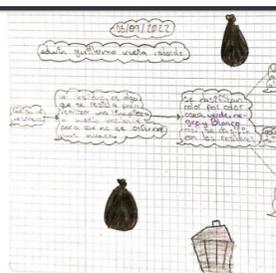
Tareas de Diagnóstico	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Al realizar los ejercicios del mapa mental y de la sopa de letras, el E2 mostró que, en términos generales, realiza el proceso de diagnóstico toda vez que lleva a cabo la identificación de una o dos variables, reconociendo aquellas que intervienen en el proceso de clasificación de residuos sólidos, como son que es un residuo y como se clasifica.</p>	<p>Al realizar la dinámica de clasificación de los residuos sólidos, durante la salida de campo, el E2 evidencia que posee herramientas conceptuales para hacerlo pertinentemente.</p> <p>Posteriormente, al usar un mapa mental como organizador para una ruta de solución logra:</p> <p>Selección de las palabras clave.</p> <p>Organización de los elementos del texto.</p> <p>Aunque no representa formal el enunciado de un problema, dado que no</p>	<p>Se esperaba que para este momento de la UD el E2 reconociera los elementos esenciales del manejo de residuos sólidos y los representase en un operador gráfico como es el mapa mental tal como lo realiza el E2. En donde logra representar los colores en los cuales clasifican los residuos sólidos</p>	<p>El E2 al enfrentarse a las actividades propuestas para este momento y que están relacionadas con las tareas de promoción demuestra que posee competencias a la hora de plantear una ruta específica para la solución de un problema y su respectiva comprobación, toda vez que en su mapa mental logra representar causas y consecuencias del problema del manejo</p>



No logra establecer relaciones de causas y consecuencias de los problemas tal como se observa en el mapa mental elaborado por el estudiante. (ver mapa mental y ficha diligenciada de residuos sólidos del E2) en el mapa se observa que no relaciona porque se generan los residuos sólidos y no identifica las consecuencias de no darles un manejo adecuado.

Luego, el E2 en sus respuestas extraídas del TA1, específicamente a los indicadores 1 y 2, como se relacionan a continuación: 1. *Describo los diferentes residuos sólidos y sus características*, donde respondió: *“Lo conosco y si lo emos dAdo y se pueden con mAs personas”* y al indicador 2. *Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental*, donde respondió: *“He Aprendido algo y emos hecho una ActividAd de recoger bAsurA”*, evidencia que no logra identificar las variables de un problema de residuos sólidos, así mismo no es capaz de identificar modelos gráficos para organizar los datos de un problema, aunque logra describir y recordar un actividad asociada al manejo de los residuos.

señala en el mapa las causas y consecuencias del mal manejo de los residuos sólidos.



Lo anterior se muestra en su mapa mental.

Avanzando en este momento, el E2 deja ver que establece relaciones entre dos o más variables y plantea soluciones sustentadas en información razonable; lo que indica un buen cumplimiento de estas tareas como parte del desarrollo de la habilidad de resolución de problemas, tal como se evidencia en sus respuestas del TA1 a los indicadores 3 y 4 relacionados a continuación:

3. *Interpreto con precisión, datos, evidencias, enunciados y gráficos, que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos*, a lo que el estudiante responde: *“¡Se puede AplicAr A de-mas conceptos de mAnerA AdecuadA”*.

4. *Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales*. *“lo conosco tirA bAsurA A lA cAnchA y A muchos lugares”*

Así mismo, se identifica que resuelve problemas de manera adecuada siempre y



En cuanto a las tareas de control durante el desarrollo del momento de introducción a nuevos conocimientos, frente al indicador 6 del TA1: *Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos*, se identifica en la respuesta del E2: *“Se puede AplicAr A de-mas conceptos de mAnerA AdecuadA”* que este estudiante establece relaciones al tiempo de resolver un problema de residuos sólidos.

inadecuado de residuos sólidos.

Así mismo se ve reflejado en las respuestas al TA1 donde a partir de una situación problema éste evalúa e identifica dos o más variables del manejo de residuos sólidos y establece relaciones entre ellas. Muestra de lo anterior se puede evidenciar en las siguientes líneas extraídas de su TA1 11. *Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos: “estoy de Acuerdo conservAndo todo”*

12. *Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utilizo para resolver problemas más complejos o de otros contextos: “Asi podriAmos estAr hAciedo mAs cAmpA-ñas”*

cuando trabaje de forma colaborativa, aunque identifica y relaciona variables de acuerdo con la repuesta dada en el indicador 5 del TA1:

Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verificar cada paso, donde responde:

“lo Aprendido con mis compAñeros yo lo e hecho y si soy cApaAz”,

Momento 3: Estructuración y Síntesis

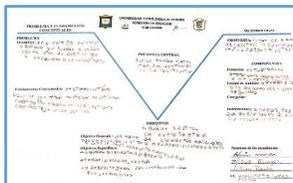
Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Al realizar el debate, el E2 logra identificar los efectos negativos del inadecuado manejo de residuos sólidos en la I.E, pues afirma: <i>“En el colegio hay residuos que pueden acabar con las plantas y enfermar a los estudiantes”</i>. Así mismo, cuando elabora la V heurística, el reconoce los elementos teóricos del manejo de residuos sólidos y establece relaciones en cuanto su aprovechamiento, tal como lo muestra su argumentación: <i>“los residuos organicos sirven para hacer compostaje y algunos residuos solidos sirven para reciclarse, menos los peligrosos”</i>. Ver V Heurística.</p> <p>Seguidamente, el E2 ante las preguntas 1, 2 y 3 de la ES, las cuales están relacionadas con identificar los datos y variables asociadas al manejo de residuos sólidos en la I.E, evidencia en sus respuestas que: Identifica en los <i>“profesores, estudiantes y aseadoras”</i>, los actores que generan contaminación ambiental.</p> <p>Señala un solo lugar donde se da el manejo ambiental de los residuos sólidos, sin disgregarlo cuando responde: <i>“En el colegio hay</i></p>	<p>En el transcurso del tercer momento, el E2 muestra cierto dominio en cuanto a procedimientos básicos tales como: observar, identificar, interpretar, definir, graficar, inferir, explicar, demostrar y resolver, evidenciados al momento de desarrollar la V heurística, donde logra establecer los aspectos enunciados a continuación:</p> <p>1. Pregunta central para resolver el problema del manejo de residuo solido en la I.E, <i>“Que se puede crear con los reciduos solidos en La insitucion”</i></p> <p>2. Define la propuesta de trabajo y los objetivos del plan de manejo de residuos sólidos como son: <i>Fijación de objetivos. Medidas para minimizar los residuos que se puedan generar</i></p>	<p>Durante este intervalo el E2 al realizar la ES permite evidenciar que reconoce el proceso de clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos como se aprecia en sus respuestas a las preguntas <i>¿Qué pasos plantea para resolver un problema de residuos sólidos en la I.E?</i> donde manifiesta: <i>“Se deben clasificar los residuos sólidos en aprovechables y no aprovechables, lo cual mejorara el medio ambiente en la institución”</i> y <i>¿Cuáles son las dificultades para implementarlo?</i>, a lo que argumenta: <i>“Una dificultad es que la institución no cuenta con elementos de clasificación”</i>. Incluso, durante el transcurso de la ES en las repuestas del estudiante se observa que logra comparar la hipótesis o supuestos planteados, con teorías existentes; tal como es, el</p>	<p>Al participar del debate el E2 identifica, establece y demuestra las condiciones bajo las cuales el problema debe ser solucionado, lo cual es indicio esencial de que se realizan tareas de promoción dentro del proceso de resolución de problemas lo cual se puntualiza al manifestar que el problema de los residuos salidos en la I.E tiene solución en la medida que: <i>“La I.E debe tener canecas de clasificación de residuos sólidos las cuales deben respetar el código de colores”</i></p> <p>Además, en la ES el E2 evidencia que logra delimitar el problema, además establece parámetros a tenerse en cuenta para solucionar nuevos problemas y/o similares, tal como se puede inferir de su respuesta a la pregunta <i>¿Qué beneficios le aportaría a usted o a su comunidad implementar esta solución al problema?</i>, donde el E2 afirma:</p>

residuos que pueden acabar con las plantas y enfermar a los estudiantes”.

Genera una hipótesis con referencia al manejo adecuado de residuos sólidos en la I.E. *“en colegio el plan de residuos sólidos puede ayudar en el reciclaje y en la elaboración de compostaje, así mismo se debe usar el código de colores para el manejo sanitario de las basuras”.*

Se rescata del E2 en las tareas metodológicas de acuerdo a la V heurística que dentro de las actividades del PGRS contempla *la clasificación*



de residuos sólidos aprovechables de los no aprovechables, lo que evidencia que el estudiante logra dentro de su hipótesis plantear una solución viable al problema en mención.

aprovechamiento de los residuos sólidos.

“Propongo un plan de reciclaje que separe los residuos sólidos en orgánicos, los cuales se pueden usar para el compostaje y los que no, identificar cuales se pueden reutilizar que permitan disminuir la contaminación ambiental”.

Momento 4: Aplicación y Transferencia.

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Para terminar, cuando el E2 finaliza su actividad del PGRS, se evidencia frente a estas tareas que formula una situación problema y se apropia del fenómeno del manejo de residuos sólidos en la I.E toda vez que en su entregable se comprueba que logra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el contexto de la I.E: <i>“La institución esta muy sucia, en los baños hay muchas botellas, bolsos y tapabocas, la calidad de separación es muy baja”.</i> 2. Plantear objetivos como: <i>“Salvar el planeta y los rios de la contaminación”.</i> 3. Usar el marco legal y teórico que le permite abordar el problema de los residuos sólidos. <p>En resumen, el PGRS del E2 cumple con las tareas de diagnóstico puesto que:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Delimita el problema de los residuos sólidos a su I.E. b. Puede generalizar su modelo de manejo de residuos sólidos a otros contextos educativos. <p>Pese a lo anterior, muestra dificultad a la hora de formular un</p>	<p>Durante esta etapa el E2 al culminar la actividad del PGRS logra formular hipótesis sobre las relaciones entre las variables del manejo de residuos sólidos en la I.E, tal como lo establece en su propuesta, lo cual se muestra a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas para minimizar los residuos sólidos: <i>“capacitar a las personas para que tiren la basura en la caneca correspondiente, separar los residuos sólidos en orgánicos, reutilizables, peligros”</i> 2. Recursos a emplear: <i>“papas, el profesor(A), los niños, los cordinadores, llevar botellas de plástico para clasificaros”</i> 3. Medidas de control: <i>“Evitar que las personas boten Residuos al suelo y reciclar capacitar”</i> 	<p>En este punto cuando el E2 elabora el PGRS demuestra que incluye la toma de decisiones respecto a lo propuesto en su proforma, aunque no formula objetivos alcanzables; sin embargo, describe la metodología de abordaje de manera progresiva, aunque no proyecta una estrategia de evaluación al PGRS diseñado por él para la I.E, lo que indica que no cumple algunas tareas de control, como se aprecia en su planteamiento al expresar: <i>“hAy que ver si el plAn de residuos sólidos funcionA en el colegio”</i>, toda vez que no enuncia la forma cómo se evalúa la implementación del mismo.</p> <p>También, se evidencia en el estudiante que logra alcanzar transformaciones conceptuales en torno a la</p>	<p>El E2 ante las tareas de promoción inmersas en las actividades propuestas para este momento, al diseñar el PGRS evidencia que examina con detenimiento el recorrido que ha seguido para llegar a la solución de los problemas de residuos sólidos y trata de entender por qué fue posible llegar al planteamiento del documento como lo evidencia en su respuesta. <i>“Es difiell Aplicar un pgrs por que no hAy conciencia en LA oomunidAd educAtivA de reciclar”.</i></p> <p>También se observa que el E2 logra determinar vacíos conceptuales, errores y nuevas preguntas a partir de los resultados y soluciones obtenidas, tal como se evidencia en el TA2, cuando ante los indicadores 12, 13 y 14 justifica lo siguiente:</p>

<p>objetivo general aplicable a la realidad del problema en mención al interior de la I.E.</p> <p>Posteriormente, al desarrollar el TA2, este estudiante es capaz de seleccionar la hipótesis más adecuada, delimitar la solución de un problema y comprobar que es aplicable; de acuerdo a lo manifestado en los siguientes indicadores:</p> <p>1. Describe los diferentes residuos sólidos y sus características. <i>“Los diferentes residuos no todos tienen características”</i></p> <p>2. Organiza la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental. <i>“Los residuos sólidos porque es muy importante”</i></p> <p>3. Interpreta con precisión, datos, evidencias, enunciados, gráficos; que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos. <i>“En el mapa mental clasifique los datos”</i></p> <p>4. Establece relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales. <i>“Se puede aplicar a demás conceptos de manera adecuada”</i></p>	<p>En el mismo sentido, logra establecer una transición que parte de la reorganización de la información hasta la formulación de hipótesis sobre la solución al problema, tal como lo evidencia el TA2 donde manifiesta en los indicadores 5, 6 y 7 respectivamente.</p> <p>5. Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas. <i>“si lo conosco y eso ayuda a el problema de los residuos solidos”</i></p> <p>6. Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos. <i>“si lo conosco y eso ayuda a el problema de los residuos solidos”</i> <i>“se puede aplicar conceptos de manera adecuada”</i></p> <p>7. Propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos. <i>“recoger la basura de la institución”</i> <i>“la propongo y aplico”</i></p>	<p>solución de problemas de residuos sólidos y a la vez verificar hipótesis, tal como lo muestra el TA2, cuando ante los indicadores 8, 9, 10 y 11 expresa lo siguiente respectivamente:</p> <p>8. Evalúo y comparo si el proceso para resolver el problema es mejor con respecto a las perspectivas iniciales: <i>“me evalúo yo mismo y Hacepto”</i>.</p> <p>9. Analizo y evalúo reflexivamente los principales puntos de vista alternativos: <i>“yo esto no lo conosco tanto”</i></p> <p>10. Utilizo mis ideas y conocimientos para establecer relaciones entre aspectos e impactos ambientales implicados en el manejo inadecuado de los residuos sólidos: <i>“esto con os residuos solidos son importantes”</i>.</p> <p>11. Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos: <i>“no estoy interesado en esto”</i></p>	<p>12. Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utilizo para resolver problemas más complejos o de otros contextos: <i>“Asi podriamos estar haciendo mas cosas”</i></p> <p>13. Considero puntos de vista y formulo preguntas abiertas a partir del problema resuelto: <i>“creo que lo escuche varias veces”</i></p> <p>14. Propongo alternativas para cuidar el medio ambiente: <i>“siempre lo he hecho”</i></p>
<p>Para concluir, al realizar el CF, se considera que el E2 redescubre el problema teniendo en cuenta experiencias anteriormente asociadas al manejo de residuos sólidos, utiliza opiniones, describe lo que sintió durante las experiencias y/o utiliza analogías; además de delimitar el problema cuando en su respuesta al ítem 2.0 ¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?, expresa: <i>“la volqueta hecha humo y contamina, además no hace el proceso de manejo de residuos solidos”</i>. Por lo anterior, obtiene un nivel medio en cuanto al desarrollo de las tareas de diagnóstico.</p>	<p>Luego de aplicar el CF al E2, se determina que logra concebir, ejecutar y evaluar un plan para solucionar un problema de residuos sólidos, tal como lo muestra su respuesta a la pregunta 2.3 <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos, donde propone: “que hagan una</i></p>	<p>Con respecto al CF, el E2 atendiendo las respuestas dadas relacionadas con las tareas de control obtiene una puntuación que lo clasifica en nivel medio, demostrando que es capaz de plantear y seguir una ruta para resolver un problema, realizar ajustes según lo vea necesario a partir de la evaluación constante de la solución a</p>	<p>Para concluir, al resolver el CF en lo referido a las tareas de promoción, el estudiante logra aplicar soluciones de problemas de residuos sólidos en distintos contextos sociales, como lo demuestra la respuesta dada al ítem 1.7 ¿Cómo planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar donde vive? donde enuncia: <i>“Recogiendo en bolsas negras y blancas la basura y llevarla al basurero”</i>. Debido a ello, se clasifica en nivel medio.</p>

empresa de recolección de residuos sólidos que tenga mas volquetas”, por lo tanto, este se posiciona en nivel medio.

éste, tal como se aprecia en su respuesta al ítem 2.5 *Elabore un plan como alternativa de solución para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar el caudal del río y la contaminación. Analice si la alternativa propuesta por usted es posible y justifique su respuesta. Donde responde: “Si porque si reciclan los residuos sólidos seria mejor”.*

En el segundo momento, el E2 se enfrenta a problemas que involucren el uso de varios métodos de solución al igual que la inclusión de varias soluciones. En este contexto, es importante que los estudiantes discutan las cualidades de las diversas formas de resolver un problema y utilicen modelos que representen y desglosen la solución de este. Así es el caso del E2, pues su mapa mental muestra una habilidad de metacognición y aplicación de las dos tareas de García (2012), diagnóstico y metodológica. En la representación gráfica del problema de residuos sólidos, logra distinguir una serie de operaciones, actividades, aspectos e impactos de los problemas de residuos sólidos en su contexto escolar. Tal como lo afirma (González, 1993), resolver un problema es modelar, recabar, producir y evaluar información que lo conduzca a implementar una ruta de múltiples soluciones a un problema.

Por otro lado, el E2, al desarrollar el tercer momento de la UD, muestra que emplea tareas de control y promoción toda vez que logra identificar los elementos teóricos del manejo de residuos sólidos y establecer relaciones en cuanto a su aprovechamiento, tal como lo muestra su V heurística. En términos de Vega (1992), se evidencia en el E2 que logra definir y abordar una situación empleando a fondo el razonamiento, elaboración y comprobación de una hipótesis” (p.15).

Para los momentos 3 y 4, al realizar el PGRS, el E2 logra plasmar una ruta metodológica para resolver un problema. En voz de Vega (1992), el E2 representa la problemática del manejo de residuos sólidos y traza una alternativa de solución, donde no se limita a usar enunciados de problemas rutinarios que resuelve en forma mecánica, sin ningún esfuerzo cognoscitivo, sino por el contrario se centra en explorar múltiples soluciones y escoger la más adecuada después de un proceso de evaluación.

Interpretación del Estudiante 3

La E3, durante el primer momento de la UD, reconoce algunos datos en el problema que guardan relación con la contaminación, pero que distan del objeto de análisis que son los residuos sólidos (Anexo 3.3). Por lo tanto, no establece relaciones concretas, lo que conduce a deducir que en la orientación que da la E3 a la solución de los problemas de los residuos sólidos, está asociada a una estructura o construcción hipotética deductiva, probable y heurística de carácter idealizado sobre realidades inaccesibles directamente. En ésta, se representan correlaciones entre los fenómenos, a través de una representación conceptual esquemática (Arcá y Guidoni, 1989; Jiménez y Perales, 2002; Martinand, 1986).

Tabla 13

Análisis Caso: E3/I.E1

Momento 1: Exploración.			
Acciones de Pensamiento.			
Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
Durante el desarrollo del CI frente al ítem 2.0 donde se pregunta <i>¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?</i> , la E3 expresa: <i>“que no paso por una semana”</i> . En la respuesta anterior, se evidencia el uso de datos que identifica dentro del problema presentado y que guardan relación con la contaminación, pero que distan del objeto de análisis que son los residuos sólidos; por lo	En relación con el CI, este estudiante crea correspondencia entre datos de la situación problema, reconoce algunas de las características de los mismos, no obstante, muestra dificultad al identificar el proceso de manejo de residuos	Al mismo tiempo, revisando el CI de la estudiante, se identifica que presenta falencias al no reconocer elementos y datos dentro del problema planteado como muestra de avances en las tareas de control, cuando ante el ítem	En lo concerniente al CI en el ítem 2.7: <i>Escriba las posibles dificultades que se presentarían al intentar poner en marcha el plan propuesto por usted para resolver el problema</i> , la E3 también deja el espacio en blanco, lo que impide hacer un análisis profundo

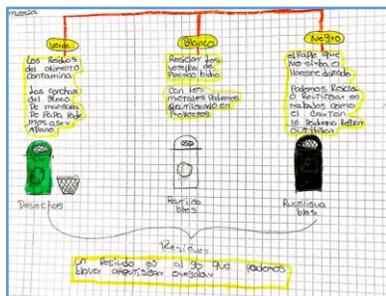
<p>tanto, no establece relaciones precisas en concordancia con éste.</p> <p>Al realizar el CD la E3 devela nociones de clasificación de los residuos sólidos e identifica acciones individuales propias para realizarla de forma correcta cuando responde: “la basura que veo en el suelo la llevo a la caneca pero no la separo”.</p>	<p>sólidos, lo que le impide plantear rutas y alternativas posibles que conduzcan a la solución; tal como se observa en la respuesta al ítem 2.3 donde se solicita: <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos</i>; y la respuesta dada por el estudiante es: <i>“La bloqueTa Tiene que Recoger los Residuos Plasticos votellas de Bidrios”</i></p> <p>Sin embargo, en el CD se refleja una incongruencia entre la pregunta y la respuesta dada, ya que no guardan relación con el desarrollo de acciones metodológicas para la resolución de problemas, aunque si lo haga en consonancia con el medio ambiente; como se observa a continuación en las líneas extraídas del documento al preguntar: <i>¿De qué manera puedo superar mis debilidades al aplicar la resolución de problemas y los conocimientos del tema? “Participar en la clases”.</i></p>	<p>2.5: <i>Elabora un plan cómo alternativa de solución para el manejo de residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar al caudal del río y la contaminación</i>, la E3 deja el espacio en blanco; y ante el inciso: <i>Analice si la alternativa propuesta por usted es viable y justifique su respuesta</i>, responde: <i>“si porque es la mejor”.</i></p> <p>Ahora bien, analizando el CD, en contraste con el CI, esta estudiante deja ver que no posee mayor dominio sobre los conceptos de residuos sólidos al igual que no opera estrategias de solución para mejorar esta dificultad, tal como lo muestra su respuesta al interrogante <i>¿Quién me puede ayudar a superar mis debilidades?</i> La estudiante responde: <i>“mantenerme en clase”.</i></p>	<p>frente a sus tareas de promoción.</p> <p>Por otro lado, en el CD, en cuanto a estas tareas, la estudiante se limita a responder el interrogante con la información brindada por la investigadora, sin permitirse usar situaciones problemas vivenciadas por ella que le permitan construir una solución propia a un problema determinado. Lo anterior se corrobora al momento de examinar la respuesta <i>“entregando de de lsa tareas planteadas y solicitar asesoria al profesor”</i>, ante la pregunta: <i>¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?</i></p>
--	--	---	--

Momento 2: Introducción a Nuevos Conocimientos

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
	<p>Luego de realizar la salida de campo y proceder a clasificar los residuos sólidos, la E3, muestra que posee herramientas conceptuales para clasificar los residuos sólidos pertinentemente. Posteriormente, empleando el mapa mental como organizador gráfico</p>	<p>Al realizar el mapa mental, la E3 reconoce los elementos esenciales del manejo de residuos sólidos tal como lo representa en dicho organizador gráfico, sin embargo, no logra identificar causas e impactos de los problemas</p>	<p>La E3 en el momento introducción a nuevos conocimientos frente a la tarea de promoción, se identifica que no logra plantear una ruta específica para la solución de un problema y su respectiva comprobación, toda vez que en su mapa mental no logra representar causas y consecuencias del</p>

Al realizar el mapa mental y el ejercicio de la sopa de letras, la E3 muestra que en términos generales lleva a cabo algunas tareas de diagnóstico toda vez que identifica una o dos variables, además de reconocer aquellas que intervienen en el proceso de clasificación de residuos sólidos, sin embargo, no logra establecer relaciones de causa y consecuencia de



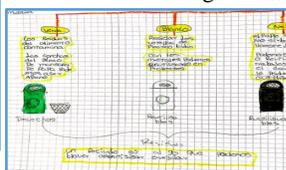
los problemas tal como lo evidencia el mapa mental elaborado por la estudiante. (ver mapa mental y ficha diligenciada de residuos sólidos del E3).

La E3 en sus respuestas a los indicadores 1 y 2 del TA1, evidencia que logra identificar las variables de un problema de residuos sólidos. Así mismo no es capaz de identificar modelos gráficos para organizar los datos de un problema, aunque si logra describir y rememorar una actividad asociada al manejo de dichos residuos, tal como se cita a continuación:

1. Describo los diferentes residuos sólidos y sus características. donde respondió: "si lla Que CaDa Residuo es de pastica Papel".
2. Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental, donde responde, "la Infromacion Que octubo indicaDo fue sufisien".

para una ruta de solución logra:

Selección de palabras clave.
Organización de los elementos del texto.
Representación formal del enunciado de un problema.
Establecer relaciones, acotar y delimitar el problema de residuos sólidos. Sin embargo, no establece relaciones de causa y efecto propias de las tareas metodológicas.



En lo referido a las respuestas dadas al TA1 la E3 refleja que relaciona dos o más variables, pero no plantea soluciones sustentadas en información razonable como se puede observar en las líneas extraídas del documento y que se relacionan a continuación, en su orden, frente a cada indicador:

3. Interpreto con precisión, como son: datos, evidencias, enunciados y gráficos, que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos, en donde el contexto, "Eso si lonesesito y lo Aplico Por Que cada ResiduoTiene su organisco".
4. Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales. "si lla Que si aplicas el conceptos cada Residu solido puede octer resiclage"

relacionados con los residuos sólidos.

Frente a las tareas de control involucradas en el TA1, con relación al indicador 6: *Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos*, y a partir de su respuesta: "No se Nada De la que esta aqui", se evidencia que a la E3 se le dificulta establecer relaciones al momento de resolver un problema de residuos sólidos.

problema del mal manejo de residuos sólidos.

Así mismo de acuerdo con las respuestas del TA1 donde la estudiante debía valorar la forma en que comprenden y dan solución a un problema, se identifica que logra relacionar dos conceptos dentro de los problemas de manejo de residuos sólidos como se evidencia en su respuesta al indicador 4: *Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales*.

"si lla Que si aplicas el conceptos cada Residu solido puede octer resiclage"

En cuanto a formular hipótesis de un problema el estudiante en TA1 en el ítem 5: *Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas*. Donde responde: "Si lla Que mucha gente vota Residuos en la Calle en sitios Publicos y eso pueDe generar muchos"

Evidencia que plantea hipótesis para resolver un problema asociadas a su contexto, este indicador da cuenta que realiza tareas de promoción.

Sin embargo, cuanto responde el ítem 6: *Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico*

	Así mismo, la E3 de acuerdo con la repuesta al TA1 en el indicador 5. <i>Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verificar cada paso, donde responde “Si lla Que mucha gente vota Residuos en la Calle en sitios Publicos y eso pueDe generar muchos”, da muestra de que reconoce las causas que ocasionan el problema de residuos sólidos lo que es favorable y le permite delimitarlo.</i>	<i>en diferentes contextos.</i> “No se Nada De la que esta aquí”. Evidencia que no logra contrastar la solución con otras soluciones propias de su contexto, lo que indica que dentro de la tarea de promoción no logra evaluar una solución.	
Momento 3: Estructuración y Síntesis			
Acciones de Pensamiento			
Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
Al momento de participar en el debate la E3 refleja que logra identificar los efectos negativos del manejo inadecuado de residuos sólidos en la I.E cuando argumenta: <i>“En el colegio se tira la basura al piso y no se usan las canecas”</i> . Así mismo, cuando realiza la V heurística, esta estudiante logra identificar los elementos teóricos del manejo de residuos sólidos y establecer relaciones en cuanto su aprovechamiento, tal como se interpreta: <i>“Los residuos orgánicos</i>  <i>sirven para hacer compostaje y algunos se les da manejo con químicos otros sirven para reciclarse”</i> , a partir de sus fundamentos relacionados. En cuanto a la ES, más precisamente, las preguntas 1, 2 y 3 relacionadas con identificar los datos y variables asociadas al manejo de residuos sólidos en la I.E; la E3 evidencia en sus respuestas que:	La E3 frente a las tareas metodológicas en el momento síntesis de la UD muestra cierto dominio en procedimientos básicos como son: observar, identificar, interpretar definir, graficar, analizar inferir hipotetizar, explicar y resolver; factores evidenciados al desarrollar la V heurística, ejercicios donde logra plantear: 1. Pregunta central para resolver el problema del manejo de residuo sólido en la I.E, <i>“de que mAnerA mAnerA estA lA institución dAñAdA”</i> 2. Propuesta de trabajo y objetivos del PGRS como son: <i>Dar tratamiento general a los residuos, reducirlos y reciclarlos para limpiar la institución.</i> Sin embargo, no propone una ruta de verificación y registro de los residuos sólidos Se rescata de la E3 en estas tareas durante la	La E3 al responder las preguntas de la ES permite evidenciar que reconoce el proceso de clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos como lo manifiesta en su respuesta: <i>“Se deben tratar los residuos sólidos orgánicos para compostaje y otros se deben tratar con sustancias químicas”</i> frente a las preguntas <i>¿Qué pasos plantea para resolver un problema de residuos sólidos en la I.E?</i> y <i>¿Cuáles son las dificultades para implementarlos?</i> Asimismo, se identifica que logra comparar la hipótesis o supuestos planteados, con teorías existentes, cuando se refiere al aprovechamiento de los residuos sólidos.	La E3 durante sus intervenciones en el debate y la ES da indicios que logra delimitar el problema, además establece parámetros a tenerse en cuenta para su posible solución, bien sean nuevos o similares; tal como se puede inferir de su respuesta: <i>“Propongo un plan de reciclaje, reducir basuras y tirar la basura en las canecas”</i> frente a la pregunta <i>¿Qué beneficios le aportaría implementar esta solución al problema a usted o a su comunidad?</i> Así mismo, al profundizar durante la participación de la E3 en el debate, se deduce que presenta dificultades para establecer e identificar cuáles son las condiciones bajo las cuales el problema debe tener solución; lo que, a su vez, es un indicador esencial para el proceso de

<p>1. Identifica los actores que generan contaminación ambiental, como son: <i>“estudiantes y niños”</i></p> <p>2. Señala un solo lugar donde se da el manejo ambiental de los residuos sólidos al manifestar: <i>“En el colegio todo esta sucio, los estudiantes tiran basura por todo lado sin usar las canecas”</i></p> <p>3. Genera una hipótesis al manejo ambiental de residuos sólidos en la I.E cuando expresa: <i>“Darle un manejo en el colegio a los residuos sólidos usando el código de colores, el compostaje y la clasificación adecuada de los residuos sólidos”</i></p>	<p>preparación de la V heurística, que dentro del PGRS contempla: <i>“los residuos solidos organicos se pueden usar para compostaje y otros se pueden tratar con sustancias químicas”</i>, lo cual denota que la estudiante al plantear su hipótesis propone una solución viable para el problema en cuestión.</p>	<p>resolución de problemas y que se evidencia al momento de argumentar que: <i>el problema de los residuos salidos en la I.E tiene solución en la medida que: “En la institución se debe tirar la basura a las canecas”</i>.</p>
--	--	--

Momento 4: Aplicación y Transferencia.

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Al finalizar la propuesta del PGRS, la E3 evidencia frente a las tareas de diagnóstico, que formula una situación problema, sin embargo, no logra delimitarla toda vez que en su proforma se observa que es capaz de:</p> <p>1. Identificar el contexto de la I.E al manifestar: <i>“La institución esta muy sucia, siempre se encuentra la basura por fuera de las canecas”</i></p> <p>2. Plantear objetivos como: <i>“reducir la contaminación ambiental y que los camioneros dejen la basura en el basurero”</i></p> <p>En definitiva, el PGRS de la E3 evidencia que la estudiante logra identificar variables, pero no delimitar un problema. Además, reconoce las dificultades para la selección de las hipótesis más acertadas.</p> <p>Por otro lado, al desarrollar el TA2, deja ver su dificultad para delimitar la solución de un problema; al momento de justificar su autoevaluación frente a los indicadores 1, 2, 3 y 4 como se relaciona a continuación:</p> <p>1. <i>Describo los diferentes residuos sólidos y sus características. “conosco el orden de los productos o re siduos”</i></p> <p>2. <i>Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental. “en muchas ocasiones me confundo y me enredo”</i></p>	<p>Así mismo al finalizar el PGRS la E3 es capaz de formular hipótesis sobre las relaciones entre las variables del manejo de residuos sólidos en la I.E tal como lo muestra su propuesta en los incisos correspondientes a:</p> <p>1. Medidas para minimizar los residuos sólidos: <i>“reutilizar residuos y reducir en el Hogar el uso de residuos solidos”</i></p> <p>2. Los recursos a emplear: <i>“papas, estudiantes y Profesores, llevar botellas de plástico para clasificarlos y venderlos para crear recursos y ayudar a la gente”</i></p> <p>3. Medidas de control: <i>“evitar que las familias y hogares produzcan residuos solidos”</i></p> <p>A partir de las respuestas dadas en el TA2 se infiere que la E3 logra reorganizar información y posteriormente proceder a la formulación de hipótesis sobre la solución a un problema, toda vez</p>	<p>Así mismo al finalizar el PGRS se evidencia que el estudiante en lo referido a sus tareas de control, que incluyen toma decisiones respecto al plan trazado, describe la metodología de abordaje paso a paso, aunque no plantea objetivos alcanzables, y no traza un plan de evaluación para el PGRS de la I.E toda vez que no enuncia como se evalúa la implementación del mismo, como se muestra en las líneas extraídas del documento: <i>“se debe separar las basuras utilizando el código de colores”</i>, La E3 logra evidenciar transformaciones conceptuales alrededor de la solución de problemas de residuos sólido y verificar una hipótesis, tal como lo muestra en sus justificaciones a los indicadores 8, 9, 10 y</p>	<p>Así mismo al diseñar el PGRS por parte de la E3, con relación a estas tareas se evidencia que: no examina con detenimiento el camino que ha seguido para llegar a la solución de los problemas de residuos sólidos y trata de entender por qué fue posible llegar al PGRS, tal como lo evidencia en su respuesta. <i>“Para el manejo de residuos sólidos se podemos reutilizar y crear nuevas cosas que podemos utilizar mas adelante y podemos reducir los residuos en el hogar”</i>.</p> <p>Al validar los indicadores 12, 13 y 14 del TA2 que dan cuenta del desarrollo de tareas de promoción se concluye que la E3 logra determinar vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados y soluciones obtenidas en sus justificaciones tal como se muestra en lo sucesivo:</p>

<p>3. <i>Interpreto con precisión, datos, evidencias, enunciados, gráficos; que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos. “Aplico dAtos octenidos”</i></p> <p>4. <i>Establece relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales. “Se puede AplicAr A de-mas conceptos de mAnerA Adecuada”</i></p> <p>Para concluir, la estudiante al realizar el CF, redescubre el problema teniendo en cuenta experiencias anteriores, e identifica las variables de los problemas y algunas relaciones de causa y efecto tal como lo muestra su respuesta al ítem 1.0 ¿Qué efectos negativos puede causar la celebración en la Institución?: “que la basura donde la dejaron puede causar contaminación y enfermedades”. Por lo anterior, alcanza un nivel medio en el desarrollo de estas tareas.</p>	<p>que ante los indicadores 5, 6 y 7 justifica lo siguiente:</p> <p>5. <i>Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas. “veo las fallas en las propuestas”</i></p> <p>6. <i>Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos. “cambio mis pensamientos con el prolecto”</i></p> <p>7. <i>Propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos. “si ademas del Reciclaje voy formulando ideas”</i></p> <p>Luego de la aplicación del CF la E3 frente a sus tareas metodológicas se clasifica en grado medio toda vez que logra concebir, ejecutar y evaluar un plan para solucionar un problema de residuos sólidos tal como lo muestra su respuesta a la pregunta 2.3. <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos. Donde respondió: “lin piar la sonda de suciedad cada bes que puedan tener tiempo o que la comunidad Resiclen ye bando los de sechos a con bita”</i></p>	<p>11 del TA2, donde manifiesta respectivamente:</p> <p>8. <i>Evalúo y comparo si el proceso para resolver el problema es mejor con respecto a las perspectivas iniciales. “eintento no alejarme de las pruestas inisiales”</i></p> <p>9. <i>Analizo y evalúo reflexivamente los principales puntos de vista alternativos. “nveo cuales son posible y cuales no”</i></p> <p>10. <i>Utilizo mis ideas y conocimientos para establecer relaciones entre aspectos e impactos ambientales implicados en el manejo inadecuado de los residuos sólidos. “Los conoimientos de los residuos solidos”</i></p> <p>11. <i>Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos. “conparto consimientos adquiridos”</i></p> <p>Finalmente, la estudiante frente a sus tareas de control al presentar el CF no se pudo clasificar porque no respondió.</p>	<p>12. <i>Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utiliza para resolver problemas más complejos o de otros contextos. “Mas los procesos y los aplico en todas Partes”</i></p> <p>13. <i>Considero puntos de vista y formulo preguntas abiertas a partir del problema resuelto. “Algunas veces”</i></p> <p>14. <i>Propongo alternativas para cuidar el medio ambiente. “Si”.</i></p> <p>Para concluir, al resolver el CF en lo referido a las tareas de promoción, el estudiante aborda el problema como una nueva experiencia o situación a enfrentar para lo cual un plantea una hipótesis y la evalúa, considerando su aplicabilidad a su entorno cercano, tal como lo demuestra la respuesta dada al ítem 1.7 ¿Cómo planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar donde vive? donde enuncia: “hacer un tipo de campaña donde a los vecinos y familiares se les enseñe que hacer o que no hacer” Debido a ello, se clasifica en nivel medio.</p>
---	--	---	---

En el segundo momento, la E3 se enfrenta a la modelación de un problema, que en términos de Bachelard (1991), es el filtro en el que los sujetos delegan parte de sus funciones de conocimiento. Ante esto, realizar un mapa mental, la desafía a establecer relaciones entre el

fenómeno de la contaminación ambiental y la acción del tratamiento de los residuos sólidos. En cuya actividad establece una conexión con los fenómenos investigados (residuos sólidos), sin construir un esquema formal para representar la solución al problema de manejo de residuos sólidos en la I.E. En tal sentido, se afirma que la E3, frente a la habilidad de resolución de problemas, logra realizar representaciones simples de fenómenos o situaciones complejas que le permiten visibilizar entidades abstractas, haciéndolas tangibles y observables, en donde logra aplicar las cuatro tareas de García (2012): diagnóstico, metodológica, control y promoción.

Al desarrollar las actividades planteadas en el tercer momento, la E3 se enfrenta al uso de las tareas de control y promoción, toda vez que debe desarrollar explicaciones y hacer predicciones sobre el tratamiento ambiental de los residuos sólidos en su contexto escolar, lo cual, estimula la puesta en práctica de teorías ambientales propias del tema. Ante esto, la V heurística actúa como elemento articulador de las teorías representacionales y las explicaciones interpretativas de los fenómenos (Jiménez y Perales, 2002), a diferencia del momento dos, donde la E3 no identificó causas y efectos del manejo ambiental de residuos sólidos en un problema. La V heurística de la E3, resulta en una potente herramienta explicativa y predictiva del fenómeno en estudio. Esta variación en la aplicación de las tareas de la habilidad de *resolución de problemas* se debe a que ésta se realizó colaborativamente con pares del grupo de investigación.

Para los momentos 3 y 4, al realizar el PGRS, la E3 logra la elaboración y uso de diferentes formas de representación del fenómeno ambiental de residuos sólidos en la I.E, que a la vez lo usa para interpretar la realidad de su contexto donde habita. Así mismo, logra la comprensión de la teoría de residuos sólidos, la comparación de los modelos usados en el manejo de residuos sólidos con los presentados en los textos y en revistas científicas (García, 2012). Por otro lado, la E3 reconoce y delimita la naturaleza de un problema, identifica los datos y los

reescribe; así mismo, identifica y predice la solución, abordando tareas de diagnóstico. En definitiva, el E3 puede realizar un análisis comprensivo de la naturaleza de un problema, aunque se evidencia que le cuesta hacer predicciones y evaluar la validez a la solución de un problema (Justi, 2002).

Interpretación del Estudiante 4

El E4 durante el primer momento de la UD, con relación a las tareas de la habilidad de resolución de problemas, expresa sus concepciones sobre la contaminación ambiental por los residuos sólidos presentes en su comunidad y formula preguntas al respecto, demostrando su habilidad para organizar los conocimientos con relación a las situaciones planteadas y vividas anteriormente. Así que, desde la perspectiva de García (2002), se puede afirmar que el E4 trata de describir, explicar y predecir el comportamiento del fenómeno de manejo de residuos sólidos a través teorías ambientales, lleva a cabo actividades de modelización tales como: “plantear problemas, identificar los objetos del problema, asignarles propiedades conceptuales, establecer relaciones relevantes entre las variables previamente establecidas y hacer inferencias” (p.60).

Tabla 14

Análisis Caso: E4/ I.E2

Momento 1: Exploración.			
Acciones de Pensamiento.			
Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
El E4 para el momento de exploración de la UD con relación a estas tareas, expresa sus concepciones sobre la contaminación ambiental por residuos sólidos en la comunidad y formula preguntas al respecto, demostrando su habilidad para organizar los conocimientos con relación a las situaciones planteadas y vividas anteriormente concernientes a los problemas de residuos sólidos. Evidencia	El E4 frente a las tareas metodológicas en el momento exploración de la UD, se evidencia que, al abordar un problema, muestra que comprende que una hipótesis, consiste en, describir, explicar y predecir acciones que resuelvan un problema tal como lo evidencia las respuestas dadas en el CI a las preguntas 2.2 <i>¿Describe el paso a paso de la solución</i>	Respecto a las tareas de control el E4, aunque no logra plantear las hipótesis relacionadas con la solución de problemas de residuos sólidos, intenta plantear explicaciones provisionales de una situación o problema que puede ser comprobable tal como lo muestra las respuestas dadas en el CI correspondientes al ítem 2.5 que solicita: <i>Elabora un plan como alternativa de solución</i>	El E4 evidencio que está en la capacidad de separar información relevante de la irrelevante, así mismo define cuáles son las variables de un problema y establece relaciones entre ellas, sin embargo, se le dificultad dividir los problemas en subproblemas tal como lo evidencia la respuesta al ítem 2.6 del CI, <i>La propuesta que planteó en</i>

de ello, es la respuesta dada al ítem 1.2 del CI que incluye los siguientes interrogantes *¿El estado en el que quedó la institución podría afectar el alcantarillado de la misma?*

Si X No

¿Qué solución propone? Donde el estudiante responde: *“Una solución que propongo es que recogieran la basura o para la próxima hacer manualidades o artesanías con las cosas que se usaran o simplemente vender o reciclar la basura o lo reciclable”*

¿Cómo lo haría? *“Viendo lo que se haría y recogiendo o hasta proponiendo a los estudiantes recoger la basura y a cambio subir las notas en disciplina Ambiental o naturales”*.

Por otro lado, al implementar el CD el E4 ante la pregunta *¿Cuáles son mis debilidades?* reconoce que una de sus dificultades para mejorar es no tener dominio de la clasificación de los residuos sólidos, lo cual es acertado y necesario a la hora de realizar tareas de diagnóstico, ya que organizar los conocimientos previos y relacionarlos con los conceptos ofrecidos por el problema hace parte de éstas. Lo anterior se puede observar en las líneas extraídas del documento donde manifiesta: *“Unas de mis debilidades es identificar los residuos sólidos”*

que acordó el señor Carlos (el señor de la de la volqueta) con los vecinos del parque? “El señor Carlos uso bien su cabeza al hacer un negocio con los de su barrio al hacer los viajes, se ayuda a la comunidad y la familia”.

¿Considera que es la más adecuada?

Si X No

¿Por qué? *“Es mas adecuado porque se soluciona un problema”*

El E4 así mismo y de acuerdo con sus respuestas del CI se identifica que debe adquirir la capacidad de juzgar o buscar formas alternativas de pensar el problema. De manera que vaya más allá de la forma inicial de pensar un problema. Dado que en su respuesta considera que el señor Carlos hace un bien a la comunidad, sin asociar que los residuos sólidos deben tener un correcto manejo para que no generen contaminación ambiental.

para el manejo de residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar al caudal del río y la contaminación.

Donde manifiesta que: *“Uno es protegiendo en río de la basura”*

Analice si la alternativa propuesta por usted es viable y justifique su respuesta. “Si se hace eso el río tendrá un caudal menor”

En cuanto a la pregunta del CD *¿De qué manera puedo superar mis debilidades al aplicar la resolución de problemas?*, el estudiante manifiesta que: *“cuando tenga dudas le pregunto a mi profesor o doy una teoría y el profesor me corrige”*. Lo anterior permite inferir que el estudiante plantea alternativas y propuestas viables a una situación problema asociada al tema en cuestión.

la pregunta 2.5 ¿Se puede aplicar a los demás barrios y zonas de la ciudad?

Si No X

¿Por qué? *“por que no todo tiene río si zonas de baldíos”*

Así mismo, formule una pregunta sobre de manejo de los residuos sólidos en los lotes baldíos; en donde afirmo que: “¿Ustedes hacen esto a propósito para dañar el medio ambiente”

Así mismo el E4 en el momento exploración de la unidad didáctica, en cuanto a sus tareas de promoción, evidencia que identifica ruta de solución, que se puedan aplicar a nuevos problemas, predice otros problemas a partir del problema presentado e infiere información implícita del problema, así mismo predice datos necesarios, que permiten dar una solución viable, tal como lo muestran sus respuestas a la pregunta 1.7 del CI *¿Cómo planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar donde vives?*

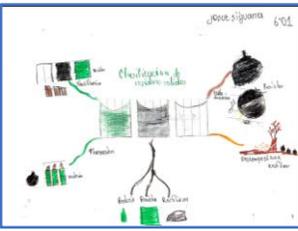
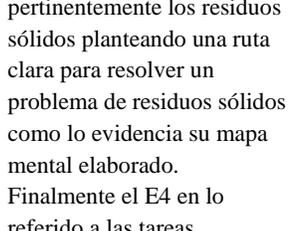
Realice una pregunta donde indague sobre el manejo de residuos sólidos, donde el estudiante manifestó “Porre lugares específicos en colora collle pavor que podta haber menea contarmineion”

“¿Hoy en olior necenitomon ayudra ole los cioladornos no? ¿Entonces tu tambien pudriop ayuolar en el

manejo como vivía el planttorpin tu ayuda?”

Momento 2: Introducción a Nuevos Conocimientos

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Al realizar la salida de camp, el mapa mental y el ejercicio de la sopa de letras, el estudiante muestra que en términos generales realiza las tareas de diagnósis toda vez que, en las tres actividades de este momento, se identifica que separa y organiza información de manera pertinente (<i>ver mapa mental y ficha diligenciada de residuos sólidos del E4</i>).</p>	<p>El E4 al momento de realizar el ejercicio de clasificar los residuos sólidos, evidencia que posee herramientas conceptuales para clasificar</p>	<p>Frente a las tareas de control dentro del desarrollo de la unidad didáctica del momento introducción a nuevos conocimientos, se identifica que en las respuestas del ítem <i>Reconozco sus transformaciones conceptuales y las aplica en diferentes contextos</i>. En el TA1 se evidencia en el ítem 4 que: <i>“Antes no sabía ni que era un residuo sólido, pero aprendí que era y como aprovecharlo para mejorar el ambiente en mi institución.”</i> Se evidencia que el estudiante establece relaciones al momento de resolver un problema de residuos sólidos</p>	<p>En el mapa mental el E4 evidencia que infiere información implícita en enunciados para buscar datos necesarios. El E4 en el momento introducción a nuevos conocimientos frente a la tarea de promoción se identifica que en sus respuestas del TA1 que identifica secuencias implícitas (seleccionar ruta de solución de un plan de residuos sólidos) así mismo de acuerdo a las respuestas del TA1 a partir de una situación problema y evaluado debe seleccionar desde varias secuencias de dichos pasos la mejor ruta de resolución, infiriendo y prediciendo situaciones propias de los planes de manejo de residuos.</p>
		<p>Para evaluar este indicador dentro de la UD, se esperaba que para este momento el</p>	<p>estudiante reconozca los elementos esenciales de un plan de residuos sólidos y los aplique en la solución de problemas propios del área del manejo ambiental, al</p>
<p>El E4 en sus respuestas del TA1, en los ítems 1 y 2 respectivamente:</p> <p>1. <i>Describo los diferentes residuos sólidos y sus características, al cual responde: “lo sé porque me aplica mucho al Estudiar que son y como su respectiva clasificación En que contenedores se deposita cada uno y sobre su Composición”.</i></p> <p>2. <i>Organizo la información obtenida Sobre el manejo inadecuado de residuos Sólidos en un mapa mental. Donde responde: “Me acuerdo que</i></p>	<p>pertinentemente los residuos sólidos planteando una ruta clara para resolver un problema de residuos sólidos como lo evidencia su mapa mental elaborado. Finalmente el E4 en lo referido a las tareas metodológicas, evidencia que relaciona dos o más variables, y que plantea soluciones, sustentadas, en información razonable; tal como lo muestran sus respuestas del TA1 a los ítem <i>Interpreto con precisión, como son: datos ,evidencias ,enunciados y gráficos, que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos; en donde el contesto; “Aunque se muy bien no conozco como reacciona todo al mal manejo de los residuos</i></p>	<p>estudiante reconozca los elementos esenciales de un plan de residuos sólidos y los aplique en la solución de problemas propios del área del manejo ambiental, al</p>	

diferencia en el mapa”, evidencia que utiliza conocimientos adquiridos en otros contextos para realizar actividades, al igual que identifica información y la clasifica.

sólidos”, y el ítem *Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales*. Donde responde: *“Lo se porque cuando estudio como mitigar la producción de los residuos sólidos y formas sencillas de lograrlo”*.

Así mismo el E4 de acuerdo a la repuesta del TA1 al indicador 5: *Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verificar cada paso*, donde respondió *“Si lo hago, pero me falta para pensar en un cambio más profundo que la introducción.”* Se identifica que el E4 detecta posibles fallas en la solución a un problema y reconoce que aún le falta plantear rutas de solución más acordes a la realidad.

momento de realizar su respectivo mapa mental y la respectiva reflexión como lo muestra la siguiente imagen:

En ella el estudiante da cuenta que formula una situación problema en la cual hay datos conocidos y desconocidos, que al mismo tiempo pueden ser necesarios e innecesarios para la solución de problema. Así, el e4 en sus respuestas evidencia que escogió desde un grupo de opciones aquella que es más viable.

El cambio en el entorno visitado es q después del reciclaje que hicimos es q ve más limpio y más bonito. De continuar como estaba en unos años veía como un bosque y de continuar en unos años se veía mucha más limpia organizada. De camino a mi casa si encuentro situaciones similares a las del colegio. Sin duda alguna los causantes de situaciones como estas somos nosotros mismos, los seres humanos.

Momento 3: Estructuración y Síntesis

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>El E4 al momento de realizar el debate logra identificar los efectos negativos de no realizar un manejo ambiental de residuos sólidos en la I.E: <i>“Si pueden desencadenar enfermedades ya que los residuos sólidos se descomponen y contaminan la atmosfera ocasionando enfermedades.”</i></p>  <p>Así mismo, el E4 cuando realiza la V heurística logra identificar los elementos teóricos del</p>	<p>El E4 frente a las tareas metodológicas en el momento síntesis de la UD muestra que domina procedimientos básicos como son: observar, identificar, interpretar definir, graficar, analizar inferir hipotetizar, explicar demostrar y resolver, se evidencia al momento de desarrollar la V heurística, en donde logra plantear:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pregunta central para resolver el problema del manejo de residuo sólido en la I.E, <i>¿cuales son los efectos de los residuos sólidos?</i> 2. Define la propuesta de trabajo y los objetivos del 	<p>El E4 frente a la tarea e control evidencia en la ES procura explicar el sentido o significado de los problemas de residuos sólidos, como lo evidencia su respuesta a las preguntas que pasos plantea para resolver un problema de residuos sólidos en la I.E y cuáles son las dificultades para implementarlos, donde contesto: <i>“Educar a la comunidad educativa y practicar lo aprendido ayudando a concienciar a los demás a la importancia de reciclar los residuos sólidos”</i> y donde argumenta claramente las dificultades de implementar un PGRS en el colegio como es: <i>“Pensamientos negativos, la</i></p>	<p>El E4 al momento del debate logra establecer y encontrar cuales son las condiciones bajo las cuales el problema debe tener solución, la cual es un indicador esencial cuando se realizan tareas de promoción al momento de resolver un problema y que se evidencia al momento de argumentar que el problema de los residuos salidos en la I.E tiene solución en la medida que: <i>la institución tenga puntos ecológicos y se hagan campañas de los peligros de los residuos sólidos</i></p> <p>El E4 evidencia en la ES y el debate que la delimita</p>

manejo de residuos sólidos, como son: *“Son todos aquellos objetos, materiales, sustancias o elementos de consistencia sólida de recipientes, envoltorios, empaques, botellas, frascos, resultantes de los alimentos, y otros artículos de consumo en el hogar.”*

El E4 en el momento de estructuración y síntesis de la unidad didáctica, evidencia en sus respuestas a las preguntas 1, 2 y 3 de la ES, relacionadas con identificar los datos y variables asociadas al manejo de residuos sólidos en la I.E, que:

1. Identifica los actores que generan contaminación ambiental, como son: La comunidad educativa, “Los padres”

2. Los lugares donde se da el manejo ambiental de los residuos sólidos: “En intemperie, al piso, en la cancha y zonas verdes, en general por toda la institución actualmente.”

3. Genera una hipótesis al manejo ambiental de residuos sólidos en la I.E: “Por falta de socialización y por la falta de planeación en el manejo de los residuos sólidos”

plan de manejo de residuos sólidos como son:

Fijación de objetivos.

Medidas para minimizar los residuos que se puedan generar

Almacenamiento

Registro.

Verificación

Contrastando el proceso del E4 con sus respuestas del CI se identifica que, al

afrontarse un estudiante a la lectura comprensiva, se les dificulta operar con los datos y problemáticas presentadas; por otra parte, los

estudiantes resuelven mejor el problema si lo conversan

entre ellos como ocurrió al momento de realizar el

debate dentro de la unidad didáctica Esto pone en

evidencia su falta de

comprensión lectora. La

lectura en el proceso de resolución de problemas se

hace necesaria para que los estudiantes comprendan la

situación presentada.

También, la comprensión de lectura puede ser usada para

obtener la información

necesaria para la solución de la situación. Por otra parte,

una buena comprensión de

lectura ayuda a los

estudiantes a establecer

relaciones e inferencias

sobre la información

necesaria para la resolución

del problema, aunque esta no

sea explícita en el enunciado

o contexto del problema.

Evidencia de ello es que el

estudiante en el debate

puede argumentar que un

buen plan de residuos

sólidos cumpliendo con la

regla de las 5R: *“Reducir,*

Reciclar, Reutilizar, Reparar

y Recuperar, tal como lo

manifestó al momento

falta de interés de parte de la comunidad educativa y puede crear desánimo, el pensamiento negativo de no reciclar y hacer uso de los colores”

Así mismo en las repuesta a la ES se identifica que

cumple con el proceso de las tareas de control de la

resolución de problemas, que es comparar la hipótesis o

supuestos planteados, con teorías existentes. Tal como

lo afirma cuando se le pide que evalúe la efectividad de

la solución planteada al problema de residuos sólidos

en la I.E donde respondió:

“La solución es la necesaria,

pero podría haber algo mejor con los recursos

necesarios y se puede llevar a cabo en la institución.

Habría mucha mejoría,

haciendo que la ley de los colores se vuelvan parte de

la vida de las personas a través de las

sensibilizaciones, además podrá haber algo mejor,

además se puede llevar a cabo en la institución y en

nuestra casa.”

Tal respuesta del E4 permite inferir, que el estudiante

interpreta información necesaria para establecer

relaciones entre el análisis de los datos y la hipótesis

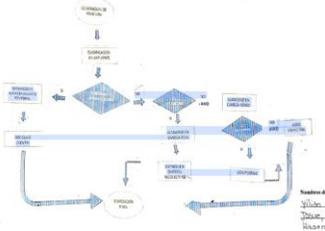
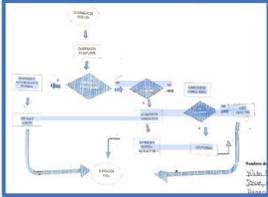
planteada.

el problema y establece parámetros a tenerse en cuenta para solucionar problemas nuevos similares tal como se puede inferir de su respuesta a la pregunta *¿Qué beneficios le aportaría implementar esta solución al problema a usted o a su comunidad?* Donde el E4 afirma que: *“Puede reducir los residuos sólidos y ayudar económicamente a las personas con la venta de los mismos, creciendo como persona y un medio ambiente limpio”*

*debatir con sus
compañeros.”*

Momento 4: Aplicación y Transferencia.

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>El E4 logra terminar el plan de manejo de residuos sólidos se evidencia frente a la tarea de diagnóstico que formula una situación problema y para apropiarse del fenómeno del manejo de residuos sólidos en la IED mediante logra hacer una representación del mismo como lo muestra el flujograma realizado</p> <p>el cual le permitió dentro de la</p>  <p>realización PGRS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el contexto de la I.E. <i>Barrio 15 de mayo</i> 2. Plantear objetivos como: <i>campañas de sensibilización, implementar las 3R y desarrollar muestras artísticas para la reutilizan de material</i> 3. Uso del marco legal y teórico que le permite abordar el problema de los residuos sólidos al E4 <p>En definitiva, el PGRS del E4 cumple con las tareas de diagnóstico toda vez que:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Delimita el problema de los residuos sólidos a su IED b. Se puede Generalizar su modelo de manejo de residuos sólidos a otros contextos educativos. c. tiene una representación gráfica, que representa las singularidades y proceso del manejo de residuo sólidos den la I.E <p>El E4 en el momento aplicación y transferencia, logra la</p>	<p>El E4 al finalizar el PGRS logra formular hipótesis sobre las relaciones entre las variables del manejo de residuos sólidos en la I.E tal como lo muestra su propuesta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. medidas para minimizar los residuos sólidos: Se elaboran muestras artísticas 2. los recursos a emplear: humanos y adquisición de canecas de clasificación 3. Medidas de control: Planillas de clasificador de residuos sólidos <p>El E4 para este momento frente a sus tareas metodológicas logra reorganizar información para proceder a la formulación de tesis teóricas acerca de dependencias causales que contribuyan a la resolución de problema, tal como lo evidencia el TA2 del estudiante donde manifiesta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas. 2. Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos. 3. Propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos. <p>Finalmente, al momento de aplicar el CF el estudiante frente a sus tareas metodológicas se clasifica en grado Alto toda vez que logra concebir, ejecutar y evaluar un plan para</p>	<p>El E4 frente a las tareas de control en el momento aplicación y transferencia, logra evidenciar transformaciones conceptuales alrededor de la solución de problemas re residuos sólidos generadas a partir de la aplicación y demostración de hipótesis, tal como lo muestra el TA2, donde manifiesta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluó y comparo si el proceso para resolver el problema es mejor con respecto a las perspectivas iniciales. 2. Analizo y evaluó reflexivamente los principales puntos de vista alternativos. 3. Utilizo mis ideas y conocimientos para establecer relaciones entre aspectos e impactos ambientales implicados en el manejo inadecuado de los residuos sólidos. 4. Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos. <p>Así mismo al finalizar el PGRS se evidencia que el estudiante en lo referido a sus tareas de control que incluye toma decisiones respecto al plan utilizado en el PGRS, plantea objetivos alcanzables, y traza un plan de evaluación al PGRS de la I.E como se muestra: <i>“se deben hacer salidas de campo que evidencien en el colegio que los residuos reciclados si se estén usando</i></p>	<p>El E4 al diseñar el PGRS en lo referido a las tareas de promoción se evidencia que: examina con detenimiento el camino que ha seguido para llegar a la solución de los problemas de residuos sólidos y trata de</p>  <p>entender por qué fue posible llegar al PGRS, tal como lo evidencia el diagrama de flujo realizado por él.</p> <p>El E4 frente a la tarea promoción en el momento aplicación y transferencia logra determinar de vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados y soluciones obtenidas, tal como le evidencia en el TA2, donde refiere que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utiliza para resolver problemas más complejos o de otros contextos. 2. Considera puntos de vista y formulo preguntas abiertas a partir del problema resuelto. 3. Propone alternativas para cuidar el medio ambiente. <p>Finalmente, el estudiante al aplicar el CF quedo</p>

<p>selección de las palabras clave, organización de los elementos del texto y, representación formal del enunciado de un problema. Tal como se ve al momento de desarrollar el TA2 dos, donde de acuerdo a lo manifestado por el estudiante logra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe los diferentes residuos sólidos y sus características. 2. Organiza la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental. 3. Interpreta con precisión, datos, evidencias, enunciados, gráficos; que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos. 4. Establece relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales. <p>Finalmente, el estudiante al realizar el CF, obtiene un nivel alto frente a las tareas de diagnóstico, toda vez que el E4: organiza los conocimientos, con los que se cuenta al enfrentarse con un problema y logra delimitar la estructura del contenido o situación objeto de estudio. Tal como lo muestra la respuesta al ítem 2.0 <i>¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad? Donde responde: “debido a que el carro arr la basura al rio, se contamina el agua, se producción malos olores y se generaron lixiviados”</i></p>	<p>solucionar un problema de residuos sólidos tal como lo muestra la respuesta del E4 a la pregunta 2.3 <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos. Donde responde: “que los llevara a un lugar específico de clasificación de basuras para se seleccionaran los que se pueden reutilizar de los que no”</i></p>	<p><i>y que los puntos de acopio de residuos se estén usando.”</i> Finalmente, el estudiante frente a sus tareas de control al presentar el CF se clasifico en alto toda vez que es capaz de plantear y seguir una ruta para resolver un problema y le realiza ajustes según lo vea necesario a partir de la evaluación constante de la solución a un problema. Tal como se ve en la respuesta al ítem 2.5 <i>labore un plan como alternativa de solución para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar el caudal del rio y la contaminación. Analice si la alternativa propuesta por usted es posible y justifique su respuesta; donde responde: “clasificar los en un lugar alejado de las fuentes de agua y parques naturales que se contaminen si porque así evitara otros posibles desastres naturales que causen, problemas con el mal manejo de residuos sólidos”</i></p>	<p>clasificado en alto en lo referido a las tareas de promoción, toda vez que logra aplicar soluciones de problemas residuos sólidos a distintos contextos sociales, como lo muestra la respuesta al ítem 1,7 del CF <i>¿Como planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar donde vives? “que se cre ya que a ya no lo toman muy encerio este tema pero si poniendo puntos ecologicos y concientisandolos por medio de ejemplos para la importariia de reciclar.”</i> Realice una pregunta donde indague sobre el majeo de residuos sólidos; donde afirma que: <i>“Conoce una buena forma de como reciclar los residuos?. Que efectos positivos terdria Que puede hacer para mejorar el maneja adecuado de los residuos solidos?”</i></p>
---	--	--	--

En el segundo momento, el E4 se enfrenta a la modelización como elemento dinamizador del actuar didáctico en las aulas de ciencias, (Hodson, 1992). Ante esto, realiza la tarea metodológica propia de la resolución de problemas, donde a través de su mapa mental logra

formalizar gráficamente los fenómenos complejos del manejo de residuos sólidos con la situación del problema ambiental de su I.E. Se evidencia en su modelo (mapa mental), que logra plantear situaciones de causa - efecto con poca o demasiada información (Rodney y Bassanezi, 1994). En este sentido, el E4 se permite utilizar una solución ya obtenida para un problema análogo a la resolución del problema que se enfrenta. Así, el problema original es reemplazado por un modelo, se puede resolver más fácilmente, de forma más rápida, logrando precisar el problema de los residuos sólidos de su I.E (García, 2002). Es importante anotar que, el uso de modelos gráficos en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas facilita identificar si un estudiante reconoce relaciones causales en los datos y evidenciar como un estudiante puede aplicar un modelo conocido a la solución de un problema nuevo.

Al participar de las actividades planteadas en el tercer momento, el E4 se enfrenta al uso de las tareas de control y promoción toda vez que debe desarrollar explicaciones y hacer predicciones sobre el tratamiento ambiental de los residuos sólidos en su contexto escolar. Ante tal problema y con la forma en que el E4 realiza su V heurística, se infiere que una herramienta metodológica como la usada le permitió al E4 integrar la teoría con la práctica, facilitando la construcción de conocimiento y el desarrollo de estrategias de pensamiento. De manera que, éstas llevan a formular hipótesis ante un problema, diseñar experimentos y controlar variables, identificando partes relevantes de un problema y su solución en términos de estructura, relaciones funcionales, relaciones causa-efecto, relaciones de existencia o de coexistencia, o combinaciones de estas relaciones. Es decir, un problema se puede resolver más fácilmente cuando se le puede representar simplificadamente (Mejía, 2018).

Para los momentos 3 y 4, al realizar el PGRS, el E4 logra entender la complejidad de un problema, dado que en su PGRS se vislumbra la inclusión de elementos como: conceptos previos

y actuales, leyes, variables, pasos matemáticos y constantes. En consonancia con Rivarosa y Perales (2006), el E4 logra desarrollar las tareas de control y promoción frente a la comprensión del enunciado de un problema dado que: entiende el tipo de enunciado, interpreta el lenguaje usado y la cantidad y calidad de la información incluida en el problema.

Interpretación del Estudiante 5

La E5, durante el primer momento de la UD, reconoce algunos datos en el problema que guardan relación con la contaminación, pero que distan del objeto de análisis que son los residuos sólidos. Por lo tanto, no establece relaciones concretas en concordancia con éste. De acuerdo con Pozo y Crespo (1998), la forma en que E5 aborda un problema se debe a que no identifica el tipo de problema al cual se enfrenta, lo cual no le permite determinar las relaciones entre los datos del problema. Para este autor, en primer lugar, los estudiantes en los modelos pedagógicos tradicionales se enfrentan a los problemas de las ciencias naturales desde enfoque cuantitativos y de orden matemático de adicción o sustracción, mientras que en la cotidianidad los problemas de las ciencias son de orden cualitativo, dado que pretenden relacionar modelos científicos y teóricos, y con los modelos mentales de los estudiantes.

Tabla 15

Análisis Caso: E5/ I.E2

Momento 1: Exploración.			
Acciones de Pensamiento.			
Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
Como se evidencia en la pregunta 2.0 <i>¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?</i> cuya respuesta es: <i>“Que los vecinos no les gusta pagar la basura”</i> se evidencia que la E5 no separa información relevante, y no organiza lo conocido (datos y conceptos del problema), propios de estas tareas. Así mismo en el CD reconoce dificultad en el abordaje de problemas de residuos sólidos,	En cuanto a estas tareas, la E5 establece condiciones iniciales al intentar resolver un problema, logra identificar secuencias de acciones que le permiten organizarlo, aunque no plantea estrategias de solución al mismo, tal como lo muestra en su respuesta al ítem 2.3: <i>Plantee una alternativa de</i>	Revisando el CI, ante los planteamientos de la pregunta 2.5 y sus respectivas respuestas: <i>Elabora un plan cómo alternativa de solución para el manejo de residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar al caudal del río y la contaminación: “Que todos los vecinos se unan y recolecten la plata</i>	En cuanto a la pregunta 2.7 del CI cuyos enunciados son: <i>Escriba las posibles dificultades que se presentarían al intentar poner en marcha el plan propuesto por usted para resolver el problema.</i> La E5 responde <i>“Que todos los vecinos no van a poder poner el dinero, se</i>

propios a su capacidad de concentración, tal como lo muestra su respuesta al interrogante

¿Identifico alguna dificultad en el área? “Mis debilidades son que no presto atención y me distraigo”.

solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos: “Que los vecinos reunan el dinero suficiente para pagar el aseo”

Respecto al CD, la estudiante refleja que reconoce una ruta para abordar la dificultad en sus habilidades para la resolución de problemas, aunque ésta no guarde relación con los residuos sólidos toda vez que a la pregunta *¿De qué manera puedo superar mis debilidades al aplicar la resolución de problemas y los conocimientos del tema?*, responde: *“Tener un horario de estudio, leer muy bien la guía”* Por ello se deduce que en cuanto a residuos sólidos, logra definir las variables, pero no las relaciones entre ellas ni cómo llegar a una solución.

para pagar el aseo” y Analice si la alternativa propuesta por usted es viable y justifique su respuesta:

“La verdad no pienso que esto sea muy variable”.

Se deduce que la E5, aunque reconoce elementos y datos, planifica estrategias de resolución revisando los patrones de resolución reconocidos, pero le falta contrastarla con soluciones halladas en problemas similares y que impliquen los conceptos del manejo de residuos sólidos.

Ahora bien, analizando el CD en contraste con el CI, esta estudiante deja ver que ha comprendido el enunciado en términos de su proceso formativo y no de aprendizaje alrededor de los residuos sólidos, por lo que se evidencia que tiene falencias al comprender problemas de residuos.

evidencia que el estudiante no realiza la tarea de promoción toda vez que no comprueba la hipótesis, así mismo no la logra contrastar con otra solución.

En cuanto al enunciado:

Plantee una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos; éste responde “No a la contaminación del medio ambiente.” en este aspecto deja ver que no logra planear otra hipótesis para solucionar el problema, no amplía la gama de soluciones para mejorar las acciones propuestas en el problema.

Del mismo modo, en el CD esta estudiante se limita a responder el interrogante con la información brindada por la investigadora, sin permitirse usar situaciones problemas vivenciadas por él que le favorezcan la construcción de una solución propia a un problema determinado. Lo anterior se corrobora al momento de examinarla respuesta a la pregunta *¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato? “entregando de manera puntual según las actividades programadas y con la cesoría con la seño”*

Momento 2: Introducción a Nuevos Conocimientos

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis

Tareas Metodológicas

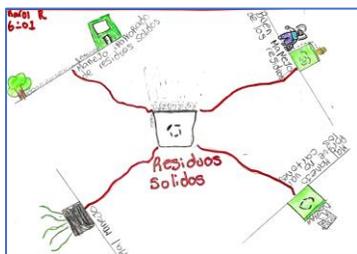
Tareas de Control

Tareas de Promoción

La E5 en sus respuestas a los indicadores 1 y 2 del TA1 como se relacionan a continuación:

1. *Describo los diferentes residuos sólidos y sus características:* donde respondió: **“NO SOY EXPERTA PERO SI SE UN POCO DE ESO”**
2. *Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos Sólidos en un mapa mental,* manifiesta: **“YA LO HICE Y PARA MI LO HICE BIEN”**; evidencia la dificultad para identificar las variables de un problema de residuos sólidos, así como los modelos gráficos para organizar datos de un problema.

Al realizar el mapa mental y el ejercicio de la sopa de letras, la E5 muestra que frente a las tareas de diagnóstico no identifica las variables que intervienen en el proceso de clasificación de residuos sólidos, además no logra establecer relaciones de causas y consecuencias de los problemas tal como lo evidencia en su entregable. (ver mapa mental y ficha diligenciada de residuos sólidos de la E5)



En lo referido a las tareas metodológicas, la E5 evidencia desaciertos al tratar de relacionar dos o más variables y plantear soluciones sustentadas en información razonable; tal como lo muestran sus respuestas del TA1 a los ítems 3 y 4 sucesivamente:

3. *Interpreto con precisión, datos, evidencias, enunciados y gráficos, que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos,* en donde el contexto, **“¡NO LO HAGO “CON PRECISIÓN Y AVECES NECESITO AYUDA!”**
4. *Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales.* **“¡LO HAGO**

Frente a estas tareas, se identifica que en la respuesta al ítem 6. *Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos.* En el TA1 respondió **“LO SE HACER BASTANTE BIEN”**;

se evidencia que la E5 no establece relaciones al momento de resolver un problema de residuos sólidos.

Se esperaba que para este momento de la UD el E5 no reconoce los elementos esenciales del manejo de residuos sólidos y los representase en un operador gráfico como es el mapa mental.

La E5 con relación a las tareas de promoción muestra que no plantea una ruta específica para la solución de un problema y su respectiva comprobación, toda vez que en su mapa mental no logra representar causas y consecuencias del problema del inadecuado manejo de residuos sólidos, ni especifica cómo se realiza su clasificación. Así mismo, de acuerdo a las respuestas del TA1 donde debe a partir de una situación problema y evaluarla, no reconoce dos o más variables del manejo de residuos sólidos, y encuentra relación entre ellas, tal como lo muestra su respuesta al ítem 7 del T.A propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos, donde respondió, **“Me gusta pensar en posibles soluciones de cómo reducir el uso inadecuado de los residuos sólidos, proponiendo ideas”**

SUFICIENTEMENTE BIEN!

5. Sumado a ello, al revisar la respuesta del TA1 en el ítem 5. *Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verificar cada paso, donde responde “SI, FORMULO PROPUESTAS, PERO NO CON UN PROTOCOLO”,* se identifica que la E5 no avanza a plantear una ruta de solución para un problema, situación que a la vez se confirma en su mapa mental, debido a que no se observa en éste selección de las palabras clave, organización de los elementos del texto, representación formal del enunciado de un



problema, establecimiento de relaciones ni delimitar el problema de residuos sólidos.

Momento 3: Estructuración y Síntesis

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
La E5 al momento de realizar el debate logra identificar los efectos negativos del manejo inadecuado de residuos sólidos en la I.E, cuando entre sus argumentos establece: <i>“si pueden desencadenar enfermedades ya que los residuos sólidos afectan a la atmosfera y nos hace enfermar</i>	La E5 en razón de las tareas metodológicas muestra dominio en algunos procedimientos básicos como son: observar, identificar, interpretar definir, graficar, analizar inferir hipotetizar, explicar y resolver. Muestra de ello se evidencia al desarrollar	En la ES la estudiante muestra que reconoce el proceso de clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos cuando ante la pregunta: <i>¿Qué pasos plantea para resolver un problema de residuos sólidos en la I.E?</i> , ésta responde: <i>“Realizar charlas en la institución realizar</i>	En cuanto a estas tareas al realizar el debate la estudiante E5 logra establecer y encontrar condiciones para darle solución al problema, lo cual es un indicador para lograr el objetivo de este estudio y que se evidencia al argumentar que el problema de los residuos

Asimismo, al realizar la V heurística se percibe que logra identificar los elementos teóricos del manejo de residuos sólidos y establecer relaciones en cuanto su aprovechamiento, tal como lo sustenta en sus fundamentos



conceptuales al escribir: *“los problemas surgen por la falta de cultura ambiental creada por la poca información según su composición, biodegradabilidad y origen.”*

Con respecto a la ES en sus respuestas a las preguntas 1, 2 y 3, relacionadas con identificar los datos y variables asociadas al manejo de residuos sólidos en la I.E, la estudiante evidencia que:

1. Identifica los actores que generan contaminación ambiental, como son: *“Los estudiantes”*.

2. Señala un solo lugar donde se da el manejo ambiental de los residuos sólidos: *“Sucede todos los días en las aulas de clase y el patio en recreo En la Institución Educativa Ecológica el Carmen todos los días”*.

3. Genera una hipótesis relacionada con el manejo ambiental de residuos sólidos en la *“Porque los estudiantes no tienen conciencia ambiental de que, si arrojan los residuos no sabiendo que están causando daños tanto a ellos, como a los demás”*

La E5 mostró avances en sus tareas de diagnóstico al trabajar colaborativamente con sus compañeros.

la V heurística donde logra plantear:

1. Pregunta central para resolver el problema del manejo de residuo solido en la I.E: *¿Cuáles son los principales efectos de los residuos sólidos?*

2. Define la propuesta de trabajo y los objetivos del plan de manejo de residuos sólidos como son:

a. *Propuesta de trabajo: “Implementación de charlas que incentiven a reutilizar y reciclar los residuos sólidos y de reducir el consumo de estos”*

b. *Fijación de objetivos: “Colocar en práctica las tres R para dar un mejor manejo”*.

Se resalta, además las actividades del PGRS contempla *la clasificación de residuos sólidos aprovechables de los no aprovechables e incluirlos en las actividades pedagógicas del área de artística*, lo que evidencia que dentro de su hipótesis logra plantear una solución viable al problema en cuestión.

actividades lúdicas, colocarlos a seleccionar los residuos de su entorno. Realizar una tarde ecológica con los alumnos para que se haga una jornada de limpieza y así sepan q es importante mantener nuestro entorno limpio” Del mismo modo, frente al interrogante *¿Cuáles son las dificultades para implementarlos?*, contesta: *“Que los estudiantes no quieran realizar las actividades lúdicas del reciclaje por la falta de interés por parte de la mayoría de los estudiantes”*

En sus respuestas se identifica que logra comparar la hipótesis o supuestos planteados, con teorías existentes tal como es el aprovechamiento de los residuos sólidos.

sólidos en la I.E tiene solución en la medida que: *“Disminuimos los residuos sólidos, y cuidamos el medio ambiente; ya que los residuos sólidos mal manejados son peligrosos.”*

Así mismo, la E5 demuestra en el debate que logra delimitar el problema, además establece parámetros a tenerse en cuenta para solucionar problemas nuevos y similares tal como se puede inferir de su respuesta a la pregunta *¿Qué beneficios le aportaría implementar esta solución al problema a usted o a su comunidad?*, donde la E5 afirma: *“Bueno a mí en lo personal mucho porque he aprendido la importancia que tiene mantener un espacio limpio, libre de residuos sólidos, además, que se disminuye la contaminación en la Institución y nuestro entorno.”*

Momento 4: Aplicación y Transferencia.

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
Para este momento la E5 logra terminar PGRS y evidencia frente a estas tareas que formula una situación problema, y se apropia del fenómeno del manejo de residuos sólidos en la	La E5 al plantear el PGRS logra formular hipótesis sobre las relaciones entre las variables del manejo de residuos sólidos en la I.E	La E5 logra evidenciar transformaciones frente a las tareas de control toda vez que verifica una hipótesis, tal como lo muestran las justificaciones	La E5 a partir de los resultados y soluciones obtenidas logra determinar vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas, tal

<p>I.E toda vez que en su PGRS se reconocen los siguientes aspectos:</p>	<p>tal como lo muestra su propuesta:</p>	<p>de los indicadores 8, 9,10 y 11 del TA2, relacionados a continuación:</p>	<p>como le evidencia en el TA2, al justificar sus respuestas frente a los indicadores 12, 13 y 14 relacionados a continuación:</p>
<p>1. Identificar el contexto de la I.E: <i>“Barrio 15 de mayo”</i></p>	<p>1. Medidas para minimizar los residuos sólidos: <i>“Colocar en practica las tres R, capacitar a las personas para que tiren la basura en la caneca correspondiente, separar los residuos solidos en organicos, reutilizables, peligros”.</i></p>	<p>8. Evaluó y comparo si el proceso para resolver el problema es mejor con respecto a las perspectivas iniciales: <i>“ si, ya que al comienso no sabia nada”.</i></p>	<p>12. <i>Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utiliza para resolver problemas más complejos o de otros contextos: “yo los utilizo sccando ideas de conceptos”</i></p>
<p>2. Plantear objetivos como: <i>“campañas de sensibilización, implementar las 3R y desarrollar muestras artísticas para la reutilizan de material”.</i></p>	<p>2. Los recursos a emplear: <i>“Con los docentes de la institución, compañeros, directivos y padre de familia”</i></p>	<p>9. Análisis y evaluó reflexivamente los principales puntos de vista alternativos: <i>“si, por que es bueno las opiniones de los demás”</i></p>	<p>13. <i>Considero puntos de vista y formulo preguntas abiertas a partir del problema resuelto: “cformulo ideas sobre los residuos solidos”</i></p>
<p>En definitiva, el PGRS de la E5 cumple con las tareas de diagnosis en la medida que:</p>	<p>3. Medidas de control: <i>“Hacer una gran campaña de concientización ambiental y educar a las personas y así que las generaciones futuras tengan el legado de seguir con esto y por lo menos hacer de Colombia un país con un buen manejo de los residuos sólidos”.</i></p>	<p>10. Utilizo mis ideas y conocimientos para establecer relaciones entre aspectos e impactos ambientales implicados en el manejo inadecuado de los residuos sólidos. <i>“si, como cumplir las Reglas de las 3R”</i></p>	<p>14. <i>Propongo alternativas para cuidar el medio ambiente: “ todos de vemos cuidar el medio ambiente poque es muy bueno ayudar”</i></p>
<p>a. Delimita el problema de los residuos sólidos a su I.E</p> <p>b. Se puede generalizar su modelo de manejo de residuos sólidos a otros contextos educativos.</p>	<p>Al revisar las justificaciones del estudiante en el TA2 se evidencia que la estudiante logra reorganizar información para proceder a la formulación de hipótesis sobre la solución a un problema, tal como se muestra a continuación en las líneas extraídas del documento:</p>	<p>11. Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos: <i>“si, ya que se A notado un gran cambio, yo lo hago ayudando c reducir desechos solidos.”</i></p>	<p>Por último, la estudiante al aplicar el CF, logra aplicar soluciones a problemas de residuos sólidos en distintos contextos sociales, como lo muestra su respuesta al ítem 1.7 <i>¿Como planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar donde vive? “Aprendiendo a clasificar los reciduos solidos y ponerlos al alcance de los recicladores.y a su vez consientisar a las personas de mi barrio.”</i></p>
<p>Así mismo la E5 logra la selección de la hipótesis más adecuada. delimita la solución de un problema y comprueba que es aplicable; tal cómo se ve en sus respuestas a los indicadores 1, 2, 3 y 4 del TA2 donde de acuerdo a lo manifestado por la estudiante logra, respectivamente:</p>	<p>5. Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas: <i>“si, como aprender A clasificar los residuos solidos.”</i></p>	<p>En suma, la estudiante frente a sus tareas de control al presentar el CF se clasifica en nivel alto, toda vez que es capaz de plantear y seguir una ruta para resolver un problema, realizar ajustes según lo vea necesario a partir de la evaluación constante de la solución a un problema, tal como se ve en la respuesta al ítem 2.5 <i>Elabore un plan como alternativa de solución para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar el caudal del rio y la contaminación. Analice si la alternativa propuesta</i></p>	<p><i>Realice una pregunta donde indague sobre el manejo de residuos sólidos. ¿Qué daños puede causar los residuos solidos en el planeta</i></p>
<p>1. Describo los diferentes residuos sólidos y sus características: <i>“ya que se diferenciar los residuos solidos”</i></p>			
<p>2. Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental. <i>“ya que he trabajado con mapas mentales”</i></p>			
<p>3. Interpreto con precisión, datos, evidencias, enunciados, gráficos; que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos: <i>“si. porque hay que Aprender A manejar los residuos solidos”</i></p>			
<p>4. Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales: <i>“porque los residuos solidos mal manejados le hacen daño al medio ambiente.”</i></p>			
<p>Por último, al realizar el CF, redescubre el problema teniendo en cuenta experiencia anteriormente</p>			

<p>asociadas al manejo de residuos sólidos, utiliza opiniones, describe lo que sintió durante las experiencias y/o utiliza analogías, además de delimitar el problema tal como lo muestra su respuesta al ítem 2.0 <i>¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?</i> Donde responde: <i>“el agua de la acequia si llevo las bolsas de desechos solidos”</i></p>	<p>6. Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos. <i>“si, ya que cuando comense no sabia nada”</i></p> <p>7. Propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos. <i>“si porque hay que disminuir los residuos solidos”</i></p> <p>Por último, al aplicar el CF la E5 logra concebir, ejecutar y evaluar un plan para solucionar un problema de residuos sólidos tal como lo muestra su respuesta a la pregunta 2.3. <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos.</i> Donde respondió: <i>“cumpliendo con la regla de las 3R reduciendo, reciclando y reutilizando para que Asi evitar el daño ambiental y la contaminación”.</i></p>	<p><i>por usted es posible y justifique su respuesta, donde responde: “ablarle al lider y contarle lo que sucede para que Asi el gobierno se encargue de el problema y tambien que la comunidad aprenda a darle un buen manejo a los residuos solidos si, ya que no traeria problemas y seria una gran solución”</i></p> <p><i>tierra si no les damos un manejo adecuado?</i></p> <p>Se evidencia en este estudiante que alcanza nivel alto en las tareas de promoción y que se ve fortalecido en su trabajo, lo cual se asocia con el hecho de realizar trabajo colaborativo.</p> <p>Así mismo frente a la resolución del PGRS sólidos se evidencia que dentro de las tareas de promoción el estudiante logra plantear tareas de seguimiento y verificación de la hipótesis, tal como lo muestra su plan de verificación del PGRS, en donde manifestó: <i>“cuando hacemos una salida a campo abierto vemos que estamos reutilizando y reciclando, después de haberlo hecho nos muestra. Los resultados que son cambios entre otros”.</i></p>
---	--	---

En el segundo momento, la E5 se enfrenta a la modelización como elemento dinamizador del actuar didáctico en las aulas de ciencias, (Hodson, 1992). Ante esto, el reto de realizar un mapa mental sobre la comprensión del fenómeno del manejo de residuos sólidos, la E5 realiza representaciones verbales (modelo semántico), en donde sólo expresa en su mapa mental las características de los residuos sólidos. Se evidencia que la E5 no hace representaciones complejas de relaciones entre variables precisas (modelo formal) (García, 2002). Se subraya que, para que la E5 llegue a modelos formales donde aplique la tarea metodológica y de control propias de la habilidad de resolución de problemas, el docente debe favorecer en el estudiante el

uso de representaciones de situaciones problemas basado en el razonamiento a través del uso de gráficas, tablas y diagramas, que le facilite apropiarse de modelos de organización de datos.

Al participar de las actividades planteadas en el tercer momento, la E5 se enfrenta al uso de las tareas de control y promoción, dado que debe desarrollar explicaciones y hacer predicciones sobre el tratamiento ambiental de los residuos sólidos en su contexto escolar. En este caso, la V heurística de la E5, estableció relaciones de causa - efecto en el abordaje de un problema, evidenciando avances en la construcción de un modelo conceptual de carácter predictivo como es la V heurística (Gilbert, 1991; Jiménez y Sanmartí, 1999). De modo que, se pudo comprobar que el modelo gráfico ayuda a los estudiantes a comprender las explicaciones científicas sobre los fenómenos poco conocidos para ellos y a construir dichas explicaciones. Para los momentos 3 y 4, la E5 logra entender que el PGRS se puede realizar mediante el uso de la habilidad de resolución de problemas, lo cual le implicó usar la tarea de control y promoción para abordar e interpretar fenómenos, analizar resultados experimentales y resolver problemas propios de su I.E, enmarcados en el manejo de los residuos sólidos. Es importante decir, que con esto se comprobó que la enseñanza de modelización en el marco del desarrollo de la habilidad de resolución de problemas brinda oportunidades a los estudiantes para crear los modelos antes de usarlos. Por otra parte, también es necesario aclarar que enseñar a los estudiantes a usar y construir modelos toma tiempo, pero que esto se compensa con los resultados de los procesos de enseñanza (Musantes, 2006).

Interpretación del Estudiante 6

La E6, durante el primer momento de la UD, tuvo dificultad al hacer un análisis detallado para definir la incógnita de un problema. Así mismo, no identifica los datos necesarios, lo que le impide decidir la estrategia a seguir para llegar a la resolución de un problema (Anexo 3.6). De

acuerdo con García (2002), esto se debe a que a los estudiantes en los modelos tradicionales siempre se les presentan los problemas especificando las incógnitas y el resultado esperado, sin embargo, en la cotidianidad, los problemas no especifican con claridad sus incógnitas. Lo anterior, exige a las personas hacer un análisis para captar con exactitud el objetivo del mismo, de manera que, exigen a los sujetos que examinen cuidadosamente con el fin de desechar los datos innecesarios e identificar lo realmente necesario. Por tanto, los problemas que componen la diagnosis requieren pensar para elegir la estrategia de solución más eficaz pues, por sus características, son factibles de aceptar diferentes vías de solución.

En el segundo momento, la E6 se enfrenta a la modelización como elemento dinamizador del actuar didáctico en las aulas de ciencias (Hodson, 1992). Ante esto, la E6 evidencia, en su tarea metodológica, que logra emplear el mapa mental como herramienta que representa ideas sobre entidades abstractas acerca de los residuos sólidos y le da sentido a conceptos no observables, como es el impacto ambiental de un mal manejo de los residuos sólidos. En concordancia con (Chittlebrough et al. 2002; Palmer et al, 1997; Treagust et al. 2002) la forma en la que perciben los modelos los estudiantes hace que crean que los modelos son mejores entre más cercanos sean a la realidad y más estrecha sea la correspondencia y la relación entre el fenómeno modelizado y el modelo.

Tabla 16

Análisis Caso: E6/ I.E2

Momento 1: Exploración.

Acciones de Pensamiento.

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>La E6 en el CI reconoce algunos datos en el problema que guardan relación con la contaminación, pero que distan de el objeto de análisis que son los residuos sólidos, por lo tanto, no establece relaciones concretas en concordancia con éste. Como se evidencia en la pregunta 2.0 donde se solicita: <i>¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?</i> a lo que responde: <i>“Causo muchas alarmaciones ya que primero fue la basura y despues el agua”</i>. Asimismo, en el CD, manifiesta dificultades personales asociadas a su visión pero que nada tienen que ver con el abordaje de problemas de residuos sólidos, como se evidencia en su expresión al responder el interrogante: <i>¿Identifico alguna dificultad en el área? “si, se me dificulta para ver al tablero”</i></p>	<p>En cuanto a estas tareas, la E6 no evidencia planteamiento de alternativas para dar solución a los problemas enunciados, lo que, además le impide mostrar avances en relación con éstas, validándose en nivel bajo. Lo anterior se observa en las líneas extraídas de su CI, referentes al ítem 2.3 y su respuesta: <i>Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos;</i> y la estudiante deja el espacio en blanco. Respecto a los resultados del CD, reflejan que la estudiante asoció la pregunta a su desempeño en clase y no al manejo de resolución de problemas, como se observa en la respuesta a la pregunta: <i>¿De qué manera puedo superar mis debilidades al aplicar la resolución de problemas y los conocimientos del tema?</i></p>	<p>Revisando el CI, ante los planteamientos de la pregunta 2.5 <i>Elabore un plan cómo alternativa de solución para el manejo de residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar al caudal del río y la contaminación,</i> la E6, responde: <i>“que no tiren basura que no contaminen el planeta porque si contaminamos el planeta, el planeta se va a poner triste”</i> y analice si la alternativa propuesta por usted es viable. Si_ NO_ , justifique su respuesta; la estudiante <i>“no respondió;</i> a partir de ello, se deduce que: aunque reconoce elementos y datos, no evalúa las estrategias de solución con relación al problema planteado y la implementación de las mismas; además no plantea una propuesta de solución. Ahora bien, analizando el CD en contraste con el CI, esta estudiante deja ver que no comprende el enunciado del CD y le cuesta comprender los ítems del CI tal como lo muestra la respuesta a la pregunta: <i>¿Quién me puede ayudar a superar mis debilidades?</i> la estudiante responde: <i>“Mi mamá”</i></p>	<p>En cuanto a la pregunta 2.7 del CI cuyos enunciados son: <i>Escriba las posibles dificultades que se presentarían al intentar poner en marcha el plan propuesto por usted para resolver el problema.</i> La E6 responde: <i>“yo estaría pendiente de que no tiren las personas basuras ni que tampoco contamine le planeta solamente por la flogera de pararse a votar basura.”</i> Plantee una propuesta para mejorar el manejo de los residuos sólidos. <i>“Que hay que cuidar el medio ambiente y que recapaciten y que no les de flogera pararse a recoger basura.”</i>, esto evidencia que plantea hipótesis a problemas, pero que nada tienen que ver con el uso de elementos teóricos acerca del manejo ambiental, a lo cual se señala que la E6 tiene algunos vacíos conceptuales, entre ellos Plan de Gestión, clasificación de residuos sólidos, lo cual le dificulta entender el enunciado a un problema cuando se presenta de manera escrita. Del mismo modo en el CD esta estudiante se limita a responder el interrogante con la información brindada por la Investigadora, sin permitirse usar situaciones problemas vivenciadas por ella que le permitan construir una solución propia a un problema determinado. Lo anterior se corrobora al momento de examinar la pregunta <i>¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?</i> Su respuesta fue: <i>“Entregar lo trabajos y puntuales”</i>.</p>

Momento 2: Introducción a Nuevos Conocimientos

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>La E6 para el desarrollo del TA1 en sus respuestas a los ítems 1 y 2 evidencia que, en su habilidad para la resolución de problemas, sus tareas de diagnóstico le posibilitan describir datos e incógnitas y preguntas clave; además, producir representaciones simbólicas adecuadas. Acto seguido, las líneas extraídas del documento:</p> <p>1. <i>Describo los diferentes residuos sólidos y sus características</i>, a lo que responde: <i>“porque se diferenciar y clasificar los residuos sólidos”</i></p> <p>2. <i>Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental</i>, donde responde <i>“si, porque ya he hecho este tipo de didáctica en el salón de clases”</i>;</p> <p>De otro modo, al realizar el mapa mental y el ejercicio de la sopa de letras, la E6 muestra que identifica las variables que intervienen en el proceso de clasificación de residuos sólidos, además logra establecer relaciones de causas y consecuencias en los problemas, tal como se observa en el mapa mental elaborado por la estudiante. (ver mapa mental y ficha diligenciada de residuos</p>	<p>La E6 en lo referido a estas tareas, evidencia que relaciona dos o más variables, y plantea soluciones, sustentadas, en información razonable, tal como lo muestran sus respuestas del TA1 a los ítems 3 y 4 relacionados a continuación:</p> <p>3. <i>Interpreto con precisión datos, evidencias, enunciados y gráficos, que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos</i>; en donde contesta: <i>“si, porque es muy bien saber y aprender de los residuos sólidos”</i>;</p> <p>4. <i>Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales. “si, porque al clasificar estamos protegiendo al medio ambiente de lo malo”</i></p> <p>Sin embargo, la E6 de acuerdo con la respuesta del TA1 en el ítem 5. <i>Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verificar cada paso y detecto posibles fallas</i>; donde responde: <i>“Es muy bueno porque podemos hacer campañas y sobre todo concientizar a las personas”</i>, revela que no logra plantear una ruta de solución a un problema; mientras que al utilizar el mapa mental como organizador gráfico para una ruta de solución, logra seleccionar palabras claves, la organización de los elementos del texto y</p>	<p>En cuanto al TA1, la E6 al responder el ítem 6, evidencia que es capaz de establecer relaciones a la hora de resolver un problema de residuos sólidos, así mismo, demuestra que determina inconsistencias en la forma cómo aborda los problemas, como lo comprueban las siguientes líneas extraídas del documento:</p> <p>6. <i>Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos</i>. responde: <i>“Si, porque en mi casa y en mi institución reduzco reciclo y reutilizo”</i>.</p>	<p>De acuerdo a las respuestas del TA1 donde debe a partir de una situación problema debe evaluarla, se identifica que reconoce dos o más variables del manejo de residuos sólidos, y encuentra relación entre ellas.</p> <p>La E6 frente a estas tareas se identifica que plantea una ruta específica para la solución de un problema y su respectiva comprobación, toda vez que en su mapa mental logra representar causas y consecuencias del problema del mal manejo de residuos sólidos, así mismo especifica como se clasifican los residuos sólidos.</p>
			
<p>sólidos de la E6)</p>			

representación formal del enunciado de un problema.

Momento 3: Estructuración y Síntesis

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
<p>Al momento de argumentar durante el debate la E6 demuestra que logra identificar los efectos negativos del manejo inadecuado de residuos sólidos en la I.E al sustentar: <i>“Si es importante porque el medio ambiente se contamina y puede dañar al medio ambiente, a los animales y a nosotros mismos además por que quiero que así cómo yo tomé conciencia ambiental quiero que los demás también lo hagan para mejorar nuestro entorno”</i>.</p> <p>Asimismo, cuando realiza la V heurística, la E6 logra identificar los elementos teóricos del manejo de residuos sólidos y avanza al punto de establecer relaciones en cuanto al aprovechamiento de dichos residuos, tal como lo sustenta al redactar: <i>“Los residuos solidos tienen su origen a partir de las necesidades humanas, aun que estas no son el problema central de la contaminación por residuos solidos puesto que no se tiene en cuenta la correcta disposición”</i>. Ver V heurística.</p>	<p>La E6 en el desarrollo de estas tareas muestra que domina procedimientos básicos como: observar, identificar, interpretar definir, graficar, analizar hipotetizar, explicar y resolver, como lo refleja su V heurística donde logra plantear:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pregunta central para resolver el problema del manejo de residuos sólidos en la I.E, <i>¿Cuáles serían las consecuencias si no se tiene un plan de gestión de residuos sólidos?</i> 2. Define la propuesta de trabajo y los objetivos del plan de manejo de residuos sólidos como son: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Propuesta de trabajo: “Implementación de charlas que incentiven a reutilizar y reciclar los residuos sólidos y de reducir el consumo de estos”</i> b. <i>Fijación de objetivos: Colocar en práctica las tres R para dar un mejor manejo.</i> <p>Se resalta que la E6, en la V heurística dentro de las tareas del PGRS contempla la <i>realización o planteamiento de un plan de manejo de residuos solidos en la institución.</i></p>	<p>La E6 frente a estas tareas evidencia en la ES que reconoce el proceso de clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos. Así mismo se identifica que logra comparar la hipótesis o supuestos planteados, con teorías existentes, tal como se observa en sus respuestas a las preguntas:</p> <p><i>¿Qué pasos plantea para resolver un problema de residuos sólidos en la I.E?</i>, ésta responde: <i>“Mi meta es concientizar a los estudiantes que los residuos van en las canecas que están en cada punto ecológico, darle una charla a los estudiantes sobre conciencia ambiental para que no arrojen los residuos al suelo si no a la caneca correspondiente, reciclar con las tres R y hacer actividades lúdicas, por ejemplo: colocar a los estudiantes a seleccionar los residuos del colegio y en su entorno.</i></p> <p><i>¿Cuáles son las dificultades para implementarlos?</i>, donde contesto: <i>“La falta de habilidades y mal conocimiento de las 3 R que tienen los estudiantes”</i></p>	<p>Al contrastar la ES y el debate, esta estudiante logra delimitar el problema, además establece parámetros a tenerse en cuenta para solucionar problemas nuevos y similares tal como se puede inferir de su respuesta a la pregunta <i>¿Qué beneficios le aportaría implementar esta solución al problema a usted o a su comunidad?</i> Donde el E6 afirma que <i>“Los resultados serían favorables para todos ya que al tener un entorno limpio se puede mejorar el ambiente y que los estudiantes aprendan a valorar el medio ambiente para que no haya contaminación en la institución.”</i> Mientras que en el debate la estudiante logra establecer y encontrar cuáles son las condiciones bajo las cuales el problema debe tener solución, convirtiéndose en un indicador esencial a la hora de realizar tareas de promoción en el proceso de resolver un problema tal como lo argumenta cuando se refiere a que el problema de los residuos sólidos en la I.E tiene solución en la medida que plantea: <i>“Colocar puntos ecológicos para separar los residuos solidos, haciendo campañas para saber sobre el peligro de los residuos solidos, ya que seria un gran cambio para los residuos solidos se disminuyan lo mejor posible”</i></p>



Con relación a la ES, específicamente en las preguntas 1, 2 y 3, relacionadas con identificar los datos y variables asociadas al manejo de residuos sólidos en la institución educativa, la E6 evidencia en sus respuestas que:

1. Identifica los actores que generan contaminación ambiental, como son: *“los estudiantes”*

2. Señala un solo lugar donde se da el manejo ambiental de los residuos sólidos: *En la institución que la mayoría de los estudiantes a la hora del recreo se consumen la merienda y arrojan los residuos al piso en vez de arrojarlos en la caneca correspondiente.*

3. Genera una hipótesis al manejo ambiental de residuos sólidos en la I.E: *“Porque las personas no tienen conciencia ambiental, ni sabemos cómo aprovechar los residuos sólidos que desechamos.”*

En definitiva, la E6 en sus tareas de diagnóstico logra utilizar conocimientos adquiridos en otros contextos para realizar actividades o solucionar situaciones.

Momento 4: Aplicación y Transferencia.

Acciones de Pensamiento

Tareas de Diagnósis	Tareas Metodológicas	Tareas de Control	Tareas de Promoción
La E6 cuando prepara el boceto del PGRS evidencia que resuelve problemas de manera adecuada, identificando y relacionando variables a la vez que justifica algunas de las relaciones establecidas. Lo anterior se comprueba al	Para estas tareas, la E6 al finalizar el PGRS logra formular hipótesis sobre las relaciones entre las variables del manejo de residuos sólidos en la I.E tal como lo muestra su propuesta:	La E6 frente a las tareas de control para este momento, logra evidenciar transformaciones conceptuales alrededor de la solución de problemas de residuos sólidos y verificar una hipótesis, tal como lo muestra el TA2, cuando frente	Ante estas tareas, la E6 logra determinar vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados y soluciones obtenidas, tal como le evidencia en los indicadores 12, 13 y 14 del TA2, donde refiere:

relacionar los siguientes aspectos:

1. *Identificación del contexto de la I.E: Barrio "15 de mayo"*
2. *Plantear objetivos como: "campañas de sensibilización, implementar las 3R y desarrollar muestras artísticas para la reutilizan de material"*

En definitiva, el PGRS del E6 cumple con las tareas de diagnóstico toda vez que:

- a. *Delimita el problema de los residuos sólidos a su I.E.*
- b. *Se puede generalizar su modelo de manejo de residuos sólidos a otros contextos educativos.*

La E6 logra en primer lugar, hacer análisis de los datos, en segundo lugar, comparar hipótesis o supuestos planteados, y en tercer lugar, es capaz de hacer el análisis de comparar con teorías existentes tal como lo muestra su respuesta al TA2 donde de acuerdo a lo manifestado por el estudiante responde:

1. Describo los diferentes residuos sólidos y sus características. "YO he aprendido mucho sobre los residuos solidos por eso entiendo lo necesario ya que se diferenciar los residuos solidos"

2. Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental. "por que tambien podemos hacer mapas mentales y muchas cosas mas sobre residuos solidos"

1. Medidas para minimizar los residuos sólidos: "Elaboración de manualidades en residuos solidos, elaboración de arte ecológico y campañas de concientización para la comunidad y que estos tomen medidas correctas hacia el uso de los residuos solidos".

2. Los recursos a emplear: "Institución aporte, los padres de familia, los docentes de la institución, compañeros".

3. Medidas de control: "hacer una gran campaña de concientización ambiental y educar a las personas y así que las generaciones futuras tengan el legado de seguir con esto y por lo menos hacer de Colombia un país con un buen manejo de los residuos solidos".

De igual manera, logra reorganizar información para proceder a la formulación de hipótesis sobre la solución a un problema, tal como lo evidencia los indicadores 5, 6 y 7 el TA2 del estudiante donde respectivamente, manifiesta:

5. Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas. "yo junto a mis compañeros ayudamos a la disminucion de contaminacion por residuos solidos"

a los indicadores 8, 9, 10 y 11 manifiesta lo siguiente:

8. Evalúo y comparo si el proceso para resolver el problema es mejor con respecto a las perspectivas iniciales. "si, ya que yo evoluo todo y luego lo plasmó en una hoja"

9. Analizo y evalúo reflexivamente los principales puntos de vista alternativos. "yo analizo para ver si algo esta bien y si no lo corrijo"

10. Utilizo mis ideas y conocimientos para establecer relaciones entre aspectos e impactos ambientales implicados en el manejo inadecuado de los residuos sólidos. "como por ejemplo reduciendo todos los residuos solidos"

11. Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos. "si, yo lo hago ayudando a reducir desechos solidos."

Finalmente, la estudiante frente a sus tareas de control al presentar el CF es capaz de plantear y seguir una ruta para resolver un problema, realizar ajustes según lo vea necesario a partir de la evaluación constante de la solución al mismo. Tal como se observa en las respuestas al ítem 2.5 *Elabore un plan como alternativa de solución para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar el caudal del río y la contaminación. Donde responde: "clasificar los en un lugar alejado de las fuentes de agua y parques naturaleza que se contaminen, podemos dar*

12. Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utiliza para resolver problemas más complejos o de otros contextos. yo los utilizo sacando ideas de conceptos

13. Considera puntos de vista y formulo preguntas abiertas a partir del problema resuelto. formulo ideas sobre los residuos solidos

14. Propone alternativas para cuidar el medio ambiente. todos de vemos cuidar el medio ambiente poque es muy bueno ayudar

Por último, la estudiante al aplicar el CF logra aplicar soluciones a problemas de residuos sólidos en distintos contextos sociales, como lo muestra la respuesta al ítem 1,7 *¿Como planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar donde vives?*

A lo que responde: *"yo ayudaría haciendo campañas y poniendo puntos ecologicos en las esquinas".*

Realice una pregunta donde indague sobre el manejo de residuos solidos: ¿Qué son las 3 R y como se podra implementar en la comunidad de Riohacha? Se

Se evidencia de esta estudiante, que alcanza las tareas de promoción al realizar trabajo colaborativo con sus compañeros.

3. *Interpreto con precisión, datos, evidencias, enunciados, gráficos; que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos. “yo puedo interpretar ya que, yo ayudo al medio ambiente con los residuos sólidos y sus impactos ambientales”*

4. *Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales. “si lo hago, ya que por culpa de los gases de los autos el dióxido de carbono se va para la atmosfera y porque los residuos sólidos le hacen daño al medio ambiente”*

Finalmente, el estudiante al realizar el CF, obtiene un nivel alto frente a las tareas de diagnóstico, toda vez redescubre el problema teniendo en cuenta experiencias anteriormente asociadas al manejo de residuos sólidos, utiliza opiniones, describe lo que sintió durante las experiencias y/o utiliza analogías, además de delimitar el problema tal como lo muestra su respuesta al ítem 2.0 *¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad? donde responde: “Contaminacion, Mal olor, la sequia de la acequia.”*

6. *Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos. “si, yo leo algo de residuos sólidos y lo planteo como una idea mas en lo que este haciendo”*

7. *Propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos. “yo lo hago y cuando corrijo a mis compañeros por que a veces ocurren algunos accidentes.”*

Posteriormente, al momento de aplicar el CF la E6 frente a sus tareas metodológicas logra concebir, ejecutar y evaluar un plan para solucionar un problema de residuos sólidos tal como lo muestra la respuesta del E6 a la pregunta 2.3. *Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos. Donde responde: “yo propongo una alternativa la cual seria que hagamos campañas sobre las 3R y explicarlas porque esa es otra ayuda y alternativa que nos sirve de mucho, que los llevara a un lugar especifico y despues de clasificarlos los que no se puede aprovechar los llevaria al lugar adecuado y lo demas para reciclar.”*

charlas y pones carteles sobre la contaminacion de residuos sólidos”.

Analice si la alternativa propuesta por usted es posible y justifique su respuesta. “si porque asi evitara otros posibles desastres naturales que causen, problemas con el mal manejo de residuos sólidos. y si puede servir de mucho va que con eso podemos cambiar muchas formas de pensar”. Por lo anterior se clasifica en nivel medio.

Al participar de las actividades planteadas en el tercer momento, la E6 se enfrenta al uso de las tareas de control y promoción, toda vez que debe desarrollar explicaciones y hacer predicciones sobre el tratamiento ambiental de los residuos sólidos en su contexto escolar. Lo

cual, estimula la puesta en práctica de teorías ambientales propias del tema. Ante esto, la V heurística le facilitó a la E6 la comprensión del problema, dado que le permitió determinar los aspectos conocidos y desconocidos que son relevantes para solucionarlo, identificar la pregunta central del problema, expresar con sus propias palabras, el problema y realizar esquemas que representen la situación. En términos de García (2002), la V heurística opera como organizador metacognitivo de las características de las situaciones a resolver y, de paso, le permite desarrollar una metodología próxima a la que utilizan los científicos cuando se enfrentan a verdaderos problemas.

Para los momentos 3 y 4, al realizar el PGRS, la E6 logra aprender a plasmar una ruta metodológica para resolver un problema. Así mismo, reconoce la naturaleza práctica de resolver un problema, es decir, las situaciones cotidianas que se les presentan a los estudiantes son factibles de ser resueltas, usando los conocimientos propios de las Ciencias Naturales. Este hecho contribuye a que los estudiantes además de "saber decir" aprendan a "hacer". Aunque es importante anotar que, dichos problemas, siempre se refieren a fenómenos que deben ser explicados usando conceptos científicos, como en el caso de la aplicación experimental aquí realizada (García, 2002).

Transformaciones en la Habilidad de Resolución de Problemas

Los resultados se organizan mediante un cuadro comparativo por institución que da cuenta del desarrollo de la habilidad de resolución de problemas de cada estudiante, previo y posterior a la implementación de la unidad didáctica:

Tabla 17*Cuestionario Inicial vs Cuestionario Final – I.E Isabel María Cuesta González*

I. E. Isabel María Cuesta González					
Estudiante	Cuestionario Inicial		Cuestionario Final		Variación
	Puntuación	Nivel	Puntuación	Nivel	
1	16	Bajo	22	Medio	+ 6
2	14	Bajo	20	Bajo	+ 6
3	14	Bajo	23	Medio	+ 9
4	8	Bajo		No Lo Realizó	
5	24	Medio	30	Medio	+ 6
6	20	Bajo	26	Medio	+ 6
7	5	Bajo	23	Medio	+ 18
8	15	Bajo		No Lo Realizó	
9	13	Bajo	19	Bajo	+ 16
10	10	Bajo		No Lo Realizó	
11	23	Medio	25	Medio	+ 2
12	20	Bajo	19	Bajo	- 1
13	19	Bajo		No Lo Realizó	
14	15	Bajo	20	Bajo	+ 5
15	20	Bajo	21	Bajo	+ 1
16	26	Medio	35	Medio	+ 9
17	16	Bajo	28	Medio	+ 12
18	21	Bajo	32	Medio	+ 11
19	21	Bajo	34	Medio	+ 13
20	21	Bajo		No Lo Realizó	
21	24	Medio	26	Medio	+ 2
22	19	Bajo	21	Bajo	+ 2
23	15	Bajo	20	Bajo	+ 5
24	16	Bajo	26	Medio	+ 10
25	9	Bajo	24	Medio	+ 15
26	13	Bajo		No Lo Realizó	

Nota. Elaboración propia

Luego de la implementación de la UD en la I.E Isabel María Cuesta González, se evidencia un aumento en el acierto de las puntuaciones generales, pasando de 437 puntos a 494 puntos, lo que significa un incremento porcentual de 40.74%, lo que permite inferir que una

unidad didáctica basada en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas sirve para crear oportunidades de intervención frente al problema del manejo de residuos sólidos de la institución. En cuanto a la valoración cualitativa, se observa que en la prueba inicial predominaba el nivel bajo (22 estudiantes), luego de la implementación de la UD, predomina el nivel medio (13 estudiantes).

Tabla 18

Cuestionario Inicial vs Cuestionario Final I.E Ecológico El Carmen

I. E Ecológico El Carmen					
Estudiante	Cuestionario Inicial		Cuestionario Final		Variación
	Puntuación	Nivel	Puntuación	Nivel	
1	19	Bajo	39	Medio	+ 20
2	15	Bajo	30	Medio	+ 15
3	25	Medio	51	Alto	+ 26
4	9	Bajo	31	Medio	+ 22
5	26	Medio	26	Medio	®
6	20	Bajo	41	Medio	+ 21
7	17	Bajo	24	Medio	+ 7
8	35	Medio	44	Alto	+ 9
9	20	Bajo		No lo realizó	
10	21	Bajo	52	Alto	+ 31
11	20	Bajo		No Lo Realizó	
12	14	Bajo		No Lo Realizó	
13	30	Medio	25	Medio	- 5
14	23	Medio	29	Medio	+ 6
15	20	Bajo	24	Medio	+ 4
16	14	Bajo	33	Medio	+ 19
17	19	Bajo	37	Medio	+ 18
18	19	Bajo	33	Medio	+ 14
19	12	Bajo	23	Medio	+ 11
20	15	Bajo	36	Medio	+ 21
21	14	Bajo	23	Medio	+ 9
22	17	Bajo	30	Medio	+ 13
23	15	Bajo	27	Medio	+ 12
24	20	Bajo	24	Medio	+ 4
25	11	Bajo	25	Medio	+ 14

26	0	Bajo	29	Medio	+ 29
27	21	Bajo	26	Medio	+ 5
28	30	Medio	34	Medio	+ 4
29	7	Bajo		No Lo Realizó	
30	12	Bajo	26	Medio	+ 14
31	19	Bajo	26	Medio	+ 7
32	11	Bajo	23	Medio	+ 12
33	19	Bajo	30	Medio	+ 11
34	22	Medio	27	Medio	+ 5

Nota. Elaboración propia.

Luego de la implementación de la UD en la I.E Ecológico El Carmen, se evidencia un aumento en el acierto de las puntuaciones generales, pasando de 540 puntos a 822 puntos, lo que significa un incremento porcentual de 42.22%. Lo anterior, confirma que una unidad didáctica, diseñada para el desarrollo de la resolución de problemas, sirve para crear oportunidades de intervención frente al problema del manejo de residuos sólidos de la institución. En cuanto a la valoración cualitativa, se observa que en la prueba inicial predominaba el nivel bajo (27 estudiantes), luego de la implementación de la UD, predomina el nivel medio (26 estudiantes).

En general, las tablas muestran que la variación inicio / fin de los cuestionarios desde el más bajo hasta el más alto data desde los 4 hasta los 31 puntos, donde la moda de variación es 12. Así mismo realizando una tabla comparativa de altos medios y bajos se encuentra que:

Tabla 19

Comparativo CI - Inicial vs CF - Final en Ambas Instituciones Educativas

Nivel	Institución Educativa 1				Institución Educativa 2			
	CI - Inicial		CF - Final		CI - Inicial		CF - Final	
No presentó	0	0 %	6	23%	0	0%	4	12%
Bajo	22	84.61%	7	27%	27	81,66%	0	0%
Medio	4	15.38%	13	50%	7	18.33%	27	79%

Alto	0	0%	0	0	0	0%	3	9%
Total	26	100%	26	100%	34	100%	34	100%

Nota. Elaboración propia.

Como puede observarse en la tabla, en ambos grupos la variación es significativa entre el cuestionario inicial y final. La mayoría de los estudiantes en el CF se ubica en el nivel medio en ambos grupos con un 50% para la I.E1 y un 79% para la I.E2. Pocos estudiantes se ubican en el nivel bajo, 27% para la I.E1 y 0 para la I.E2. Un asunto para resaltar es que en la I.E1 el 0% y en la I.E2 el 9% se ubicó en el nivel alto. Así mismo, en la I.E1 el 23% y en la I.E2 el 12%, no presentaron el CF por deserción escolar.

Esta variación, significativa en los estudiantes que pasaron de bajo a medio y de medio alto, evidencia que la UD basada en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas, juega un papel relevante en la medida que fue diseñada para que los estudiantes emplearan las cuatro tareas de la resolución de problemas. En concordancia con San Martín (2002), las actividades didácticas empleadas en la UD cumplieron con el objetivo de promover el aprendizaje de los alumnos en relación con determinados saberes y conocimientos en cuanto a la diagnosis, metodológica, control, promoción, y manejo de residuos sólidos. Así mismo, favorecieron la comunicación entre tres polos: “el del saber (ciencia escolar), el del que enseña y el del que aprende” (Sanmarti, 2002, p.175).

Se identifica, en cuanto a la UD, que es necesario seleccionar y redefinir conceptos, seleccionar las experiencias escolares propias al contexto del estudiante, emplear diferente tipo de analogías, significar los ejemplos, ajustar las expresiones verbales, gráficas y matemáticas y decidir un orden de presentación. En términos de San Martín (2002), se avanzó en la Transposición Didáctica, en donde a los estudiantes de las dos I.E se les enseñó a resolver

problemas mediante la indagación de los conceptos ambientales del manejo de residuos sólidos, a seleccionar modelos de manejo de residuos sólidos, como son los planes de manejo de los mismos, a hacer un análisis de los problemas de su contexto, los cuales se secuenciaron en actividades y contenidos.

El avance significativo de las dos I.E, en el objetivo de esta investigación, evidencia cómo los estudiantes de ambos grupos desarrollaron la resolución de problemas y, en gran medida, revela que los estudiantes de las dos I.E aprendieron a diferenciar el conocimiento cotidiano del científico y escolar. La intervención didáctica les permitió identificar rutas de solución a los problemas, mediante la interpretación de fenómenos que son relevantes para ellos, como es el manejo ambiental en su barrio y en su colegio. Como se ve, en la resolución de problemas, es fundamental promover que se hagan preguntas relevantes relacionadas con los contextos de los estudiantes, para que vean la ciencia como una rama del saber que aporta en la solución de situaciones cercanas y concretas. En términos de, la construcción del conocimiento y la forma como se resuelven los problemas tienen su origen en procesos sociales; el desarrollo cognitivo es la conversión de las relaciones sociales en funciones mentales. Así mismo, en la medida que la UD usó mapas mentales y flujogramas, se reafirma que las propuestas de Ausubel y Novak frente a la elaboración de mapas conceptuales y modelos mentales evolucionan y regulan el aprendizaje.

Por otro lado, el uso de contratos didácticos en la UD, identificó que es de vital importancia en la enseñanza de las ciencias naturales que cada alumno y alumna aprenda a aprender autónomamente. Es decir, que desarrolle “las habilidades que le permitan autorregular sus procesos de pensamiento y sus actuaciones” (San Martí, 2002, p.150). También, se debe enseñar a autorregular los planes de acción en función del aprendizaje, así como autorregular los

criterios de evaluación, ya que posibilitan identificar lo que es más importante entre todo lo dicho y hecho en el aula.

Transformaciones de la habilidad de resolución de problemas en los 6 casos

Para identificar la habilidad de resolución de problemas, posterior a la UD en los seis casos, se realizó en QDA Miner el análisis de las siguientes subcategorías: Diagnóstico, Tareas de tipo metodológico, Tareas de control, Tareas de promoción, propias de la habilidad de resolución de problemas (García, 2003). En la siguiente tabla se relacionan los resultados iniciales y finales de cada caso:

Tabla 20

Relación Nivel de Resolución de Problemas antes y después de la UD.

Casos	Anterior a la UD		Posterior a la UD		Variación
	Puntuación	Nivel	Puntuación	Nivel	
E 1 – Isabel María Cuesta	14	Bajo	23	Medio	+9
E 2 – Isabel María Cuesta	26	Medio	35	Medio	+9
E 3 – Isabel María Cuesta	16	Bajo	28	Medio	+12
E 4 – Ecológico El Carmen	25	Medio	51	Alto	+26
E 5 – Ecológico El Carmen	20	Bajo	41	Medio	+21
E 6 – Ecológico El Carmen	21	Bajo	52	Alto	+31

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con los datos de la Tabla 20, se observa que tres de los casos pasaron de nivel bajo a medio, uno de bajo a alto, otro de medio a alto y uno se conservó en medio. Así mismo, a partir de la revisión de las transformaciones de la habilidad de resolución de problemas de los seis casos con el CF, utilizando el programa QDA Miner, se diseñó un mapa de palabras donde la subcategoría más recurrente fue ‘metodológica’ y la menos recurrente ‘diagnóstico’. Así mismo, emergieron las categorías: Orientación pedagógica, Materiales educativos, Plan de gestión de

residuos sólidos, Abordaje del problema de manejo de residuos sólidos y Conciencia de los impactos ambientales, producto de la aplicación de la UD.

Figura 8

Mapa de palabras por subcategorías



Nota. Elaboración propia a partir de QDA Miner

Frente a las **tareas de diagnóstico**, se identificó en E1, E2, E3, E5 que los efectos de la UD incidieron en la familiarización y abordaje de un problema, en la medida que los estudiantes, al plantear una hipótesis a éstos, identifican los elementos del problema, tratan de tener claro la situación de partida, la de llegada, lo que se debe lograr, buscan información que les facilite la solución y trabajan con interés, sin dejarse llevar por la primera solución. En el caso de E4 y E6, adicionalmente, en esta tarea de diagnóstico, los estudiantes comienzan a desarrollar la hipótesis de solución a un problema cuando este posee varias opciones de solución.

Así mismo, en cuanto a las **tareas metodológicas**, se observa que E1, E2, E3, E5, desarrollan la hipótesis de la tarea diagnosis, procuran dividir el problema en subproblemas, lo cual les permite trabajar con flexibilidad en las situaciones que más complicadas de un problema. En el caso de E4 y E6, los estudiantes para la tarea metodológica observan con detenimiento la solución que obtienen al comprobar la hipótesis de solución.

Por otro lado, en cuanto a las **tareas de control**, se advierte que E1, E2, E3, E5, examinan con detenimiento el camino que han seguido para resolver el problema, verificando el plan de solución realizado en sus tareas de diagnosis. Se plantean interrogantes de cómo llegaron a la solución de un problema. Y, si no la obtuvieron, se cuestionan por qué no llegaron a la solución. En el caso de E4 y E6, la tarea control trata de entender por qué fue posible llegar a la solución del problema.

Finalmente, en cuanto a las **tareas de promoción**, se observó en E1, E2, E3, E5 que buscan, si es posible, un camino más sencillo u otro modo de resolver un problema. Así mismo, intentan trasladar el método de solución a otras situaciones similares. En el caso de E4 y E6, en cuanto a la tarea promoción, reflexionan sobre sus estados de ánimo al momento de resolver un problema, su proceso de pensamiento al abordar problemas y sobre las conclusiones para futuros problemas.

En cuanto a las categorías emergentes se identificó que:

La **orientación pedagógica**, al aplicar la UD, permitió desarrollar en los E1, E2, E3, E4, E5 y E6 procesos de resolución de problemas de analogía y semejanza. A medida que se desarrolló la UD, los seis casos aprendieron cierta experiencia resolviendo problemas, a través de reconocer situaciones que se parecen a otras y que ya se habían trabajado previamente. La orientación pedagógica facilitó a los estudiantes interrogantes que les sirven para recordar

situaciones y analizar la posibilidad de aplicarlas en nuevos problemas. Algunos de los interrogantes que se emplearon durante la UD fueron:

- Ante cualquier situación nueva debemos preguntarnos...
- ¿A qué nos recuerda?
- ¿Es como aquella otra?
- ¿En qué se parece a aquel problema?
- Es muy bueno

Los materiales educativos usados en la UD, les permitieron a los casos E1, E2, E3, E4, E5 y E6, experimentar (ensayo y error) y buscar regularidades, como lo fue con la ficha de caracterización de residuos sólidos, la cual les permitió comprender las propiedades de un ‘residuo sólido’ y, a su vez, realizar un PGRS. Del mismo modo, el flujograma les permitió entender cómo la resolución de un problema necesita un plan y una forma de comprobarlo. Por lo tanto, en el diseño de las UD que potencien la habilidad de resolución de problemas, se deben tener materiales que les permita a los estudiantes la utilización del ensayo y error, que les facilite contrastar sus respuestas a los problemas y comprobar si están más cerca o más lejos de una solución alcanzable y ajustada a la realidad.

En cuanto a **los planes de gestión de residuos sólidos** desarrollados en las I.E1 y I.E2, por los casos E1, E2, E3, E4, E5, E6, sirvieron para identificar problemas ambientales presentes en las instituciones educativas. Gracias a esto, se pudieron plantear algunas soluciones, aplicando la habilidad de resolución de problemas, tales como: Prohibir la venta de los residuos que hayan sido recuperados, manejar las bolsas de residuos infecciosos, cortopunzantes, patológicos, químicos y radioactivos de forma distinta de los residuos comunes.

En cuanto al abordaje del **problema de manejo de residuos sólidos**, en la UD se señala la importancia de la educación ambiental. Al abordar problemas de manejo de residuos sólidos dentro de la UD, los estudiantes desarrollaron herramientas conceptuales necesarias para tomar decisiones informadas y medidas responsables en cuanto al manejo ambiental, en cuanto a los diferentes métodos que existen para la disposición de residuos sólidos ordinarios y especiales en el suelo sin detrimento al medio ambiente, sin causar molestias y sin poner en peligro la salud y la seguridad pública.

Capítulo 5 - Conclusiones

La transformación la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes del grado sexto, mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las I.E Isabel María Cuesta González y Ecológico El Carmen, permitió comprender es necesario abordar las diferentes situaciones que se ven en la escuela como retos que deben ser asumidos desde la pedagogía. Es decir, un problema tan común como la mala disposición de residuos sólidos es susceptible de ser estudiado e intervenido si se cuenta con los recursos teóricos y prácticos, que fundamenten una propuesta didáctica.

Las tareas de diagnosis referidas a la organización de los conocimientos con los que se cuenta al enfrentarse a una situación, como son los datos o conceptos ofrecidos por el mismo problema, son tareas que se les dificultan a los estudiantes. En gran parte, se debe a la idea errónea de que siempre hay fórmulas y procedimientos que simplifican la resolución de problemas, sin analizar la información en el contexto o escenario del problema en sí (García, 2003). Estas dificultades se superan cuando los docentes le presentan a los estudiantes escenarios de aprendizaje donde empiezan a reconocer y a abordar problemas, teniendo en cuenta sus conocimientos, las relaciones entre la información proporcionada en el enunciado con lo que podría llegar suceder.

Frente a las tareas metodológicas, se evidencia que una situación problema no tiene una respuesta inmediata, por lo cual, es necesario analizar y razonar sobre los hechos y comprender datos y conceptos para poder hallar la solución. Además, se comprendió que toda hipótesis planteada se debe limitar, para que se pueda alcanzar. En términos de Polya (1965, citado por Del Valle y Corutto, 2008), “resolver un problema significa buscar de forma consciente una

acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable en forma inmediata” (p.464).

Por otro lado, en cuanto a las tareas de control, se evidenció que los procesos asociados a las capacidades argumentativas y discursivas de los estudiantes deben incluir el uso de pruebas o datos para formular argumentos. Así mismo, es fundamental el uso del conocimiento científico para resolver problemas asociados a las ciencias naturales, toda vez que los problemas en sí mismo no enuncian soluciones, sino que se deben realizar procesos de deducción y construcción de hipótesis.

Finalmente, frente a las tareas de promoción, la aplicación de soluciones en nuevos problemas permite evidenciar en los estudiantes, la comprensión de una situación expuesta; así como, la claridad, la coherencia y el uso del lenguaje científico en el abordaje de los problemas propios, permite inferir que las tareas de diagnóstico, control y metodológica se realizan a cabalidad.

A partir del análisis de las transformaciones vivenciadas por los seis casos, en cuanto a su habilidad de resolución de problemas, es posible afirmar que la aplicación de una UD centrada en un plan de gestión de residuos sólidos propicia la construcción de éste por parte de los estudiantes. La revisión de problemas referidos al manejo ambiental de las dos I.E, fue eficaz, dado que evidenció transformaciones significativas en la habilidad de resolución de problemas.

Los resultados observados, dan cuenta que en las comunidades educativas se deben promover cambios en sus respectivos currículos, asociados a l campo de las ciencias naturales. Del mismo modo que, en las prácticas de enseñanza, donde se involucren procesos y tareas de resolución de problemas, que aporten al desarrollo personal y que les permitan resolver a los

estudiantes situaciones más complejas, las cuales, en el entorno de la enseñanza, motivan al estudiante a un pensamiento más creativo para debatir en las clases.

Dentro de las categorías emergentes de la investigación se evidencia las didácticas propias de las ciencias naturales que potencian la resolución de problemas, y que tienen que ver con pedagogías que desarrollen el reconocimiento del lenguaje científico, los pasos propios del método científico y los aprendizajes estructurantes que han de aprender los y las estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar y en áreas afines a las ciencias naturales.

Dentro de los hallazgos se evidencia que las didácticas que potencian la resolución de problemas y las tareas de diagnóstico, control, metodológica y promoción son aquellas que planean problemas contextuales del estudiante, que les permiten revisar las circunstancias de su entorno, cuestionarlas y a partir de ellas construir nuevos conocimientos.

Recomendaciones

En este apartado se condensan las sugerencias que se originaron durante el proceso de analizar la resolución de problemas en dos grupos de estudiantes de las IE Ecológica el Carmen y la IE Isabel María Cuesta González, se organizan desde el punto de vista metodológico, práctico y académico de la investigación.

Desde el punto de vista metodológico se propone para futuras investigaciones emplear un enfoque mixto, toda vez que desde lo cuantitativo se puede ahondar en el diseño de instrumentos que midan la resolución de problemas y desde lo cualitativo se pueden evaluar nuevas didácticas que propendan por el mejoramiento de la resolución de problemas.

Una de las dificultades de trabajar con casos al explorar la resolución de problemas en el campo educativo refiere, a la movilidad de estos, por tanto, se hace relevante en estudios longitudinales asociados a la resolución de problemas, considerar dicha eventualidad.

Por otro lado, a nivel didáctico y pedagógico se propone replicar la unidad didáctica en todos los grados de las dos instituciones educativas. Es importante destacar que, si bien se entienden las diferencias de edades y, por consiguiente, en el desarrollo que va de la mano de los avances escolares, los principios de la resolución de problemas aplicados en el manejo de residuos sólidos es una idea que trasciende a todos los individuos, toda vez que el manejo de estos es una problemática mundial que tiene que ver con la sostenibilidad ambiental.

Es importante explorar la resolución de problemas en otros campos académicos y a otras situaciones que requieran las instituciones educativas como, por ejemplo, las relacionadas con la convivencia escolar, el desempeño académico, proyectos escolares, entre otras.

Del mismo modo, al involucrar a la comunidad educativa, la resolución de problemas puede tener un alcance mayor si se considera como una apuesta por situaciones relacionadas con

el contexto de la escuela. Entre éstas, asuntos relacionados con la violencia intrafamiliar, las relaciones de abuso, la falta de oportunidades laborales, etc.

Por otra parte, potenciar la formación medio ambiental en las instituciones ya que el manejo de residuos sólidos visto como un problema que requiere solución genera transformaciones en torno a éste. Este efecto, debe extenderse a los planes institucionales e integrarse a los currículos de las Ciencias Naturales.

Referencias

- Abarca-Guerrero, L., Maas, G., y Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(2), 141-168. <https://hdl.handle.net/2238/8444>
- Algarín Molina, I y Zambrano Morales, Y. (2020). Elaboración de un programa de educación ambiental en el manejo adecuado de los residuos sólidos para el corregimiento de Chorrera - Juan de Acosta. Universidad de la Costa. <https://hdl.handle.net/11323/6420>
- Ariza, M. B. (2007). Abordaje hermenéutico de la investigación cualitativa. Teorías, procesos, técnicas. U. Cooperativa de Colombia.
- Berrío Álvarez, S. J., & Sandoval Tapia, L. L. (2019). La evaluación formativa para promover la resolución de problemas acerca de los residuos plásticos en estudiantes de quinto y sexto grado de la Inetram y la Iersap del municipio de Dibulla. [Tesis de Maestría] <https://hdl.handle.net/11059/11340>
- Bautista Perdomo, B., Rodriguez Olaya, C. A., Quintana Obando, M. I., Figueroa Tovar, A., Guzmán Cortes, G. M., Molano Lizcano, A., & Gonzalez Vasquez, M. F. (2017). Diseño y desarrollo de una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva. [Tesis de Maestría]. <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/12880>
- Chaves, V. E., & Weiler, C. . (2016). Los estudios de casos como enfoque metodológico. *ACADEMO Revista De Investigación En Ciencias Sociales Y Humanidades*, 3(2). <https://revistacientifica.uamericana.edu.py/index.php/academo/article/view/54>
- Callejo, M. (1995). *Club matemático para la diversidad*. España, Madrid: Narcea.

- Del Valle Coronel, M., & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(2), 464.
- Eschenhagen, M. L. (2005). Los desafíos de la educación ambiental en épocas del desarrollo sostenible: algunas reflexiones alrededor del desarrollo, la educación ambiental y la interdisciplinariedad. *Hombre y desierto*, (12), 73-86.
- Figueroa Rodríguez, I. M. (2022). Cuento cantado para preescolar como material didáctico de Educación Ambiental sobre el manejo de residuos sólidos urbanos [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
<http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/2387>
- García, J. (2003). *Didáctica de las Ciencias Resolución de Problemas y Desarrollo de la Creatividad*. Bogotá Colombia Editorial: Magisterio.
- García García, J. J., & Duarte López, F. E. (2012). Pedagogía crítica y enseñanza problemática: una propuesta de formación política. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.13280>
- Garrett, R. M. (1988). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de Ciencias. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(3), 224-230. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5098>
- González Gaudiano, E. J., y Puente Quintanilla, J. C. (2010). El campo de la educación ambiental en la región latinoamericana. Rasgos, retos y riesgos. Trayectorias. *Revista de ciencias sociales*, 12(31), 91-106. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60717342006>
- González Jara, D., Cuetos Revuelta, M. J., y Serna Romera, A. I. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales en educación primaria*. Universidad Internacional de La Rioja.
- Guimaraes, R. (2002). La ética de la sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo. *Ecología Política Naturaleza, Sociedad y Utopía*, Buenos Aires, FLACSO, 53-82.

<https://www.uv.mx/personal/fpanico/files/2011/04/guimaraes-la-etica-de-la-sustentabilidad.pdf>

Herreras Blanco, M. L., & Sanmartí Puig, N. (2012). Aplicación de un proyecto curricular de física en contexto (16-18 años): valoración de los profesionales implicados. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. 1(30), 89-102.

<http://hdl.handle.net/11162/162566>

Hodson, D. (1992). In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of science education*, 14(5), 541-562. <https://doi.org/10.1080/0950069920140506>

ICFES, (2019). Marco de referencia de la prueba de Ciencias Naturales Saber 11.º. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes.

ICFES, (2020). Guía de orientación Saber 11.º. 2020 – 1. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes.

Jessup, M. (2017). Resolución de problemas y enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista de la Universidad Pedagógica Nacional. Tecné, Episteme Y Didaxis: TED, (3). <https://doi.org/10.17227/ted.num3-5701>

Jíménez, J. & Perales, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 369-386. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3954>

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continúa: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Ministerio de Educación.

Kempa, R. F. (1986). Resolución de problemas de química y estructura cognoscitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 099-110.

https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a1986v4n2/edlc_a1986v4n2p99.pdf

Klausmeier, H. J., & Goodwin, W. (1993). Habilidades humanas y aprendizaje. *México: Editorial Harla, SA.*

López, F. (1989). Dependencia-independencia de campo y educación científica, *Revista de Educación*, 1(289), pp. 235- 258. <http://hdl.handle.net/11162/70189>

Marchán - Carvajal, Iván, & Sanmartí, Neus. (2015). Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica. *Educación Química*, 26(4), 267-274. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.06.001>

Martins A. (2014). Los estudiantes de América Latina no resuelven problemas de la vida real. BBC Mundo.

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140401_pisa_problemas_vida_am

Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2007). Por primer vez Colombia participa del Estudio Internacional PISA. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-139906.html#:~:text=Desde%20el%20a%C3%B1o%202006%20Colombia,econom%C3%ADas%20m%C3%A1s%20fuertes%20del%20mundo>

Morales, M. R. (2004). Generalidades de la planificación de la unidad didáctica en temas de Educación Ambiental. *Biocenosis*, 18(1-2).

<https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1383>

- Okuda Benavides, M., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118-124.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80628403009>
- Palacios, F. J. P. (1998). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista educación y pedagogía*, (21), 119-143.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/6756>
- Parra Sarmiento, S. R., Gómez Zermeño, M. G., & Pintor Chávez, M. M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5° de Primaria en Colombia. *Revista complutense de educación*, 26{ne} 197-213
- Pazmiño Salazar, D. C. (2021). El aprendizaje basado en problemas en el mejoramiento de la enseñanza de la asignatura de Contabilidad de los estudiantes de los primeros cursos de bachillerato del Colegio Fiscomisional “San Jerónimo” de la parroquia Pintag, Cantón Quito durante el año lectivo 2021 (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Pérez Muñoz, F. J., & Carballosa González, A. M. (2018). Solución de problemas complejos en las ciencias naturales de la Educación Básica. *Conrado*, 14(64), 133-138..
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000400133&script=sci_arttext&tlng=en
- Polanco, Z. M. (2011). Resolución de situaciones problemas en la enseñanza de las ciencias: un estudio de análisis. *Revista Electrónica EDUCyT*, 4, 123-138.
<http://hdl.handle.net/10893/8638>
- Rivarosa, A., & Perales Palacios, F. J. (2006). La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. *Revista iberoamericana de educación*, 1(40), 111-124. <https://doi.org/10.35362/rie400785>

- Rodríguez M. R. (2004). Generalidades de la planificación de la unidad didáctica en temas de Educación Ambiental. *Biocenosis*, 18(1-2).
<https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1383>
- Rodríguez T. D. (2022). Colombia genera 12 millones de toneladas de basura al año. Finanzas. *Revista Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/colombia-genera-12-millones-de-toneladas-de-basura-al-ano-565581>
- Romero E. H. (2015). Educación ambiental hoy: Crisis ambiental y de valores sociales. EL papel de la educación social. *Revista de Estudios Socioeducativos*.
ReSed, 1(3). <http://hdl.handle.net/10498/18074>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009>
- Sanmartí, N., Izquierdo M., y García, P. (1999). *Hablar y escribir: una condición necesaria para aprender ciencias*. Cuadernos de pedagogía, 281, 0054-58.
<https://ddd.uab.cat/record/164407>
- Secretaría Distrital de Ambiente, (2008). *Plan de Gestión ambiental – PGA 2008- 2038*. Bogotá D.C.
- Secretaria Distrital de Ambiente (2010). *Lineamientos para Formulación e Implementación del Plan Institucional de Gestión Ambiental P. I.G.A*. Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, D. C., Colombia
- Sudario Remigio, O. (2019). *Aplicación de la educación ambiental en el tratamiento de los residuos sólidos por los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco 2018* [Tesis de Doctorado].

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

<http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3679>

Tamayo, O. D. Á. (2013). *Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático*. Itinerario Educativo, 27(62), 115-135. <https://doi.org/10.21500/01212753.1494>

Tamayo Alzate, O. E. (2014). Pensamiento crítico domínio-específico na didática das ciências. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (36), 25-46.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142014000200003

Urrego Olarte, M. A. (2018). *Concepciones y modelos mentales de docentes en formación inicial sobre aprendizaje y evaluación en ciencias naturales*. [Tesis de Maestría]

<https://hdl.handle.net/11059/9721>

Vega Méndez, C. (1992). *La Enseñanza de la Matemática en la Escuela Básica a través de la Resolución de Problemas*. *Enseñanza de la Matemática*, 3(1), 15-21

Yin, R K. (2009), *Case Study Research*. London: Sage.

Anexos

ANEXO 1. Unidad Didáctica

Actividad 1 Mi punto de partida en resolución de problemas.

Momento de Exploración. Evaluación Inicial / Cuestionario Inicial.

Objetivo:	Expresar sus concepciones sobre la contaminación ambiental por residuos sólidos en la comunidad y formular preguntas al respecto, demostrando su habilidad para organizar los conocimientos con relación a las situaciones planteadas.		
Preguntas De Indagación:	¿Qué significa para ti resolver problemas? ¿Has tenido que resolver algún problema? ¿Cómo lo has logrado? ¿En qué nivel de resolución de problemas te encuentras?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Elabora el consentimiento informado.	N/A	Computador Hojas, Impresora
	Entrega el consentimiento informado a los estudiantes y da indicaciones al respecto.	Recibe el consentimiento informado y atiende las orientaciones dadas.	Consentimiento informado Lapicero
	Recibe el consentimiento informado por parte de los estudiantes debidamente firmado.	Entrega el consentimiento informado debidamente firmado.	Consentimiento informado Lapicero
	Organiza a los estudiantes, previa firma del consentimiento; entrega el cuestionario. Da orientaciones generales y particulares para el diligenciamiento del instrumento.	Responde el cuestionario y realiza preguntas respecto a sus inquietudes surgidas durante el diligenciamiento del cuestionario.	Cuestionario Lápiz, Colores Borrador, pupitres
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, estimados estudiantes, ¿recuerdan la intervención didáctica a implementar, denominada: “Amigos del Medio Ambiente, ¿potenciando la Resolución de Problemas? El día de hoy entregaré un cuestionario para que ustedes lo lean y respondan las preguntas planteadas para cada situación.		
Orientaciones:	En sus puestos de trabajo, previa orientación del docente, el estudiante realizará la lectura de las situaciones planteadas y dará respuesta a los interrogantes relacionados. Se llevará a cabo en dos sesiones, una para cada situación problema. La docente dará las orientaciones al inicio de la actividad, realiza la presentación del cuestionario, explica el tipo de preguntas a responder y en la medida que los estudiantes tengan inquietudes, se harán las aclaraciones pertinentes. El estudiante entregará a la docente el cuestionario diligenciado y en orden. A partir de los resultados se llevará a cabo retroalimentación general. Cada estudiante de manera individual diligencia los datos de identificación personal y procede a leer para luego responder las preguntas.		
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:	2 horas.		
Productos para devolver por el estudiante:	Cuestionario diligenciado.		

Actividad 2 Acuerdos para regular mi aprendizaje**Regulación de Aprendizaje / Contrato Didáctico.**

Objetivo:	Promover la capacidad de autoevaluación y pensamiento crítico del estudiante, especialmente estimulando la capacidad de autorreflexión sobre el propio aprendizaje.		
Preguntas De Indagación:	¿Consideras que tienes alguna dificultad para resolver problemas relacionados con los residuos sólidos? ¿De qué manera puedes superar tus debilidades al aplicar la resolución de problemas con relación a los residuos sólidos?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Entrega el contrato didáctico a cada estudiante y da orientaciones.	Atiende las orientaciones dadas por la docente.	Contrato didáctico lapicero
	Propone actividades, producto de las mismas, fecha de entrega para el contrato didáctico.	Realiza contrapropuestas y/o acuerdos con el docente para cumplir el objetivo.	Contrato didáctico lapicero
	Estimula el proceso de enseñanza y aprendizaje, atendiendo a las características individuales: necesidades e intereses.	Acepta la propuesta, y participa en las actividades, de aprendizaje.	Contrato didáctico Lapicero
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, estimados estudiantes el día de hoy les entregaré un documento en el que ustedes podrán manifestar sus opiniones, comentar sus necesidades, sus sentimientos, frente a su proceso de aprendizaje con respecto a la intervención didáctica a implementar, denominada: “Amigos del Medio Ambiente, potenciando la Resolución de Problemas”		
Orientaciones :	<p>Ante la propuesta, el estudiante responderá si acepta o no, negociando los diferentes elementos que constituyen el contrato, y establecerá el o los compromisos de cumplimiento con el docente. Se llevará a cabo en una sesión.</p> <p>El docente decidirá qué aspectos de su labor van a ser negociables por el alumno y como se va a usar el contrato, entre ellos: ¿Qué aprender? ¿Cómo aprender? ¿Cómo demostrar que se ha aprendido? ¿Cómo evaluar la calidad del aprendizaje? (objetivos, metodología, calendario, evaluación, etc.).</p> <p>Las orientaciones por parte de la docente se darán al inicio de la actividad presentando los objetivos generales, planificación y descripción detallada de la metodología.</p> <p>El estudiante deberá entregar a la docente su oferta y demanda.</p> <p>La retroalimentación se llevará a cabo dando respuesta a los objetivos específicos planteados; mediante actividades de aprendizaje utilizando recursos y estrategias disponibles, mientras que los estudiantes entregarán evidencias o productos que determinarán las ayudas necesarias para avanzar.</p> <p>Se establecerán, además los criterios para valorar las evidencias/productos, el calendario de las actividades/tareas y momentos de revisión con la docente; nivel de aspiración/motivación del estudiante utilizando la herramienta didáctica <i>Mi termómetro de aprendizaje</i>.</p> <p>Se realiza una entrevista cara a cara docente y estudiante para acordar los diferentes elementos del contrato. El contrato debe ser individualizado, pero a la vez garantizar que cumple con los requisitos/objetivos generales básicos de la intervención didáctica y que sea realista (realizable, claro, entre otros.). La negociación está presente durante todas las fases. Se pueden elaborar diferentes revisiones del mismo.</p>		
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:	2 horas.		
Productos para devolver por el estudiante:	Contrato didáctico diligenciado y firmado por ambas partes.		

Actividad 3 Échale ojo a los residuos en tu entorno.

Momento de introducción de nuevos conocimientos.

Identificación de residuos sólidos / Salida de campo.

Objetivo:	Fomentar la cultura ciudadana en relación con la identificación, clasificación y separación de los residuos sólidos que se generan en la institución, a la vez que plantean estrategias de solución para el manejo adecuado.		
Preguntas De Indagación:	¿Cuáles son los residuos que se generan en tu Institución Educativa? ¿Sabes qué tratamiento se les da a los residuos sólidos en tu Institución Educativa?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Alistamiento de elementos para la recolección y clasificación de residuos sólidos.	Trae desde sus hogares las bolsas con los colores indicados y los guantes.	Bolsas para residuos sólidos, guantes.
	Verificación de elementos con los que cuenta la institución para pesar los residuos sólidos.	N/A	Lista de chequeo.
	Diseño del formato de caracterización de residuos sólidos.	N/A	Formato de caracterización.
	Organiza equipos de trabajo y los distribuye por áreas a visitar.	Participa en el equipo asignado.	Bolsas para residuos sólidos, guantes.
	Entrega del formato de caracterización de residuos sólidos a los estudiantes. Da las orientaciones para su diligenciamiento.	Recorre las áreas, recolecta los residuos encontrados, diligencia el formato entregado. Lavado de manos.	Formato de caracterización. Lapicero. Kit de bioseguridad. Balanza.
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, estimados estudiantes el día de hoy realizaremos un recorrido por el colegio, identificando los espacios donde se generan residuos sólidos.		
Orientaciones:	<p>Cada equipo de estudiantes se desplaza a las áreas asignadas, realiza el recorrido y recolecta los residuos sólidos encontrados.</p> <p>Posteriormente clasificarán los diferentes residuos encontrados, proceden a pesarlos y a registrar los datos en la ficha para tal fin.</p> <p>Las orientaciones de la docente se dan al inicio de la actividad al grupo general, de forma verbal y por equipo en la medida que sean solicitadas.</p> <p>Cada uno de los equipos de trabajo debe entregar la ficha debidamente diligenciada y compartir en público sus experiencias durante el recorrido.</p> <p>La retroalimentación se hará de forma grupal, después del recorrido y de acuerdo con las experiencias emitidas por cada equipo, apoyados en las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué encontraron en el área asignada?</p> <p>¿Cuál cree usted que es la fuente generadora de los residuos sólidos recolectados?</p> <p>¿Qué hizo con los residuos encontrados?</p> <p>¿De qué manera los clasificó?</p> <p>¿Cómo afectan los residuos generados a la institución?</p> <p>¿Qué estrategias de solución propone usted, para evitar los problemas que usted haya identificado?</p> <p>Posteriormente se resaltarán la mejor manera de clasificar los residuos sólidos y las estrategias de solución.</p>		

Actividad 4 Clasificando ando y al planeta voy ayudando**Clasificación de residuos sólidos / Mapa mental**

Objetivo:	Establecer relaciones entre las actividades que se realizan, los residuos sólidos que se generan en el entorno escolar y los posibles impactos ambientales, para proponer acciones preventivas de manera lógica.		
Preguntas de Indagación:	¿Conoces qué actividades generan más residuos sólidos en la institución? ¿Sabes que hace la institución con los residuos sólidos? ¿A dónde van a parar los residuos sólidos?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Solicita indagar sobre el nuevo código de colores para la separación de residuos sólidos en Colombia.	Consulta en casa sobre la Resolución 2184 de 2019.	Internet Lapicero Cuaderno
	Invita a socializar la consulta realizada con los estudiantes en plenaria mediante preguntas.	Participa ordenadamente dando respuesta a las preguntas de acuerdo con la consulta previa.	Tablero Libreta Marcadores
	Plantea y dirige un ejercicio con las bolsas de colores y algunos residuos sólidos, da instrucciones para participar y retroalimenta el proceso.	Los participantes toman un residuo sólido al azar, se dirigen a depositarlo en las bolsas de colores según el código vigente.	Bolsas: negra, gris y blanca. Residuos sólidos
	Propone realizar un mapa mental a partir de los nuevos conceptos.	Elabora el mapa mental	Hojas, Recortes Tijeras, Colores Pegante, Lápiz
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, estimados estudiantes, para hoy revisaremos el compromiso relacionado con la consulta pendiente relacionada con el código de colores vigente en el país. Me gustaría escuchar sus aportes sobre la consulta que realizaron en forma ordenada.		
Orientaciones:	<p>El estudiante que desee participar solicita la palabra para realizar su intervención del tema consultado. Acto seguido, la docente irá tomando nota de los diferentes aportes y hará la retroalimentación respectiva.</p> <p>La docente dispondrá tres (3) bolsas con los colores correspondientes al código de colores según la resolución 2184 de 2019 y al azar, los estudiantes participantes saldrán al frente e irán tomando un residuo de los que están dispuestos en una bolsa oscura y luego procederán a depositarlo en la bolsa correspondiente.</p> <p>Los estudiantes recibirán orientaciones de la docente durante su intervención con los aportes de la Resolución 2184 de 2019 y en el transcurso del ejercicio dinámico.</p> <p>La docente lanza una pregunta general: ¿Qué sucede con los residuos sólidos después que los separamos teniendo en cuenta el código de colores? Dependiendo de las respuestas obtenidas, se ahondará en los diferentes procesos de disposición y tratamiento de dichos residuos y se dará respuesta a las inquietudes de los estudiantes.</p> <p>A partir de los hallazgos, se propicia una lluvia de ideas entre los estudiantes retomando los elementos que caracterizan los residuos y el por qué de dicha problemática ambiental, así como, actividades para el manejo adecuado de los residuos sólidos.</p> <p>El docente da instrucciones de qué es y cómo se elabora un mapa mental.</p> <p>Basados en la información obtenida, los estudiantes realizarán un mapa mental con la ayuda de preguntas orientadoras como:</p> <p>¿Cuáles crees que son los cambios más notorios en el paisaje del entorno visitado? De continuar así ¿cómo crees que se verá en unos años? ¿Encuentras en tu entorno de camino a casa situaciones similares a las del colegio?</p>		

	<p>¿Quién crees que sea el causante de las condiciones observadas?</p> <p>¿Las situaciones encontradas te afectan directamente a ti o a tu comunidad?</p> <p>¿Qué acciones propones para su tratamiento de forma adecuada?</p> <p>¿Cómo nos afecta lo residuos sólidos?</p>
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:	4 horas.
Productos para devolver por el estudiante:	Consulta realizada. Mapa mental.

Actividad 5 Me la juego por mi entorno aprovechando los residuos sólidos.

Ruta para el plan de gestión de residuos sólidos / Sopa de letras.

Objetivo:	Promover conocimientos en los estudiantes sobre prácticas de higiene y el uso de tecnologías sencillas para el manejo adecuado de residuos sólidos, mediante la comprensión de la problemática existente y su posible solución.		
Preguntas De Indagación:	<p>¿Cómo podemos aprovechar los residuos sólidos que generamos para proteger el medio ambiente?</p> <p>¿Cuál crees que es la mejor forma de disponer y aprovechar los residuos sólidos?</p> <p>¿Para qué resulta útil el manejo adecuado de los residuos sólidos?</p> <p>¿Consideras que la forma cómo se manejan los residuos en la institución es la mejor?</p>		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Previamente solicita llevar a la clase diccionario de español y colores.	Lleva a la clase diccionario de español y colores.	Diccionario, lápices de colores
	Elaboración de la sopa de letras.	N/A	Computador, hojas
	Indaga en los estudiantes los saberes relacionados con la sopa de letras, da las orientaciones para su elaboración.	Participa espontáneamente y atienden las indicaciones dadas por la docente.	Libreta, Tablero Marcador, Lapicero.
	Plantea, entrega y orienta la realización de la sopa de letras.	Atiende las orientaciones, realiza la sopa de letras. Busca los significados de las palabras y los transcribe.	Sopa de letras Libreta, colores Lapicero Diccionario
	Invita a los estudiantes a enunciar las definiciones encontradas, toma atenta nota de la participación y refuerza los conceptos.	Participa socializando los significados de las palabras encontradas. Realiza preguntas.	Marcador Tablero
	Introduce el término plan de gestión, ¿cómo se elabora?, lo que lo integra y su función.	Atiende y participa en la clase.	Marcador Tablero
	Propone autoevaluación mediante la herramienta didáctica denominada: “ <i>Mi Termómetro de Aprendizaje</i> ”	Realiza la autoevaluación con la ayuda del termómetro de aprendizaje.	Herramienta Didáctica: “ <i>Mi Termómetro de Aprendizaje</i> ” Lapicero
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, apreciados estudiantes, hoy les presento esta sopa de letras que voy a entregar a cada uno de ustedes; escuchen atentamente las indicaciones para su correcto diligenciamiento.		
Orientaciones	<p>Los estudiantes marcan la hoja con su nombre. Allí encontrarán una sopa de letras que contiene una serie de palabras, las cuales van a colorear.</p> <p>Las palabras encontradas, las escriben en su libreta y con la ayuda del diccionario coloca al frente su definición, cualquier inquietud, por favor indique con su mano alzada.</p> <p>Completada la sopa de letras por el grupo, la docente solicita la definición de cada uno de los términos y el estudiante que desee participar pide la palabra y hace su intervención dando respuesta a lo solicitado hasta abarcar todas las definiciones. Inmediatamente, la docente irá tomando va registrando los aportes en el tablero y haciendo la retroalimentación respectiva.</p> <p>Los estudiantes recibirán orientaciones de la docente durante su intervención con los aportes durante todo el ejercicio de la clase y previo al diligenciamiento del termómetro de aprendizaje.</p> <p>Los estudiantes deberán entregar a la docente la sopa de letras diligenciada y el glosario de los conceptos relacionados.</p>		

Tiempo estimado para desarrollar la actividad: 4 horas.

Productos para devolver por el estudiante: Sopa de letras y termómetro de aprendizaje diligenciado.

Formato de autoevaluación: Apreciado (a) estudiante, por favor, diligencie el presente termómetro de aprendizaje siguiendo la ruta planteada:

Lea atentamente el termómetro de aprendizaje y recuerde el significado de cada color.

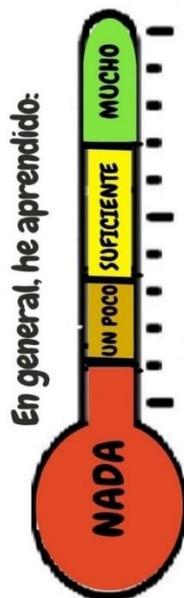
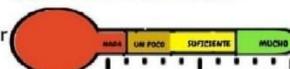
Complete la siguiente tabla, rellenando el óvalo con el color del termómetro según su criterio o marcando con una X la respuesta que considere se ajusta a su desempeño.

Posteriormente, escriba una justificación para cada respuesta.

Nombre: Fecha:

MI TERMÓMETRO DE APRENDIZAJE

Es muy importante que aprendamos a gestionar nuestro aprendizaje, para ser mejor cada día.



FELIZ



Lo conozco, lo aplico y comparto lo aprendido con mis compañeros.

SATISFECHO



Lo conozco, aún no estoy seguro(a) de poderlo aplicar y requiero colaboración.

PREOCUPADO



He aprendido algo, pero, no me siento capaz de aplicarlo y me gustaría aprender más.

TRISTE



No me siento seguro (a) de lo que aprendí. Necesito ayuda.

Adaptado de "Termómetro de las emociones," de Sánchez M & Renau M, 2019, Publicaciones Didácticas, España.



Tiempo estimado para desarrollar la actividad:

4 horas.

Productos para devolver por el estudiante:

Formatos diligenciados

INDICADORES	Mucho	Suficiente	Un poco	Nada	
1. Describo los diferentes residuos sólidos y sus características.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2. Organizo la información obtenida sobre el manejo inadecuado de residuos sólidos en un mapa mental.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3. Interpreto con precisión, datos, evidencias, enunciados, gráficos, que guarden relación con el manejo inadecuado de los residuos sólidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4. Establezco relaciones entre los conceptos involucrados con el problema del manejo de residuos sólidos y los impactos ambientales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5. Formulo ideas o propuestas de solución coordinadas en un protocolo para resolver el problema y verifico cada paso y detecto posibles fallas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6. Reconozco mis transformaciones conceptuales y las aplico en diferentes contextos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7. Propongo nuevas alternativas de solución para el uso inadecuado de residuos sólidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
8. Evalúo y comparo si el proceso para resolver el problema es mejor con respecto a las perspectivas iniciales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9. Analizo y evalúo reflexivamente los principales puntos de vista alternativos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10. Utilizo mis ideas y conocimientos para establecer relaciones entre aspectos e impactos ambientales implicados en el manejo inadecuado de los residuos sólidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
11. Llego a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales con respecto a los procedimientos realizados y los resultados obtenidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
12. Reconozco los saberes y los procesos necesarios para la solución de problemas y los utilizo para resolver problemas más complejos o de otros contextos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
13. Considero puntos de vista y formulo preguntas abiertas a partir del problema resuelto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
14. Propongo alternativas para cuidar el medio ambiente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
15. Cumpló mi función cuando trabajo en equipo y respeto las funciones de otras personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
16. Escucho a mis compañeros, reconozco sus puntos de vista, los comparo con los míos y soy capaz de modificar mi pensamiento ante argumentos sólidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
17. Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
18. Cuido los seres vivos y objetos materiales de mi entorno.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Realizar la sopa de letras

Actividad 6 ¿Por qué Sí? / ¿Por qué No? “Buscando soluciones ambientales.”**Momento Estructuración y síntesis.****Diseño del plan de gestión / Debate.**

Objetivo:	Estimular en los estudiantes destrezas como la argumentación y capacidad de análisis favoreciendo el desarrollo de mecanismos asociativos, para defender sus puntos de vista con respecto a teorías y/o modelos; contextualizando los problemas de residuos sólidos y así plantear soluciones tendientes a disminuir su producción.		
Preguntas de Indagación:	<p>¿Por qué es importante la limpieza en mi institución?</p> <p>¿Pueden desencadenarse enfermedades por el manejo inadecuado de residuos sólidos en mi institución?</p> <p>¿Qué sugerencias propongo para disminuir la acumulación de residuos sólidos?</p> <p>¿Qué puedo hacer para mejorar el tratamiento de residuos sólidos en mi institución?</p> <p>¿Podría aplicar estas propuestas en mi comunidad, mi casa y mi entorno?</p> <p>¿Qué beneficios obtengo cuando manejo de manera adecuada los residuos sólidos?</p>		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Prepara las preguntas indagatorias sobre las posibles soluciones sustentadas.	Consulta teorías y modelos para el manejo adecuado de residuos sólidos	Computador. Papel. Impresora.
	Organiza a los estudiantes en dos equipos para el debate.	Postularse para los equipos del debate. Asumir el rol dentro de los equipos.	Aula. Pupitres.
	Hace las veces de moderador. Establece las reglas del debate	Sigue las reglas para mayor despliegue de las ideas.	Tablero. Marcadores.
	Inicia el debate, presenta las definiciones más relevantes de la pregunta y su importancia.	Atiende las orientaciones, toma nota y participa según su rol, defiende su punto de vista.	Libreta. Lapicero.
	Cierra el debate: expone las conclusiones alcanzadas en conjunto por los debatidores.	Atiende, participa de las conclusiones y lleva registro de las mismas.	Libreta. Lapicero.
Desarrollo de la actividad:	<p>Saludo al estudiante: Buenas, apreciados estudiantes, como ya habíamos acordado; para el día de hoy llevaremos a cabo el debate denominado “<i>Buscando soluciones ambientales</i>” en el cual cada uno de nosotros tiene un rol que se definirá en breve. Como la primera oradora, definiré los términos y delinearé el argumento principal.</p> <p>La docente invita a los estudiantes a organizarse en equipos y da la palabra a cada orador para poner en escena su argumento. .</p>		
Orientaciones	<p>El estudiante desde su equipo apoya al argumento que más le parezca desde varias perspectivas, hace propuestas para abordar el problema sobre el cual se debate a partir de una norma.</p> <p>Cada orador debe hacer su participación en forma pausada y clara</p> <p>Las orientaciones de la docente se realizan de forma general antes de iniciar el debate y al concluir. Si emerge alguna situación también se hará la respectiva orientación.</p> <p>Cada estudiante al finalizar el debate deberá entregar un resumen de los aspectos más importantes del tema expuesto a manera de conclusión.</p> <p>Al finalizar el debate se abre un espacio para preguntas y respuestas, luego se hará un análisis de éste, retroalimentando según las particularidades evidenciadas.</p>		
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:		2 horas.	
Productos para devolver por el estudiante:		Resumen escrito	

Actividad 7. Pasito a pasito... un plan organizo.**Diseño del plan de gestión / V Heurística**

Objetivo:	Integrar el uso de habilidades metacognitivas mediante la adecuada formulación de interrogantes para obtener resultados, planteando ciertas teorías y objetivos que conduzcan a la propuesta de un plan de gestión de residuos sólidos.		
Preguntas de Indagación:	¿Cómo se afecta la institución educativa por el inadecuado manejo de residuos sólidos? ¿Qué medidas o acciones propones para mitigar la contaminación por residuos sólidos? ¿Conoces para qué se implementa un plan de gestión de residuos sólidos? ¿Qué incluye un plan de gestión de residuos sólidos? ¿Contribuye un plan de gestión de residuos sólidos a disminuir impactos ambientales? ¿Quién o quiénes se benefician con la implementación de un plan de gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Solicita indagar sobre el concepto de V Heurística, su utilidad y cómo se realiza.	Consulta en casa sobre lo solicitado.	Internet Libreta Lapicero
	Socializa con los estudiantes la información obtenida acerca de la V Heurística y su elaboración.	Establece los conceptos previos y los registra.	Libreta Lapicero
	Formula preguntas centrales de manera hipotética relacionadas con el manejo de los residuos sólidos.	Participa ordenadamente dando respuesta a las preguntas, de acuerdo con la consulta realizada.	Libreta Lapicero Tablero Marcador
	Define el paso a paso para la elaboración de la V Heurística.	Atiende las orientaciones y toma nota.	Libreta Lapicero
	Organiza grupos de 2 o 3 estudiantes para elaborar la V Heurística.	Postularse para los grupos.	
	Solicita la elaboración de una V Heurística a partir de la problemática enunciada y definida en las preguntas centrales y en la ruta dada,	Elabora la V Heurística basado en la información obtenida.	Libreta Lapicero Hoja de respaldo Regla, Borrador
	Propone autoevaluación mediante la herramienta didáctica denominada: <i>“Mi Termómetro de Aprendizaje”</i>	Realiza la autoevaluación con la ayuda del termómetro de aprendizaje.	Herramienta didáctica: <i>“Mi Termómetro de Aprendizaje”</i> Lapicero
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, apreciados estudiantes, como se había socializado; el día de hoy realizaremos el ejercicio de una V Heurística para atender el problema de manejo de residuos sólidos vivenciado en nuestra institución, recuerden y sigan las orientaciones dadas.		
Orientaciones :	Los estudiantes marcan la hoja de respaldo con sus respectivos nombres. Allí encontrarán el esquema de la V Heurística para que procedan a diligenciar. A partir del conocimiento del entorno, objeto del problema, los estudiantes establecen los conceptos previos y los registran al lado izquierdo de la V. Acto seguido deben formular la pregunta central. Luego, desarrollan tesis teóricas y planteamientos relacionados con los conceptos previos. Definidos los conceptos, principios, teorías; proceden a elaborar unos objetivos que conduzcan a mejorar los datos obtenidos en el problema.		

	<p>Con lo anterior, realizan afirmaciones sobre los acontecimientos, en función de tesis teóricas, dando respuesta a la pregunta central y proponiendo posibles soluciones.</p> <p>Cada grupo sustentará la V Heurística elaborada y se optará por seleccionar la más adecuada. A partir de los aportes de cada grupo se organiza una V Heurística general más precisa como apoyo para el diseño del plan de gestión de residuos sólidos de las Instituciones Educativas.</p> <p>Los estudiantes recibirán orientaciones de la docente durante su intervención con los aportes durante todo el ejercicio de la clase y previo al diligenciamiento del termómetro de aprendizaje.</p> <p>Los estudiantes deberán entregar a la docente la V Heurística por grupos y el termómetro diligenciado.</p>
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:	6 horas.
Productos para devolver por el estudiante:	V Heurística, Termómetro de aprendizaje diligenciado.

Actividad 8 El camino de los residuos.**Momento** Aplicación y Transferencia.**Ruta para el plan de gestión de residuos sólidos / Flujograma.**

Objetivo:	Inferir estrategias de solución a situaciones problemáticas mediante el reconocimiento de los elementos que las integran, sus implicaciones y necesidades conceptuales para preparar nuevos procesos de resolución de problemas a partir de resultados y soluciones obtenidas.		
Preguntas De Indagación:	¿Cuáles son los beneficios de tener un plan de gestión de residuos sólidos en la Institución? ¿Conoces cuál es la funcionalidad de un plan de gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa? ¿Qué criterios consideras que deben tenerse en cuenta para elaborar un plan de gestión de residuos sólidos? ¿Qué pasos seguirías para saber si la solución propuesta es la más acertada?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Elabora fichas de un flujograma con la ruta del plan de gestión de residuos sólidos y la hoja de respaldo.	N/A	Flujograma Cartulina, hojas PC, impresora
	Indaga los saberes relacionados con el organizador gráfico llamado flujograma. Y da orientaciones para su elaboración.	Participan espontáneamente y atienden las indicaciones dadas por la docente.	Libreta, Tablero Marcados Lapiceros
	Propone organizar un diagrama de flujo o flujograma a partir de fichas con contenido previamente elaborado en la hoja de respaldo.	Reciben las orientaciones dadas por la docente.	Hoja de respaldo Fichas del flujograma, Cinta, Lapicero
	Entrega el flujograma con la ruta del plan de gestión de residuos sólidos y la hoja de respaldo.	Reciben la hoja de respaldo y el paquete de fichas. Proceden a organizar el flujograma.	Flujograma Cinta, Cartulina Marcadores, pegante
	Propone autoevaluación mediante la herramienta didáctica denominada: “ <i>Mi Termómetro de Aprendizaje</i> ”	Realiza la autoevaluación con la ayuda del termómetro de aprendizaje.	Herramienta didáctica: “ <i>Mi Termómetro de Aprendizaje</i> ” Lapicero
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, apreciados estudiantes, hoy les presento un material didáctico que consiste en unas fichas con las cuales usted elaborará un flujograma; escuchen atentamente las indicaciones para su correcto diligenciamiento.		
Orientaciones :	Partiendo de los aportes generados en la clase se introducen los conceptos de flujograma y plan de gestión de residuos sólidos, ¿cómo se elaboran?, lo que lo integran y sus utilidades. La docente organiza 6 grupos de estudiantes y entrega a cada uno una hoja de respaldo y un paquete con la ruta del plan de gestión de residuos sólidos desordenado para que ellos organicen el flujograma de acuerdo con los saberes adquiridos. Los estudiantes marcan la hoja de respaldo con su nombre. Cada grupo sustentará el flujograma organizado y se optará por seleccionar la ruta más adecuada. Los estudiantes plantearán nuevas rutas para el plan de gestión y justificarlas. Los estudiantes recibirán orientaciones de la docente durante su intervención con los aportes durante todo el ejercicio de la clase y previo al diligenciamiento del termómetro de aprendizaje. Los estudiantes deberán transcribir a su libreta el flujograma seleccionado como más adecuado.		
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:	3 horas.		
Productos para devolver por el estudiante:	Flujograma Termómetro de aprendizaje.		

Actividad 9 El primer paso lo das tú, por tu entorno. Propongo un trato/ tejiendo ideas

Propuesta de elaboración / Plan de gestión de residuos sólidos.

Objetivo:	Sintetizar las estrategias de solución propuestas, documentando los resultados obtenidos para mantener la información organizada y optimizar los procesos relacionados con el manejo de residuos sólidos.		
Preguntas de Indagación:	¿Existe en tu Institución Educativa un procedimiento escrito para el manejo de residuos sólidos? ¿Quiénes son los encargados en tu Institución Educativa de la ruta de los residuos sólidos? ¿Te gustaría que en la Institución Educativa donde estudias tuviera un plan de Gestión de residuos sólidos? ¿Cuál sería tu aporte para realizar el plan de Gestión en tu cole?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Selecciona los aportes realizados por los estudiantes en las diversas sesiones de clases.	Entrega los productos de todas las actividades desarrolladas durante la intervención	Ficha de registro Mapa mental V Heurística, flujograma Resumen del debate Glosario, sopa de letras
	Indaga los saberes relacionados con el plan de gestión de residuos sólidos, da orientaciones para su elaboración.	Participan espontáneamente y atienden las indicaciones dadas por la docente.	Libreta, Tablero Marcados Lapiceros
	Registra en el tablero la secuencia propuesta por los estudiantes	Realizan los aportes para ir organizando el plan de gestión de residuos sólidos.	Tablero, marcador computador
	Organiza a los estudiantes en 4 grupos	Participan en la integración de los grupos	N/A
	Elabora y entrega la proforma del plan de gestión de residuos sólidos.	Reciben y diligencian la proforma con sus propuestas	Proforma, computador Libreta
	Recibe los planes de gestión elaborados por los grupos	Sustentación por grupo del plan de gestión propuesto	Proforma, computador Libreta Video beam
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, apreciados estudiantes, hoy les presento un material didáctico que consiste en unas fichas con las cuales usted elaborará un flujograma; escuchen atentamente las indicaciones para su correcto diligenciamiento.		
Orientaciones :	Partiendo de la legislación sobre plan de gestión de residuos sólidos, se elabora una proforma para entregarla a los grupos conformados. A cada grupo se le entrega un pc para digitalizar la información en dicho formato. Los estudiantes proceden a organizar el plan de gestión de residuos sólidos en la proforma registrando de manera ordenada los aportes generados por ellos durante las diferentes actividades de la intervención didáctica. La docente monitorea cada grupo y da orientaciones generales y particulares. Los estudiantes plantearán nuevas rutas para el plan de gestión modificando la proforma y justificando los cambios. Cada grupo entrega su propuesta del plan de gestión de residuos sólidos y la sustenta. La retroalimentación se llevará a cabo por equipos y de forma general. En consenso se selecciona la propuesta más adecuada y se unifican criterios.		
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:	4 horas.		
Productos para devolver por el estudiante:	Proforma del Plan de gestión de residuos sólidos.		

Actividad 10 Mis avances en resolución de problemas relacionados con residuos sólidos

Evaluación Final / Cuestionario Final.

Objetivo:	Los estudiantes expresarán sus concepciones sobre la contaminación ambiental por residuos sólidos plásticos en la comunidad y podrán formular preguntas al respecto.		
Preguntas De Indagación:	¿Qué avances relacionados con la resolución de problemas he tenido? ¿Soy capaz de resolver problemas diferentes al manejo de los residuos sólidos?		
Fecha	Acciones para realizar por la docente:	Acciones que debe realizar el estudiante:	Recursos
	Organiza a los estudiantes, realiza la entrega del cuestionario. Da orientaciones generales y particulares para el diligenciamiento del instrumento.	Responde el cuestionario y realiza preguntas respecto a sus inquietudes surgidas durante el diligenciamiento del mismo.	Cuestionario Lápiz, Colores Borrador, pupitres
Desarrollo de la actividad:	Saludo al estudiante: Buenas, estimados estudiantes, hemos finalizado la intervención didáctica denominada: “ <i>Amigos del Medio Ambiente, potenciando la Resolución de Problemas</i> ” El día de hoy entregaré un cuestionario para que ustedes lo lean y respondan las preguntas planteadas para cada situación.		
Orientaciones:	En sus puestos de trabajo, previa orientación del docente, el estudiante realizará la lectura de las situaciones planteadas y dará respuesta a los interrogantes relacionados. Se llevará a cabo en dos sesiones, una para cada situación problema. La docente dará las orientaciones al inicio de la actividad, realiza la presentación del cuestionario, explica el tipo de preguntas a responder y en la medida que los estudiantes tengan inquietudes, se harán las aclaraciones pertinentes. El estudiante entregará a la docente el cuestionario diligenciado y en orden. A partir de los resultados se llevará a cabo retroalimentación general. Cada estudiante de manera individual diligencia los datos de identificación personal y procede a leer para luego responder las preguntas.		
Tiempo estimado para desarrollar la actividad:	2 horas.		
Productos para devolver por el estudiante:	Cuestionario diligenciado.		

ANEXO 2. Instrumentos de la Investigación

Cuestionario Inicial y final. Rejilla de valoración

Resolución de problemas de los estudiantes de grado sexto y el manejo de residuos sólidos.

Apreciado estudiante,

Lo invito a responder el presente cuestionario que pretende identificar la habilidad de resolución de problemas mediante la observación y precisión de situaciones de manejo de residuos sólidos tanto en la institución educativa como en su zona de influencia o comunidad; en el cual encontrará 16 preguntas abiertas; enmarcadas dentro de 4 niveles establecidos según García (2003), que nos permitirán interpretar y clasificar la información.

Cuestionario dominio de conceptos y competencias de un plan de manejo de residuos sólidos

Las siguientes preguntas tienen la finalidad de identificar el nivel de resolución de problemas de los estudiantes relacionados con la gestión de los residuos sólidos. Estos interrogantes surgen a partir de 2 situaciones presentadas.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1.0 AL 1.7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La celebración del día del estudiante

El pasado viernes la comunidad estudiantil realizó una reunión por la fiesta de los estudiantes en la institución. La celebración contó con 200 invitados, la presentación de un grupo musical de reggaetón, concurso de baile, ejercicios y comida. La comida la regaló el alcalde de la ciudad y la encargó al restaurante de doña María, quien preparó un chivo en coco con arroz de fideos y yuca, acompañado con un jugo de corozo. El almuerzo se entregó a cada estudiante servido en porta comidas de icopor y vasos desechables con tapa y pitillo.

La asociación de padres de familia de la institución, preparó un regalo sorpresa a cada estudiante, el cual estaba empacado en hermosas bolsas plásticas, decoradas con globos. La fecha de la fiesta coincidió con un día que no pasaba el carro recolector de basuras, los organizadores de la celebración dispusieron bolsas negras para la basura en varios lugares, pero al finalizar la fiesta, nadie se encargó de recogerlas y colocarlas en las zonas establecidas para que los carros recolectores la recogieran.

Después de leer la situación, responda las siguientes preguntas:

1.0. ¿Qué efectos negativos puede causar la celebración en la institución?

1.1 Dibuje el estado en el que quedó la institución al finalizar la fiesta.

1.2 ¿El estado en el que quedó la institución podría afectar el alcantarillado de la misma? Sí No

¿Qué solución propone? ¿Cómo lo haría?

1.3 ¿Considera que la respuesta a la pregunta 1,2 sería la mejor manera de solucionar la situación? ¿Por qué?

1.4 ¿El manejo de los residuos sólidos en la fiesta podría generar alguna afectación en la comunidad? Sí No

¿Cuál sería la solución? ¿Cómo lo haría?

1.5 Algunos estudiantes observaron que los desechos producidos en la fiesta ocasionaron perjuicios días después, por lo que tomaron la iniciativa de recogerlos en bolsas negras y amontonarlos en una esquina ¿Considera usted que esta es la mejor solución frente al manejo de residuos sólidos? Sí No ¿Por qué?

1.6 ¿Reconoce otra situación similar al manejo de residuos en el barrio o lugar donde vive? Sí No Descríbala

Plantee una pregunta que esté relacionada con la situación de manejo ambiental en su barrio o lugar donde vive

1.7 ¿Cómo planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar dónde vive?

Realice una pregunta donde indague sobre el manejo de residuos sólidos.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 2 AL 2.7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Cadena de favores – Malas decisiones

Javier es un niño que estudia 6° grado de secundaria, su padre Carlos trabaja manejando una volqueta la cual transporta carbón de la mina del Cerrejón hacia el puerto brisas en Dibulla. Siempre que pasa por la escuela en la 15, pita para que su hijo sepa que él ya llegó a casa.

En la comuna donde viven, el carro recolector de la empresa INTERASEO sólo pasa una vez a la semana, pero lleva aproximadamente dos meses que no realiza su recorrido y el personal de la empresa dice que los habitantes del sector no pagan puntualmente los \$20.000 pesos mensuales que cuesta el servicio de recogida. Los vecinos aburridos de tener tanta basura en sus casas, las sacan y las colocan en las esquinas y andenes de las calles, en los lotes, y casas en construcción, en los boulevares y en el parquecito que está cerca.

Como el último mes hubo un cese de actividades en la mina donde trabaja el papá de Javier debido a una huelga por parte de los trabajadores, Carlos hizo una reunión con la gente de la comuna y les propuso recoger las basuras en su volqueta a un precio módico de \$5.000 pesos mensuales por cada casa y los habitantes de la comuna aceptaron alegremente el trato. Otros trabajadores de la mina también hicieron lo mismo en otros barrios. Con esta propuesta tan barata, 150 vecinos aceptaron y le pagaron a Carlos por prestarles el servicio. Las basuras desaparecieron de todas las áreas comunes y del parque infantil, pero, poco a poco el agua de la canal del río o acequia que pasa cerca a la escuela se empezó a disminuir. Los vecinos se alarmaron por lo que estaba ocurriendo y corrieron buscando hacia la cabecera de la acequia divididos en grupos. El grupo que se fue más lejos encontró gran cantidad de residuos en las compuertas de la acequia, ante todo esto y la preocupación de los habitantes, el edil tomó la vocería y lideró una nueva reunión donde los habitantes analizaran lo ocurrido, aportaran ideas y plantearan propuestas para evitar que se volvieran a presentar hechos como los sucedidos.

Después de leer la situación, responda las siguientes preguntas:

2.0 ¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?

2.1 Dibuje el estado en el que quedó el entorno de la comunidad.

2.2 Describa el paso a paso de la solución que acordó el señor Carlos (el señor de la volqueta) con los vecinos del parque.

¿Considera que es la más adecuada? Sí No ¿Por qué?

2.3 Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos.

2.4 ¿Considera que su propuesta de solución frente al manejo de los residuos sólidos, es la más adecuada o puede llegar a ocasionar otros problemas a la comunidad? Sí No Justifique su respuesta

2.5 Elabore un plan como alternativa de solución para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar el caudal del río y la contaminación.

Analice si la alternativa propuesta por usted es posible y justifique su respuesta.

2.6. La propuesta que planteó en la pregunta 2.5, ¿Se puede aplicar a los demás barrios y zonas de la ciudad? Sí No ¿Por qué?

Así mismo, formule una pregunta sobre el mal manejo de los residuos sólidos en lotes baldíos.

2.7. Escriba las posibles dificultades que se presentarían al intentar poner en marcha el plan propuesto por usted para resolver el problema.

Plantee una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos.

Rejilla de valoración para el cuestionario inicial y final teniendo en cuenta los niveles de resolución de problemas.

	Transformación de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes de grado sexto, mediante la implementación de una unidad didáctica centrada en un plan de gestión de residuos sólidos en las I. E. Isabel María Cuesta González y Ecológica El Carmen.	
I.E. Isabel María Cuesta González		I.E. Ecológica El Carmen
DOCENTES: Yeleika Patricia Atencio Fragozo - Yazmín Gabriela Paipa Niño		
ESTUDIANTES: 6 Estudiantes (3 de cada Institución Educativa)		
FECHA: 11- 05- 2022		GRADO: 6° (SEXTO)
I. E. ISABEL MARÍA CUESTA GONZÁLEZ		SEDE: MAURICIO LOPESIERRA
I.E. ECOLÓGICA EL CARMEN		SEDE: PRINCIPAL

Prueba diagnóstica entrada – salida para evaluar la habilidad de resolución de problemas mediante la acotación y precisión de situaciones de manejo de residuos sólidos.

SITUACIÓN #1	
ENFOQUE TEMÁTICO	Manejo de residuos sólidos ordinarios producidos en una institución educativa
CATEGORÍA EVALUADA	Resolución de problemas Según García la resolución de problemas es dar una respuesta coherente a una situación suscitada por el problema, De otra parte, resolver el problema implica cumplir con los pasos del plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución realizando gran cantidad de revisiones y adaptaciones continuas del plan para sustentar que la solución se ha implementado adecuadamente (García, 2003, p.115)
SUBCATEGORIAS EVALUADAS	Diagnosis: las tareas de diagnosis son aquellas que tienen que ver con la organización de los conocimientos, con los que se cuenta al enfrentarse con el problema y de los datos o conceptos ofrecidos por el mismo problema, es decir las tareas contribuyen a develar la estructura del contenido o situación objeto de estudio. (García, 2003, p. 48) Tareas de tipo metodológico (son las que tienen que ver con la reorganización de esta misma información para proceder a la formulación de tesis teóricas acerca de dependencias causales que contribuyan a la resolución de problema, la formulación de vías posible para resolver y aplicar la solución problemas. Tareas de control: incluyen las tareas de regulación y autorregulación de los resultados y las transformaciones conceptuales generadas a partir de la aplicación y demostración de hipótesis, este tipo de tareas contempla el planteamiento de la solución al problema y la evaluación del proceso de resolución al igual que de los resultados. Tareas de promoción Las tareas de promoción son las que preparan nuevos procesos de resolución de problemas, este tipo de tareas incluyen la determinación de vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados y soluciones obtenidas
OBJETIVO	Identificar en los estudiantes la habilidad de resolución de problemas mediante la precisión de situaciones y contexto de manejo de residuos sólidos. Estos interrogantes se realizaron mediante preguntas abiertas. Que están enmarcadas dentro de 4 subcategorías establecidos por García (2003), que nos permitirán interpretar y clasificar la información para Identificar

	como el estudiante aplica las tareas para resolver problemas, siguiendo los pasos de diagnosis, tareas metodológicas, de control y de promoción.
PREGUNTA 1.0 DIAGNOSIS	¿Qué efectos negativos puede causar la celebración en la institución?
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante realiza el proceso de diagnosis identificando las actividades que generan residuos sólidos ordinarios y reconoce los datos ofrecidos por el problema como son las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos
3	El estudiante realiza el proceso de diagnosis identificando las actividades que generan residuos sólidos ordinarios, pero no reconoce los datos ofrecidos por el problema como son las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
2	El estudiante no explica las actividades que genera los residuos sólidos, pero explica algunas de las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
1	El estudiante explica las actividades que genera los residuos sólidos, pero no explica las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
0	El estudiante no responde la pregunta.
PREGUNTA 1.1 DIAGNOSIS	Dibuje el estado en el que quedó la institución al finalizar la fiesta.
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante aplica el proceso de diagnosis formulando una representación gráfica donde muestra tres o más situaciones de la contaminación por residuos sólidos
3	El estudiante aplica el proceso de diagnosis formulando una representación gráfica donde muestra dos situaciones de la contaminación por residuos sólidos
2	El estudiante aplica el proceso de diagnosis formulando una representación gráfica donde muestra una situación de la contaminación por residuos sólidos
1	El estudiante no formula ninguna idea o alternativa grafica que guardan relación con la con la problemática del manejo inadecuado de residuos sólidos.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 1.2 METODOLÓGICO	¿El estado en el que quedó la institución podría afectar el alcantarillado de la misma? SI __ NO __ ¿Qué solución propone? ¿Cómo lo haría?
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante formula las tres tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática de la afectación del alcantarillado por mal manejo de residuos sólidos, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
3	El estudiante formula dos de las tres tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática de la afectación del alcantarillado por mal manejo de residuos sólidos, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
2	El estudiante formula alguna de las tres tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática de la afectación del alcantarillado por mal manejo de residuos sólidos, como son reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.

1	El estudiante no formula alguna de las tres tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática de la afectación del alcantarillado por mal manejo de residuos sólidos, como son reformulación el problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 1.3 CONTROL	¿Considera que la respuesta a la pregunta 1,2 sería la mejor manera de solucionar la situación? ¿Por qué?
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la afectación del alcantarillo donde evidencia las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
3	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la afectación del alcantarillo donde evidencia dos de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
2	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la afectación del alcantarillo donde evidencia alguna de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
1	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la afectación del alcantarillo donde no evidencia alguna de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 1.4 METODOLÓGICO	¿El manejo de los residuos sólidos en la fiesta podría generar alguna afectación en la comunidad? Si __ No __ ¿Cuál sería la solución? ¿Cómo lo haría?
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante formula las tres tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
3	El estudiante formula dos de las tres tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
2	El estudiante formula alguna de las tres tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos, como son reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
1	El estudiante no formula tareas de tipo metodológico (formulación del problema, formulación de la hipótesis y diseño de estrategias de solución) alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos, como son reformulación el problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.

PREGUNTA 1.5 CONTROL	Algunos estudiantes observaron que los desechos producidos en la fiesta ocasionaron perjuicios días después, por lo que tomaron la iniciativa de recogerlos en bolsas negras y amontonarlos en una esquina ¿Considera usted que esta es la mejor solución frente al manejo de residuos sólidos? Si_ No_ ¿Por qué?
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde evidencia las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
3	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde evidencia dos de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
2	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde evidencia alguna de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
1	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde no evidencia alguna de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 1.6 PROMOCIÓN	¿Reconoce otra situación similar al manejo de residuos en el barrio o lugar donde vive? Si __ No __ Descríbala Plantee una pregunta que esté relacionada con la situación de manejo ambiental en su barrio o lugar donde vive.
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante identifica una o más situaciones ambientales sobre el manejo de residuos sólidos en su contexto, describe una o más causas y plantea una pregunta a partir del problema enunciado.
3	El estudiante identifica una o más situaciones ambientales sobre el manejo de residuos sólidos en su contexto, describe una o más causas, pero no plantea una pregunta a partir del problema enunciado.
2	El estudiante identifica una o más situaciones ambientales sobre el manejo de residuos sólidos en su contexto, pero no describe una o más causas y no plantea una pregunta a partir del problema enunciado.
1	El estudiante no identifica una o más situaciones ambientales sobre el manejo de residuos sólidos en su contexto, no describe una o más causas y no plantea una pregunta a partir del problema enunciado.
0	El estudiante no responde
PREGUNTA 1.7 PROMOCIÓN	¿Cómo planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar dónde vive? Realice una pregunta donde indague sobre el manejo de residuos sólidos.
4	El estudiante plantea una estrategia para el manejo de residuos sólidos en su contexto, la limita a la realidad y plantea una pregunta a partir del problema enunciado.
3	El estudiante plantea una estrategia para el manejo de residuos sólidos en su contexto, la limita a la realidad, pero no plantea una pregunta a partir del problema enunciado.
2	El estudiante plantea una estrategia para el manejo de residuos sólidos en su contexto, no la limita a la realidad, y no plantea una pregunta a partir del problema enunciado.

1	El estudiante no plantea una estrategia para el manejo de residuos sólidos en su contexto, no la limita a la realidad, y no plantea una pregunta a partir del problema enunciado.
0	El estudiante no responde

SITUACIÓN #2	
ENFOQUE TEMÁTICO	Manejo de residuos sólidos ordinarios producidos en una institución educativa
CATEGORÍA EVALUADA	Resolución de problemas Según García la resolución de problemas es dar una respuesta coherente a una situación suscitada por el problema, De otra parte, resolver el problema implica cumplir con los pasos del plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución realizando gran cantidad de revisiones y adaptaciones continuas del plan para sustentar que la solución se ha implementado adecuadamente (García, 2003, p.115).
SUBCATEGORIAS EVALUADAS	Diagnosís: las tareas de diagnosís son aquellas que tienen que ver con la organización de los conocimientos, con los que se cuenta al enfrentarse con el problema y de los datos o conceptos ofrecidos por el mismo problema, es decir las tareas contribuyen a develar la estructura del contenido o situación objeto de estudio (García, 2003, p. 48). Tareas de tipo metodológico: son las que tienen que ver con la reorganización de esta misma información para proceder a la formulación de tesis teóricas acerca de dependencias causales que contribuyan a la resolución de problema, la formulación de vías posible para resolver y aplicar la solución problemas. Tareas de control: incluyen las tareas de regulación y autorregulación de los resultados y las transformaciones conceptuales generadas a partir de la aplicación y demostración de hipótesis, este tipo de tareas contempla el planteamiento de la solución al problema y la evaluación del proceso de resolución al igual que de los resultados. Tareas de promoción: las tareas de promoción son las que preparan nuevos procesos de resolución de problemas, este tipo de tareas incluyen la determinación de vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados y soluciones obtenidas.
OBJETIVO	Identificar en los estudiantes la habilidad de resolución de problemas mediante la precisión de situaciones y contexto de manejo de residuos sólidos. Estos interrogantes se realizaron mediante preguntas abiertas. Que están enmarcadas dentro de 4 subcategorías establecidos por García (2003), que nos permitirán interpretar y clasificar la información para identificar cómo el estudiante aplica las tareas para resolver problemas, siguiendo los pasos de diagnosís, tareas metodológicas, de control y de promoción.
PREGUNTA 2.0 DIAGNOSIS	¿Qué efectos considera usted que causó la situación en la comunidad?
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante realiza el proceso de diagnosís identificando las actividades que generan residuos sólidos ordinarios y reconoce los datos ofrecidos por el problema tales como, las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos
3	El estudiante realiza el proceso de diagnosís identificando las actividades que generan residuos sólidos ordinarios, pero no reconoce los datos ofrecidos por el problema tales como, las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
2	El estudiante no explica las actividades que generan los residuos sólidos, pero explica algunas de las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
1	El estudiante explica las actividades que generan los residuos sólidos, pero no explica las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
0	El estudiante no responde la pregunta.

PREGUNTA 2.1 DIAGNOSIS	Dibuje el estado en el que quedó el entorno de la comunidad
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante aplica el proceso de diagnóstico formulando una representación gráfica donde muestra tres o más situaciones de la contaminación por residuos sólidos
3	El estudiante aplica el proceso de diagnóstico formulando una representación gráfica donde muestra dos situaciones de la contaminación por residuos sólidos
2	El estudiante aplica el proceso de diagnóstico formulando una representación gráfica donde muestra una situación de la contaminación por residuos sólidos
1	El estudiante no formula ninguna idea o alternativa gráfica que guardan relación con la con la problemática del manejo inadecuado de residuos sólidos.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 2.2 METODOLÓGICO	Describe el paso a paso de la solución que acordó el señor Carlos (el señor de la volqueta) con los vecinos del parque. ¿Considera que es la más adecuada? Si__ No__ ¿Por qué?
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante formula las tres tareas de tipo metodológico alrededor de la solución que dio el señor de la volqueta para manejar las basuras en la comunidad, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
3	El estudiante formula dos tareas de tipo metodológico alrededor de la solución que dio el señor de la volqueta para manejar las basuras en la comunidad, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
2	El estudiante formula alguna tarea de tipo metodológico alrededor de la solución que dio el señor de la volqueta para manejar las basuras en la comunidad, como son, como son reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
1	El estudiante no formula tareas de tipo metodológico alrededor de la solución que dio el señor de la volqueta para manejar las basuras en la comunidad, como son, como son reformulación el problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 2.3 METODOLÓGICO	Plantee una alternativa de solución diferente a la propuesta por el señor Carlos, (el señor de la volqueta) frente al manejo de residuos.
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante formula las tres tareas de tipo metodológico alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos en la comunidad, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
3	El estudiante formula dos de las tres tareas de tipo metodológico alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos en la comunidad, como son: reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
2	El estudiante formula alguna de las tres tareas de tipo metodológico alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos en la comunidad como son reformulación del problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
1	El estudiante no formula ninguna de las tres tareas de tipo metodológico alrededor de la problemática del mal manejo de residuos sólidos en la comunidad, como son reformulación el problema, plantea una hipótesis y menciona los pasos necesarios para resolver los problemas.
0	

	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 2.4 CONTROL	¿Considera que su propuesta de solución frente al manejo de los residuos sólidos, es la más adecuada o puede llegar a ocasionar otros problemas a la comunidad? Si__ No__ Justifique su respuesta.
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de las basuras en la comunidad, donde evidencia las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
3	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de las basuras en la comunidad, donde evidencia dos de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
2	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de las basuras en la comunidad, donde evidencia alguna de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
1	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de las basuras en la comunidad, donde no evidencia tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 2.5 CONTROL	Elabore un plan como alternativa de solución para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad, que evite afectar el caudal del río y la contaminación. Analice si la alternativa propuesta por usted es posible y justifique su respuesta.
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde evidencia las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
3	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde evidencia dos de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
2	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde evidencia alguna de las tres tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
1	El estudiante realiza una valoración de la hipótesis para resolver el problema de la recolección de las basuras donde no evidencia tareas de control: limita el problema a una solución de la vida real, verifica el procedimiento planteado e identifica inconsistencias en la solución.
0	El estudiante deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 2.6 PROMOCIÓN	La propuesta que planteó en la pregunta 2.5, ¿Se puede aplicar a los demás barrios y zonas de la ciudad? Si_ No_ ¿Por qué? Así mismo, formule una pregunta sobre el mal manejo de los residuos sólidos en lotes baldíos.
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante identifica contextos similares donde se presenta el problema sobre manejo de residuos sólidos, describe características del contexto y plantea una pregunta sobre el manejo de las basuras en lotes baldíos.

3	El estudiante identifica contextos similares donde se presenta el problema sobre manejo de residuos sólidos, describe características del contexto, pero no plantea una pregunta sobre el manejo de las basuras en lotes baldíos.
2	El estudiante identifica contextos similares donde se presenta el problema sobre manejo de residuos sólidos, pero no describe características del contexto y no plantea una pregunta sobre el manejo de las basuras en lotes baldíos.
1	El estudiante no identifica contextos similares donde se presenta el problema sobre manejo de residuos sólidos, no describe características del contexto y no plantea una pregunta sobre el manejo de las basuras en lotes baldíos.
0	El estudiante no responde
PREGUNTA 2.7 PROMOCIÓN	<p>Escriba las posibles dificultades que se presentarían al intentar poner en marcha el plan propuesto por usted para resolver el problema.</p> <p>Plantee una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos.</p>
PUNTUACIÓN	CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LAS JUSTIFICACIONES
4	El estudiante identifica las dificultades para plantear una solución, las dificultades las limita a la realidad circundante y plantea una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos
3	El estudiante identifica las dificultades para plantear una solución, las dificultades las limita a la realidad circundante, pero no plantea una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos
2	El estudiante identifica las dificultades para plantear una solución, pero no las limita a la realidad circundante y no plantea una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos
1	El estudiante no identifica las dificultades para plantear una solución, las dificultades no las limita a la realidad circundante, y no plantea una propuesta para mejorar el manejo de residuos sólidos
0	El estudiante no responde

NIVEL DE VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

NIVEL	RANGO	CARACTERÍSTICAS
Alto	43-64	Analiza y comprende el enunciado del problema (diagnóstico), diseña y planifica una solución (tareas metodológicas), explora una ruta de solución (tareas de control), verifica la solución encontrada (tareas de promoción).
Medio	22- 42	Comprende y analiza el enunciado del problema (diagnóstico). Diseña y planifica la solución al problema (tareas metodológicas). Trata de crear una ruta de solución (tareas de control). Trata de verificar la solución encontrada, aunque no lo logre (tareas de promoción).
Bajo	0-21	En la mayoría de los casos no analiza ni comprende el problema (diagnóstico), no diseña ni planifica una solución (tareas metodológicas), no explora caminos para la solución (tareas de control), ni verifica la solución (tareas de promoción).

PAUTAS DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Evalúe la confiabilidad del instrumento respondiendo a estas preguntas
¿Cómo se sienten los participantes con la extensión (número de preguntas) del instrumento?
¿Cuánto tiempo necesitarán para responder?
¿Puede decirse que el grupo al cual se aplica el instrumento es homogéneo? (hay patrones y características compartidas entre los integrantes del grupo)
Sobre el lenguaje y la redacción de los ítems de preguntas ¿Es claro y se entiende cada uno de ellos por parte de quienes responden?

Respecto de la objetividad ¿Qué nivel puede garantizar el instrumento diseñado?

Anexo B3. Guion Entrevista

El propósito de esta entrevista es recoger información sobre el proceso de desarrollo de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes participantes de la investigación. Tener en cuenta para la ejecución de la misma que un "problema" es definido como una situación en la cual usted percibe una discrepancia entre "lo que es" (condiciones actuales) y "lo que debería ser" (condiciones solicitadas o deseadas), pero los medios para reducir esta discrepancia (una posible solución para el problema) no son inmediatamente patentes o no están inmediatamente disponibles para usted. Una forma de evaluar las habilidades de resolución de problemas es plantear un problema real o hipotético a través de una entrevista y escribir el proceso seguido. (Brados, 2014)

Fecha: DD / MM / AA	Institución Educativa:	Grado:
Entrevistador:		
Entrevistado:		Edad:

Problema:

El problema de la contaminación por residuos sólidos en la institución educativa es que los residuos sólidos son arrojados a la intemperie se puede deber no solo a la falta de cuidado y consideración por el ambiente que nos rodea sino también a que no vemos a nivel personal mayores resultados negativos que nos estimule a hacer algo al respecto, ya que el arrojar desechos es algo tan corriente y común como consumir el contenido de paquetes diversos que arrojaremos apenas hayamos consumido.

1. Información sobre el problema.

Describa aquí debajo todos los hechos pertinentes sobre la situación problemática.

¿Quién está implicado?

¿Qué sucede (o qué no sucede) que fue inaceptable?

¿Dónde y cuándo sucede?

¿Por qué sucede? (si las causas o razones son conocidas)

¿Por qué este problema es importante? (¿Qué está en juego? ¿Hay una amenaza? ¿Hay un reto o desafío?)

¿Cuál es su meta de resolución del problema? (¿Qué resultado específico plantearía?)

2. Soluciones alternativas consideradas.

Elabore una lista aquí debajo de todas las posibles "soluciones" o modos de afrontar las situaciones problema por parte del entrevistado.

A. ¿Qué pasos específicos plantearía para llevar a cabo la solución del problema de residuos sólidos en la I.E?

B. ¿Qué obstáculos encontrara para llevar a cabo la solución planteada (p.ej., emociones perturbadoras, pensamientos negativos, falta de habilidades o recursos, resistencia de otros)?

C. ¿Cuáles son las consecuencias o resultados de su solución?

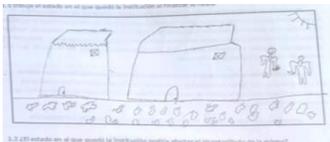
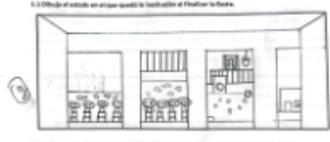
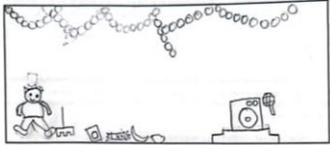
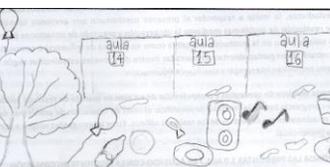
D. ¿Cuál es el grado de resolución del problema, Se resuelve totalmente?

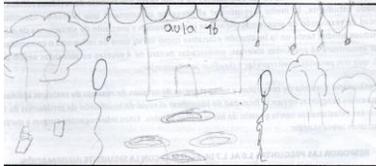
E. ¿Qué efectos en su bienestar emocional y de salubridad implica realizar esta solución al problema?

ANEXO 3. Registro del cuestionario de inicio

Forma cómo los estudiantes realizan las tareas de resolución de problemas previo a la UD.

Tarea	Como Realizan la Tarea de Resolución de Problemas los Estudiantes	Ítem De Ci Asociado Al Proceso	C A S O	Respuestas del CI Asociadas al Proceso	Análisis
D I A G N O S I S	<p>Son aquellas tareas que tienen que ver con la organización de los conocimientos, con los que se cuenta al enfrentarse con el problema, y de los datos o conceptos ofrecidos por el mismo problema, es decir las tareas contribuyen a develar la estructura del contenido o situación objeto de estudio. Con esta, se aborda desde el reconocimiento del problema, planteamiento cualitativo y representación del problema. García, (2003).</p> <p>Frente a la tarea de diagnosis se identificó cómo los niños por la misma complejidad de los problemas sienten el reto o desafío frente a lo desconocido, es decir se sienten perdidos frente al saber y al hacer de la situación planteada.</p>	<p>Ítem 1: ¿Qué efectos negativos puede causar la celebración en la institución?</p>	E1	<p><i>“El pasado viernes la comunidad estudiantil realizo una reunión por la fiesta de los estudiantes en la institución”</i></p>	<p>Las respuestas de los casos E1, E2, E3 indican que se le dificulta resolver problemas a los estudiantes porque no identifican información de la situación dada. De acuerdo con García (2003), se puede explicar en gran medida por que los estudiantes parten de la idea errónea de que siempre hay fórmulas y procedimientos que simplifican la resolución de problemas sin analizar la información en el contexto o escenario del problema en sí, como es el caso del estudiante E3, donde la respuesta al ítem 1 está más asociada a manejo emocional que a la identificación de las características de la situación problema planteada en el cuestionario.</p>
			E2	<p><i>“Para mí que no causara daño, no buscar peleas, no gritar en la celebración, no llevar agua para mojarse y no venirte cuando causen las peleas y n hacerle caso a los demás nada más a los profesores y profesoras”</i></p>	
			E3	<p><i>“Causare Rabia, estrés, negatibida, enojo.”</i></p>	
			E4	<p><i>“uno ole lop efecto negativos es que la basura pe queda en la institución y el propio nombre dice que, en ecologica el carmen lo que papa en que si no recogen laborpuraro se hara lo que dice su propio nombre. Es verdad que hubo felicidad y alegria pero la basura acomulada no ayuda”</i></p>	<p>En los casos E4, E5 y E6, los estudiantes no explican las actividades que genera los residuos sólidos, pero explica algunas de las características de la contaminación por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.</p>
			E5	<p><i>“que no pasara el carro recolector de basura “</i></p>	
			E6	<p><i>“Puede causar contaminacion al medio ambiente”</i></p>	

<p style="text-align: center;">M E T O D O L O G I C A</p>	<p>Son las que tienen que ver con la reorganización de la información para proceder a la formulación de tesis teóricas acerca de dependencias causales que contribuyan a la resolución del problema, es decir la formulación de posibles vías de solución al problema y, con la ejecución misma de un tercer tipo de tareas que son las tareas de aplicación de estas tesis teóricas para proceder a demostrarlas a través de procedimientos teóricos o prácticos, procedimientos que pueden incluir la búsqueda de información, de nexos y vínculos y de nuevos métodos de acción.</p>	<p>Ítem 1.2: Dibuje el estado en el que quedó la institución al finalizar la fiesta.</p>	<p>E1</p>		<p>Las respuesta a este interrogante dan cuenta de lo expresado por García (2003) citado por Polanco (2011), cuando afirma que “el «problema» podría ser definido genéricamente como cualquier situación prevista o espontánea que produce, por un lado, un cierto grado de incertidumbre y, por el otro, una conducta tendente a la búsqueda de su solución” (p.126). De igual forma por lo expresado por Polanco (2011) al afirmar que un problema es una situación que no tiene una respuesta inmediata para el individuo, por lo cual es necesario un análisis y razonamiento de hechos, datos y conceptos para poder hallar la solución, además de generar una sensación de incertidumbre que provoca interés y la búsqueda de la solución del mismo (p.127) y que comparte Polya (1965) citado por Coronel y Corutto (2008) al expresar que “un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable en forma inmediata” (p. 464). Acciones o pasos que establecen</p> <p>Resolver un problema en el área de ciencias naturales para los niños y niñas de las dos instituciones educativas se relacionó con el hecho de leer y resolver un texto difícil, así como interpretar una situación que desencadenó en establecer como primer paso el hecho mismo de leer bien la situación o experiencia de trabajo que se planteó abordar o estudiar. En los siguientes tres pasos se logró identificar cómo los niños y niñas ponían en acción el desarrollo de habilidades cognitivas tales como pensar, entender y</p>
			<p>E2</p>		
			<p>E3</p>		
			<p>E4</p>		
			<p>E5</p>		

			E6		<p>analizar, ello les permitió construir una representación mental del problema planteado y como producto final les permitió emitir una respuesta a la situación o problema planteado, es decir escribieron una respuesta.</p> <p>Este segundo hallazgo que menciona los pasos que establecen los niños y niñas para la resolución de problemas en el área de ciencias naturales se destaca dentro de los aportes teóricos realizador por Kempa (1986) al ser referenciado por Oviedo (2009) al considerar la resolución de problemas como un proceso de información, que tiene lugar en el cerebro del sujeto y que implica que el estudiante lea el problema, lo interprete en términos de las tareas que se solicitan y seleccione los métodos, las estrategias y los hechos que pueden conducirlo a la solución. (p.35).</p>
<p style="text-align: center;">C O N T R O L</p>	<p>Incluyen las tareas de regulación y autorregulación de los resultados y las transformaciones conceptuales generadas a partir de la aplicación y demostración de hipótesis, este tipo de tareas contempla el planteamiento de la solución al problema y la evaluación del proceso de resolución al igual que de los resultados.</p>	<p>Ítem 1.6: ¿Reconoce otra situación similar al manejo de residuos en el barrio o lugar donde vive? Descríbala Plantee una pregunta que esté relacionada con la situación de manejo ambiental en su barrio o lugar donde vive.</p>	E1	<p><i>“No. Yo lo gua describir porque nosotros en la casa regamos para la cosas y nos regañan Por donde yo vivo nosotros relacionamos la situacion que pasa”</i></p>	<p>En E1 y E5 se evidencian las capacidades argumentativas y discursivas de los estudiantes donde incluyen el uso de pruebas o datos para formular argumentos, se evidencia el uso de conocimiento científico en algunas de sus respuestas o intervenciones y uso progresivo del lenguaje científico, pero no se manifiestan los componentes relacionados con exploraciones de otras soluciones.</p> <p>En E2, E3, E4 y E6, se evidencian argumentaciones cortas y la no exploración de otras rutas de solución.</p>
			E2	<p><i>“Si. En el lugar donde vivo hay un monte todos los días llegan los carritos de basura y llegan a tirar la basura hay en el monte Donde vivo también llegan camiones de basura a recoger la basura y los residuos”</i></p>	
			E3	<p><i>“Si. La fiesta tedria que Tener mas orden en el Colegio para no ocasiona Con ficTos y mal uso de la basura que los mares plallas y la caye no Tenga Residuo como botellas vidrio papel Bolsa ets”</i></p>	

			E4	<p>"No Algo que he visto es que la gente bota la basura y después se va. ¿Si la gente habla tanto de cuidar el medio ambiente no es logico que los recoqieran en los barrios y en los lugares realmente ayudaría al planeta? No creería usted esto."</p>	
			E5	<p>"No ¿Porque las personas no cuidan el medio ambiente como debe ser?"</p>	
			E6	<p>"Si Por mi casa hiy una vecina que siempre tira las bolsas como sea y sus animales se mueren por comerse la basura y las plantas."</p>	
<p style="text-align: center;">P R O M O C I Ó N</p>	<p>Las tareas de promoción son las que preparan nuevos procesos de resolución de problemas. Incluyen la determinación de vacíos conceptuales, errores o nuevas preguntas a partir de los resultados e identificar en los estudiantes la habilidad de resolución de problemas mediante la precisión de situaciones y contexto de manejo de residuos sólidos.</p>	<p>Ítem 1.7: ¿Cómo planearía el manejo de residuos sólidos en el barrio o lugar dónde vive? Realice una pregunta donde indague sobre el manejo de residuos sólidos.</p>	E1	<p>"donde yo vivo el residuos solidos no estamos haciendo nada la pregunta del residuo solido por que el solido nos podemos hacer nada"</p>	<p>En el caso de los 6 estudiantes la aplicación de soluciones en nuevos problemas corresponde al uso de pruebas empíricas, análisis y escasa comprensión de las situaciones expuestas, sus justificaciones carecían de claridad, coherencia y utilizaban un lenguaje coloquial la mayoría de veces y sus respuestas vinculaban un conocimiento empírico</p>
			E2	<p>"en mi barrio tambien mi abuela resicla las latas de gaseosa y botellas para hacer manualidades que unas personas se de cuenta de los residuos solidos"</p>	
			E3	<p>"no botra La basura en la caye siempre Resiclar, quiero que Resiclen ayuden el PaneTa que Resiclen cienpre eTc"</p>	
			E4	<p>"Por lugares especificos encada calle para que pueda haber menos contaminacion." "¿Hoy en dia necenitamos ayuda de los ciudadanos no?¿Entonces tu tambien podrias ayudar en el manejo como viviria el planeta sin tu ayuda?"</p>	

			E5	<p><i>"Recogiendo basura cuando uno la ve en el parque, en las playas o rios. ¿hay que recoger toda la basura o platos desechables con bolas negras?"</i></p>	
			E6	<p><i>"Que todos recojan su basura para no contaminar."</i> Deja el espacio en blanco.</p>	