

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Estrategia de Educación Ambiental orientada al manejo responsable de residuos tecnológicos
más frecuentes en dos Instituciones Educativas del departamento de Boyacá

Nancy Rocio Espinosa Escobar

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Educación Ambiental

Directora

Luz Marina Álvarez Santoyo

Magister en Pedagogía

Universidad Santo Tomas

Centro de Estudios en Educación

Maestría en Educación Ambiental

2017

Agradecimientos

Agradezco a aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible la culminación de esta tesis. Especialmente agradezco a mi tutora Mg. Luz Marina Álvarez Santoyo, por su asesoría y apoyo siempre dispuesta aún en la distancia. Gracias a la docente Elizabeth Aponte, del Colegio de Boyacá, por sus ideas y recomendaciones respecto a esta investigación y a mi familia por el apoyo constante.

Tabla de Contenidos

Agradecimientos	3
Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
1 El problema	18
1.1 Contextualización del problema	18
1.2 Pregunta de investigación	20
1.3 Justificación	21
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo general.....	24
1.4.2 Objetivos específicos.	24
2 Marco referencial	25
2.1 Estado del arte	25
2.1.1 Referentes internacionales..	25
2.1.2 Referentes nacionales.....	29
2.1.3 Referentes regionales..	33
2.2 Marco legal	35
2.3 Bases teóricas y conceptuales	38

2.3.1	Colombia vs basura electrónica..	38
2.3.2	La Educación Ambiental, la escuela y el entorno.....	39
2.3.3	Educación para el desarrollo sostenible.....	39
2.3.4	Características de los dispositivos móviles.....	40
2.3.5	Características de las baterías de teléfonos celulares.....	41
2.3.6	Obsolescencia programada..	44
2.3.7	Tecnología que explota.....	45
2.3.8	Comportamiento proambiental..	46
2.3.9	Estrategia.....	47
3	Metodología	49
3.1	Diseño metodológico	49
3.1.1	Tipo de investigación.....	50
3.1.2	Enfoque de investigación.....	51
3.1.3	Técnicas e instrumentos.....	53
3.1.4	Población y muestra.....	55
4	Resultados	57
4.1	Diagnóstico	57
5	Estrategia de Educación Ambiental	86
5.1	Presentación de la Estrategia	86
5.2	Resultados de la Estrategia	91
5.3	Evaluación de la Estrategia de Educación Ambiental	95
5.4	Divulgación de la Estrategia de Educación Ambiental.....	101

6	Conclusiones y recomendaciones	103
6.1	Conclusiones	103
6.2	Recomendaciones	106
	Referencias bibliográficas	107
	Apéndices	110

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Descripción de las Instituciones Educativas del departamento de Boyacá.</i>	56
Tabla 2. <i>Categorías de análisis establecidas en el diagnóstico.</i>	85
Tabla 3. <i>Descripción de los talleres de Educación Ambiental.</i>	88
Tabla 4. <i>Cantidad de baterías recolectadas.</i>	94
Tabla 5. <i>Evaluación de la estrategia en Educación Ambiental</i>	96
Tabla 6. <i>Descripción de los programas de radio</i>	102

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Localización geográfica de las Instituciones Educativas.....	18
<i>Figura 2.</i> Equipos tecnológicos utilizados en el Colegio de Boyacá.	57
<i>Figura 3.</i> Equipos tecnológicos utilizados en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....	58
<i>Figura 4.</i> Disposición de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.....	59
<i>Figura 5.</i> Disposición de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....	59
<i>Figura 6.</i> Cambio de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.	60
<i>Figura 7.</i> Cambio de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....	61
<i>Figura 8.</i> Teléfonos celulares adquiridos en el Colegio de Boyacá.	62
<i>Figura 9.</i> Teléfonos celulares adquiridos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....	62
<i>Figura 10.</i> Computadores portátiles adquiridos en el Colegio de Boyacá.	63
<i>Figura 11.</i> Computadores portátiles adquiridos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....	64
<i>Figura 12.</i> Tabletas adquiridas en el Colegio de Boyacá.	64
<i>Figura 13.</i> Tabletas adquiridas en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá. ...	65
<i>Figura 14.</i> Conocimiento de centros de acopio en el Colegio de Boyacá.	65
<i>Figura 15.</i> Conocimiento de centros de acopio en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....	66
<i>Figura 16.</i> Conocimiento sobre los RAEE en el Colegio de Boyacá.	66

<i>Figura 17. Conocimiento de los RAEE en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 18. Conocimiento sobre la ley de los RAEE en el Colegio de Boyacá.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 19. Conocimiento sobre la ley de los RAEE en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 20. Conocimiento sobre la composición de las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.</i>	<i>69</i>
<i>Figura 21. Conocimiento sobre la composición de las baterías de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.</i>	<i>69</i>
<i>Figura 22. Conocimiento sobre la adecuada disposición de las baterías en el Colegio de Boyacá.</i>	<i>70</i>
<i>Figura 23. Conocimiento sobre la disposición adecuada de las baterías en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.</i>	<i>71</i>
<i>Figura 24. Las baterías como residuos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 25. Baterías como residuos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 26. Las baterías de equipos tecnológicos como un riesgo para el medio ambiente en el Colegio de Boyacá.</i>	<i>73</i>
<i>Figura 27. Las baterías de equipos tecnológicos como un riesgo para el medio ambiente en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.</i>	<i>74</i>
<i>Figura 28. Riesgo durante la fase de utilización de las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.</i>	<i>75</i>

<i>Figura 29.</i> Riesgo durante la fase de utilización de las baterías de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.	75
<i>Figura 30.</i> Incineración de los residuos de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.	76
<i>Figura 31.</i> Incineración de los residuos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.	77
<i>Figura 32.</i> Disposición de baterías de equipos tecnológicos en rellenos sanitarios en el Colegio de Boyacá.	78
<i>Figura 33.</i> Disposición de baterías de equipos tecnológicos en rellenos sanitarios en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.	78
<i>Figura 34.</i> Las baterías de equipos tecnológicos como fuente de recursos en el Colegio de Boyacá.	79
<i>Figura 35.</i> Las baterías de equipos tecnológicos como fuente de recursos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.	80
<i>Figura 36.</i> Interés sobre el conocimiento de una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.	81
<i>Figura 37.</i> Interés sobre el conocimiento de una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos.	81
<i>Figura 38.</i> Minimización del impacto ambiental generado por las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.	82
<i>Figura 39.</i> Minimización del impacto ambiental generado por las baterías de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.	83
<i>Figura 40.</i> Participación en una Estrategia de Educación Ambiental en el Colegio de Boyacá. .	84

Figura 41. Participación en una Estrategia de Educación Ambiental en la Institución Educativa

Panamericano Puente de Boyacá. 84

Figura 42. Logo del centro de recolección de baterías de equipos tecnológicos. 93

Resumen

El mercado de equipos tecnológicos como portátiles, tabletas y celulares en Colombia ha crecido rápidamente con la subsiguiente producción y desecho de baterías, que contienen elevadas concentraciones de metales como oro, plata, níquel, cadmio, mercurio entre otros; los cuales al disponerse de manera inadecuada afectan recursos como el agua, aire y suelo. Sumado a lo anterior, en el mercado colombiano no se evidencian controles claros para la disposición de los residuos tecnológicos, lo que hace necesario desarrollar una *Estrategia de Educación Ambiental para la disposición de las baterías de los equipos tecnológicos más utilizados en dos instituciones del departamento de Boyacá*. El trabajo se fundamenta en la investigación acción bajo un enfoque mixto. Se utilizan como técnicas de recolección de la información la encuesta, los grupos de enfoque y la entrevista semiestructurada. Por medio de estos grupos se desarrollan talleres investigativos que favorecen la implementación de estrategias educativas, con el fin de promover conocimientos, actitudes y hábitos que minimicen el impacto ambiental que genera la basura tecnológica.

Palabras claves: Estrategia, Educación Ambiental, baterías, equipos tecnológicos, residuos tecnológicos.

Abstract

The market for technological equipment such as laptops, tablets and cell phones in Colombia has grown rapidly with the subsequent production and disposal of batteries, which contain high concentrations of metals such as gold, silver, nickel, cadmium, mercury and others; which when improperly disposed affect resources such as water, air and soil. In addition to the above, in the Colombian market there are no clear controls for the disposal of technological waste, which makes it necessary to develop an Environmental Education Strategy for the disposal of the batteries of the most used technological equipment in two institutions of the department of Boyacá. The work is based on action research under a mixed approach. The survey, focus groups and semi-structured interviews are used as data collection techniques. Through these groups, research workshops are developed that favor the implementation of educational strategies, in order to promote knowledge, attitudes and habits that minimize the environmental impact generated by technological waste.

Key words:

Strategy, Environmental Education, batteries, technological equipment, technological waste.

Introducción

En Colombia se han llevado a cabo importantes esfuerzos legislativos alrededor de la Educación Ambiental reflejados en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, que presenta limitaciones por cuanto insiste solamente en la implementación de la Educación Ambiental por medio de cursos de ecología, de preservación de los recursos naturales y proyección de jornadas ecológicas en las instituciones educativas. En consecuencia, el tratamiento de la problemática ambiental se centra en tendencias ecologistas dejando por fuera los aspectos sociales y culturales, los cuales son fundamentales para un desarrollo efectivo.

En la Constitución Política de 1991 (Artículos 79, 80, 95, entre otros) se establece el desarrollo de los parámetros sobre Educación Ambiental, como estrategia fundamental para realizar un cambio frente a las actitudes y comportamientos que se asumen en cuanto al cuidado de los recursos naturales, la manera de relacionarse la sociedad-naturaleza; y a la vez el planteamiento de mecanismos globales y locales para orientar los procesos educativos y lograr impactos favorables y un ambiente sano. Esto ha servido como marco para que la Ley 115 de 1994 y el decreto 173 de 1994 introduzcan la Educación Ambiental como una dimensión de la formación humana obligatoria en las instituciones educativas públicas y privadas de educación formal, enfocada desde un currículo, entendido como el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, saberes y procesos que contribuyen con la formación integral de los estudiantes en el contexto del Proyecto Educativo Institucional.

En este marco y como resultado de la reflexión nacida en diferentes momentos del desarrollo de la Maestría en Educación Ambiental, surge la inquietud en relación con el comportamiento de las comunidades educativas frente a la proliferación de dispositivos tecnológicos, así como las prácticas relacionadas con la disposición de los residuos que éstos generan, particularmente de las baterías de los equipos más utilizados. Se observa que los estudiantes tienden a depositar las baterías de los equipos tecnológicos en la basura o las almacenan en el hogar, debido a la falta de puntos de recolección; a esto se suma la carencia de acciones educativas que favorezcan el conocimiento acerca de las sustancias que las componen y los efectos que provocan en el medio ambiente; así como los beneficios del reciclaje tecnológico y los sitios certificados que se encargan de su tratamiento. Pareciera que sigue siendo costumbre, que al no experimentar de manera directa las consecuencias del manejo inadecuado de los recursos, se opte por una educación reactiva en lugar de procurar el desarrollo de una cultura de la prevención.

Para la presentación, este estudio incluye en el primer capítulo la descripción del problema, formulación de las preguntas de investigación, la justificación del proyecto, y los objetivos que permitirán encontrar y aplicar estrategias hacia el mejoramiento y transformación de la situación. El segundo capítulo contiene el fundamento teórico que sustenta los análisis y la propuesta de mejoramiento, el tercer capítulo presenta la metodología que orientó el desarrollo del proyecto, enmarcada en la investigación-acción con un enfoque mixto; abarca el diseño metodológico, las técnicas e instrumentos requeridos para la consecución de información primaria, destacándose la encuesta que permite diagnosticar los conocimientos, hábitos y actitudes que tienen los estudiantes frente a los equipos tecnológicos y los residuos que estos generan; también se presentan los participantes en el proyecto, integrado por dos grupos focales conformado por estudiantes de once grado en el marco del servicio social, que lideran la experiencia con todos

los estudiantes de noveno grado de las Instituciones Educativas: Panamericano Puente de Boyacá y del Colegio de Boyacá.

En el cuarto capítulo se presenta el resultado del análisis-diagnóstico y se propone una estrategia de Educación Ambiental que conlleve a reconocer que históricamente las tecnologías han sido usadas para satisfacer necesidades esenciales y deseos; y que a su vez promueva el compromiso sobre el adecuado uso de los dispositivos tecnológicos. Esta Estrategia en Educación Ambiental, que hace referencia a un conjunto de acciones, que se fundamenta en talleres orientados a fortalecer conceptos y promover prácticas sostenibles con el medio ambiente que generen reflexión sobre el comportamiento de los estudiantes frente a los residuos tecnológicos y permita asumir compromisos acerca de los beneficios que se pueden obtener si se hace un reciclaje tecnológico, en especial de las baterías, en aras de cambiar una realidad socioambiental.

La Estrategia de Educación Ambiental, de acuerdo con Mora, Quitiaquez & Rengifo (2012, p.5) es entendida como un saber-hacer, un saber en acción, que reflexiona sobre la relación docente, estudiante y participante; así como entre la enseñanza y el aprendizaje; esta mirada conlleva la promoción de valores y aclaración de conceptos centrados en el fomento de actitudes, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y la naturaleza.

El proyecto de intervención se realiza en varias fases que van desde el diagnóstico sobre la realidad, luego el diseño, aplicación, evaluación y divulgación de la estrategia de Educación Ambiental orientada hacia la promoción del conocimiento sobre la adecuada disposición de baterías de equipos tecnológicos más utilizados, sus efectos en el medio ambiente y la

importancia del desarrollo de hábitos y buenas prácticas para la preservación del medio ambiente.

En el quinto capítulo, se encuentran las conclusiones y recomendaciones de la investigación-intervención, en las cuales se presentan las evidencias del impacto y alcance del proyecto como apoyo en la necesidad de adoptar la presente estrategia de mitigación de los efectos que causan las baterías en el medio ambiente ante una inadecuada disposición, donde se hace necesario un compromiso ambiental que permita visualizar los beneficios del reciclaje tecnológico que se sustentan mediante la minería urbana, y que finalmente se presentan en las recomendaciones derivadas de la intervención educativa encaminadas a consolidar y establecer la proyección futurista del proceso.

1 El problema

1.1 Contextualización del problema

En la actualidad se observa que los estudiantes de dos instituciones educativas del sector público: Panamericano Puente de Boyacá; ubicada en la zona rural de municipio de Ventaquemada, y el colegio de Boyacá de carácter urbano localizado en la ciudad de Tunja (ver la figura 1), se familiarizan cada día más con el uso de los equipos tecnológicos y aumenta el número de los mismos en el aula de clase; en especial teléfonos celulares, tabletas y aunque en menor proporción, también los portátiles. Además, se identifica que los estudiantes cada vez cambian con mayor frecuencia los equipos, disminuyen el periodo útil de los mismos y por ende el periodo de obsolescencia.

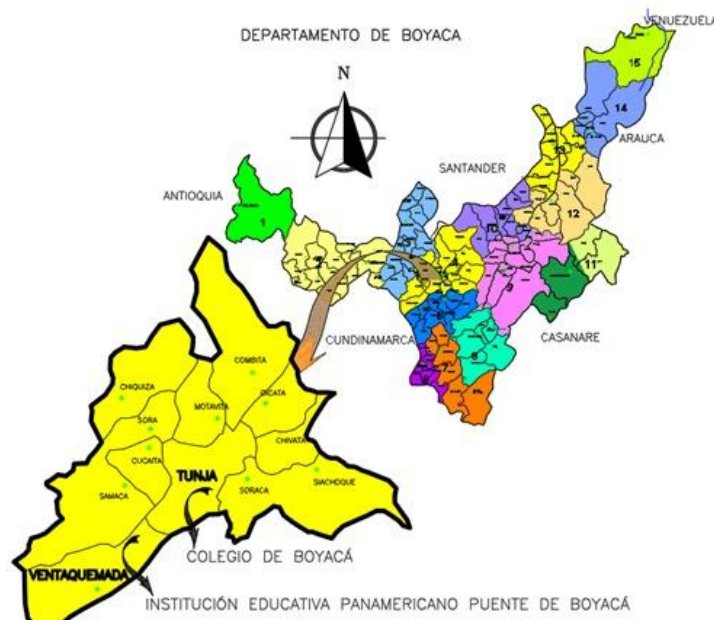


Figura 1. Localización geográfica de las Instituciones Educativas

Cuando se indaga por el destino de los equipos que han sido reemplazados, se constata que unos pocos son cedidos, pero en su mayoría se almacenan en el hogar o son arrojados a la basura; al averiguar el porqué de este comportamiento, se percibe desconocimiento acerca de lo que es preciso hacer con las baterías al final de su vida útil. De esta manera se refleja la inexistencia de una relación entre los hábitos instaurados en las personas y las soluciones planteadas desde los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Educación, mediante la propuesta de Educación Ambiental (EA) dirigida a la educación básica y media del área rural y urbana del país.

Esta falta de conocimiento sobre el adecuado manejo de los residuos tecnológicos, se confirman en los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, quienes manifiestan estar en continuo contacto con los dispositivos tecnológicos antes mencionados, pero carecen de información acerca del uso racional de las baterías, de los centros de acopio que se encuentran en las principales ciudades del país, de departamentos diferentes a Boyacá, donde aún no se cuenta con centros de recolección, como Ecocómputo. Esta realidad se constituye en punto de reflexión sobre la responsabilidad de la Institución Educativa en relación con el logro del fin de la educación colombiana, relacionada con la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, en cualquier área del territorio nacional.

De acuerdo con este panorama, es pertinente visualizar el poder que tiene la educación en la transformación del comportamiento, y que una Educación Ambiental que involucre al estudiante en la identificación de las problemáticas de su entorno y propicie el desarrollo de su capacidad reflexiva para la toma de decisiones en la búsqueda de soluciones pertinentes, es una de las mejores formas para empezar a generar una cultura del reciclaje tecnológico orientada en la utilización de los puntos de acopio que aseguran un correcto tratamiento.

Si bien se reconocen los avances que Colombia ha venido realizando en cuanto a lineamientos, disposición y tratamiento de los residuos tecnológicos como las baterías, las orientaciones e implementación de las actividades de divulgación y concientización acerca del reciclaje tecnológico, no han permeado el imaginario colectivo; a pesar de estar relacionada de manera directa con la responsabilidad frente a lo que se produce y comercializa, aspectos que también deben asumirse desde la Educación Ambiental.

De otro lado, es oportuno asumir un trabajo preventivo en relación con una de las principales fuentes de contaminación, por las características tóxicas de los metales pesados que hacen parte de la composición de las baterías, como son: plomo, mercurio y cadmio; químicos peligrosos que, ante la inadecuada disposición, contaminan cuerpos de agua tanto subterráneos como superficiales, el suelo, y afecta de igual manera a las personas por contacto directo.

La situación anteriormente descrita, es una oportunidad para sumar esfuerzos en procura del diseño de estrategias que puedan responder a problemáticas detectadas tanto a nivel local, como regional y nacional. Es bien sabido que, en otras regiones del país y el mundo, a fin de prevenir posibles consecuencias que se pueden evitar, se imparte una educación que pone en contacto al individuo con la realidad ambiental.

1.2 Pregunta de investigación

Ante el escenario expuesto, surgen cuestionamientos como ¿cuál es el papel de la Educación Ambiental en las instituciones formales?, ¿cómo formar sujetos responsables con el uso de la tecnología? y ¿cómo promover líneas de reciclaje que permitan una adecuada disposición y aprovechamiento de las baterías de los equipos tecnológicos? Estos interrogantes propician la formulación de una propuesta de investigación a desarrollar en el marco de la educación formal,

con el propósito de ser articulada al PEI institucional, y de esta manera responder a la necesidad de construir conocimiento y desarrollar actitudes y hábitos, que den cuenta de la responsabilidad en relación con la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, en dos instituciones del departamento de Boyacá.

Es así, como el proyecto de investigación intenta dar respuesta al siguiente interrogante.

¿Cómo desarrollar una Estrategia de Educación Ambiental orientada al manejo responsable de los residuos tecnológicos más frecuentes en dos instituciones educativas del departamento de Boyacá?

1.3 Justificación

La importancia del proyecto radica en la necesidad de trabajar al interior de la institución educativa en la generación de estrategias que favorezcan en niños y jóvenes, la comprensión de la responsabilidad que implica la adquisición, utilización y obsolescencia de equipos tecnológicos; así como la construcción de conocimiento en torno a la composición, efectos y riesgos de los desechos que generan, en particular las baterías. De esta manera se propician actitudes, hábitos y compromisos relacionados con una adecuada disposición de las baterías y en consecuencia la disminución del impacto ambiental que pueden provocar al final de su ciclo de vida.

Precisamente las instituciones educativas permiten vincular al estudiante dentro de una realidad ambiental, por medio de una educación que los convierte en gestores de cambio para incidir en las soluciones a partir de la concepción del mundo, la capacidad de razonamiento, los conocimientos, la motivación y los intereses para la construcción de una cultura ambiental que

actúa desde lo local, pero incide en lo global; y se encamina hacia la promoción de acciones responsables para el cambio de comportamiento.

La estrategia, vincula a dos instituciones educativas del departamento de Boyacá a ser parte de las soluciones encaminadas hacia la protección de los recursos naturales a partir del conocimiento de la composición de las baterías, la reflexión acerca de la necesidad del consumo responsable de la tecnología y el compromiso ambiental que se debe adquirir frente a los hábitos y actitudes que se asumen, los cuales carecen de cuestionamientos acerca de los efectos que se pueden desatar al tomar caminos insostenibles para deshacerse de este tipo de desechos. Es así que su implementación a partir de los conocimientos adquiridos, desarrolla actitudes y hábitos enfocados hacia la intervención para la acción, donde se haga uso de manera eficiente de los puntos de recolección existentes y el aprovechamiento de las campañas que colectivos empresariales como Ecocómputo realiza de manera constante.

A nivel de la Educación Ambiental, se desarrolla esta investigación para formar y avanzar hacia el desarrollo de una conciencia, en cuanto a la responsabilidad que se debe adquirir con la basura tecnológica, entendida como una oportunidad que rescata el valor del reciclaje para adoptar modos de vida que sean compatibles con la sostenibilidad, mediante un adecuado manejo de los recursos naturales, dando cumplimiento a uno de los objetivos de la Educación Ambiental donde los individuos y las comunidades, comprenden la complejidad del medio natural y el creado por el ser humano, donde se adquieren los conocimientos, valores, actitudes, destrezas y habilidades que les permiten participar de manera responsable, ética y afectiva en la solución de problemáticas ambientales que contribuyen al desarrollo de un sentido de responsabilidad y solidaridad, que garantiza la conservación, preservación y el mejoramiento del medio ambiente.

El desarrollo del proyecto permite analizar las políticas de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que existen en Colombia, de acuerdo con lo estipulado en la ley 1672 de 2013 y de esta manera realizar aportes que fortalezcan la generación de compromisos en los consumidores, para poder avanzar en la construcción de un país ambientalmente responsable con sus residuos tecnológicos.

Se debe garantizar la comprensión de la problemática, debido a que existen pocos estudios que dan cuenta de la responsabilidad que demanda el manejo de este tipo de residuos, los cuales se convierten en fuente significativa de contaminación al ser desechados en diferentes sitios sin ningún tratamiento, o son almacenados en el hogar porque no se tiene conocimiento acerca de los lugares certificados que permitan un adecuado tratamiento.

Si se apropia de las oportunidades que se pueden obtener a través de lo que se denomina basura tecnológica, ya sea por medio de la minería urbana, la producción de energía eléctrica u otras alternativas que se puedan idear para garantizar un aprovechamiento de los residuos, permitirá avanzar hacia un desarrollo sostenible y protección del capital natural que día a día se ve afectado por la avaricia humana.

Se espera promover el liderazgo institucional en torno a la disposición de baterías de equipos tecnológicos, así como el trabajo en equipo para que los logros alcanzados a nivel de conocimiento, hábitos y actitudes, trasciendan a la familia y la comunidad; debido a la esencia del servicio social y el uso de los medios de divulgación como la radio, en la promoción del dialogo de saberes para compartir la importancia de disponer de manera racional las baterías como principales residuos generadores de contaminación. Además, se pretende que las Secretarías de Educación de la ciudad de Tunja y del departamento de Boyacá, dispongan de esta

estrategia, para hacerla extensiva a otras instituciones. En la Universidad Santo Tomás se proyecta el trabajo que se adelanta desde la Maestría en Educación Ambiental.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Desarrollar una Estrategia de Educación Ambiental orientada al manejo responsable de los residuos tecnológicos más frecuentes en dos Instituciones Educativas del Departamento de Boyacá (IEDB).

1.4.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar la población participante en el estudio en relación con conocimientos, actitudes y acciones frente al uso y disposición de residuos tecnológicos, específicamente baterías
- Diseñar una Estrategia de Educación Ambiental orientada al adecuado manejo de los residuos tecnológicos más frecuentes, en dos Instituciones Educativas del Departamento de Boyacá (IEDB).
- Aplicar la Estrategia de Educación Ambiental diseñada para el adecuado manejo de los residuos tecnológicos identificados en las dos IEDB.
- Evaluar la Estrategia de Educación Ambiental aplicada para el adecuado manejo de los residuos tecnológicos en las dos IEDB.
- Divulgar la Estrategia de Educación Ambiental para el adecuado manejo de los residuos tecnológicos en las dos IEDB.

2 Marco referencial

2.1 Estado del arte

2.1.1 Referentes internacionales. La investigación titulada “Diagnóstico del manejo de los residuos electrónicos en el Perú”, realizada por Espinoza, Postigo, Villar & Villaverde (2008, pp 1-135), da a conocer la situación que se presenta en este país, en cuanto a la inexistencia de mecanismos para su disposición y el correcto reciclaje de este tipo de equipos, cuando alcanzan el final de su vida útil. En tal sentido la finalidad es determinar los recursos y capacidades existentes en el ámbito de los residuos electrónicos en el Perú, definir las características propias de la generación, manejo, tratamiento y su disposición.

De manera que se parte de la creciente generación de residuos electrónicos e insuficientes mecanismos formales para el manejo de los mismos, dando a conocer las características del mercado informático que está compuesto por computadoras de escritorio en su mayoría (92%), los computadores portátiles registraron un crecimiento de 70% mientras que las de escritorio lo hicieron en 12%. En cuanto a la utilización de la telefonía móvil, Perú es el país que tiene el ritmo de crecimiento más rápido en Latinoamérica.

En el Perú el manejo de los residuos electrónicos se da tanto de manera formal como informal y no existen registros de datos sistematizados que sustenten las cantidades de residuos procesados. Las empresas formales que exportan este tipo de residuos hasta el momento se están adaptando a los requerimientos del marco legal de residuos sólidos para consolidarse en las operaciones de exportación de este tipo de desechos.

El siguiente artículo, producto de investigación que se tiene en cuenta, se titula “Potencial impacto ambiental de la disposición final de baterías usadas de teléfonos celulares en vertederos municipales”, realizada por Correia & Martín (2004, pp.41-50), se basa en el mercado de la telefonía celular en Venezuela el cual ha crecido rápidamente en los últimos años, con la subsiguiente producción en cantidades importantes de baterías desechadas. De manera que se realizó una estimación de la cantidad de baterías y su contenido metálico, a fin de identificar los impactos ambientales de su disposición final en vertederos municipales, debido a que no existen programas de recolección de baterías usadas de celulares que permitan el reciclaje de algunos de sus componentes.

Es así que en esta investigación se realizó una recopilación de las características de peligrosidad de los materiales que componen las baterías y su potencial impacto ambiental; y un trabajo de campo, que consistió en el diagnóstico de la situación, (tipos de baterías, cantidades descartadas y su disposición final).

Como resultados se obtuvo que las baterías de Ni-MH y las de Li-ion comparten el mercado casi en igual proporción, dominando ligeramente las baterías de Ni-MH. Por otra parte, las baterías de Ni-Cd se utilizan en la actualidad en pequeño número de teléfonos celulares, aun cuando fueron utilizadas ampliamente en los modelos más antiguos de teléfonos celulares, mientras que las baterías de Ni-MH y Li-ion son utilizadas en teléfonos de modelos más recientes los cuales se caracterizan por el empleo de la tecnología digital.

A la vez se presentan las características de peligrosidad de sus componentes, seguido de la disposición final de las baterías usadas dadas por los usuarios, donde se aprecia que más de la mitad de los encuestados disponen sus baterías usadas en los basureros y se asumió que la totalidad de las baterías descartadas son finalmente dispuestas en vertederos municipales.

Si se mantienen las tendencias muestrales obtenidas, que permite estimar que las baterías de teléfonos celulares en desuso se enviarán a los vertederos, se propone la implementación de un plan de manejo de las baterías usadas de teléfonos celulares en el país, el cual será objeto de una posterior publicación, en donde se presentará una recopilación de experiencias de reciclaje que se están llevando a cabo actualmente en EE.UU., Europa, Asia y Sur América, específicamente en Argentina y Brasil.

La investigación titulada “Hábitos y prácticas de consumo de teléfonos celulares en México y España”, realizado por Cruz, Ojeda, Bovea, Santillan, Favela & Aguilar (2013, pp. 33-40). Se basa en el avance tecnológico, la expansión de mercado y el corto ciclo de vida que caracteriza a los aparatos eléctricos y electrónicos que los convierte en el flujo de residuos de más rápido crecimiento en el mundo.

Los aparatos de mayor consumo son los teléfonos celulares. Los hábitos de consumo y de gestión del residuo que generan una vez finaliza su vida útil están asociados a los estilos de vida de los diferentes segmentos de la población, siendo la población joven el segmento de mayor consumo. Ante este contexto, este trabajo se centra en analizar los hábitos de consumo y retirada de los teléfonos celulares entre el segmento de los jóvenes universitarios de México y España, tomando como caso de estudio una universidad para cada país.

Para ello, se diseñó una encuesta con el propósito de obtener información referente al conocimiento ambiental, hábitos de consumo y la forma en que gestionan el teléfono celular al finalizar su vida útil y así conocer la visión, el grado de conocimiento, interés y disposición del usuario por aplicar medidas sostenibles a la hora de retirar los teléfonos celulares en desuso, tales como la posibilidad de aumentar la vida útil del celular, el conocimiento sobre el manejo especial que requiere al convertirse en residuos y sobre quiénes son los responsables de estos residuos, así

como el conocimiento que posee sobre las practicas actuales en el manejo y tratamiento que se les debe dar al final de su vida útil.

En cuanto a los resultados se obtuvo que en España existen diferentes organizaciones encargadas de la gestión de los teléfonos celulares. Sin embargo, en lo que se refiere al control del flujo de teléfonos celulares en desuso, el problema es que aún no existe conciencia suficiente para llevar los teléfonos celulares a estos puntos de acopio, porque la población desconoce la legislación, o bien porque hay pocos puntos de acopio. Mientras que, en México, no se cuenta con información específica sobre el manejo y disposición de los residuos de teléfonos celulares, ya que su gestión se realiza junto con otras fracciones de residuos urbanos.

A partir de la encuesta realizada, se observa que almacenar los celulares en desuso es la práctica más común, no representando problemas ambientales. Sin embargo, este dispositivo pierde la oportunidad de ser reutilizado, ya que queda obsoleto y se pierde la oportunidad de ser aprovechado, y acaba en el flujo de los residuos de origen doméstico.

De manera que en España existe legislación específica que regula la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Sin embargo, en México no existe todavía y se clasifican como residuos de manejo especial, por lo que se deberían implementar planes especiales para su correcta gestión. Es así que con los resultados obtenidos se sustenta la necesidad de desarrollar evaluaciones e implementar posibles escenarios para la gestión sostenible de los celulares al final de su vida útil.

Por último, se tiene en cuenta la investigación titulada “¿Cómo reducir emisiones de CO₂ (tecnología y computación)?”, realizado por García (2011, p. 1), que da a conocer que las Tecnologías de la Información (TIC) son responsables de aproximadamente un 2% de las emisiones que contribuyen al efecto invernadero, y es importante que no sean ignoradas, sobre

todo en los tiempos que corren en los que la computación se está apoderando de toda actividad diaria.

Un uso sensato de los navegadores que ahorre búsquedas o el empleo de palabras clave precisas, así como un control en el envío de emails permitiría ahorrar cinco kilos anuales de CO₂.

Por tanto, es necesario hacer adoptar las tecnologías verdes que se refieren al uso eficiente de los recursos de computación, que minimizan el impacto ambiental y maximizan su viabilidad económica

2.1.2 Referentes nacionales. De acuerdo con las investigaciones realizadas en torno a la disposición de equipos tecnológicos a nivel Nacional, cabe destacar el proyecto titulado: “Sistemas de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas”, realizado por González, Reyes, Rodríguez, & Torres (2013, pp. 39-50). Este estudio tiene en cuenta el panorama que se está evidenciado en el mundo acerca del crecimiento de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) como consecuencia del continuo avance tecnológico, los precios que los hacen cada vez más asequibles, y el comportamiento del consumidor.

Este artículo presenta un modelo que simula la situación actual del sistema de gestión de residuos. Dicho modelo integra variables que describen la problemática y agentes que influyen dentro de la cadena de generación RAEE.

De forma que la disposición de los RAEE se ve enfrentada a dos retos mayores: por un lado, lograr el mayor aprovechamiento de los materiales que se pueden recuperar de ellos; por otro lado, el manejo correcto de sustancias peligrosas, para garantizar el menor impacto a la salud y al ecosistema. En Colombia, específicamente en Bogotá, se dan iniciativas voluntarias para

disposición de los RAEE apoyadas por el gobierno, pero también existe el reciclaje informal de los mismos, donde a través de ésta población recicladora se logra recuperar el 8% de los materiales que se reciclan de los residuos sólidos urbanos, mientras que la iniciativa gubernamental a través de rutas selectivas de reciclaje solo recupera el 0,5%.

En el tema de RAEE, para computadores existe una iniciativa exitosa: Computadores para Educar, su propósito es reducir la brecha digital y de conocimiento a través del acceso, el uso y el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las comunidades educativas. Pero dicha iniciativa, solamente extiende la vida útil del artículo, y no es responsable de retomar el equipo cuando cumple su vida útil. Otras iniciativas o campañas son las relacionadas con celulares, que buscan la gestión ambientalmente segura de sus residuos.

El objetivo del modelo que se plantea es lograr entender el comportamiento de gestión de los RAEE a la luz de diversas políticas. El modelo recoge una gran diversidad de variables relacionadas entre ellas, lo que permiten describir, reproducir y analizar el manejo de los RAEE en la ciudad de Bogotá. El modelo discrimina por tipo de tecnología con el fin identificar sus componentes cuáles son aprovechables y cuáles son contaminantes.

Por último, se considera que las mejores políticas serían aquellas preventivas, que inicien desde el diseño del producto. De esta manera, los materiales utilizados en su fabricación ya contemplan su posterior proceso de reciclado, reduciendo con ello los costos del manejo de residuos contaminantes y disminuyendo la cantidad de agentes que intervienen en la cadena.

En cuanto al estudio acerca de los efectos ambientales de las baterías de teléfonos celulares se tiene en cuenta el trabajo realizado en Bogotá titulado: “Aproximación a una gestión ambiental para el manejo de los residuos de aparatos celulares con énfasis en el tratamiento y su viabilidad económica”, realizado por Amaya (2009, pp. 1-95), en el cual se hace un planteamiento de

gestión ambiental para el manejo de residuos de teléfonos celulares, ya que la situación del país es precaria en cuanto a normatividad e infraestructura para el manejo de dichos residuos.

Por tanto, se plantea un sistema de gestión ambiental que aborde todos los pasos que deben seguir los residuos de teléfonos celulares para ser sometidos a un proceso que garantice la disminución de sus volúmenes, mediante procesos de minimización y la neutralización de sus características peligrosas y posterior disposición final, teniendo en cuenta las cantidades y características toxicas de los componentes que los conforman.

Además, se tiene presente la inexistencia de líneas de reciclaje y aprovechamiento para los residuos, de celulares en nuestro país, ya que en su gran mayoría son exportados a países como México o simplemente son llevados a rellenos sanitarios o botaderos sin tratamiento alguno poniendo en riesgo para la salud de las personas y causando daños al ambiente.

De tal forma que se plantea una gestión que se enfoca en el desarrollo de una planta de tratamiento y en su viabilidad económica. Para el desarrollo del montaje de la planta de tratamiento, se presentarán dos alternativas para su implementación, las cuales están enfocadas en aspectos económicos y financieros, y donde se pretende relacionar el sector privado o la implementación del proyecto sin la ayuda de este sector, y demostrar aun así su viabilidad sin contar con la ayuda de algún medio ajeno al proyecto.

De igual manera se realiza un breve análisis de los costos ambientales o externalidades que se están incurriendo, y los posibles beneficios económicos que la sociedad tendría, si se evitara la disposición final de este tipo de residuos en rellenos sanitarios.

Concluyendo así, que no existe en Colombia procesos e infraestructura para el manejo de residuos de teléfonos celulares, ni de aparatos electrónicos: porque se desconoce el potencial de aprovechamiento de dichos residuos porque los estudios realizados están enfocados a

diagnósticos y no hacia una investigación económica, porque no existe interés institucional por parte de los tres operadores de telefonía celular, y porque el Ministerio de Ambiente se conformó con el convenio celebrado en el 2007, cuyos resultados anuales no compensan las cantidades existentes, perdiendo penetración, interés y conocimiento por parte de los usuarios con el pasar del tiempo, llevando al Ministerio a un letargo normativo que promueve el desinterés institucional.

Por último, se tiene en cuenta la investigación: “Colombia vs. La basura electrónica, un partido que va empatado”, realizado por Romero (2014, pp. 1-31), que hace referencia a los residuos de equipos tecnológicos que se generan, los cuales necesitan un adecuado manejo. De forma que en este estudio se menciona que los computadores, tabletas y celulares son solo algunos de los productos que producen residuos posconsumo, lo cual quiere decir que hay productos que cuando se han consumido o utilizado dejan unos residuos que hay tratar una vez pasada esa etapa del consumo.

Los colombianos no suelen hacer un uso adecuado de estos desechos, y la tendencia ha sido que quienes tienen celulares, computadores y otros equipos de comunicación que ya no funcionan o no se utilizan, los guardan en la mesa de noche o en un depósito, lo que hace evidente una falta de cultura, donde las personas no tienen idea sobre las leyes, las empresas y los mecanismos existentes.

De manera que se requiere la promoción del aprovechamiento para este tipo de residuos, donde los consumidores tienen la responsabilidad de realizar una disposición final adecuada, entregándolos a fabricantes o sistemas avalados por las autoridades ambientales y no poner en riesgo la salud y al medio ambiente.

De acuerdo con lo anterior, Colombia ha empezado a avanzar con sistemas de recolección de este tipo de residuos, aún sin saber si las metas de recolección han llegado al mínimo esperado es posible afirmar que Colombia ha avanzado en la gestión de residuos, bajo un enfoque que consiste en combatir la contaminación por desechos de este tipo, basado en siete variables que deben analizarse en el país: Responsabilidad extendida del productor, marco legal, cantidades generadas de RAEE, procesos de retoma y recolección, infra- estructura de reciclaje, financiación de los sistemas y monitoreo y control.

A pesar de los esfuerzos, el partido contra la basura electrónica que juega el país, apenas ha superado el primer tiempo, con empate y cosas por corregir. Hay que intensificar las herramientas para que la gente conozca estos programas. Es así que para avanzar en el perfeccionamiento de la estrategia, es importante tener en cuenta que la ley RAEE busca que otros actores diferentes a las autoridades ambientales participen en la consolidación del posconsumo. Actualmente se le ha dejado la responsabilidad únicamente al MADs, pero otros organismos del Estado tienen también responsabilidades sobre el tema.

2.1.3 Referentes regionales. De acuerdo a las investigaciones realizadas en torno a la disposición de equipos tecnológicos a nivel Regional se destaca el proyecto titulado: “Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológica”, realizado por Vega (2012, pp. 55-62), establece una reflexión acerca de la obsolescencia tecnológica que es creciente en la sociedad de la información y el conocimiento, que además de originar un inconveniente ambiental con sus monumentales basureros, pone en peligro la información, ante la incompatibilidad de dispositivos de almacenamiento nuevos y precedentes.

Es así que el proceso de consolidación de la sociedad de la información y el conocimiento implica la creciente oferta de servicios y dispositivos electrónicos, que ha traído consigo el afloramiento y nacimiento de brechas, clasificaciones con base en la riqueza tecnológica, proliferación de basura electrónica, iniciativas de reciclaje e inclusión digital.

De manera que los problemas ambientales que ocasiona la oferta de equipos electrónicos tienen su nacimiento en la obsolescencia, el cual es un término que se refiere a la vida útil, o valor de uso, de un artefacto o servicio en función del tiempo, donde las empresas buscan la circulación de sus mercancías mediante tres conceptos: Obsolescencia de función: según la cual un producto se convierte en pasado de moda cuando aparece otro con mejor rendimiento de función; Obsolescencia de calidad: cuando un producto, de manera planeada, se gasta en un tiempo determinado, generalmente corto; Obsolescencia de conveniencia: cuando un producto sólido, en términos de rendimiento o calidad, se gasta en la mente del consumidor debido a la aparición de una modificación de estilo u otra mejora.

Esto significa que la vida útil de los equipos de cómputo se acorta con el aumento acelerado de la oferta de nuevos equipos, lo que hace a la vez que aumente los volúmenes de basura tecnológica, y para dar solución a esta problemática se promueve algunos protocolos e iniciativas para aprovechar aquellos desechos, mediante el reciclaje y la reutilización, con el fin de intentar disminuir los efectos ecológicos causados por la basura tecnológica.

Así pues, la sociedad de la información y el conocimiento al promover la oferta de equipos y servicios centrados en el consumismo y la premisa de la tecnología como fundamento de desarrollo, deja atrás la responsabilidad frente a los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), que generan los computadores al final de su vida útil. Estos equipos contienen elementos tóxicos, que requieren una corriente de tratamiento específica y diferenciada

al final de su vida útil, que asegure una correcta disposición final de esos elementos para evitar un impacto negativo en el medio ambiente y la salud de las personas.

Es pertinente afirmar que la obsolescencia tecnológica no solo implica la acumulación de desechos electrónicos con un importante efecto ambiental, sino que también origina pérdida de información al desaparecer abruptamente dispositivos de almacenamiento o de lectura.

Es así que el crecimiento del desarrollo tecnológico, con su oferta de dispositivos y servicios, unido a la táctica de obsolescencia programada, trae como consecuencia un volumen inusitado de basura tecnológica que en ocasiones no tiene un tratamiento adecuado, y conlleva un grave riesgo ecológico. Es valioso hacer un alto en el camino para reflexionar sobre este aspecto a partir de temas como el consumismo, el reciclaje y la reutilización.

2.2 Marco legal

En Colombia en los últimos años se ha dedicado una especial atención al tema de las basuras electrónicas. En julio de 2013 fue sancionada la Ley 1672 sobre gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que complementa las resoluciones que ya había dictado el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS, sobre la disposición final de los llamados residuos posconsumo bajo el principio de la responsabilidad extendida del productor, un concepto introducido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, como un principio político bajo el cual se amplía la responsabilidad de los fabricantes con sus productos de forma que no solo se preocupen por la producción sino también por el buen uso y la correcta retoma, reciclaje y disposición final de los residuos. (Romero, 2014, p. 8)

Como su nombre lo indica, los residuos posconsumo son desechos que han quedado una vez se ha consumido o utilizado el producto. Los celulares, tabletas y computadores generan residuos

posconsumo, por tratarse de aparatos tecnológicos que una vez han sido utilizados no deben arrojarse a la caneca, como ocurre con la basura convencional, sino que deben apartarse, con el fin de devolverse y recibir tratamientos especiales de disposición final.

En Colombia desde 2010 se empezó a aplicar la Resolución 1512 de 2010 del MADS, donde fabricantes y distribuidores de computadores, tabletas y celulares deben hacerse cargo, sin ningún costo para los consumidores, de la gestión de los residuos generados, impulsando la disposición final, revisión y reparación de aparatos a los que sea posible extenderles su vida útil y el reciclaje de las materias primas que se liberan una vez los equipos son desensamblados.

A partir de esta resolución operan en Colombia 10 sistemas de recolección selectiva de computadores y periféricos, es decir que cada empresa fabricante o importadora se encarga de realizar la disposición de los residuos.

Otra modalidad es el sistema colectivo en el que varios fabricantes, importadores y distribuidores se han unido para llevar a cabo esta gestión. En Colombia hay un programa de este tipo que se denomina Ecocómputo y es liderado por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, ANDI, haciendo parte importantes empresas del mercado de equipos de cómputo. Actualmente son en total 45 las compañías, entre fabricantes y distribuidores, que participan en este programa.

Para el caso de los residuos de teléfonos celulares, operadores móviles, fabricantes de celulares y el MADS firmaron un convenio, donde surgió la estrategia de recolección conocida como la campaña “recicla tu móvil o celular y comunícate con la tierra”. Los contenedores se encuentran ubicados en los centros de atención al cliente de los operadores de telefonía móvil para facilitar la entrega de estos residuos.

En este sentido, se puede establecer que cuentan con una mayor cobertura que los sistemas de recolección de computadores. Sin embargo, el nivel de recolección no es alto, ya que la recolección de celulares es incipiente. Además, Colombia es un país que tiene la necesidad de generar mano de obra y estos residuos son una fuente de mano de obra importante que en el caso de celulares no se aprovecha porque no existen empresas que hagan el desmantelamiento de los aparatos, sino que todo lo que se recoge se lleva para México.

Luego, con la aprobación de la Ley 1672 del 19 de julio de 2013 sobre gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), los residuos de celulares ya quedan incluidos en el marco legal. Es así que existen 8 empresas formales con licencias ambientales para alguna etapa de tratamiento de RAEE (desensamble y aprovechamiento) y 10 plantas autorizadas para recolectar y almacenar, es decir, que los residuos que recogen o bien los envían a otras plantas en Colombia, o exportan el material al país que mejor pague por ello.

De acuerdo con el Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNPML) Colombia y Perú son los únicos países de la región que cuentan con una ley para residuos de productos eléctricos y electrónicos. En Perú fue aprobada en julio de 2012 y en Colombia en julio de 2013.

Además de los principios anteriores, existe una directiva mundial sobre la disposición de desechos peligrosos. Se trata del Convenio de Basilea firmado en 1989, suscrito por Colombia, que recoge las pautas para los “Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación”. Esta directiva parte del principio de que los países generadores de desechos deben ser responsables del manejo y transporte de estos sin poner en riesgo la salud humana y cumpliendo con los estándares mundiales de seguridad de residuos peligrosos.

2.3 Bases teóricas y conceptuales

2.3.1 Colombia vs basura electrónica. Desde 2010 Colombia trabaja en la consolidación de directrices ambientales basadas en la responsabilidad extendida del productor, un principio mundial bajo el cual fabricantes e importadores deben hacerse cargo de los productos que pusieron en el mercado cuando su vida útil termina. Para el caso de computadores y tabletas ya se han adelantado campañas de recolección, sin embargo, apenas se recoge el 25% del total de residuos generados de estos productos. En el caso de los teléfonos celulares, la cifra puede ser aún menor puesto que hasta 2013 no se encontraba reglamentada la disposición final de estos aparatos (Romero, 2014, p. 3).

El crecimiento de consumo de tecnología está cada vez más empujado en Colombia. Un estudio de la consultora Flurry Mobile ubicó al país en el primer lugar en tendencia de crecimiento de uso de teléfonos inteligentes en el mundo. Sin embargo, así como la cantidad de colombianos que cuentan con una línea de telefonía móvil o están conectados a internet tiende a subir, la cantidad de basura electrónica generada por los aparatos que se utilizan, también incrementa.

A esto se suma la rapidez con la que se mueve el mercado para traer la última tecnología disponible, los precios que son cada vez más asequibles, un Gobierno que quiere destacarse por tener ciudadanos digitales, la llegada de la tecnología 4G y unos aparatos que se vuelven obsoletos cada vez más rápido. Lo cierto es que a pesar de la felicidad que brinda tener un nuevo equipo, los que van quedando en el rincón del olvido se vuelven, uno tras otro, en una amenaza ambiental para el planeta (Romero, 2014, p. 4).

Las múltiples bondades de acceder a la tecnología hablan por sí solas. Que una escuela rural de primaria pueda conectarse a internet fue hasta hace poco un milagro. Que las personas que no son nativos digitales manejen su cuenta de correo electrónico y Skype, es un motivo de gran satisfacción para sus familiares que se encuentran lejos. Pero que la mesa de noche se convierta en una cesta de basura digital es lo que debe cambiar (Romero, 2014, p. 4).

2.3.2 La Educación Ambiental, la escuela y el entorno. Para lograr los propósitos de la Educación Ambiental, es pertinente enfatizar en la relación que se debe establecer entre la escuela y la comunidad, porque desde esta relación se pueden generar procesos de transformación, que incidan en el desarrollo individual y comunitario. Este desarrollo debe partir del conocimiento del medio y su manejo dentro de uno criterios que permitan una interacción dinámica acorde con las necesidades actuales, como medio para construir proyectos de vida orientados al mejoramiento de la calidad de la misma (Torres, 2003, p. 48).

La Educación Ambiental logra ubicar al individuo como un ser natural y a la vez como un ser social, esta doble visión le permite ser consciente de su realidad y dinamizar los procesos de cambio, para buscar siempre un equilibrio en el manejo del entorno. De esta manera se requiere una escuela que permita la participación activa del estudiante y de toda la comunidad en la construcción del conocimiento, para encontrar alternativas de solución acordes con la problemática ambiental (Torres, 2003, p. 52).

2.3.3 Educación para el desarrollo sostenible. El concepto de desarrollo sostenible fue descrito por el Informe de la Comisión Bruntland de 1987 como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”. La sostenibilidad es un paradigma para pensar en un futuro, en el cual

las consideraciones ambientales, sociales y económicas se entrelazan y equilibran en la búsqueda del desarrollo y de una mejor calidad de vida. Por ejemplo, una sociedad próspera depende de un medio ambiente sano que provea de alimentos y recursos, agua potable y aire limpio a sus ciudadanos (UNESCO, 2012, p. 5).

La pedagogía de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), suele basarse en un modelo pedagógico que tiene la intención de establecer una relación cercana y amigable del hombre con el medio ambiente, que requiere el uso de contenidos medio-ambientales que sirven de enlace con la construcción de una nueva identidad del sujeto, que permite armonizar las relaciones del mismo con el medio ambiente y pueden ser de tres tipos: Conceptuales, actitudinales y procedimentales. Es así que, de acuerdo a los principios y criterios planteados en el modelo pedagógico, los múltiples problemas medioambientales pueden ser superados a mediano y corto plazo (Avendaño, 2013, p. 7).

2.3.4 Características de los dispositivos móviles. Una gran cantidad de dispositivos electrónicos se clasifican actualmente como dispositivos móviles, desde teléfonos hasta tabletas. Se caracterizan por su fácil movilidad ya que son lo suficientemente pequeños como para ser transportados, poseen comunicación inalámbrica para poder enviar y recibir datos sin la necesidad de un enlace cableado y a la vez facilitan la interacción con personas (Morillo, 2011, p. 7).

Los dispositivos móviles pueden tener diferentes componentes como las baterías recargables para poder facilitar la portabilidad, que permiten varias horas o más de operación sin necesidad de acceso a un cargador o una fuente de energía externa. También cuentan con un teclado que puede ser analógico o táctil, pantalla, sensores, conectores, cargadores y cámara (Morillo, 2011,

p. 42). De acuerdo a sus características, el termino dispositivo móvil cubre un amplio rango de dispositivos electrónicos de consumo. Normalmente, por dispositivo móvil nos referimos a un dispositivo que puede conectarse a Internet. No obstante, algunas veces también se clasifican cámaras digitales y reproductores MP3 o MP4 estándares como dispositivos móviles. Algunos de estos dispositivos son: teléfonos móviles, PC, tabletas, libros electrónicos (Morillo, 2011, p. 45).

Celulares, computadores, tabletas y todos sus parientes electrónicos, tienen “vida” gracias a una mezcla de componentes químicos como plomo, litio, cobre, mercurio, níquel, y metales preciosos como oro, plata y paladio, son solo algunos de los principales elementos de una larga lista. Cuando un aparato viejo que ya no se usa se tira a la caneca de la basura o se entrega a quienes no pueden asumir procesos adecuados de disposición final de estos aparatos, se corre el riesgo grave de que todos esos componentes peligrosos y tóxicos que tienen, sean liberados al ambiente, en vertederos o rellenos sanitarios (Morillo, 2011, p. 13).

2.3.5 Características de las baterías de teléfonos celulares. Los teléfonos celulares requieren del uso de fuentes de energía portátiles constituidas por baterías, las cuales contienen materiales como: el cadmio y sus compuestos, Níquel y sus compuestos, Cobalto y sus compuestos, Tierras raras: La, Ce, Pr, Nd; Compuestos de Litio, Zinc y sus compuestos, Cobre, Aluminio, Manganeseo y sus compuestos, Hidróxido de Litio, sodio y potasio, solventes orgánicos, carbón y grafito.

Según esta tecnología química, las baterías se clasifican en tres tipos: batería de Níquel-Cadmio (Ni-Cd), Níquel- Metal Hidruro (Ni-MH) y de ion de litio (Li-Ion). Dichas baterías, de manera general, contienen metales pesados y otras sustancias orgánicas e inorgánicas que exhiben diferentes características de peligrosidad. La batería Ni-MH y especialmente la batería

de Li-ion han desplazado a las baterías Ni-Cd en el mercado de los teléfonos celulares, debido principalmente a sus mejores características eléctricas (alta densidad de energía, mayor ciclo de vida y ligeramente afectadas o carentes del efecto memoria), y a su menor peso y volumen, lo cual reduce el tamaño del celular. La batería Ni-Cd está constituida principalmente por compuestos de cadmio y níquel, la batería de Ni-MH por compuestos de níquel y la batería Li-ion por carbón y compuestos de cobalto y litio (Correia & Martín, 2004, p. 41).

2.3.5.1 Peligrosidad de componentes de baterías. Las baterías poseen un recubrimiento que garantiza la hermeticidad de la misma durante su uso, por lo que las sustancias que componen las baterías no representan una amenaza de salud pública en general, mientras se utiliza el teléfono. Los efectos tóxicos de estas sustancias suelen ocurrir durante la extracción y procesamiento de las mismas, y al final de la vida útil de la batería, cuando las mismas son incineradas o dispuestas en terrenos no apropiados. (Correia & Martín, 2004, p. 43).

Componentes como el cobre y el zinc se encuentran presentes en pequeñas cantidades en algunos tipos de baterías, siendo los constituyentes más abundantes el cadmio, níquel, cobalto y litio. El Níquel y sus compuestos, el Cobalto y el cadmio son metales que se encuentran clasificados como agentes cancerígenos en los seres humanos. Ciertamente, la batería de Ni-Cd presenta un serio problema ambiental y ocupacional debido al cadmio que contiene. No obstante, las baterías que la están reemplazando (Ni-MH y Li-ion) contienen níquel, cobalto, zinc y cobre, los cuales también son tóxicos humanos, aunque su peligrosidad es mucho menor a la del cadmio.

Igualmente, las baterías utilizadas hoy en día en los teléfonos celulares contienen metales (Zn, Cu, Co, Mn y Al) que presentan los indicadores más altos de toxicidad ecológica basado en

sistemas acuáticos, según el estudio de compuestos Persistentes, Bioacumulativos y Tóxico (PBT) realizado por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU (EPA). Por lo tanto, ya que todas las baterías contienen materiales tóxicos, deberían ser recicladas al final de su vida útil en lugar de enviarlas a vertederos municipales. La descarga de pequeñas cantidades de compuestos PBT, puede propiciar la acumulación de tales compuestos en los seres humanos o causar problemas ecológicos a largo plazo (Correia & Martín, 2004, p. 44).

De tal forma que la composición de las baterías de los teléfonos celulares generan un impacto ambiental al disponerlas en vertederos al final de su vida útil, que al descomponerse y liberar los metales que hacen parte de su composición, afectan la calidad de acuíferos por contaminación de suelos, contaminación de aguas superficiales por escorrentía y afectación de la atmosfera; también se afecta a plantas, animales y el hombre, debido a la concentración de compuestos tóxicos y el medio socio- económico en cuanto al desperdicio de materia prima que puede ser utilizada en la elaboración de nuevos equipos.

Es por ello que para un estudio ambiental completo, deben ser consideradas, no sólo la naturaleza y la cantidad de materiales utilizados en la batería, sino también el ciclo de vida de la misma, a través de variables tales como: el uso de la energía y emisiones asociadas con la extracción de la materia prima, las características de la batería que permita un mayor número de recargas, y por ende una disminución en la generación de desechos, y finalmente, la existencia de procesos de reciclaje económicamente factibles. (Correia & Martín, 2004, p. 50).

De igual forma las baterías, de computadoras portátiles son, junto con las plaquetas electrónicas, los componentes con mayor potencial de contaminación de los equipos electrónicos. Cerca del 30% del peso de las baterías está formado por materiales tóxicos como cadmio, níquel y litio, entre otros. El cadmio, utilizado en las baterías recargables de las

computadoras, puede acumularse en el ambiente debido a sus características tóxicas (Greenpeace, 2011, p. 11).

Estos contaminantes se concentran inadvertidamente y sin control en los rellenos sanitarios y basurales del país con consecuencias muy graves y escasamente documentadas. Por tanto, todas las baterías deben ser tratadas y recicladas con la mejor tecnología disponible o, en su defecto, deben ser separadas del flujo de los residuos domiciliarios comunes y dispuestos de manera segura. Deshacerse de estos residuos con los demás residuos o recolectarlos, acopiarlos o acumularlos en hogares, no es una solución segura ni ambientalmente adecuada (Greenpeace, 2011, p. 11).

2.3.6 Obsolescencia programada. La obsolescencia programada se refiere a la determinación o programación del fin de la vida útil de un producto, de modo que, tras un periodo de tiempo calculado de antemano por el fabricante o por la empresa durante la fase de diseño de dicho producto o servicio, éste se torne obsoleto, no funcional, inútil o inservible (Arroyo, 2015, p. 1).

Se conoce la existencia de tres tipos de obsolescencia programada: Obsolescencia incorporada, obsolescencia psicológica y obsolescencia tecnológica.

La obsolescencia incorporada se caracteriza porque los aparatos se diseñan específicamente para fallar, mientras que la obsolescencia psicológica consiste en hacer que el usuario cambie de producto usando sus emociones. Esto se consigue a través de la publicidad, las marcas, entre otros. . Estas estrategias han sido adoptadas por ciertas compañías de informática cuyos productos se basan en estilos de vida felices y que todos desearían tener.

Finalmente, la obsolescencia tecnológica consiste en que el resto del ecosistema sobre el que trabaja un aparato se hace obsoleto y por ello ya no puede desempeñar sus funciones, aunque opere correctamente. Esta obsolescencia se justifica por la disminución de la potencia de los equipos, así como su capacidad de almacenamiento.

2.3.6.1 Consecuencias de las obsolescencias. Las obsolescencias provocan una serie de consecuencias tanto económicas como medioambientales. De manera que la principal consecuencia económica es un aumento de los ingresos para el fabricante a medio plazo. Sin embargo, si una empresa actúa independientemente de las demás y aplica plazos de duración más cortos, su prestigio puede verse afectado y perder ventas a largo plazo. Por eso es necesario para una buena obsolescencia programada que todas las empresas ofrezcan productos de duración similar (Arroyo, 2015, p. 3).

En el terreno medioambiental, las principales consecuencias vienen del hecho de generar tanta basura y residuos. En los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) se puede aprovechar gran parte de los materiales. Por otra parte, muchos de estos residuos tienen partes de plástico; en los que su descomposición al aire libre varía entre 100 y 1000 años. Otra gran preocupación está en materiales como el plomo y el cadmio, ya que la contaminación producida es muy grave para las personas (Arroyo, 2015, p. 3).

2.3.7 Tecnología que explota. La evolución de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en el último medio siglo podría sintetizarse diciendo simplemente que han pasado de ser tecnologías caras, complejas y orientadas a las grandes organizaciones, a intentar ser tecnologías baratas, sencillas y fácilmente utilizables por las personas en su vida cotidiana (Greenpeace, 2011, p. 3).

El rápido y permanente desarrollo tecnológico de los aparatos relacionados con la información y la comunicación: computadoras, impresoras, teléfonos celulares, entre otros, desata el problema de los residuos provenientes de esta industria, cuyo porcentaje de crecimiento es cada vez mayor en comparación con otros residuos domiciliarios, debido principalmente al ciclo de vida útil de estos equipos que se ha reducido notablemente. De tal manera que se diseña para acumular en basureros a causa de la obsolescencia programada de los aparatos, que genera una tasa de recambio veloz para este tipo de productos. Además, la constante innovación tecnológica con nuevas funcionalidades y diseños, conllevan a un recambio de equipos a una velocidad preocupante (Greenpeace, 2011, p. 1).

Es así que existe un crecimiento constante de la tecnología que viene acompañado de los residuos que se producen. Lo que hace necesario establecer un sistema de gestión de este tipo de residuos, bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y Responsabilidad Individual de Productor (RIP), que promueve beneficios ambientales en el ciclo de vida completo de los productos, extendiendo la responsabilidad del fabricante desde la producción hasta el tratamiento una vez finalizada la vida útil del equipo (recuperación, reciclaje y disposición final) (Greenpeace, 2011, p. 2).

2.3.8 Comportamiento proambiental. Existen procesos de deterioro del ambiente causados por el hombre. Estos procesos de deterioro son un problema complejo de índole sociológico, antropológico, psicológico y económico, es decir, transdisciplinario; el problema ambiental atraviesa todas las disciplinas. Los seres humanos son quienes extinguen especies y acaban con los recursos no renovables. De forma que los problemas sociales han sido estudiados fuera de su entorno (Martínez, 2004, p. 2).

La complejidad de la problemática ambiental no sólo implica aprender nuevos hechos, sino que abre una nueva perspectiva desde todas las disciplinas, incluyendo la pedagogía, y la psicología, a través de una nueva racionalidad que significa la reappropriación del conocimiento desde el ser del mundo y del ser humano en el mundo de los existencialistas, desde el saber y la identidad que se forjan y se incorporan al ser de cada individuo y cada cultura (Martínez, 2004, p. 3).

Corraliza & Gilmartin (Citado por Martínez, 2004, p. 3) opina que una de las expresiones más equívocas en los discursos sobre la crisis ecológica es sobre los problemas ambientales, que en realidad se trata de problemas de la humanidad y, por ende, del comportamiento humano. Son los comportamientos de las personas los que provocan un incremento de la gravedad de un problema ambiental; y es sobre la vida de las personas sobre las que influye la alteración de un parámetro ambiental.

Teniendo en cuenta el rol de la psicología en el estudio de los problemas ambientales, es importante definir el comportamiento buscado para contraatacar dichos problemas, el cual se le ubica como comportamiento proambiental (CPA) que hace referencia al conjunto de acciones intencionales, dirigidas y efectivas que responden a requerimientos sociales e individuales que resultan de la protección del medio. Es fundamental el precisar que el desarrollo de la responsabilidad ecológica como conciencia es una de las estrategias más importantes para inducir la adquisición de una competencia proambiental, una motivación por el cuidado del medio y de ahí la conducta de preservación. De manera que el CPA forma parte de un estilo de vida que requiere de una tendencia más o menos permanente de actuación (Martínez, 2004, p. 5).

2.3.9 Estrategia. El concepto de estrategias se incorpora recientemente a la psicología del aprendizaje y la educación como una forma más de resaltar el carácter procedimental que

tiene todo aprendizaje. Toda Estrategia de Educación Ambiental ha de ser un plan de acción ante una tarea que requiere una actividad cognitiva que implica aprendizaje. Es así que son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades, se vinculan con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender.

Monereo (citado por González & Díaz, 2006, p. 3) define los indicadores que hacen parte de toda acción estratégica en los cuales se destaca la conciencia, que hace referencia a que una estrategia debe basarse en la actividad metacognitiva, para reflexionar sobre la conducta a adoptar y su puesta en práctica aportará información relevante sobre los propios procesos mentales que favorecen el desarrollo metacognitivo. Otro indicador es la adaptabilidad, donde se tiene en cuenta que dadas las condiciones de actuación que tiene lugar la toma de decisiones, varía durante el transcurso de la acción, el alumno deberá regular constantemente su comportamiento, anticipando esas condiciones y planificando el curso de su actuación, reajustando el proceso y por último, evaluando y corrigiendo los resultados alcanzados en la misma.

3 Metodología

3.1 Diseño metodológico

La presente investigación que tiene como propósito promover un proceso de Educación Ambiental para lograr una disposición adecuada de las baterías de equipos tecnológicos, se desarrolla desde un enfoque mixto, con énfasis en la investigación acción e involucra estudiantes de servicio social de dos Instituciones Educativas del departamento de Boyacá. Para el cumplimiento de sus objetivos se utiliza como técnicas e instrumentos: la encuesta para establecer el diagnóstico, el grupo focal para el desarrollo de talleres que constituyen la estrategia y la entrevista que tiene como fin la evaluación de la presente estrategia.

A partir de los resultados obtenidos se establecen tres categorías de análisis: Conocimiento, actitud y hábito que orientan los aspectos esenciales que se deben tener en cuenta en la promoción de una educación para la disposición adecuada de las baterías de equipos tecnológicos. Conforme a lo anterior, el conocimiento permite contemplar una realidad ambiental, asimilar y crear soluciones que están sujetas a una reinterpretación continua, y mediante un conocimiento pleno acerca de la necesidad de realizar una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, se afronta el cambio de comportamiento y actitud. Así, a partir de los conocimientos previos de los estudiantes se encuentran los cimientos necesarios para la construcción de un conocimiento reflexivo y crítico de la problemática ambiental, con el ánimo de corregir hábitos mediante un acercamiento con la realidad, donde se genera en el estudiante, actitudes de valoración y respeto por el ambiente.

Además, se promueve el desarrollo de actitudes entendidas como estados de disposición mental que tienen un papel motivacional de orientación hacia la acción, que permite influir en la

percepción y el pensamiento para el reconocimiento de la importancia y necesidad de realizar una adecuada disposición de las baterías, con el propósito de adquirir una responsabilidad tecnológica que afronta las consecuencias que ya son latentes para la preservación de los recursos que aún se conserva. Conjuntamente, la estrategia fortalece la adopción de hábitos que se refiere a los comportamientos de las personas los cuales provocan un incremento de la gravedad del problema ambiental. Por tal motivo es importante mencionar el impacto que genera la disposición de baterías en rellenos sanitarios, su incineración o acumulación en los hogares, las cuales son acciones que hace necesario un cambio de conducta teniendo en cuenta la relación que mantiene el estudiante con los equipos tecnológicos, que requiere la construcción de hábitos enfocados a la disposición y uso racional de los residuos que genera la tecnología.

De manera que a través de la metodología planteada se pretende contribuir con una propuesta de solución al problema ambiental que surge a partir de la basura tecnológica que afecta el bienestar de los seres vivos y el medio ambiente en general.

3.1.1 Tipo de investigación. El presente proyecto desarrolla una Estrategia de Educación Ambiental para la disposición adecuada de baterías usadas de equipos tecnológicos más utilizados por integrantes de dos instituciones educativas del departamento de Boyacá, se fundamenta en la investigación acción que tiene como finalidad resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas (Salgado, 2007, p. 73). El propósito fundamental se orienta al aporte de conocimiento, desarrollo de actitudes y hábitos en torno a la adecuada disposición que deben recibir las baterías de equipos tecnológicos a fin de asegurar un correcto aprovechamiento de sus componentes. Es así que pretende esencialmente, propiciar el cambio social, mediante la toma de conciencia del papel que desempeña cada persona en ese proceso de transformación. La investigación acción envuelve la transformación y mejora de la realidad

(social, educativa, administrativa, entre otras.), a partir de problemas prácticos y vinculados con un ambiente o entorno e implica la colaboración de los participantes en la detección de necesidades y en la implementación de los resultados. Las tres fases esenciales de los diseños de investigación acción son: observar, pensar y actuar, las cuales se dan de manera cíclica, una y otra vez hasta que el problema es resuelto, el cambio se logra o la mejora se introduce satisfactoriamente (Baptista, Fernández & Hernández, 2006, p. 707).

Mediante esta investigación se promueve una estrategia educativa para la disposición adecuada de baterías de equipos tecnológicos partiendo de un diagnóstico que permite identificar el conocimiento y comportamiento en relación con la disposición de estos residuos, hasta llegar a un cambio de actitudes y hábitos, teniendo en cuenta la visión emancipadora que posee la investigación acción que tiene como objetivo ir más allá de resolver problemas o desarrollar mejoras a un proceso; pretende que los participantes generen un profundo cambio social por medio de la investigación y que cree conciencia entre los individuos sobre sus circunstancias sociales y la necesidad de mejorar su calidad de vida (Baptista, Fernández & Hernández, 2006, p. 707).

3.1.2 Enfoque de investigación. La investigación se desarrolla desde un enfoque mixto el cual es un proceso que integra, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para resolver el planteamiento del problema, asimismo se utiliza para responder distintas preguntas de investigación. Es así que el enfoque cuantitativo se caracteriza por recolectar datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, es decir, se fundamenta en la medición, mientras que el enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición

numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación y fundamentándose en la exploración y descripción para luego generar perspectivas teóricas (Baptista, Fernández & Hernández, 2006, p. 755).

De esta manera, al utilizar un enfoque mixto se aumenta no solo la posibilidad de ampliar dimensiones del proyecto de investigación, sino que el entendimiento es mayor y más rápido, adoptando mayor amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de entendimiento (Baptista, Fernández & Hernández, 2006, p. 755). El logro de los objetivos del proyecto se plantea en cuatro fases: diagnóstico, diseño y aplicación de la estrategia, evaluación y divulgación.

La primera fase o diagnóstico, se realiza por medio de una encuesta que permite conocer las actitudes, hábitos y conocimientos que tienen los estudiantes de las dos instituciones del departamento de Boyacá, en cuanto a la disposición de baterías de equipos tecnológicos.

La segunda fase, hace referencia al diseño y aplicación del “taller” como estrategia de Educación Ambiental, ésta resulta del análisis e interpretación del diagnóstico y de la incorporación de la observación, el pensamiento y la acción, fases del diseño de la investigación acción. La estrategia incluye cuatro talleres que se desarrollan inicialmente con los grupos focales y posteriormente con estudiantes de grado noveno de cada Institución Educativa, donde se aborda la problemática ambiental que surge alrededor de la disposición de las baterías de equipos tecnológicos, se promueve el conocimiento acerca de las características, efectos y disposición adecuada de las baterías, que les permita interpretar, reflexionar, asumir compromisos frente al uso responsable y liderar la recolección de este tipo de residuos tecnológicos estableciendo puntos de acopio.

La tercera fase refiere a la evaluación, se realiza por medio de una entrevista semiestructurada que permite determinar los alcances del desarrollo de la estrategia de Educación Ambiental, donde se identifican actitudes, hábitos y conocimientos adquiridos frente a la disposición adecuada de las baterías de equipos tecnológicos de teléfonos celulares, tabletas y computadores portátiles.

La cuarta fase corresponde a la divulgación de la estrategia, ésta se realiza a través de la emisora del Colegio de Boyacá, mediante ocho programas de radio que dan a conocer el objetivo del proyecto, su importancia y extiende una invitación a las demás Instituciones Educativas del departamento y público en general, para que se unan al reciclaje tecnológico y adopten la Estrategia de Educación Ambiental para empezar a generar cambios y compromisos frente a estos residuos en Boyacá.

3.1.3 Técnicas e instrumentos. Para la recolección de la información confiable y valida de la presente estrategia se utiliza como técnicas: la encuesta para establecer el diagnóstico, se trabaja con el grupo focal para la validación de talleres investigativos y la entrevista semiestructurada que evalúa la estrategia.

La encuesta: Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, que constan en este caso de preguntas cerradas. La cualificación de los resultados que se obtienen, procede a la interpretación de las respuestas y el establecimiento de categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas, donde se tiene en cuenta que cuando las preguntas presentan varias opciones, estas deben recoger todas las posibles respuestas (Baptista, Fernández & Hernández, 2006, p. 324). Es así que este instrumento permite

diagnosticar la relación que mantienen los grados, séptimo a once, de las dos Instituciones Educativa del departamento de Boyacá con los equipos tecnológicos. (Apéndice A).

Los grupos de enfoque: Consisten en reuniones de grupos pequeños o medianos, en los cuales los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente relajado e informal, bajo la conducción de un especialista en dinámicas grupales. Los grupos de enfoque son positivos cuando todos los miembros intervienen y se evita que uno de los participantes guíe la discusión (Baptista, Fernández & Hernández, 2006, p. 605). Por medio de estos grupos se desarrollan talleres investigativos los cuales son estrategias donde su importancia estriba en la posibilidad de abordar, desde una perspectiva integral y participativa, situaciones sociales que requieran algún cambio o desarrollo. Esto incluye partir desde el diagnóstico de tales situaciones, hasta la definición y formulación de un plan específico de cambio o desarrollo, pasando por sus etapas intermedias, por la identificación y valoración de las alternativas más viables de acción. Esto significa que el taller no es sólo una estrategia de recolección de información, sino también, de análisis y de planeación (Sandoval, 2002, p. 8). Los talleres se pueden apreciar en el Apéndice B.

Estos talleres fortalecen la implementación de estrategias pedagógicas de Educación Ambiental con respecto a la disposición de las baterías de equipos tecnológicos más utilizados, debido a que este tipo de acciones aportan en la identificación activa y analítica de líneas de acción que pueden transformar la situación objeto de análisis, pero avanzando todavía más hacia el establecimiento de un plan de trabajo que haga efectivas esas acciones y que usualmente involucran el compromiso directo de los actores que allí participan, así como de los grupos sociales que, de alguna manera, ellos representan (Sandoval, 2002, p. 9)

La entrevista individual semiestructurada: que tiene por objetivo evidenciar los conocimientos, las actitudes, hábitos adquiridos mediante el desarrollo de la Estrategia en Educación Ambiental en cuanto a la disposición de baterías de equipos tecnológicos. La entrevista semiestructurada se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados. De tal forma que a través de este instrumento se logra evaluar la pertinencia de la implementación de Estrategias de Educación Ambiental en cuanto a la disposición de las baterías como residuos derivados de los teléfonos celulares y a la vez permite analizar las alternativas que posee para su implementación en otros sectores educativos, teniendo en cuenta que la presente estrategia se divulga a través de la emisora del Colegio de Boyacá, que es una de las instituciones educativas que hace parte del proyecto. (Ver Apéndice C).

3.1.4 Población y muestra. La población que interviene en esta investigación la conforman integrantes de dos establecimientos educativos de carácter público, localizadas en el departamento de Boyacá: El colegio de Boyacá de carácter urbano ubicada en la ciudad de Tunja y la Institución Panamericano Puente de Boyacá que pertenece al área urbana y se encuentra en el municipio de Ventaquemada. Son Instituciones interesadas en la investigación ambiental, aspecto sustentado en los principios orientadores del PEI para la construcción de estrategias didácticas conducentes al cuidado y conservación del medio ambiente.

La muestra, se elige por conveniencia, de cada institución participan sesenta estudiantes de séptimo a undécimo grado en el diagnóstico y para el diseño y aplicación de la estrategia veinticinco estudiantes de grado once, quienes adelantan el servicio social y sesenta y cuatro

estudiantes de grado noveno, distribuidos en las dos instituciones educativas como se registra en la tabla 1.

Tabla 1. *Descripción de las Instituciones Educativas del departamento de Boyacá.*

	Panamericano Puente de Boyacá	Colegio de Boyacá
Población	650	4500
Muestra encuestada	60	60
Grupo focal	8	17
Aplicación de talleres	30	34

Esta muestra se selecciona al azar y es de tipo no probabilístico o dirigidas para obtener los casos (personas, contextos, situaciones) que interesan al investigador y que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y análisis de los datos (Baptista, Fernández & Hernández, 2006, p. 240).

4 Resultados

4.1 Diagnóstico

Para el desarrollo de la Estrategia en Educación Ambiental, como se mencionó se inició con la aplicación de una encuesta de veinte preguntas cerradas a doce de estudiantes de cada uno de los grados (séptimo a once), de dos Instituciones Educativas del Departamento de Boyacá: Colegio de Boyacá y la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá. De manera que se aplicó a sesenta estudiantes por institución con el propósito de identificar sus hábitos, actitudes y conocimientos.

Inicialmente se indaga por los tipos de equipos tecnológicos con que cuentan los estudiantes encuestados, en las dos instituciones, los resultados se registran en las figuras 2 y 3.

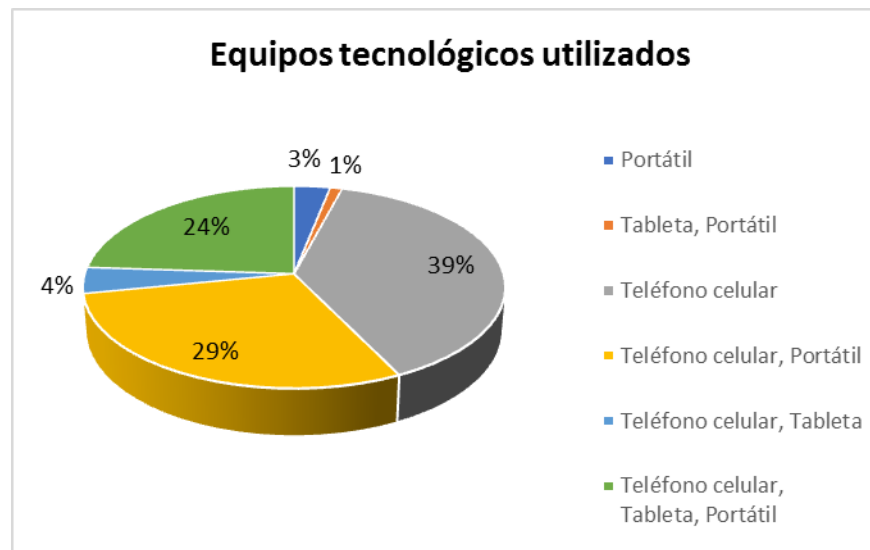


Figura 2. Equipos tecnológicos utilizados en el Colegio de Boyacá.

Se observa que el 39% de los encuestados poseen teléfono celular y que más del 50% cuentan con dos o más equipos tecnológicos.

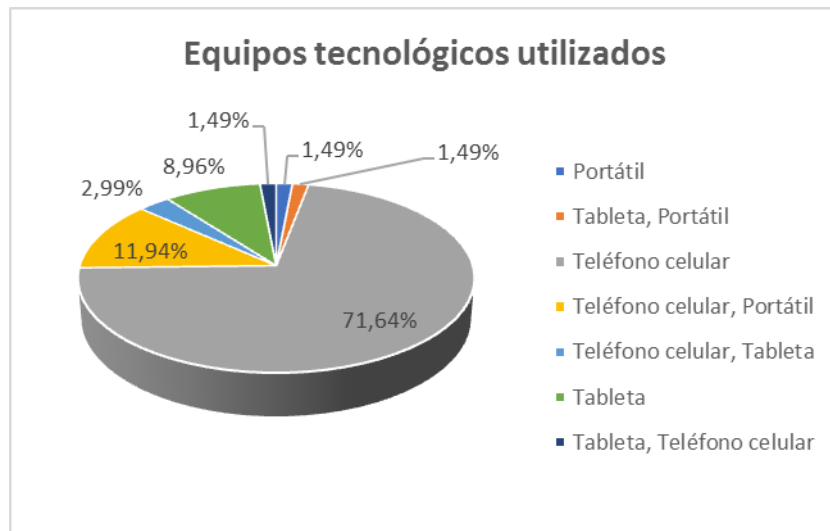


Figura 3. Equipos tecnológicos utilizados en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

En esta Institución Educativa, se evidencia que el 71,64% de los encuestados poseen teléfono celular y muy pocos poseen dos o más equipos.

En las dos instituciones los estudiantes mantienen una gran relación con los equipos tecnológicos, en especial con los teléfonos celulares que se han convertido en una necesidad, debido a que sus beneficios son incalculables como lo es la comunicación, almacenamiento de datos, toma de fotografías, entre otras. A la vez, debido a la continua oferta de este tipo de equipos se promueve su compra y cambio de manera continua.

También se indaga por la disposición de los equipos tecnológicos que ya no usan los estudiantes, en las figuras 4 y 5 se registran los resultados obtenidos.

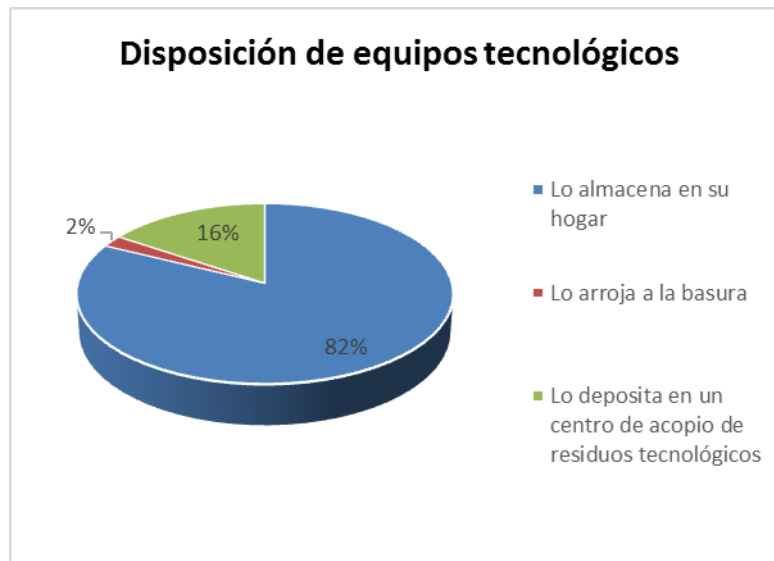


Figura 4. Disposición de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

Preocupa que el 82% de las respuestas indican que las residencias se han convertido en el depósito de los residuos tecnológicos y aunque un mínimo porcentaje, se arrojan a la basura, sin embargo, un 16%, conoce y utiliza los centros de acopio.

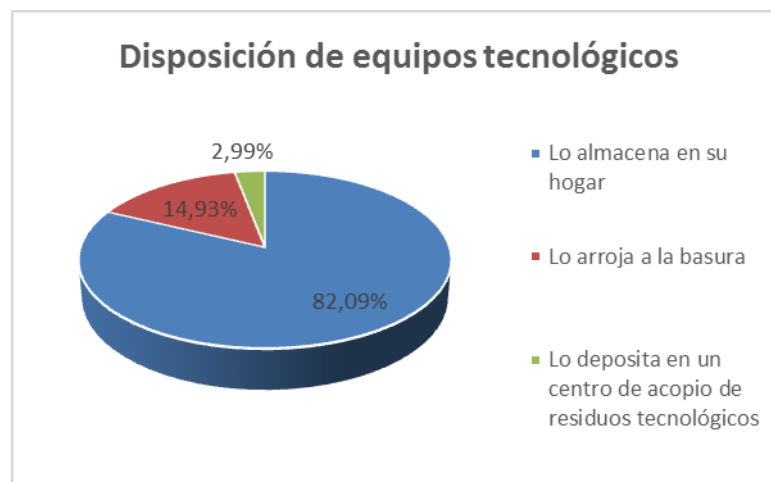


Figura 5. Disposición de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

Como se puede observar, en esta institución, el 82,09% de los residuos tecnológicos se almacenan en las residencias y un porcentaje del 14,93 % se arrojan a la basura, donde a la vez preocupa que un mínimo porcentaje conoce los centros de acopio y hacen uso de estos.

En las dos instituciones al tener el hábito de almacenar los residuos tecnológicos en el hogar, se carece de información acerca de los que se debe hacer con estos equipos cuando termina su vida útil, que permita una adecuada disposición. De igual forma sucede con el hábito de arrojar estos equipos tecnológicos a la basura, donde no se perciben los efectos que ocasionan al mezclarlos con los residuos urbanos.

Es así que son muy pocos los que realizan una adecuada disposición de este tipo de residuos en puntos de acopio establecidos para tal fin, como en el caso de los teléfonos celulares que se pueden depositar en los centros de telefonía celular, quienes se hacen responsables de los teléfonos celulares en desuso. Mientras que, para los demás tipos de residuos tecnológicos provenientes de computadores y tabletas, no existe puntos de acopio certificados en Boyacá, pero existen campañas que se realizan para recolectar los RAEE.

En la figura 6 y 7 se registran las razones por las cuales los encuestados realizan un cambio de equipos tecnológicos.

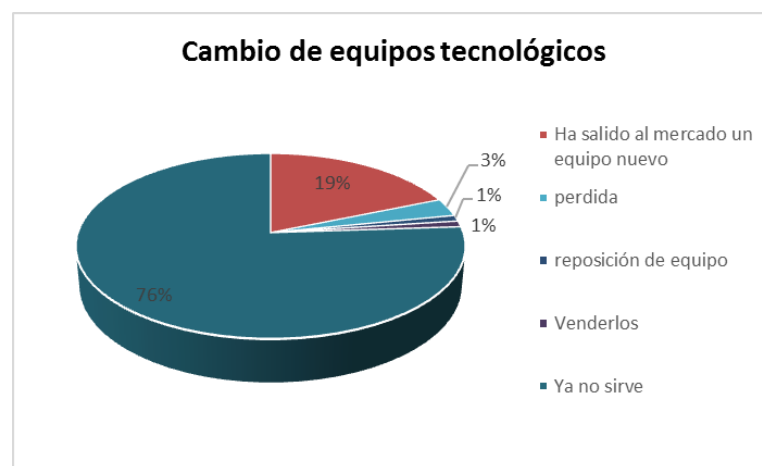


Figura 6. Cambio de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

Se observa que el 76% de los estudiantes cambian de equipos tecnológicos cuando estos dejan de funcionar, un 19% lo hacen por la oferta de nuevos equipos en el mercado y un mínimo porcentaje realizan el cambio de equipos cuando lo pierden.

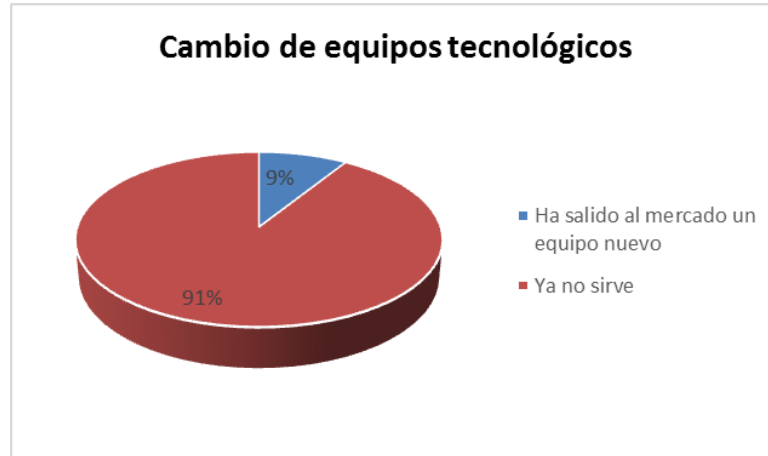


Figura 7. Cambio de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

En cuanto a esta institución, el 91% de los estudiantes cambian de equipos tecnológicos cuando estos dejan de funcionar y un 9% porcentaje se relaciona con la oferta de nuevos equipos.

La razón sobresaliente por la cual se realiza el cambio de teléfono celular, portátil y tableta, se hace porque ya no sirve, debido a la incidencia que tiene la obsolescencia programada la cual se caracteriza por presentar ciclos de vida útil cada vez más cortos en los equipos tecnológicos. Mientras que los estudiantes que cambian de equipos, porque sale al mercado un equipo nuevo, se hace porque la oferta de estos equipos es cada vez mayor, donde se incentiva a comprar aquellos con mejores características y herramientas, de manera que predomina un tipo de obsolescencia inducida.

Con respecto a la cantidad de celulares que los estudiantes han tenido en su vida, los resultados se registran en las figuras 8 y 9.

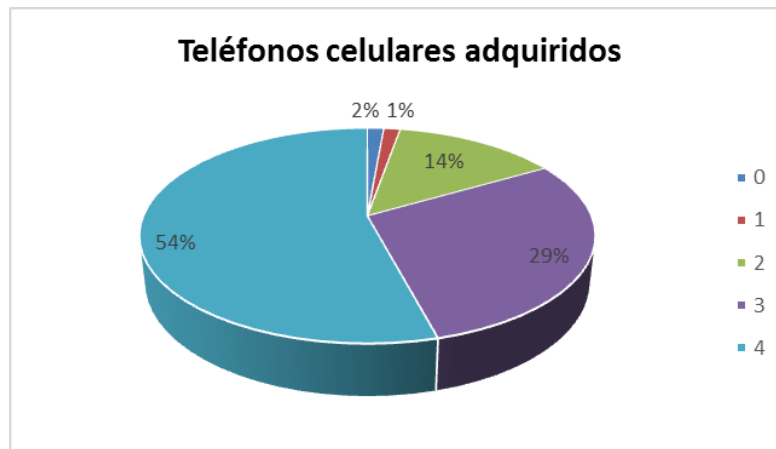


Figura 8. Teléfonos celulares adquiridos en el Colegio de Boyacá.

Un 54% de los encuestados, han tenido 4 teléfonos celulares, los demás con porcentajes inferiores han contado con 1 a 3 equipos, mientras que un 2% aún no lo poseen.

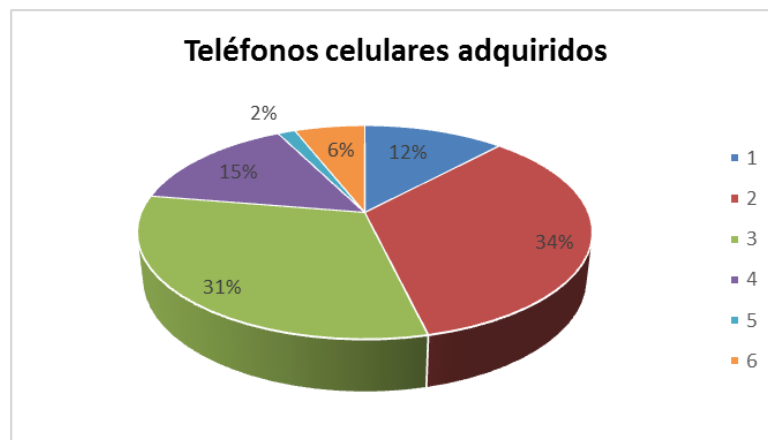


Figura 9. Teléfonos celulares adquiridos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 34% y el 31% de los estudiantes han tenido durante su vida alrededor de 2 y 3 teléfonos celulares, mientras que con porcentajes inferiores han contado con 1,4, 5 y 6 equipos.

Se tiende a cambiar de teléfonos celulares cuando estos dejan de funcionar, debido a la obsolescencia programada que se caracteriza por la determinación o programación del fin de la

vida útil de un producto, de modo que, tras un periodo de tiempo calculado por el fabricante, éste se tornará obsoleto.

De igual forma la obsolescencia inducida también provoca el cambio de equipos, ya que se relaciona con las modas, donde salen al mercado equipos cada vez más novedosos que provocan el cambio continuo de los equipos antiguos.

En cuanto a la cantidad de computadores portátiles que han tenido los estudiantes en su vida, las respuestas se registran en las figuras 10 y 11.

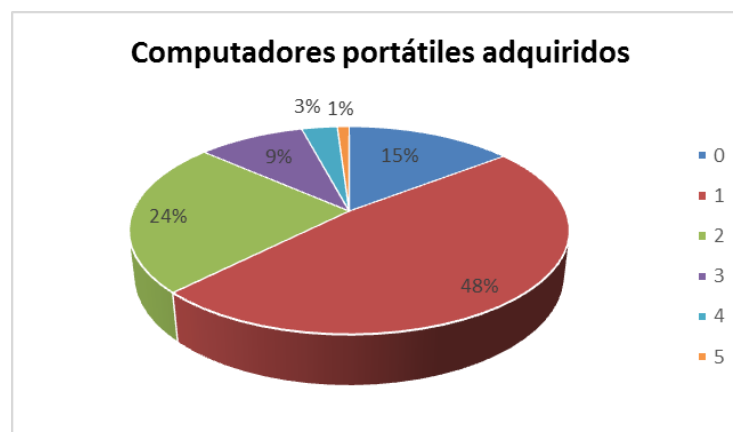


Figura 10. Computadores portátiles adquiridos en el Colegio de Boyacá.

El 48% y 24% de los encuestados han tenido entre 1 y 2 computadores portátiles, seguido de un 15% quienes aún no han contado con uno de estos. A la vez un menor porcentaje indica que pocos han contado con 3, 4 y 5 equipos de estos.

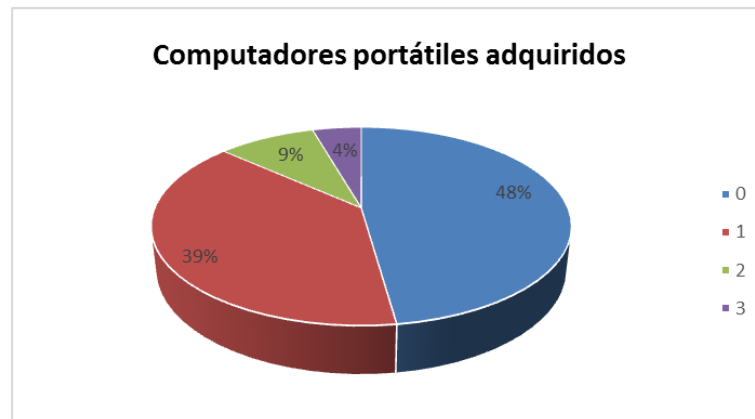


Figura 11. Computadores portátiles adquiridos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 48% de los encuestados no cuentan con computador portátil, el 39% han tenido solamente uno y son muy pocos los que han tenido entre 2 y 3 equipos.

Las razones que promueven el cambio de computadores portátiles se deben a la obsolescencia programada e inducida.

Los resultados relacionados con la cantidad de tabletas que han tenido los estudiantes en su vida, se registran en las figuras 12 y 13.

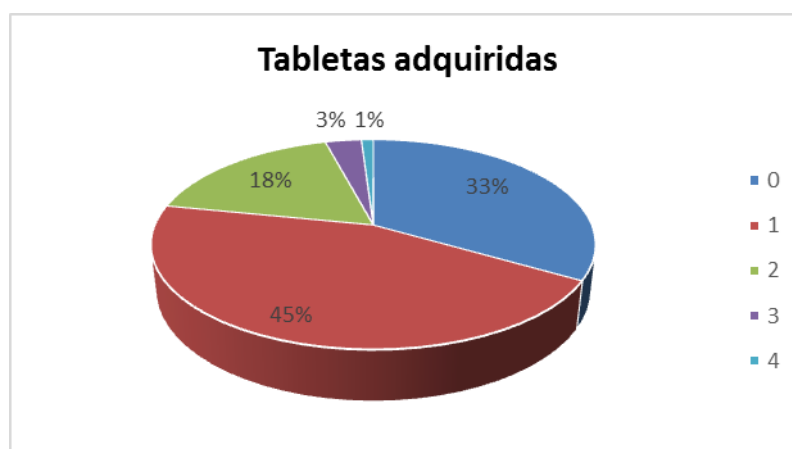


Figura 12. Tabletas adquiridas en el Colegio de Boyacá.

El 45% de los encuestados han tenido una única tableta, el 33% no han contado con una de estas. A la vez son pocos quienes han tenido 2, 3 o 4 tabletas.

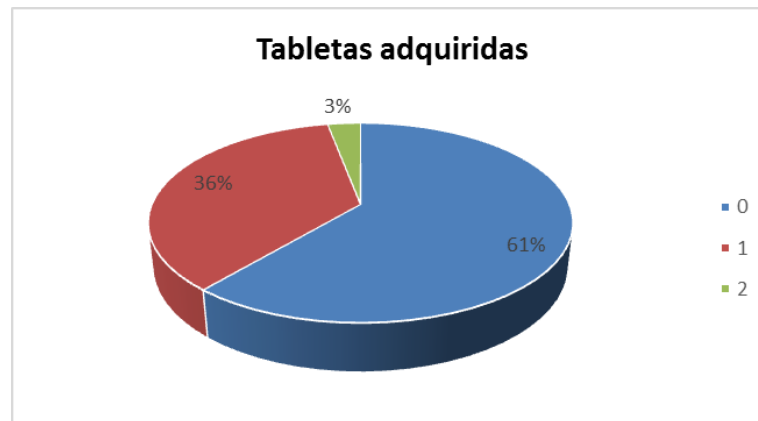


Figura 13. Tabletas adquiridas en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 61% de los encuestados no han tenido tableta, el 36% han contado con 1 y el 3% con 2 tabletas.

La adquisición de tabletas se hace por la necesidad que estas pueden implicar, observando que muy pocos estudiantes cuentan con este tipo de equipos.

El conocimiento que tienen los estudiantes acerca de los centros de acopio encargados del manejo de residuos tecnológicos, se registran en las figuras 14 y 15.

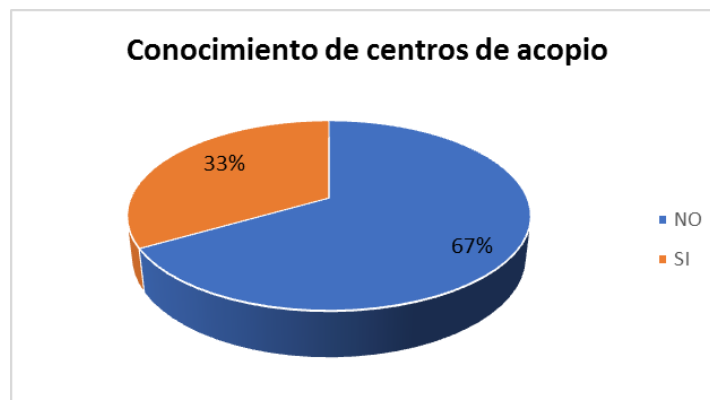


Figura 14. Conocimiento de centros de acopio en el Colegio de Boyacá.

El 67% de los encuestados no conoce de la existencia de centros de acopio y un menor porcentaje poseen información sobre estos.

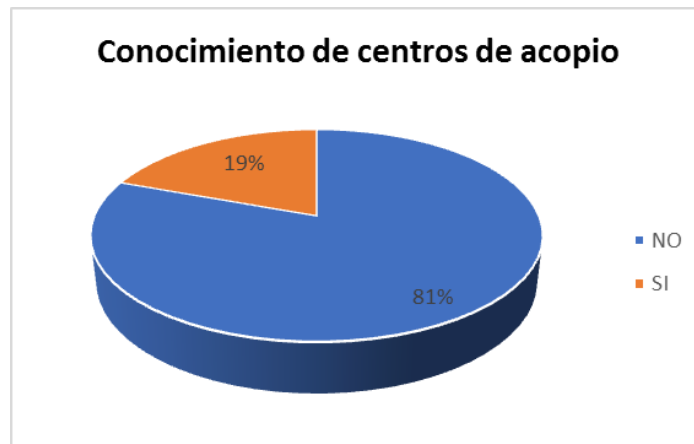


Figura 15. Conocimiento de centros de acopio en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 81% de los estudiantes desconocen la existencia de centros de acopio, comparado con un menor porcentaje 19%, quienes indican su conocimiento.

Se aprecia que, en las dos instituciones, existe falta de información acerca de los centros de acopio que se encargan del manejo de residuos tecnológicos.

En relación con el conocimiento que tienen los estudiantes acerca del significado de los RAEE, las respuestas se registran en las figuras 16 y 17.

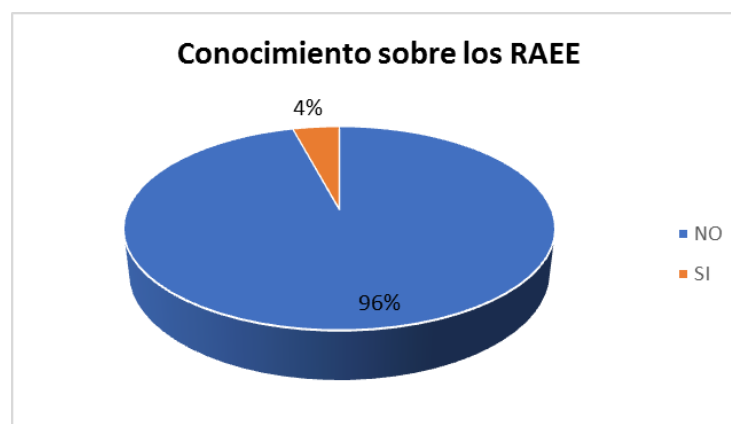


Figura 16. Conocimiento sobre los RAEE en el Colegio de Boyacá.

El 96% de los encuestados no tienen conocimiento acerca de los RAEE, mientras que un mínimo porcentaje 4%, si lo posee.

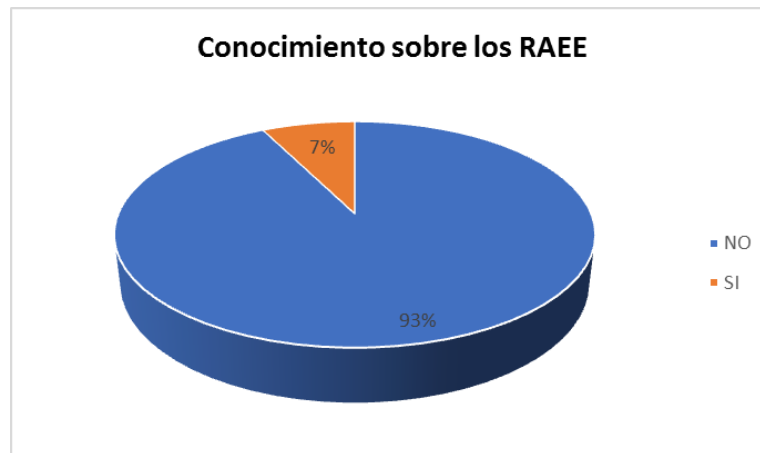


Figura 17. Conocimiento de los RAEE en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 93% de los encuestados no conocen el significado de los RAEE, relacionado con un 7% que si poseen información acerca de estos.

Es así que se carece de conocimiento acerca del significado de los RAEE, hace falta información acerca de su importancia y efectos que desatan este amplio grupo de residuos sobre el medio ambiente.

En las figuras 18 y 19 se registran las respuestas relacionadas con el conocimiento, que los encuestados manifiestan tener, sobre la ley que en Colombia estipula la responsabilidad en el manejo adecuado de las baterías.

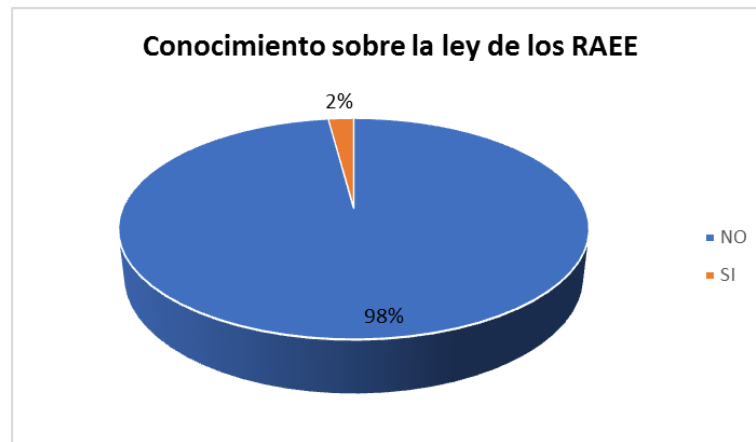


Figura 18. Conocimiento sobre la ley de los RAEE en el Colegio de Boyacá.

El 98% de los encuestados no tiene conocimiento acerca de una ley en Colombia sobre los RAEE, en relación con un 2% que si posee información acerca de esta ley.

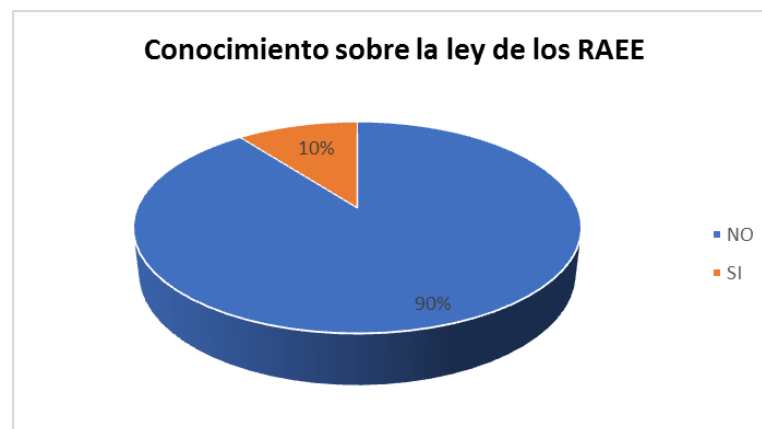


Figura 19. Conocimiento sobre la ley de los RAEE en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 90% de los estudiantes no conocen acerca de la ley en Colombia sobre los RAEE, comparado con 10% que poseen información acerca de esta ley.

Sobresale el desconocimiento acerca de las leyes establecidas en Colombia sobre el manejo adecuado de las baterías como residuos tecnológicos, por falta de información e interés acerca de la reglamentación existente en Colombia sobre la responsabilidad, disposición y tratamiento de este tipo de residuos.

Los resultados relacionados con el conocimiento de los encuestados, acerca de la composición de las baterías de equipos tecnológicos, se registra en las figuras 20 y 21.

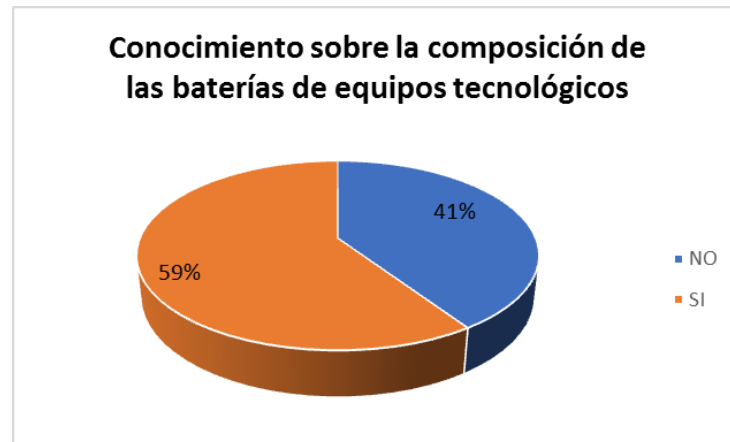


Figura 20. Conocimiento sobre la composición de las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

El 59% de las respuestas indican que los estudiantes saben la composición de las baterías, y un 41% no lo saben.

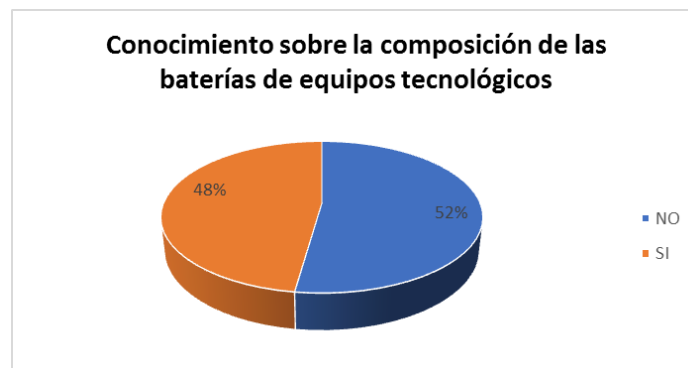


Figura 21. Conocimiento sobre la composición de las baterías de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 52% de las respuestas de los encuestados no conocen la composición de las baterías, mientras que el 48% si posee información acerca de estas.

De acuerdo a esta pregunta, en el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de la composición de las baterías de equipos tecnológicos, influye el aprendizaje adquirido y la obtención de información acerca de la composición química de estos residuos tecnológicos. A la vez se analiza que una amplia proporción de estudiantes no conocen la composición de estas baterías por falta de información.

En las figuras 22 y 23 se registra el conocimiento que tienen los encuestados acerca de la adecuada disposición que deben recibir las baterías de los equipos tecnológicos.

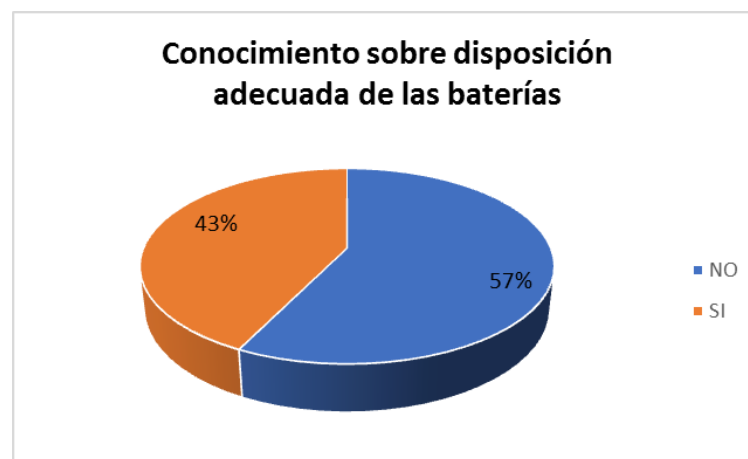


Figura 22. Conocimiento sobre la adecuada disposición de las baterías en el Colegio de Boyacá.

El 57% de los encuestados no saben cómo realizar una adecuada disposición de las baterías como residuos tecnológicos, y 43% si lo saben.

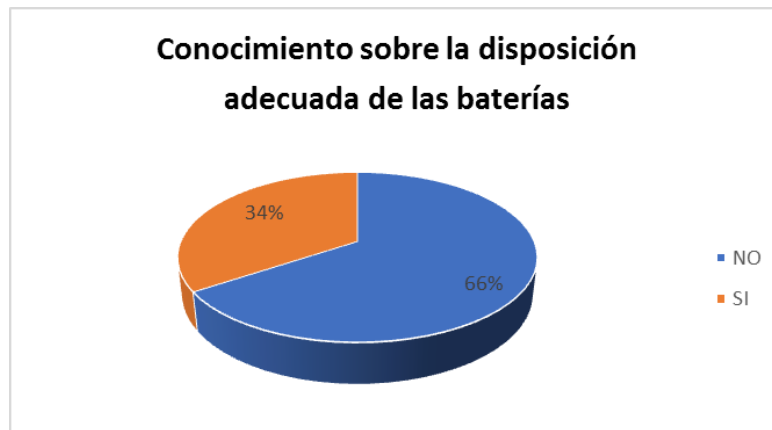


Figura 23. Conocimiento sobre la disposición adecuada de las baterías en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 66% de los estudiantes no conocen sobre la adecuada disposición que deben recibir las baterías y un 34% si lo saben.

La falta de conocimiento en los estudiantes acerca de la adecuada disposición que deben recibir las baterías de equipos tecnológicos, hace necesario la promoción de información de interés, para la consulta de la importancia de disponer adecuadamente este tipo de residuos.

Sin embargo, existen personas que reconocen la disposición que deben recibir las baterías, llevándolas a puntos de recolección certificados, que garantizan el manejo responsable de las baterías de equipos tecnológicos.

Los resultados relacionados con la consideración de las baterías como residuos tecnológicos, se registran en las figuras 24 y 25.

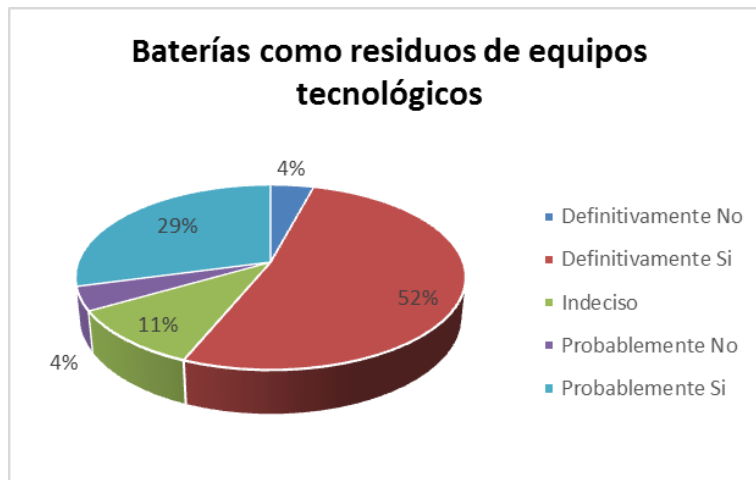


Figura 24. Las baterías como residuos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

Las baterías son consideradas por los estudiantes, en un 52% como residuos tecnológicos, un 11% presentan indecisión, el 29% indican que probablemente lo sean y un mínimo porcentaje no las relacionan como un residuo tecnológico.

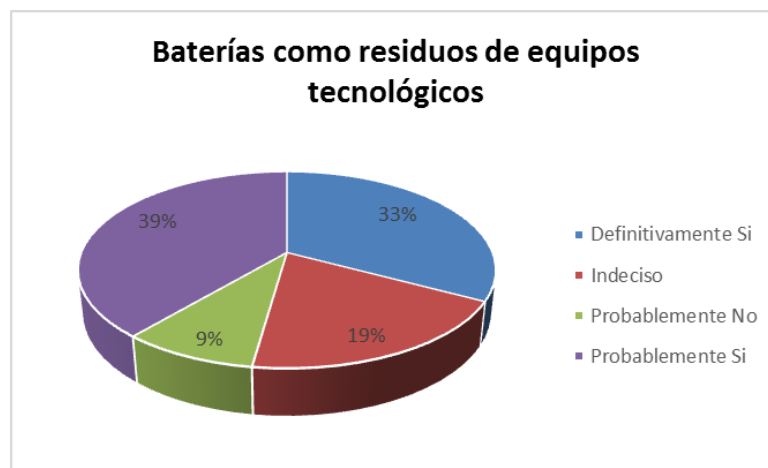


Figura 25. Baterías como residuos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 33% de los encuestados reconocen las baterías como residuos tecnológicos, el 39% indica cierta probabilidad de que lo sean, un 19% presentan indecisión y un mínimo porcentaje 9%, no las relacionan con este tipo de residuos.

De acuerdo a esta pregunta los estudiantes al referirse a las baterías como residuos tecnológicos, tienen presente que estas representan un tipo de desecho que provienen de dispositivos tecnológicos que se alimentan de energía eléctrica y cuya vida ha terminado.

Mientras que los estudiantes que muestran indecisión o piensan que estas baterías no son residuos tecnológicos, carecen de conocimientos acerca de las características que definen a un residuo tecnológico.

En las figuras 26 y 27 se registran los resultados acerca del potencial riesgo que significan las baterías para el medio ambiente.

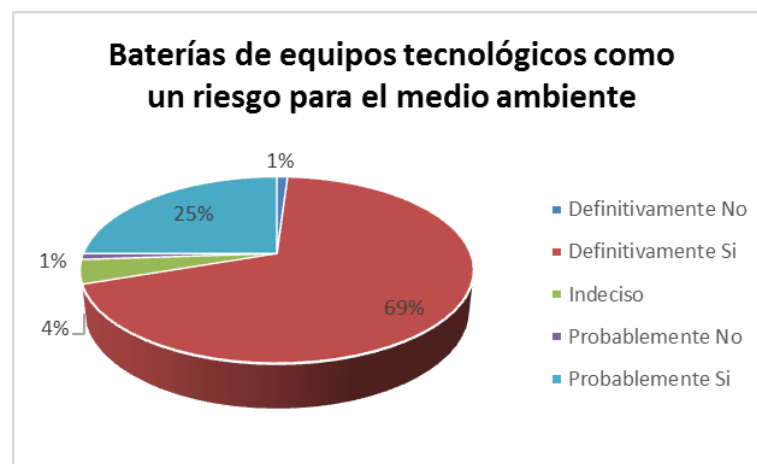


Figura 26. Las baterías de equipos tecnológicos como un riesgo para el medio ambiente en el Colegio de Boyacá.

El 69% de los encuestados reconocen que las baterías representan un riesgo para el medio ambiente, un 4 % presentan indecisión y tan solo un mínimo porcentaje afirman que estas no representan ningún riesgo.

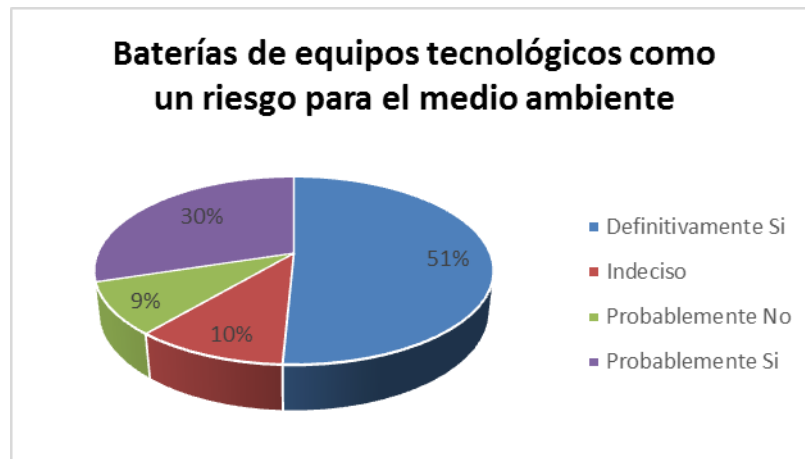


Figura 27. Las baterías de equipos tecnológicos como un riesgo para el medio ambiente en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 51% de los encuestados afirman y un 30% consideran probable que las baterías representan un riesgo para el medio ambiente, un 10% presentan indecisión, mientras que un menor porcentaje no les atribuye ningún riesgo para el planeta.

Al indicar que las baterías representan un riesgo para el medio ambiente, se relaciona con la adquisición de información acerca de los efectos que este tipo de residuos pueden causar al terminar su vida útil, debido a su composición y al disponerse de manera inadecuada, como es el caso de mezclarlos con la basura convencional o incinerarlos.

Ocurre lo contrario en el caso de los estudiantes que presentan indecisión o afirman que las baterías de equipos tecnológicos no representan un riesgo para el medio ambiente, ya que no tienen la seguridad de que éstas puedan provocar algún efecto.

Los resultados relacionados con el conocimiento que tienen los encuestados, acerca del riesgo que pueden representar las baterías durante la fase de utilización, debido a las sustancias que éstas contienen, se registran en las figuras 28 y 29.

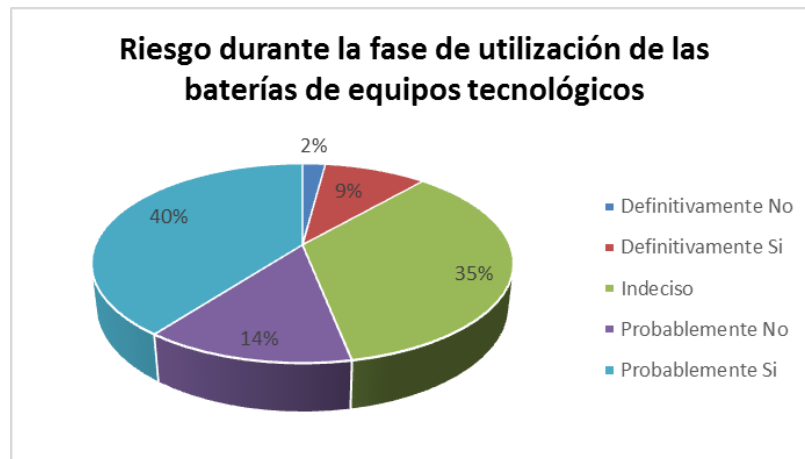


Figura 28. Riesgo durante la fase de utilización de las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

El 40% de los encuestados afirman que las baterías pueden representar un riesgo en su fase de utilización y un 35% presentan indecisión, por consiguiente, solo el 25% restante saben que estas no proporcionan ningún riesgo durante su vida útil.

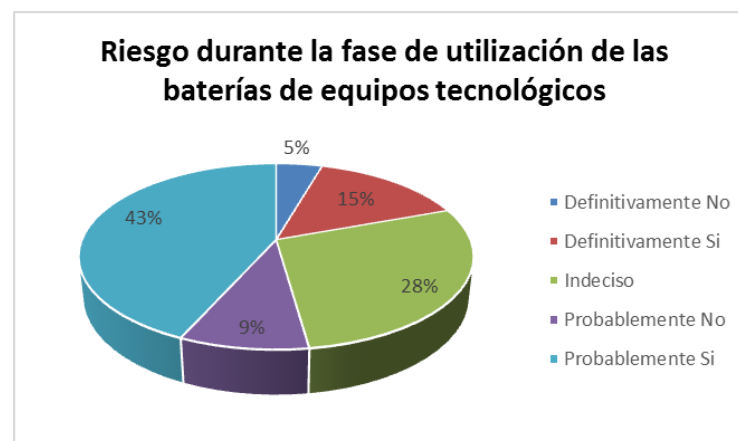


Figura 29. Riesgo durante la fase de utilización de las baterías de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 43% de los encuestados atribuyen que las baterías pueden ser un riesgo durante su fase de utilización, sin embargo, un 28% presentan indecisión y un menor porcentaje afirman que estas no representan ningún riesgo.

De acuerdo a esta pregunta, en las dos instituciones los estudiantes se inclinan por la opción que indica la probabilidad que éste tipo de baterías representen un riesgo durante la fase de utilización, y de igual manera existe cierta indecisión, debido a que si se tiene conocimiento acerca de algunos elementos tóxicos que hacen parte de su composición, y que éstos pueden causar efectos al finalizar su vida útil, pueden tener la certeza que las baterías de equipos tecnológicos también puedan ocasionar daños en su etapa de utilización.

De manera que los estudiantes no cuentan con la información necesaria acerca de las condiciones por las cuales las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles son nocivos para el medio ambiente y la salud de las personas, ya que éstas baterías sólo pueden ser focos de contaminación cuando se disponen de manera inadecuada al final de su vida útil, como es el caso de disponerlos en rellenos sanitarios o incinerarlos.

En las figuras 30 y 31 se registran los resultados acerca de la incineración de los residuos de los equipos tecnológicos.

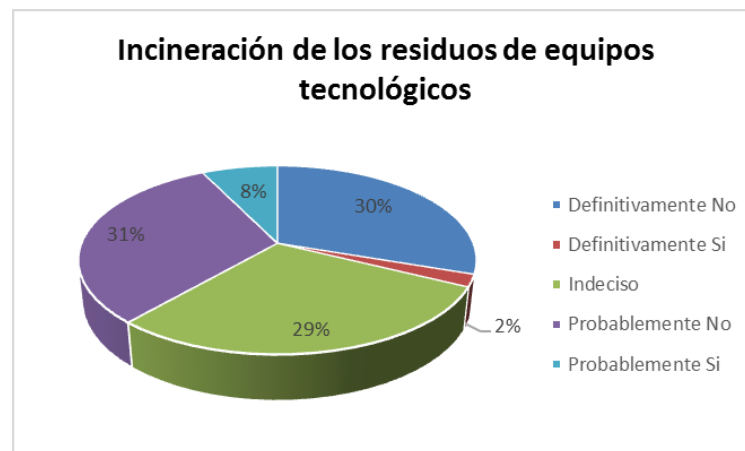


Figura 30. Incineración de los residuos de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

El 30% de los estudiantes respondió que la incineración no es proceso adecuado para deshacerse de los residuos tecnológicos, un 31% afirma que esta acción puede que no sea la

correcta, sin embargo, el 29% presenta indecisión y un menor porcentaje, piensan que las baterías se pueden incinerar.

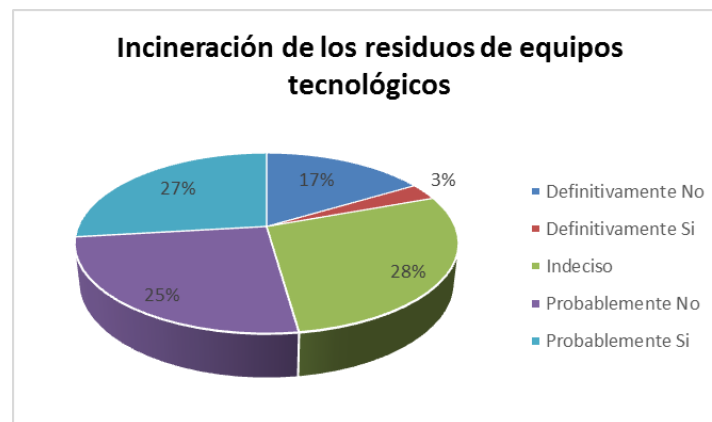


Figura 31. Incineración de los residuos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

La incineración no es un proceso viable para tratar los residuos tecnológicos, según los encuestados, el 27% consideran probable la incineración de los residuos tecnológicos, un 25% no aseguran que sea la mejor alternativa, un 17% la reconocen como una alternativa inadecuada, sin embargo, un 3% están de acuerdo con este proceso, y el 28% presenta indecisión.

Frente a esta pregunta, los estudiantes presentan indecisión y no están seguros que la incineración sea la correcta decisión para el manejo de las baterías, ya que a través de ésta actividad abre la posibilidad de deshacerse de estos residuos, pero no se tiene conocimiento acerca de las consecuencias que se pueden desatar.

Mientras que hay estudiantes que piensan que la incineración no es la mejor opción para realizar una disposición adecuada, teniendo en cuenta los efectos que puede ocasionar cualquier tipo de residuos ante la quema a cielo abierto.

Los resultados relacionados con la disposición de las baterías de equipos tecnológicos en los rellenos sanitarios, se registran en las figuras 32 y 33.

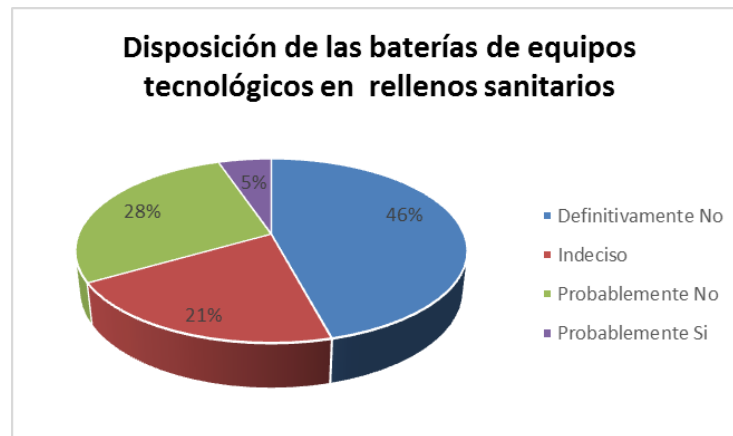


Figura 32. Disposición de baterías de equipos tecnológicos en rellenos sanitarios en el Colegio de Boyacá.

Los rellenos sanitarios no representan una opción adecuada para disponer de las baterías de equipos tecnológicos, según el 46% y 28% de los encuestados, sin embargo el 21% presentan indecisión y un mínimo porcentaje está de acuerdo con la disposición en rellenos sanitarios.

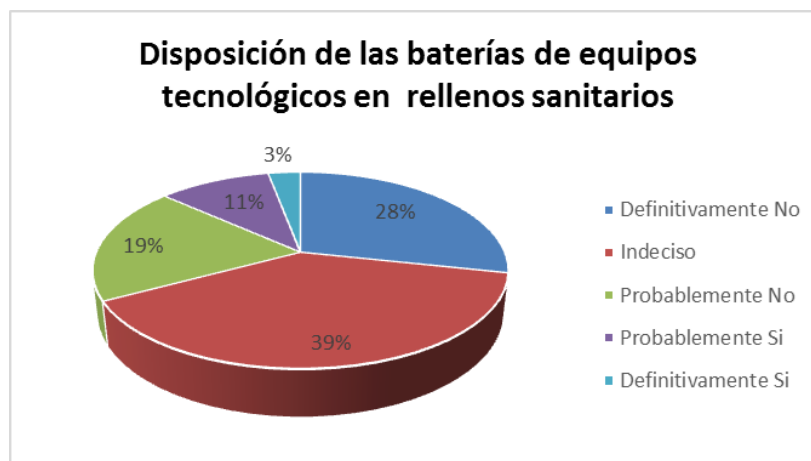


Figura 33. Disposición de baterías de equipos tecnológicos en rellenos sanitarios en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 28% señalan que las baterías no se pueden disponer en rellenos sanitarios, el 19% afirma que ésta puede no ser la mejor solución, sin embargo existe un rango de indecisión marcada con

un 39%, y 11% y 3% está de acuerdo en la disposición de estos residuos junto con los demás desechos urbanos.

Los estudiantes piensan que la disposición de las baterías al final de su vida útil en los rellenos sanitarios no es la mejor opción, ya que puede existir otro tipo de espacio donde se puedan depositar este tipo de residuos.

Existe también cierta indecisión, y no hay seguridad en que los rellenos sanitarios sea una buena decisión para el manejo de las baterías, debido a que estos espacios no garantizan un adecuado tratamiento y se puede entonces visualizar la existencia de otros sitios que permitan un tratamiento adecuado.

En las figuras 34 y 35 se registran las respuestas relacionadas con la fuente de recursos que significan las baterías, debido al contenido de metales preciosos.

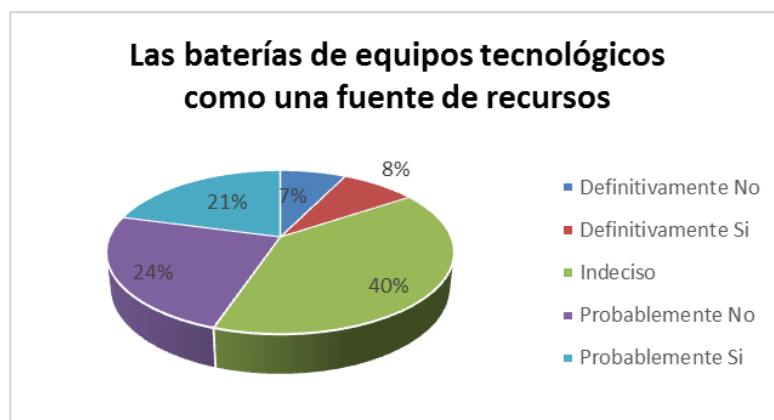


Figura 34. Las baterías de equipos tecnológicos como fuente de recursos en el Colegio de Boyacá.

Un 40 % de los encuestados presenta indecisión acerca de la fuente de recursos que implican las baterías de equipos tecnológicos y con porcentajes inferiores y muy cercanos entre sí, algunos están en desacuerdo y otros a favor del potencial de recursos que representan las baterías.

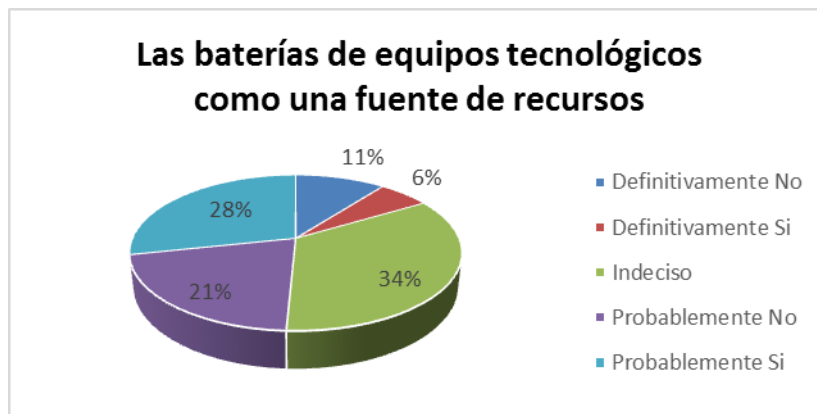


Figura 35. Las baterías de equipos tecnológicos como fuente de recursos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 34% presenta indecisión frente al potencial de recursos que representan las baterías, el 28% lo considera probable, el 6% las reconocen como una fuente de recursos, sin embargo, el 21% no les parece probable y para un 11% no significa una fuente de recursos.

Se presenta indecisión o desconocimiento de las baterías de equipos tecnológicos como fuente de metales preciosos, ya que se carece de información acerca de la materia prima que representa la basura tecnológica.

Los resultados relacionados acerca del interés en el conocimiento de las características, efectos y adecuada disposición que deben recibir las baterías de equipos tecnológicos, se registran en las figuras 36 y 37.

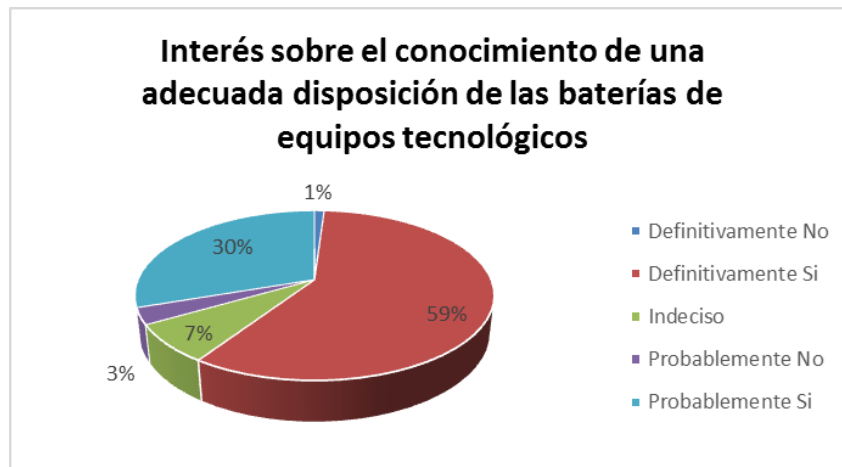


Figura 36. Interés sobre el conocimiento de una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

El 59% de los encuestados indicaron el interés en el conocimiento de la disposición adecuada que deben recibir las baterías y un 30% probablemente estén interesados, comparado con un 3% que indican la probabilidad de no inclinarse hacia este conocimiento, un 1% que no desean informarse y un 7% que presenta indecisión.

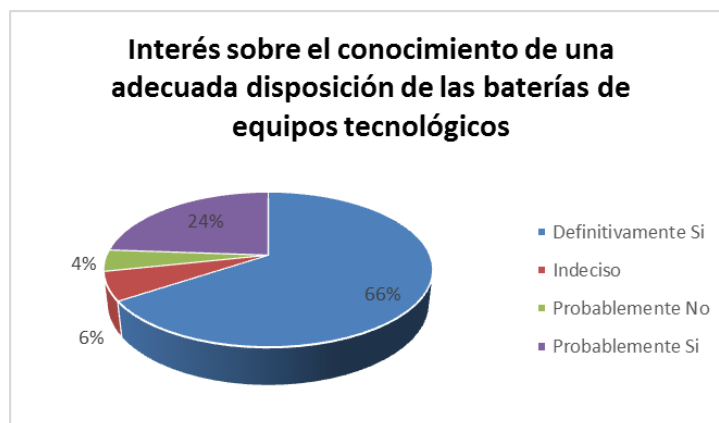


Figura 37. Interés sobre el conocimiento de una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos.

El 66% de los estudiantes desean conocer la adecuada disposición que deben recibir las baterías, un 24% probablemente estén interesados, un 6% presenta indecisión y el 4% indica el desinterés de integrar este tipo de conocimiento.

De acuerdo a esta pregunta los estudiantes desean saber las características, efectos y adecuada disposición que deben recibir las baterías de equipos tecnológicos, donde se refleja el interés en ampliar sus conocimientos e involucrarse en problemáticas de importancia ambiental.

A la vez existen estudiantes que no les interesa conocer las características de las baterías, reflejando una falta de interés ambiental y deseo de ampliar sus conocimientos.

En las figuras 38 y 39 se registran las respuestas relacionadas con el interés que tienen las Instituciones Educativas, en contribuir con la minimización del impacto ambiental que generan las baterías de equipos tecnológicos.

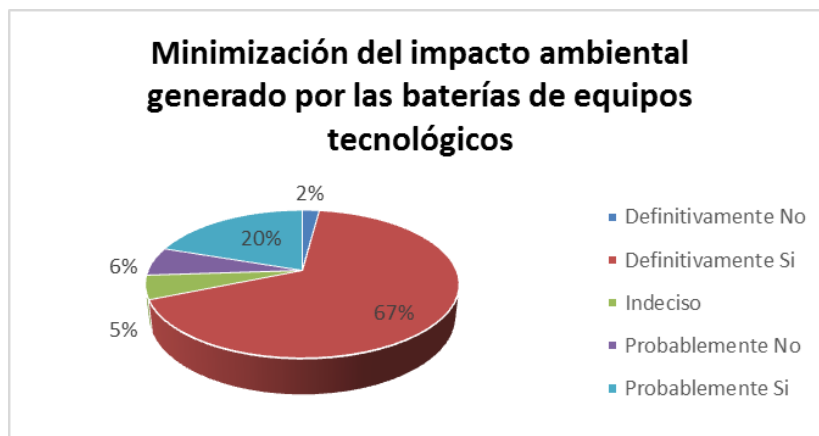


Figura 38. Minimización del impacto ambiental generado por las baterías de equipos tecnológicos en el Colegio de Boyacá.

El 2% de los encuestados dicen no estar interesados en minimizar el impacto generado por las baterías, mientras el 67% están de acuerdo en que la Institución Educativa contribuya en la minimización de los efectos que provocan la inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, un 20% manifiesta que probablemente sí y 5% presenta indecisión; estos resultados dejan entrever que para garantizar el compromiso institucional, se debe adelantar una mayor sensibilización del 25% de la población que aún no muestra interés .

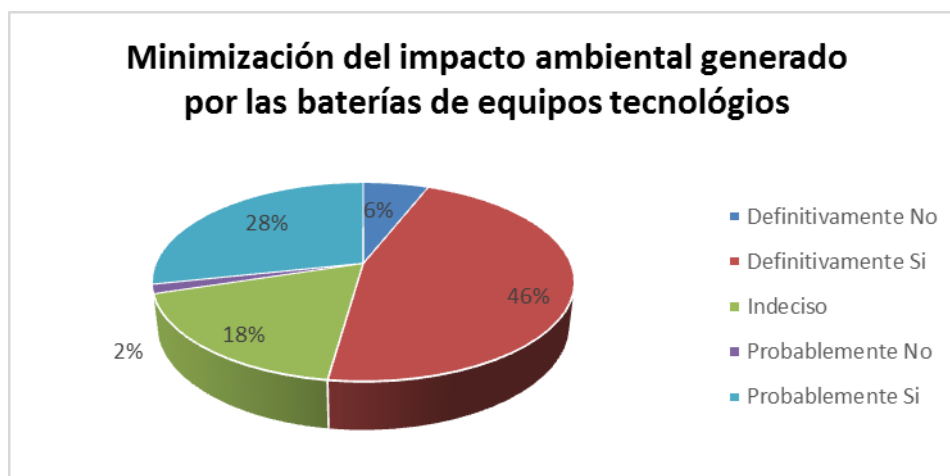


Figura 39. Minimización del impacto ambiental generado por las baterías de equipos tecnológicos en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 46% de los encuestados, están de acuerdo en que la Institución Educativa contribuya en minimizar el impacto ambiental que genera las baterías de equipos tecnológicos, mientras que un 28% manifiesta que probablemente sí, un 2% probablemente no están, un 6% no están de acuerdo esta propuesta y 18% presentan indecisión. De acuerdo a estos resultados se confirma la necesidad de una sensibilización al 26% de la población.

Algunos estudiantes desean que su Institución Educativa contribuya a minimizar el impacto ambiental que causan las baterías de equipos tecnológicos, donde se cuenta con un interés y compromiso ambiental en la proyección de cambios que pueden ser posibles. Mientras que los estudiantes que no desean contribuir en la solución de esta problemática, no presentan interés en ser gestores de cambio ante problemáticas ambientales.

Los resultados relacionados con el interés en la participación de una Estrategia de Educación Ambiental para la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, se registran en las figuras 40 y 41.

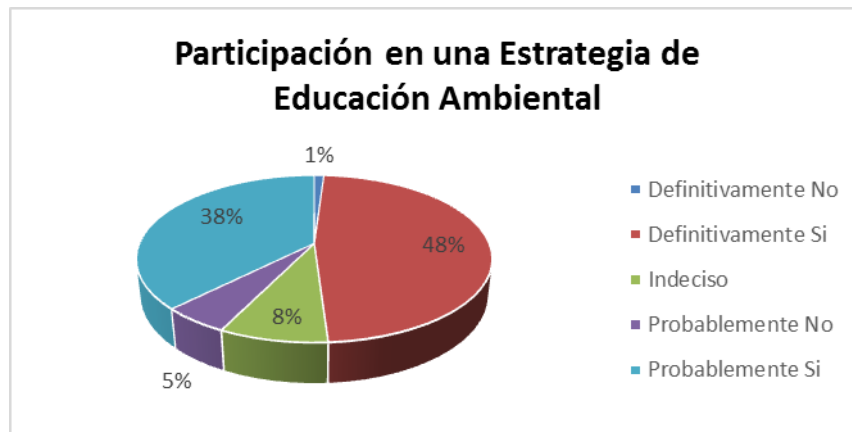


Figura 40. Participación en una Estrategia de Educación Ambiental en el Colegio de Boyacá.

El 48% de los encuestados desea y un 38% consideran probable hacer parte de una estrategia para la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, mientras que un 8% presenta indecisión, un 5% probablemente no desean participar y un 1% definitivamente no están interesados en la estrategia.

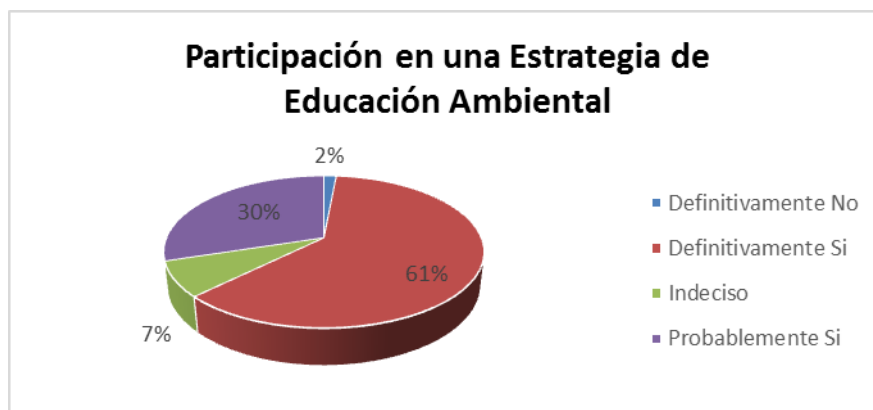


Figura 41. Participación en una Estrategia de Educación Ambiental en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

El 61% de los encuestados están interesados en participar en la estrategia de Educación Ambiental, el 30% consideran probable su participación para dar solución a la problemática que se genera por la inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, mientras que el 7% presentan indecisión y un 2% no desea hacer parte de la estrategia.

Los estudiantes que desean hacer parte de la Estrategia de Educación Ambiental para la disposición adecuada de baterías de equipos tecnológicos, refleja el interés en hacer parte de esta iniciativa y conocer la importancia ante la necesidad de desarrollar la estrategia.

La interpretación de las respuestas dadas a las preguntas formuladas en el diagnóstico permite establecer tres categorías de análisis: Conocimiento, actitud y hábito (Ver tabla 2); éstas orientan el diseño de la estrategia a partir de la observación, el pensamiento y la acción.

Tabla 2. *Categorías de análisis establecidas en el diagnóstico.*

Categoría de análisis	Subcategoría	Situación
Conocimiento	Equipos tecnológicos	Desconocimiento acerca de los RAE, composición de las baterías, disposición adecuada y centros de recolección adecuados.
	Reglamentación	Desconocimiento sobre Responsabilidad Extendida del Productor, y la ley de los RAEE
Actitud		Reconocimiento del riesgo que puede implicar las baterías para el medio ambiente.
	Responsabilidad tecnológica.	Se identifica que la incineración y disposición en rellenos sanitarios, no es la opción adecuada para el manejo de las baterías al final de su ciclo de vida.
	Indiferencia frente a la contaminación tecnológica	Interés en el conocimiento de la disposición adecuada que deben recibir las baterías, por lo cual se desea participar en la estrategia de Educación Ambiental.
Hábito	Adecuada disposición de residuos	Desinterés por los efectos que puede generar la inadecuada disposición de las baterías.
	Inadecuada disposición de residuos	Muy pocos estudiantes conocen los centros de acopio y hacen uso de estos.
		Las baterías al final de su vida útil se almacenan en las residencias, o se arrojan a la basura.

5 Estrategia de Educación Ambiental

5.1 Presentación de la Estrategia

De acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico, se identifica la necesidad de desarrollar una estrategia, que permite la generación de conocimientos, hábitos y actitudes en torno a una adecuada disposición de las baterías, ya que existe desconocimiento en cuanto a su composición, reglamentación, manejo adecuado, efectos en el medio ambiente, centros de acopio certificados para su disposición, consecuencias y responsabilidad frente al avance tecnológico.

Esta estrategia está planeada con base en el desarrollo de talleres que permiten la reflexión y el compromiso que se debe asumir frente a los residuos tecnológicos para cubrir las necesidades del contexto. De manera que la estrategia se acoge bajo el séptimo saber planteado por Morín, necesario para la educación del futuro, que se refiere a la formación de seres éticos y ciudadanos activos con conciencia política hacia la tierra y las demás personas (Avendaño, 2013, p. 3). Además, se orienta a través de la teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC), dado su enfoque integrador e inclusivo, privilegiando la mediación acorde con las necesidades y desde el marco de unos criterios que permiten al sujeto aprender y modificarse si lo desea.

A partir de la teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC) que ilumina la estrategia de Educación Ambiental, se tiene en cuenta el modelo pedagógico autoestructurante relacionado con la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM) planteado por Zubiria, que se define como el dispositivo para la verdadera modificabilidad del sujeto, donde es preciso atender ciertas características para lograr la interacción como: la intencionalidad y reciprocidad, la mediación del significado y la transcendencia (Avendaño, 2013, p. 6).

De acuerdo con el modelo pedagógico autoestructurante, los componentes que hacen parte del taller: propósito, introducción, metodología y retroalimentación, se orientan en primer lugar bajo el propósito de una educación que permite la construcción de actitudes y hábitos desde el interior de cada estudiante. Así mismo, el saber, como criterio clave de este modelo pedagógico, permite a partir de los conceptos claves y la metodología que integran cada taller, la promoción de estrategias por descubrimiento e invención, centrado en la dinámica e interés del estudiante, teniendo en cuenta que la metodología que guía el taller se combina en actividades tales como trabajo individual y grupal, para el análisis y planteamiento de soluciones. Ofrece ventajas como el desarrollo del juicio y la habilidad mental para comprender procesos, determinar causas y escoger soluciones prácticas. Estimula el trabajo cooperativo, ejercita la actividad creadora y la iniciativa, favorece la participación y propicia que se comparta y aplique lo aprendido.

Las actividades que conforman la estrategia tienen en cuenta al estudiante como un ser activo capaz de opinar, crear, solucionar, reflexionar y motivar, donde el docente solo cumple el papel de guía. Finalmente, a través del espacio que brinda la retroalimentación, se privilegia la pregunta abierta y la opinión para fortalecer los conocimientos adquiridos.

Por su misma naturaleza, el taller permite la aplicación de los conocimientos adquiridos en la disposición de las baterías como residuos tecnológicos con el ánimo de prevenir su impacto ambiental, debido a que éste se plantea para la vivencia, la reflexión, la conceptualización y la acción; como síntesis del pensar, el sentir y el hacer bajo una actividad constructiva del participante.

De modo que el taller ha sido elegido como medio para el abordaje integral de situaciones y su transformación, mediante planes de trabajo que derivan del resultado arrojado en el diagnóstico y comprometen a diferentes actores de las instituciones educativas; de manera

directa a los estudiantes de grado once, que adelantan el servicio social, quienes a su vez replican cada taller con sus compañeros de grado noveno. En la tabla 3 se registran los cuatro talleres, con su respectivo propósito, los conceptos clave, la metodología; que orienta el fortalecimiento de conceptos para la construcción de actitudes y hábitos, así como los resultados de su evaluación.

Tabla 3. *Descripción de los talleres de Educación Ambiental.*

Taller	1. Desarrollo tecnológico, generación y disposición de la basura electrónica	2. Me comprometo con la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos
Propósito	Reconocer los riesgos que representa la inadecuada disposición de los residuos tecnológicos, entre los cuales se destacan las baterías	Identificar los efectos causados por las baterías como residuos tecnológicos en el medio ambiente
Conceptos clave	● RAEE ● Baterías ● Metales ● Plásticos	● Metales ● Incineración ● Rellenos sanitarios
Metodología	Video foro “Residuos electrónicos, cambio ambiental” Resolución de preguntas y/o situaciones problema ¿Cuál es la responsabilidad que se debe asumir para minimizar el impacto ambiental generado por el desarrollo tecnológico? Trabajo individual ¿Cómo se relaciona la obsolescencia con la basura electrónica? ¿Por qué las baterías son contaminantes? Lectura de imágenes para identificar la minería urbana Socialización de resultados Diálogo entre los participantes frente al trabajo individual, reforzando conceptos claves. Recomendaciones Análisis de las situaciones planteadas que permitan una reflexión profunda. Relatoría Establecimiento de grupos de trabajo, quienes realizan la descripción del ejercicio desarrollado, la temática tratada y los compromisos derivados del taller. Se lee al iniciar cada taller, a partir del número 2, con el objetivo de establecer relaciones de manera continua.	Video foro “Basura tecnológica: La intoxicación silenciosa” Resolución de preguntas y/o situaciones problema Lectura de imágenes para describir los efectos que causan las baterías. Trabajo individual Esquema de las consecuencias del consumismo en la acumulación de basura tecnológica. ¿De qué forma la minería tradicional causa graves efectos en el medio ambiente? Socialización de resultados Dialogo entre los participantes frente al trabajo individual, reforzando conceptos claves. Recomendaciones Análisis de las situaciones planteadas que permitan una reflexión profunda. Relatoría Establecimiento de grupos de trabajo, quienes realizan la descripción del ejercicio desarrollado, la temática tratada y los compromisos derivados del taller. Se lee al iniciar cada taller, a partir del número 2, con el objetivo de establecer relaciones de manera continua.
Evaluación	Se reconoce que la responsabilidad frente al desarrollo tecnológico, es compromiso tanto de consumidores, productores y gobierno. Se adquieren conocimientos sobre los diferentes tipos de obsolescencias, las cuales representan las principales causas en la acumulación y crecimiento de la basura tecnológica. Las baterías se identifican como principales contaminantes, debido a los metales que hacen parte de su composición, y al disponerse de manera inadecuada, causan efectos en el medio ambiente. Se toma la minería urbana como la principal solución para modificar hábitos, y así contribuir en la minimización del impacto ambiental, ya que permite la extracción de metales a través del reciclaje de los RAEE, para elaborar nuevos equipos tecnológicos.	Los estudiantes aceptan que la inadecuada disposición de las baterías afecta recursos como: el agua; contaminándola, el suelo; causando infertilidad, e incluso también afecta la salud de las personas provocando vómitos, diarrea, daño en los riñones, pulmones y producir cáncer. Se conoce que el consumismo tecnológico se produce principalmente por la obsolescencia inducida, donde los consumidores tienden a cambiar de equipos por su continua oferta y porque desean estar a la vanguardia de la tecnología. Los estudiantes se preocupan por el impacto ambiental que genera la minería tradicional, ya que permite la extracción de metales, que afectan los recursos naturales, causando niveles altos de contaminación y con ello la pérdida de seres vivos que se encuentran asociados al ecosistema. De esta manera se pretende corregir los hábitos, donde estos apunten hacia una minería sostenible.

Tabla 3. (Continuación)

Taller	3. Aplico lo aprendido sobre baterías de equipos tecnológicos	4. Asumo un comportamiento responsable
Propósito	Desarrollar actividades que comprometen a los miembros de la comunidad educativa con la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos teniendo en cuenta sus características.	Asumir responsablemente el compromiso relacionado con la adecuada disposición de baterías de equipos tecnológicos, como una forma de contribuir con la disminución de la contaminación en el medio ambiente.
Conceptos clave	- Centros de recolección - Reuso - Reciclaje	- Responsabilidad ambiental - Compromiso ambiental
Metodología	Resolución de preguntas y/o situaciones problema Video foro Trabajo individual Diseño del punto de recolección de baterías. Creación del lema del centro de recolección. Elección de la fecha del reciclaje tecnológico. Socialización de resultados Exposición de los centros de recolección y lemas planteados para seleccionar y realizar mejoras. Recomendaciones Incluir las instrucciones para la disposición de los residuos tecnológicos. Relatoría Establecimiento de grupos de trabajo, quienes realizan la descripción del ejercicio desarrollado, la temática tratada y los compromisos derivados del taller. Se lee al iniciar cada taller, a partir del número 2, con el objetivo de establecer relaciones de manera continua.	Resolución de preguntas y/o situaciones problema Trabajo individual Frase dirigida a los habitantes del planeta para crear conciencia acerca de los residuos tecnológicos. Elaboración de una historieta que plantee una solución en cuanto a la inadecuada disposición de las baterías. Socialización de resultados Dialogo entre los participantes frente al trabajo individual, reforzando conceptos claves Recomendaciones Análisis de las situaciones planteadas que permitan una reflexión profunda. Relatoría Establecimiento de grupos de trabajo, quienes realizan la descripción del ejercicio desarrollado, la temática tratada y los compromisos derivados del taller. Se lee al iniciar cada taller, a partir del número 2, con el objetivo de establecer relaciones de manera continua.
Evaluación	Se revisa los conocimientos adquiridos y se ponen en práctica, para el diseño del centro de recolección, donde se tiene en cuenta las instrucciones para una adecuada disposición, un logo y un lema. Los estudiantes reflexionan acerca de la importancia de promover el reciclaje tecnológico, mediante el planteamiento de lemas alusivos a la contaminación tecnológica, cuidado y responsabilidad de la humanidad frente al cuidado del planeta, asumiendo una responsabilidad con el reciclaje tecnológico. Se interesan en la promoción de la campaña del reciclaje tecnológico, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos, donde se decidió que la opción adecuada para la recolección de baterías sería durante el mes de abril.	La frase demuestra preocupación sobre los efectos de las baterías, y el consumismo. Se resalta la actitud ambiental que se debe asumir frente a la responsabilidad como consumidores, en el reciclaje tecnológico y compromiso frente al cuidado del planeta. Se plantea las soluciones para la adecuada disposición de baterías, que permite la modificación de hábitos, donde se utilizan los centros de recolección existentes. Se da importancia a la información, que es preciso adquirir frente al reciclaje tecnológico, la composición de las baterías, la aplicación de la minería urbana, responsabilidad de las empresas, minimización del consumismo tecnológico el cual se asocia con las obsolescencias, para la modificación de los hábitos.

De acuerdo con la falta de conocimiento, actitudes y hábitos que permiten una disposición adecuada que deben recibir las baterías de equipos tecnológicos, como principales residuos que contienen mayor cantidad de componentes tóxicos, la cual fue detectada en el diagnóstico, se diseñó y aplica la Estrategia de Educación Ambiental que se sustenta en la elaboración de cuatro talleres que abarcan los temas relacionados con: el desarrollo tecnológico y disposición de los

residuos, impacto ambiental de las baterías, conocimientos prácticos sobre las baterías y análisis sobre el comportamiento ambiental asumido frente a la disposición de residuos tecnológicos

Cada taller cuenta con un formato anexo de una relatoría, que tiene como fin la exposición de las temáticas que corresponden a los talleres, donde se resaltan los aspectos importantes y los compromisos adquiridos en cada sesión. Esta relatoría se realiza por grupos de estudiantes y es leída al inicio de cada taller. (Apéndice B).

Mediante los talleres se logra compartir conocimiento acerca de la importancia de reciclar las baterías de equipos tecnológicos, donde los estudiantes cuentan con espacios que permiten observar, dialogar, analizar y reflexionar a partir de diferentes situaciones que se proyectan por medio de videos, imágenes y frases, que permiten el acercamiento con una problemática ambiental que carece de información y compromiso.

A la vez, mediante los espacios que establecen los talleres, se promueve la motivación orientada hacia la acción, que hace énfasis sobre la importancia de adquirir una cultura del reciclaje tecnológico, lo que permite la adopción de una actitud comprometida, acorde con un pensamiento racional y consiente frente al cuidado de los recursos, donde se parte del orden y categorización del mundo de manera coherente, satisfaciendo la necesidad de tener una imagen clara y significativa de la problemática que surge alrededor del inadecuado manejo de las baterías como residuos tecnológicos. De manera que las actitudes ayudan al estudiante a ordenar, entender y asimilar la información que puede resultar compleja e impredecible. Además, permite el logro de objetivos deseados, los cuales se relacionan con la adopción de hábitos que fortalecen el cuidado del medio ambiente.

5.2 Resultados de la Estrategia

Los resultados obtenidos en cada uno de los talleres, se ilustran en el Apéndice D, donde se puede apreciar que en primera instancia, la responsabilidad frente al desarrollo tecnológico es compromiso de todos, tanto del gobierno, como productores y consumidores, teniendo en cuenta el principio político llamado: Responsabilidad Extendida del Productor (REP), que propone la reducción del impacto ambiental por iniciativa de los fabricantes, para mejorar la retoma, el reciclaje, la disposición final de los residuos, ofreciendo a los consumidores la posibilidad de disponer estos desechos de forma adecuada. Bajo esta perspectiva, se reconoce la necesidad de adoptar una responsabilidad tecnológica que compete a todos, encaminada hacia la disposición adecuada de los residuos que garantice su reciclaje.

A la vez se reflexiona sobre las consecuencias de los tipos de obsolescencia, las cuales son un gran problema en la acumulación de la basura tecnológica, debido a una falta de compromiso entre fabricantes y consumidores, de manera que la obsolescencia se percibe como el deseo del consumidor de poseer algo, un poco más nuevo y mejor. Ya no se trata de obligar al consumidor a comprar un producto, sino de seducirlo para que lo compre. De manera que la estrategia permite al estudiante reconocer el valor de uso que tienen los equipos tecnológicos y la responsabilidad que se debe adquirir ante la continua oferta de productos.

La actividad relacionada con el material tóxico que compone las baterías de los equipos tecnológicos, permite evidenciar los efectos que pueden causar en el medio ambiente los metales que las constituyen, teniendo en cuenta que estas son los principales residuos con mayor cantidad de sustancias tóxicas dentro de las demás partes que conforman un equipo tecnológico. Esos residuos no se deben desechar junto con los residuos diarios, y menos deben dejarse en manos de

recicladores que ignoran los peligros que implica su manipulación, pues esa es una manera de incrementar los riesgos que deben enfrentar tanto el ambiente como la salud humana.

También se identifican las consecuencias que trae el consumismo en la acumulación de basura tecnológica, donde se le atribuye al consumo, como la principal causa generadora de contaminación a nivel mundial, ya que los aparatos tecnológicos se renuevan de manera cada vez más frecuente debido al rápido desarrollo de la tecnología. Esto trae como consecuencia que muchas personas quieran cambiar y renovar constantemente sus productos para tener siempre lo último en tecnología, lo más avanzado, o simplemente para vivir a la moda.

De acuerdo con la problemática que surge alrededor de la inadecuada disposición de las baterías que requiere la adquisición de conocimientos para el desarrollo de actitudes y hábitos para asegurar un correcto manejo, se visualiza en la minería urbana los beneficios que permiten favorecer la importancia de disponer de manera adecuada este tipo de residuos tecnológicos, con el propósito de disminuir la explotación de los recursos naturales, ya que tiene un doble impacto positivo; primero, permite recuperar metales o materiales que son cada vez más escasos y cuya obtención, a través de la minería, genera un alto impacto ambiental y social, y segundo, al mismo tiempo frena el impacto que estos residuos generan en el ambiente al degradarse en basurales o rellenos, contaminando el agua, suelo y aire.

Para promover la disposición adecuada de las baterías, se diseñaron centros de recolección en cada Institución Educativa, los cuales cuentan con instrucciones para que se pueda depositar únicamente los elementos que el contenedor indica. De manera que éstas señalan la recolección de baterías de teléfonos celulares, tabletas y computadores portátiles, donde además se resalta la entrega del equipo, en dado caso que la batería se encuentre incorporada. A la vez cuenta con un logo y el lema: “Recicla tu batería y comunícate con el planeta”, que se ilustra en la Figura 42.

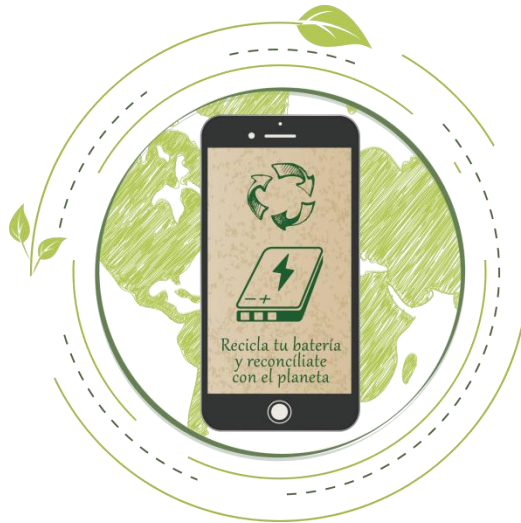


Figura 42. Logo del centro de recolección de baterías de equipos tecnológicos.

De manera que los estudiantes tienen en cuenta que las baterías son componentes con gran potencial de contaminación en los equipos tecnológicos. Estos contaminantes, se concentran inadvertidamente y sin control en los rellenos sanitarios y basurales, con consecuencias muy graves y escasamente documentadas. Es así que una vez finalizada la vida útil de las baterías, las cuales no son residuos inocuos, se reconoce la necesidad de ser tratadas y recicladas mediante la posibilidad que se abre al disponerlas en los puntos de recolección que además permiten ser separadas del flujo de los residuos domiciliarios comunes y dispuestos de manera segura. Así que se contempla en las acciones relacionadas con el desecho de estos residuos en la basura y la acumulación en hogares, como soluciones inseguras y ambientalmente irresponsables.

Es así que los talleres permitieron el planteamiento de soluciones y compromisos institucionales, en la promoción de una cultura ambiental ante la necesidad del reciclaje tecnológico, que hace posible la recolección de baterías de teléfonos celulares, tabletas y computadores portátiles en cada Institución Educativa, en la tabla 4 se ilustra la cantidad de baterías recolectadas durante el mes de abril.

Tabla 4. *Cantidad de baterías recolectadas.*

Institución Educativa	Baterías de equipos tecnológicos		
	Teléfonos celulares	Tabletas	Computadores portátiles
Colegio de Boyacá	180	8	5
Panamericano Puente de Boyacá	154	2	1

El Colegio de Boyacá es una institución que lleva a cabo diferentes proyectos pedagógicos, ve la necesidad de vincular los estudiantes en la solución de problemas ambientales y decide dar continuidad a la Estrategia de Educación Ambiental propuesta con la participación de los estudiantes de servicio social, quienes extienden la invitación a los otros estudiantes, con el apoyo de los docentes de Ciencias Naturales; para de esta manera contribuir con el establecimiento de una cultura del reciclaje tecnológico. Como evidencia del compromiso institucional en la incorporación de la estrategia al PEI, se anexa el acta del Comité de Área (Apéndice E).

De igual manera en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá, se garantizan acciones para la sostenibilidad de la estrategia, por medio de su inclusión a través del plan de área de Ciencias Naturales, donde los docentes establecen un compromiso que permita fomentar en el estudiante el espíritu investigativo, y se despierte el interés y la curiosidad para la resolución de problemas ambientales mediante el desarrollo de la estrategia de Educación Ambiental (Apéndice F).

5.3 Evaluación de la Estrategia de Educación Ambiental

La Estrategia de Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos se evalúa mediante una entrevista semiestructurada (Apéndice C) que se realiza al 20% de la muestra seleccionada, teniendo en cuenta tanto los grupos focales como el grado noveno de cada Institución Educativa. Los resultados de la evaluación obtenidos a través de la entrevista, se ilustran en el Apéndice G.

La evaluación de la estrategia se realiza mediante el programa Atlas ti versión 7 y los resultados obtenidos, permiten identificar situaciones que evidencian logros alcanzados en cada una de las categorías de análisis resultantes del diagnóstico, como son: la adquisición de conocimientos, desarrollo de actitudes y hábitos, los cuales se ilustran en la tabla 5.

Tabla 5. *Evaluación de la estrategia en Educación Ambiental*

Categoría de análisis	Situación
Conocimiento	Reconoce la composición de las baterías. Conoce las consecuencias del consumismo tecnológico. Interpreta la necesidad de desarrollar la minería urbana, como principal solución para minimizar el impacto ambiental que origina la minería tradicional en el uso desmedido de los recursos. Identifica los diferentes tipos de obsolescencias que promueven el consumismo y acumulación de residuos tecnológicos. Se conoce la falta de responsabilidad ambiental que se debe adquirir frente a la disposición adecuada de las baterías, donde se haga uso de los centros de recolección.
Actitud	Asumen una responsabilidad frente a las baterías como residuos tecnológicos contaminantes. Los estudiantes se preocupan por realizar una adecuada disposición, haciendo uso de los centros de recolección para promover los beneficios del reciclaje Reflexiona acerca de los efectos que ocasionan las baterías en el medio ambiente. Se preocupa por el impacto ambiental que generan las baterías como residuos tecnológicos, donde la mayoría de las personas no lo percibe. Se interesa por el planteamiento de soluciones frente al desarrollo tecnológico. Se acepta la responsabilidad que debe adquirir tanto productores como consumidores en cuanto a los residuos que se producen. Se dan cuenta de la importancia de proyectar la minería urbana como la principal solución sostenible para la protección de los recursos naturales.
Hábito	Los estudiantes hacen uso de los centros de recolección para la disposición de baterías. Se corrigen acciones en cuanto al desecho de estos residuos en los rellenos sanitarios y en el hogar. Interpreta la importancia de hacer uso de los centros de recolección, con el propósito de minimizar el impacto ambiental y avanzar hacia un desarrollo sostenible

Las respuestas dadas por los estudiantes (Apéndice G), evidencian las ventajas que ofrece la estrategia en la construcción de conocimientos ambientales acerca de la importancia de realizar una adecuada disposición de las baterías para garantizar el reciclaje tecnológico y prevenir el impacto ambiental, donde se promueve los beneficios de la minería urbana y se evita el consumismo tecnológico.

Mediante los espacios de reflexión que brinda la estrategia, los estudiantes modifican su forma de pensar a partir de los conocimientos adquiridos que permiten comprender la necesidad de utilizar los puntos de recolección para garantizar una adecuada disposición y por ende, el aprovechamiento de la materia prima que hace parte de la composición de las baterías.

Para los estudiantes, el desarrollo de la estrategia genera conocimientos significativos como las consecuencias del consumismo tecnológico, significado de los RAEE, composición de las baterías, reciclaje tecnológico, efectos de la minería tradicional, desarrollo de las obsolescencias, impacto ambiental, centros de recolección y minería urbana.

A su vez, la participación en la estrategia cambio la relación con el desarrollo tecnológico en la medida en que se evitara el consumismo tecnológico que es atraído principalmente por la obsolescencia inducida. Además, se continúa en la construcción de una responsabilidad tecnológica donde se asegura el reciclaje de sus residuos.

Cabe señalar que la estrategia influye en el uso que el estudiante da a los equipos, en el sentido de brindar un mayor cuidado y garantizar su máximo aprovechamiento para que al final de su vida útil su residuo se disponga de forma adecuada, y se evite el desarrollo de hábitos relacionados con la acumulación de baterías en los hogares y su disposición en la basura.

De donde se infiere la necesidad de hacer uso de los puntos de recolección, debido a las utilidades y beneficios que permiten promover hábitos que garantizan el reciclaje y tratamiento de las baterías como residuos tecnológicos.

De acuerdo con los resultados descritos anteriormente, la Estrategia de Educación Ambiental fomenta conocimientos, hábitos y actitudes para una adecuada disposición de las baterías como residuos tecnológicos contaminantes, ya que al representar un plan de acción ante una tarea que requiere una actividad cognitiva que implica aprendizaje, resalta el carácter procedimental que tiene todo aprendizaje. Es así que permite elegir, coordinar y aplicar las habilidades, vinculándolas con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender. Monereo (citado por González & Díaz, 2006, p. 9).

El cambio de actitudes en la estrategia, se relaciona con la adquisición de conocimientos acerca de la responsabilidad que se debe tener con las baterías al final de su vida útil y el impacto ambiental que generan si no se disponen de manera adecuada. Las baterías no son desechos sino una fuente de recursos para la elaboración de equipos nuevos y al conocer los beneficios de la minería urbana se puede contribuir al cuidado del planeta.

Este cuidado es más que un acto; es una actitud y representa por tanto una actitud de ocupación, de preocupación, de responsabilidad y de compromiso. La actitud debe transformarse en cultura y exige un proceso pedagógico, más allá de la escuela formal, que penetre instituciones y haga surgir un nuevo estado de conciencia y de conexión con la Tierra y con todo lo que existe y vive en ella (Boff, 2002, p. 17).

La estrategia de Educación Ambiental permite generar espacios de reflexión a partir del conocimiento de la problemática, que surge alrededor de los efectos que provoca la inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, para luego adoptar hábitos que conduzcan a

un tratamiento adecuado para el aprovechamiento de la materia prima que contiene estas baterías.

Es importante generar una preocupación, responsabilidad y compromiso con el medio ambiente, donde los estudiantes proyectan la necesidad de garantizar una adecuada disposición y reciclaje de estos residuos, con el propósito de apuntar hacia una sociedad sostenible, que produce lo suficiente para sí y para los seres de los ecosistemas, que toma de la naturaleza solo lo que ésta puede reponer; que muestra un sentido de solidaridad al preservar para las sociedades futuras los recursos naturales que van a necesitar.

En cuanto a la modificación de hábitos que permite la protección del planeta, se requiere de conocimiento acerca de lo que se debe hacer para minimizar los efectos que se están causando, debido a un comportamiento irracional frente a los recursos que nos ofrece la naturaleza. Para cuidar el planeta, las personas tienen que pasar por una alfabetización ecológica, que permita revisar los hábitos de disposición de residuos y se desarrolle una ética de cuidado que construya la comprensión y la modificación.

Al desechar de manera adecuada los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, además de evitar la contaminación del medio ambiente, se garantiza el aprovechamiento debido a la variedad de materia prima que compone estos aparatos. Es así que al realizar una adecuada disposición se promueven las ventajas de adelantar acciones a favor del ambiente.

Es evidente, que la educación, formación e información acerca de la disposición adecuada de las baterías como residuos tecnológicos, son indispensables. Es importante socializar los conocimientos y aumentar la masa crítica de la humanidad. Realmente el saber es imprescindible para poder actuar de forma racional con el medio ambiente, ya que el saber confiere poder. El saber y el poder pueden llevar a la ejecución de soluciones sostenibles que permitan el avance

del desarrollo tecnológico a partir de los residuos que estos equipos van produciendo, ya que no tiene sentido continuar con la explotación de la naturaleza para obtener los elementos necesarios que se pueden adquirir por medio de la basura tecnológica.

Soluciones para minimizar el impacto ambiental que produce la tecnología, se requieren de manera urgente, ya que el ser humano es esencialmente un ser de necesidades que deben ser satisfechas y, por tanto, es un ser de consumo. Pero debe aprender a satisfacer sus necesidades asegurando el cuidado del medio ambiente, utilizando los recursos de manera razonable, donde se promueva el reciclaje de materiales.

Es así que el primer paso para un manejo adecuado de las baterías de equipos tecnológicos comienza en el sitio donde se generan y se usan los aparatos tecnológicos, por esto es fundamental el desarrollo de un sentido de responsabilidad en los consumidores en la entrega de los equipos obsoletos o que hayan perdido su vida útil en sitios de acopio, para de esta manera garantizar un adecuado tratamiento.

Adoptar una Estrategia de Educación Ambiental para la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, contribuye a la generación de cambios y compromisos en la sostenibilidad del medio ambiente. Todo gira alrededor de la idea de progreso, en especial la tecnología, donde este progreso se mueve entre dos infinitos: el infinito de los recursos de la Tierra y el infinito del futuro. Se pensaba que la tierra era inagotable en sus recursos y que podíamos avanzar indefinidamente en la dirección del futuro. La conciencia de crisis reconoce: que los recursos tienen límites ya que no todos son renovables; que el crecimiento indefinido hacia el futuro es imposible, porque no se puede universalizar el modelo de crecimiento para todos y para siempre (Boff, 2002, p. 25).

5.4 Divulgación de la Estrategia de Educación Ambiental

La divulgación de la Estrategia de Educación Ambiental orientada al manejo responsable de los residuos tecnológicos más frecuentes, se realizó mediante la Emisora del Colegio de Boyacá, 102.6 FM, donde los estudiantes de servicio social participan activamente en la elaboración y grabación de los diferentes programas de radio, que abordan las temáticas claves sobre la importancia de realizar una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos. Es así que a través de este medio se informa, motiva e invita tanto a las demás sedes que pertenecen a cada Institución como a la región, a hacer parte de esta campaña ambiental, con frases alusivas al reciclaje tecnológico y conceptos de interés, teniendo en cuenta que la emisora tiene una amplia cobertura en la ciudad de Tunja y municipios cercanos.

De tal forma que se comparten 8 programas de radio que abordan las temáticas que fundamentan la Estrategia de Educación Ambiental que se ilustran en la tabla 6.

Tabla 6. *Descripción de los programas de radio*

Programa de radio	Fundamento
Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos	Este primer programa busca, presentar el objetivo de la estrategia de Educación Ambiental desarrollada en las dos Instituciones Educativas del departamento de Boyacá, y comunicar de manera general los temas que se tratarán en los diferentes programas.
Características del avance tecnológico	Se aborda la evolución constante que han tenido los equipos tecnológicos como: teléfonos celulares, tabletas y computadores portátiles, donde se tiene en cuenta la falta de responsabilidad frente a los residuos que este tipo de tecnología produce, debido al continuo cambio de equipos.
RAEE	A través de este programa se explica el significado de los RAEE, y se da a conocer el tipo de equipos que hacen parte de este grupo de residuos. Además se da a conocer las características de éstos y sus implicaciones en el medio ambiente
Características de las baterías de equipos tecnológicos	Se da a conocer los componentes tóxicos de las baterías que las convierten en los principales residuos contaminantes, y su clasificación de acuerdo a su composición química. De igual forma se explica la importancia de reciclar las baterías teniendo en cuenta su contenido en metales.
Efectos de las baterías de equipos tecnológicos	Se expresa la manera como las baterías de equipos tecnológicos se convierten en principales residuos contaminantes, que afectan los recursos naturales debido a su composición.
Minería urbana	Expone la principal solución para minimizar el impacto ambiental que produce la minería tradicional, donde se aproveche los metales de las baterías en desuso, como materia prima para la elaboración de nuevos equipos.
Disposición de baterías de equipos tecnológicos	Especifica la importancia de los centros de recolección para la adecuada disposición de residuos tecnológicos, y se da a conocer los puntos certificados que existen en Colombia y el departamento, donde se incluyen los sitios de recolección que están dispuestos en las dos instituciones educativas y sus respectivas sedes y se extiende la invitación para que los oyentes hagan parte de esta campaña.
Compromiso como persona y como sociedad	Se comparten reflexiones acerca de la importancia de adoptar actitudes y hábitos en torno al reciclaje de las baterías de equipos tecnológicos, donde se conciba en la minería urbana las principales ventajas que trae el reciclaje tecnológico.

El libreto que se desarrolla para cada programa de radio se encuentra en el Apéndice H.

6 Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

El diagnóstico para el desarrollo de la estrategia, permite identificar la falta de conocimiento acerca de lo que se debe hacer con las baterías como residuos tecnológicos al final de su vida útil, lo que provoca que éstas sean dispuestas en la basura o almacenadas en el hogar, sin percibir los efectos que ocasionan en el medio ambiente.

La Estrategia de Educación Ambiental entendida como un plan de acción ante una tarea que requiere una actividad cognitiva que implica aprendizaje, permite promover conocimientos para modificar actitudes y hábitos en torno a una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, ya que representan un foco de contaminación debido a los metales que hacen parte de su composición.

El diseño metodológico que orienta la Estrategia de Educación Ambiental se basa en la investigación acción, éste involucra la transformación y mejora de la realidad, con base en el desarrollo de talleres que permiten la reflexión y el compromiso que se asumen frente a los residuos tecnológicos, para asegurar una adecuada disposición y evitar a la vez el desarrollo de las obsolescencias. Para el logro de éste objetivo encaminado hacia una adecuada disposición, se requiere la adquisición de conocimientos para el desarrollo de hábitos y actitudes en el estudiante que le permita comprender la importancia y necesidad de hacer uso de los centros de recolección, para asumir una responsabilidad frente a las baterías como residuos tecnológicos contaminantes y corregir acciones en cuanto al desecho de estos residuos.

El análisis de los datos cualitativos mediante el software Atlas ti versión 7, permite la codificación para organizar, reagrupar y gestionar las respuestas dadas por los estudiantes, de manera creativa y, al mismo tiempo sistemática donde se potencializa la capacidad y calidad del análisis.

Los talleres constituyen la base de la estrategia en Educación Ambiental y por medio de éstos se promueve el conocimiento para el desarrollo de hábitos y actitudes mediante el acercamiento del estudiante con las ventajas del reciclaje de baterías que permite visualizar la fuente de recursos que éstas significan, debido a que provee materia prima que sirve para la elaboración de equipos tecnológicos nuevos. Es así que por medio de los espacios que brindan los talleres se contribuye al reciclaje tecnológico a partir del uso de los puntos de recolección que permiten asegurar un manejo adecuado de las baterías a fin de prevenir los efectos que pueden causar en el medio ambiente.

La implementación de la Estrategia de Educación Ambiental permite la adquisición de conocimientos para la comprensión de la problemática ocasionada por los efectos que provoca la inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos y el desarrollo de actitudes y hábitos, relacionados con el manejo responsable de este tipo de residuos, teniendo en cuenta el papel de la ética ambiental para tratar desde un punto racional los problemas relacionados con el medio ambiente, pues la capacidad de intervención sobre el medio es posible si se fortalece mediante una base racional para tomar decisiones ambientalmente correctas.

El uso de la radio para la divulgación de la estrategia, permite compartir información acerca de la importancia de asegurar una adecuada disposición y tratamiento de las baterías. A la vez motiva e invita a la comunidad a hacer parte de la solución de ésta problemática, donde se adopten hábitos que garanticen la sostenibilidad del planeta.

Al promover puntos de recolección para la disposición de baterías, se permite la modificación de hábitos que benefician el aprovechamiento de la materia prima contenida en las baterías, donde se garantiza un manejo ambientalmente adecuado. Además de proyectar una responsabilidad ambiental frente a los residuos que la tecnología produce, a fin de prevenir las consecuencias que provocaría una inadecuada disposición.

Los principios orientadores del PEI que favorecen la estrategia en cada institución educativa son: Colegio de Boyacá; la capacidad de aprender y mejorar el mundo y la formación en competencias, donde la estrategia se fortalece a través del proyecto transversal que se lleva a cabo. Por otro lado, en la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá los principios que fortalecen la estrategia son: el trabajo en equipo por la conservación del medio ambiente y el uso consciente de la tecnología, donde ésta se acoge bajo el Proyecto Transversal de Educación Ambiental.

Las dos instituciones participantes asumen el compromiso de contribuir con la cultura del reciclaje tecnológico, la Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá lo hace desde la adopción de la estrategia, mediante su inclusión en el plan de área de Ciencias Naturales y el Colegio de Boyacá, vincula la estrategia como proyecto ambiental que requiere la participación y apoyo de los estudiantes de servicio social y docentes de Ciencias Naturales

La promoción y adopción de esta estrategia es necesaria para que la sociedad se eduque a nivel de conocimientos y comportamientos ambientalmente responsables y sostenibles con el medio ambiente, que permita minimizar el impacto ambiental que genera la inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, debido a que provoca una creciente destrucción de los recursos naturales. Es así que se debe contemplar en la basura tecnológica, la

principal fuente de recursos capaz de proveer la materia prima necesaria para el continuo desarrollo tecnológico.

6.2 Recomendaciones

Es importante articular la Estrategia de Educación Ambiental con las políticas institucionales (PEI), que fortalezcan la propuesta y permita dar a conocer los efectos que causa la inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, para adoptar actitudes y hábitos sostenibles con el medio ambiente. Además, es necesaria la vinculación de la comunidad educativa para promover información, y avanzar hacia un compromiso institucional frente al manejo de las baterías como principales residuos contaminantes.

Mediante los medios de comunicación como la radio, se puede continuar con la invitación a otras instituciones educativas, para que incorporen la Estrategia de Educación Ambiental; que se fundamenta en cuatro talleres, en sus planes de área o proyectos institucionales, que permita avanzar hacia una cultura ambiental en torno al reciclaje tecnológico.

Referencias bibliográficas

- Amaya, F. (2009). Aproximación a una gestión ambiental para el manejo de los residuos de aparatos de celulares con énfasis en el tratamiento y su viabilidad económica. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/725>
- Arroyo, A. (2015). Obsolescencia programada. Recuperado de <http://adrianistan.eu/obsolescencia-programada/latex/obsolescencia-programada.pdf>
- Avendaño, W. (2013). Un modelo pedagógico para la Educación Ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742013000100009
- Baptista, P., Fernández, C., & Hernández, R. (2006). Metodología de la investigación. (4 Ed). México: Mc Graw Hill.
- Boff, L. (2002). El cuidado esencial. Ética de lo humano, compasión por lo humano. Recuperado de <https://www.uv.mx/veracruz/cosustentaver/files/2015/09/12.el-cuidado-esencial-leonardo-boff.pdf>
- Correia, A., & Martín, M. (2004). Potencial impacto ambiental de la disposición de baterías usadas de teléfonos celulares en vertederos municipales. Ingeniería UC, 11 (3), 41-51. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70711306>
- Cruz, S., Ojeda, S., Bovea, M., Santillan, N., Favela, H. & Aguilar, W. (2013). Hábitos y prácticas de consumo de teléfonos celulares en México y España. Revista internacional de contaminación ambiental, 29 (3), 33-41. Recuperado de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/43552-113714-1-PB.pdf>

- Espinoza, O., Postigo, T., Villar, L., & Villaverde, H. (2008). Diagnóstico del manejo de los residuos electrónicos en el Perú. Recuperado de http://www.residuoselectronicos.net/archivos/lineas_base/LINEA_BASE_PERU_ESPINOZA_Y_OTROS.pdf
- García, S. (2011). ¿Cómo reducir emisiones de CO₂ (tecnología y computación)? Recuperado de <http://www.eliberico.com/como-reducir-emisiones-de-co2-tecnologia-y-computacion/>
- González, D., & Díaz, Y. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología. *Revista iberoamericana de Educación*, 40 (1), 1-17. Recuperado de <file:///C:/1379Gonzalez.pdf>
- González, N., Reyes, L., Rodríguez, L., & Torres, A. (2013). Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas. *S&T* 11 (24), 39-53. Recuperado de <file:///C:/Users/USUARIO/Documents/1501-4635-1-SM.pdf>
- Greenpeace. (2011). Basura informática. La otra cara de la tecnología. Recuperado de http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/contaminacion/basura_electronica_otra_cara_tecnologia.pdf
- Greenpeace. (2011). Basura electrónica: El lado tóxico de la telefonía celular. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2010/3/basura-electronica-el-lado-toxico-de-la-telefonía-movil.pdf>
- Martínez, J. (2004). Comportamiento proambiental. Una aproximación al estudio del desarrollo sustentable con énfasis en el comportamiento persona- ambiente. *Theomai*, (99), 1-8. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/124/12499303.pdf>

Mora, F., Quitiaquez, L., & Rengifo, B. (2012). La Educación Ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>

Morillo, J. (2011). Introducción a los dispositivos móviles. Recuperado de [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_\(Modulo_2\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_2).pdf)

Romero, J. (2014). Colombia vs la basura electrónica, un partido que va empatado. Recuperado de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8902/53166329-2014.pdf>

Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. LIBERABIT, 13 (3), 71-78

Sandoval, C. (2002). Investigación cualitativa. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.

Torres, M. (2003). Educación Ambiental: Política Nacional. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de

<http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MMA-0190/MMA-0190.pdf>

UNESCO (2012). Educación para el desarrollo sostenible. Recuperado de

<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002167/216756s.pdf>

Vega, O. (2012). Efectos Colaterales de la obsolescencia tecnológica. Revista Faculta de Ingeniería, UPTC, 21 (32), 55-62. Recuperado de

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413940771005>

Apéndices

Apéndice A

ENCUESTA

*Obligatorio

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS



ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN DE BATERÍAS DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS MÁS UTILIZADOS EN DOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Nancy Rocio Espinosa Escobar. Aspirante a título de Magister.

INSTRUMENTO N° 1

Con el propósito de identificar los hábitos, actitudes y conocimientos acerca de la disposición de las baterías de equipos tecnológicos más utilizados, se plantea el proyecto de investigación "Estrategia de Educación Ambiental para la adecuada disposición de baterías de equipos tecnológicos más utilizados en dos instituciones del departamento de Boyacá", como trabajo de grado de la Maestría en Educación Ambiental de la Universidad Santo Tomás – Bucaramanga; se solicita su colaboración respondiendo con la mayor sinceridad posible la encuesta que se presenta a continuación. La información que proporcione es muy importante para la toma de decisiones y, desde luego, será manejada confidencialmente.

I. Para contestar las preguntas 1 al 6 se le solicita marcar con una X la opción u opciones que usted considere adecuada (s), según sea el caso.

1. 1. Usted dispone de: *

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ Tableta
- ☐ Portátil
- ☐ Telefono celular

2. 2. El teléfono celular, tableta o portátil que ya no usa, usualmente: *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Lo arroja a la basura
- ☐ Lo almacena en su hogar
- ☐ Lo deposita en un centro de acopio de residuos tecnológicos

3. 3. El cambio de teléfono celular, tableta o portátil, se hace porque: *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Ya no sirve
- ☐ Ha salido al mercado un equipo nuevo
- ☐ Otro: _____

4. 4. ¿Cuántos teléfonos celulares ha tenido en su vida? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ Otro: _____

5. 5. ¿Cuántos computadores portátiles ha tenido en su vida? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ Otro: _____

6. 6. ¿Cuántas tabletas ha tenido en su vida? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ Otro: _____

II. Las preguntas del 7 al 11 se resuelven marcando con una X la casilla identificada con el encabezado Si, cuando tiene conocimiento de aquello que se le pregunta y No cuando lo desconoce.

7. *

Marca solo un óvalo por fila.

	SI	NO
7. Conoce de la existencia de centros de acopio que se encarguen del manejo de residuos de equipos tecnológicos	☐	☐
8. Sabe que son los RAEE	☐	☐
9. Sabe de la existencia en Colombia de una ley que estipule la responsabilidad en el manejo adecuado de los RAEE	☐	☐
10. Tiene conocimiento sobre la composición de las baterías de equipos tecnológicos como teléfonos celulares, tabletas y portátiles	☐	☐
11. Sabe cómo realizar la adecuada disposición de la baterías de equipos tecnológicos	☐	☐

III. Las preguntas que encuentra a continuación se responden eligiendo solo aquella opción con la cual se identifica plenamente, tenga en cuenta que:

Definitivamente Si, significa que sin duda alguna está de acuerdo

Probablemente Si, se responde cuando cree que si pero no está seguro

Indeciso, cuando esta dudoso

Probablemente No, cuando cree que no, pero no está seguro

Definitivamente No, cuando sin duda alguna está en desacuerdo

8. **12. Considera que las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles son residuos tecnológicos ***

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
- ☐ Probablemente Si
- ☐ Indeciso
- ☐ Probablemente No
- ☐ Definitivamente No

9. **13. Las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles representan un potencial riesgo para el medio ambiente ***

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
- ☐ Probablemente Si
- ☐ Indeciso
- ☐ Probablemente No
- ☐ Definitivamente No

10. **14. Las sustancias que contiene las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles representan un riesgo durante la fase de utilización de los equipos ***

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
- ☐ Probablemente Si
- ☐ Indeciso
- ☐ Probablemente No
- ☐ Definitivamente No

11. **15. Al terminar la vida útil de un teléfono celular, tableta o portátil; sus residuos se pueden incinerar ***

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
☐ Probablemente Si
☐ Indeciso
☐ Probablemente No
☐ Definitivamente No

12. **16. Una manera de disponer adecuadamente las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles son los rellenos sanitarios, junto con los residuos urbanos ***

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
☐ Probablemente Si
☐ Indeciso
☐ Probablemente No
☐ Definitivamente No

13. **17. Los residuos tecnológicos como las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles, representan un enorme potencial de recursos en cuanto al contenido de metales preciosos ***

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
☐ Probablemente Si
☐ Indeciso
☐ Probablemente No
☐ Definitivamente No

14. 18. Le interesa conocer las características, los efectos y la adecuada disposición que deben recibir las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
- ☐ Probablemente Si
- ☐ Indeciso
- ☐ Probablemente No
- ☐ Definitivamente No

15. 19. Está de acuerdo que su Institución Educativa contribuya a minimizar el impacto ambiental generado por la disposición de las baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
- ☐ Probablemente Si
- ☐ Indeciso
- ☐ Probablemente No
- ☐ Definitivamente No

16. 20. Está dispuesto a participar de una Estrategia de Educación Ambiental para la adecuada disposición de residuos tecnológicos, como baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Definitivamente Si
- ☐ Probablemente Si
- ☐ Indeciso
- ☐ Probablemente No
- ☐ Definitivamente No



Apéndice B

ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN DE BATERÍAS DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS MÁS UTILIZADOS EN DOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ TALLER

Para efectos de esta actividad, el taller es entendido como una estrategia que permite abordar desde la perspectiva integral y participativa, situaciones sociales que requieran algún cambio o desarrollo. Este abordaje incluye el diagnóstico de situaciones, la identificación y valoración de las alternativas más viables de acción, hasta la definición y formulación de un plan específico de cambio o desarrollo,

Se espera con los cuatro talleres que se plantean a continuación fortalecer la formulación e implementación de estrategias pedagógicas de Educación Ambiental con respecto a la disposición de las baterías de equipos tecnológicos más utilizados, para de esta manera lograr el establecimiento de un plan de trabajo que comprometa a cada uno de los actores participantes, así como los grupos sociales que ellos representan.

Cada taller se identifica con un nombre y aborda un tema específico que conduce al participante desde el contexto general, hasta su visualización como actor que aprende, reflexiona

y se compromete con la disposición de baterías de equipos tecnológicos, para la disminución de la contaminación.

TALLER 1

DESARROLLO TECNOLÓGICO, GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LA BASURA ELECTRÓNICA

PROPÓSITO

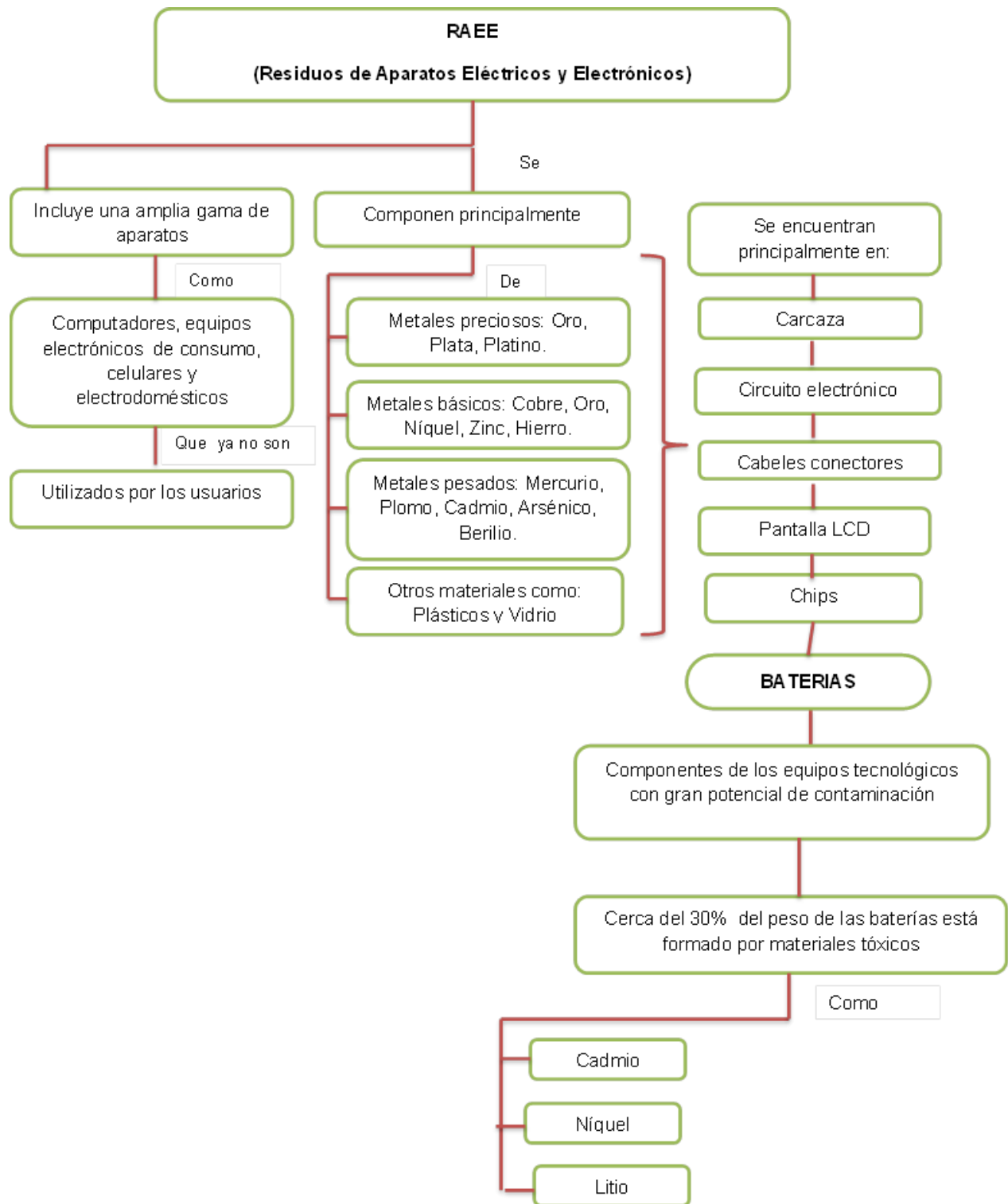
Reconocer los riesgos que representa la inadecuada disposición de los residuos tecnológicos, entre los cuales se destacan las baterías.

INTRODUCCIÓN

Cada año, cientos de miles de viejas computadoras y teléfonos celulares son depositados en basurales o rellenos sanitarios e, incluso, son incinerados. A escala global, se estima que se producen entre 20 y 40 millones de toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por año, lo que equivale aproximadamente al 5% del total de los residuos sólidos del planeta.

En un reciente estudio de la Agencia Ambiental de Estados Unidos (EPA) se determinó que la basura electrónica genera el 70% de la contaminación de metales pesados (mercurio, cadmio, plomo, bromo, selenio, etc.) presentes en basurales o rellenos sanitarios.

Para el reconocimiento de los riesgos que representan la inadecuada disposición de las baterías como residuos tecnológicos contaminantes, se tienen en cuenta conceptos claves como: RAEE, baterías, metales y plásticos.



METODOLÓGIA

El desarrollo del presente taller se realiza en cuatro actividades: la primera corresponde a un video foro, seguido de un trabajo individual para el desarrollo de las preguntas problematizadoras, posteriormente la socialización de los resultados y finalmente las recomendaciones, adicionalmente en cada encuentro se elabora la relatoría con la participación de los talleristas, su lectura se realiza en el inicio del siguiente taller.

MATERIALES

- Video beam
- Lápiz
- Libreta
- Colores

ACTIVIDADES

Actividad N° 1: Implicaciones del desarrollo tecnológico

A partir de la observación del video “Residuos electrónicos, cambio ambiental” que se encuentra en el siguiente link <https://www.youtube.com/watch?v=dJ3N8KGKflc>, donde se ilustra las consecuencias del avance tecnológico y las características de las baterías de estos equipos, desarrolle las siguientes preguntas:

Tiempo estimado: 30 minutos

- a. ¿Cuál es la responsabilidad que se debe asumir para minimizar el impacto ambiental generado por el desarrollo tecnológico?

Tiempo estimado: 3 minutos

- b. De acuerdo a los diferentes tipos de obsolescencia, esquematice ¿Cómo se relaciona la obsolescencia con la basura electrónica?

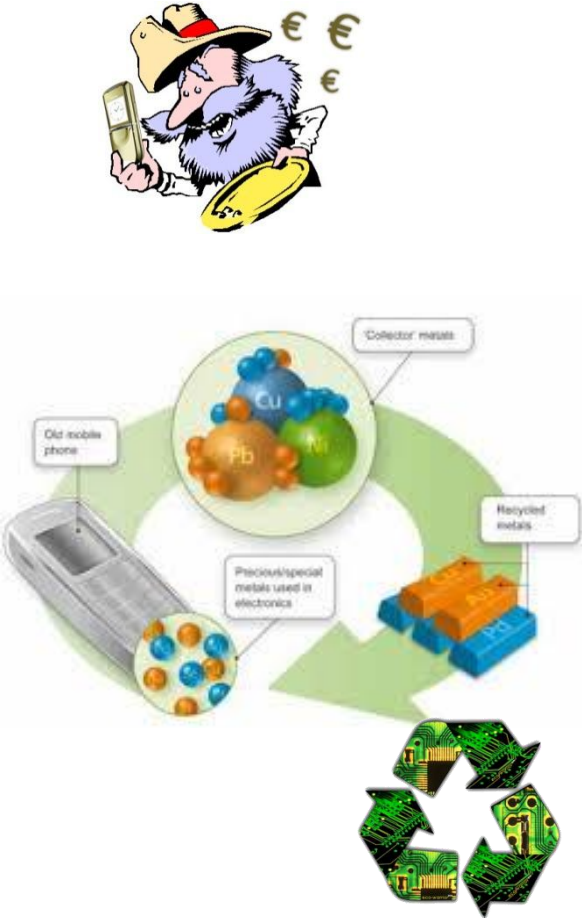
Obsolescencia real	Obsolescencia programada	Obsolescencia inducida	Obsolescencia percibida

Tiempo estimado: 5 minutos

- c. Según el material toxico que compone las baterías de los equipos tecnológicos ¿por qué son grandes contaminantes?

Tiempo estimado: 3 minutos

- d. Describa cada uno de los esquemas que se presentan a continuación y exprese las ventajas o desventajas que representan para el planeta cada una de estas prácticas.

MINERIA	MINERIA URBANA
	
Descripción:	Descripción:

Tiempo estimado: 10 minutos

RETROALIMENTACIÓN

La presente temática acerca del avance tecnológico y las características de los equipos que hacen parte del mismo, así como la responsabilidad con la disposición de los residuos, en especial las baterías de portátiles, tabletas y teléfonos celulares se reforzará mediante un dialogo entre los integrantes del grupo aclarando dudas y concluyendo lo aprendido en cada actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Escobar, L. (2012). Buenas prácticas ambientales en el manejo de residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE. Recuperado de <http://corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Residuos/Peligrosos/Cartillas/Cartiila%20RAEE.pdf>

Greenpeace, (2011). Basura informática, la otra cara de la tecnología. Recuperado de http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/contaminacion/basura_electronica_otra_cara_tecnologia.pdf

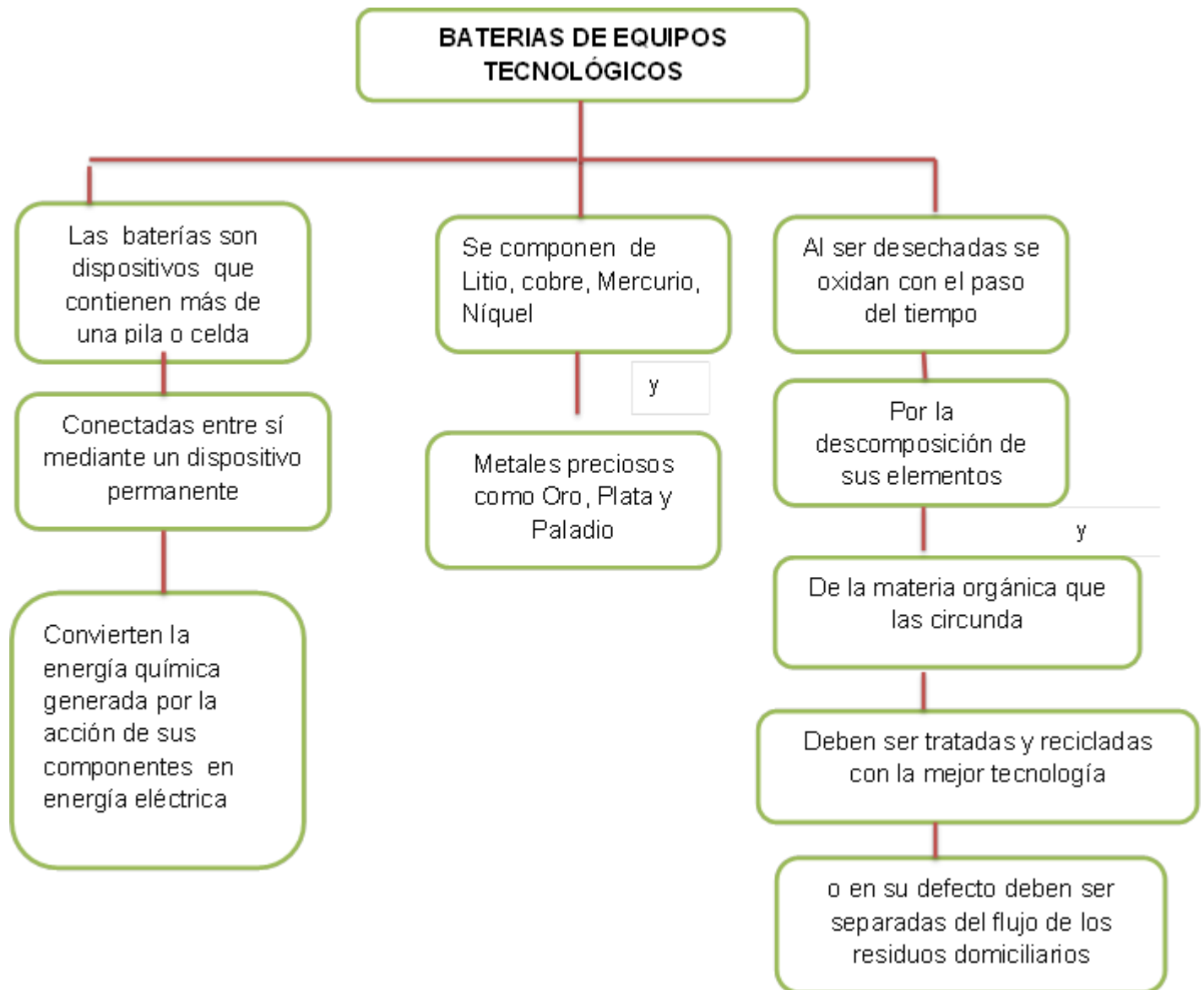
TALLER 2**ME COMPROMETO CON LA ADECUADA DISPOSICIÓN DE LAS BATERÍAS DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS****PROPÓSITO:**

Identificar los efectos causados por las baterías como residuos tecnológicos en el medio ambiente

INTRODUCCIÓN

Los componentes usados en la fabricación de baterías de los equipos tecnológicos como tabletas, portátiles y teléfonos celulares son tóxicos y por tanto la contaminación ambiental y los riesgos de afectar la salud y los ecosistemas dependen de la forma, lugar y volumen en que se dispongan o traten este tipo de residuos.

Para la identificación de los efectos que causan las baterías como residuos tecnológicos en el medio ambiente, se tienen en cuenta conceptos claves como: Metales, incineración y rellenos sanitarios.



METODOLOGIA

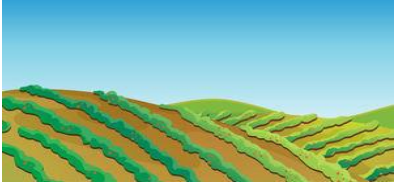
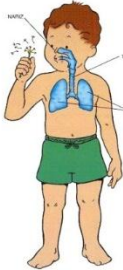
El desarrollo del presente taller se realiza en cuatro actividades: la primera corresponde a un video foro, seguido de un trabajo individual para el desarrollo de las preguntas, posteriormente la socialización de los resultados y finalmente las recomendaciones adicionalmente en cada encuentro se elabora la relatoría con la participación de los talleristas, su lectura se realiza en el inicio del siguiente taller.

MATERIALES

- Video bean
- Papel
- Colores
- Lápiz

ACTIVIDADES**Actividad N° 1: Identifico los efectos de las baterías en el medio ambiente**

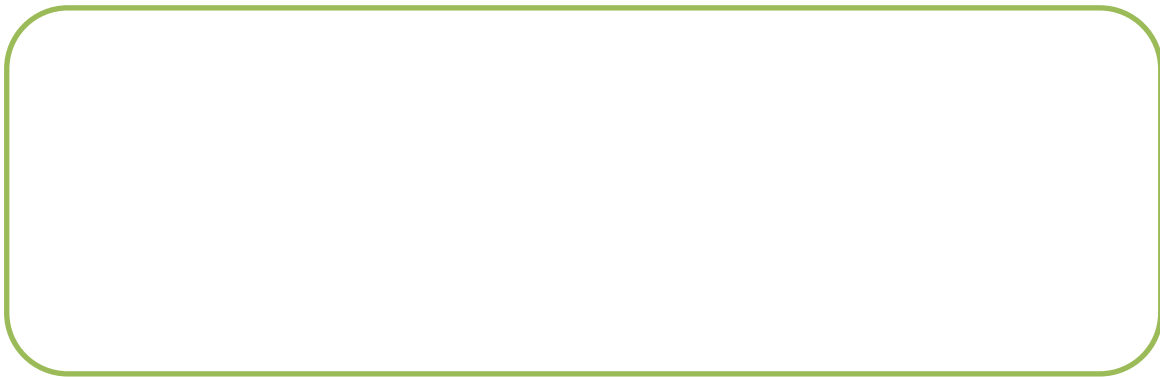
Con base en el video “Basura tecnológica: La intoxicación silenciosa” que se encuentra en el link <https://www.youtube.com/watch?v=FtS2fuveBIw#t=37.53717> se describirán los efectos causados por los equipos tecnológicos al ser desechados y por tanto liberar sustancias dañinas a partir de las siguientes imágenes:

RECURSOS NATURALES / SER HUMANO	EFECTOS
	
 	

Tiempo estimado: 20 minutos

Actividad N° 2: La sociedad de consumo

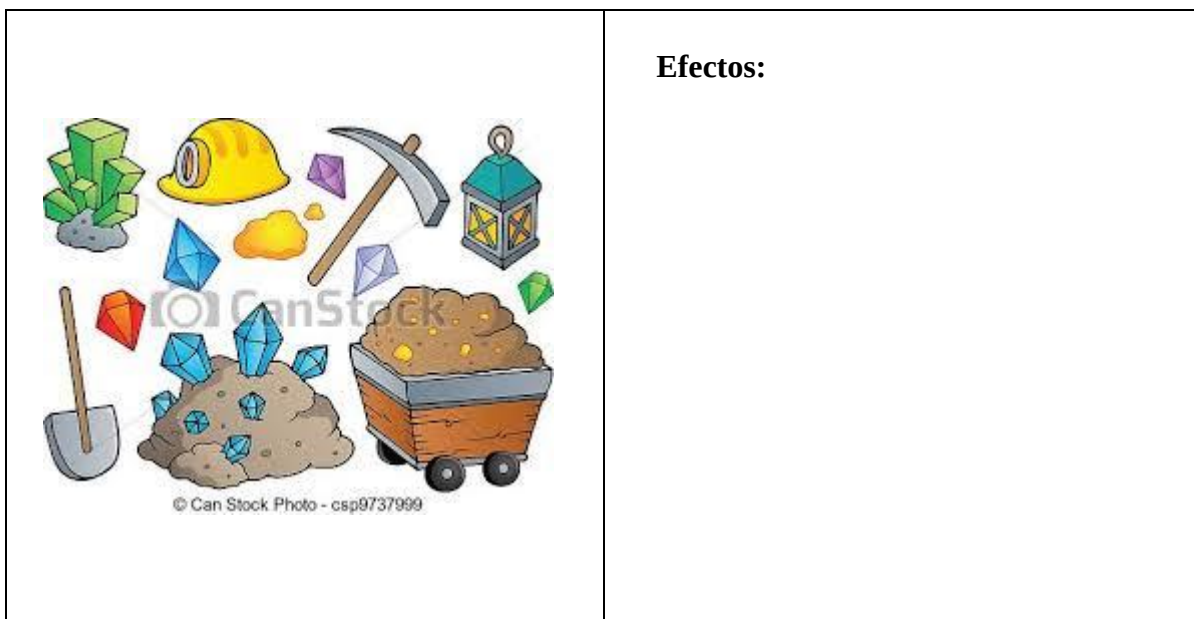
A partir del video “Ecocomputo” que se encuentra en el link <https://www.youtube.com/watch?v=DljnGXYjzrM>, realizar esquema donde se identifique las consecuencias que trae el consumismo en la acumulación de basura tecnológica.



Tiempo estimado: 20 minutos

Actividad 3: La minería

De acuerdo al siguiente dibujo y teniendo en cuenta el video anterior “Ecocomputo” explique de qué forma esta práctica llevada a cabo para la fabricación de material tecnológico causa graves efectos en el medio ambiente



Tiempo estimado: 15 minutos

Retroalimentación

La temática sobre los efectos de la inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos se retroalimentara a través de una socialización de las actividades realizadas donde se promoverá a la vez la misión de Ecocomputo como el principal centro de acopio del país el cual expone las principales consecuencias ambientales de este tipo de residuos.

BIBLIOGRAFIA

Castro, J., & Díaz, M. (2004). La contaminación por pilas y baterías en México. *Gaceta ecológica*, (72), 53-74. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/539/53907205.pdf>

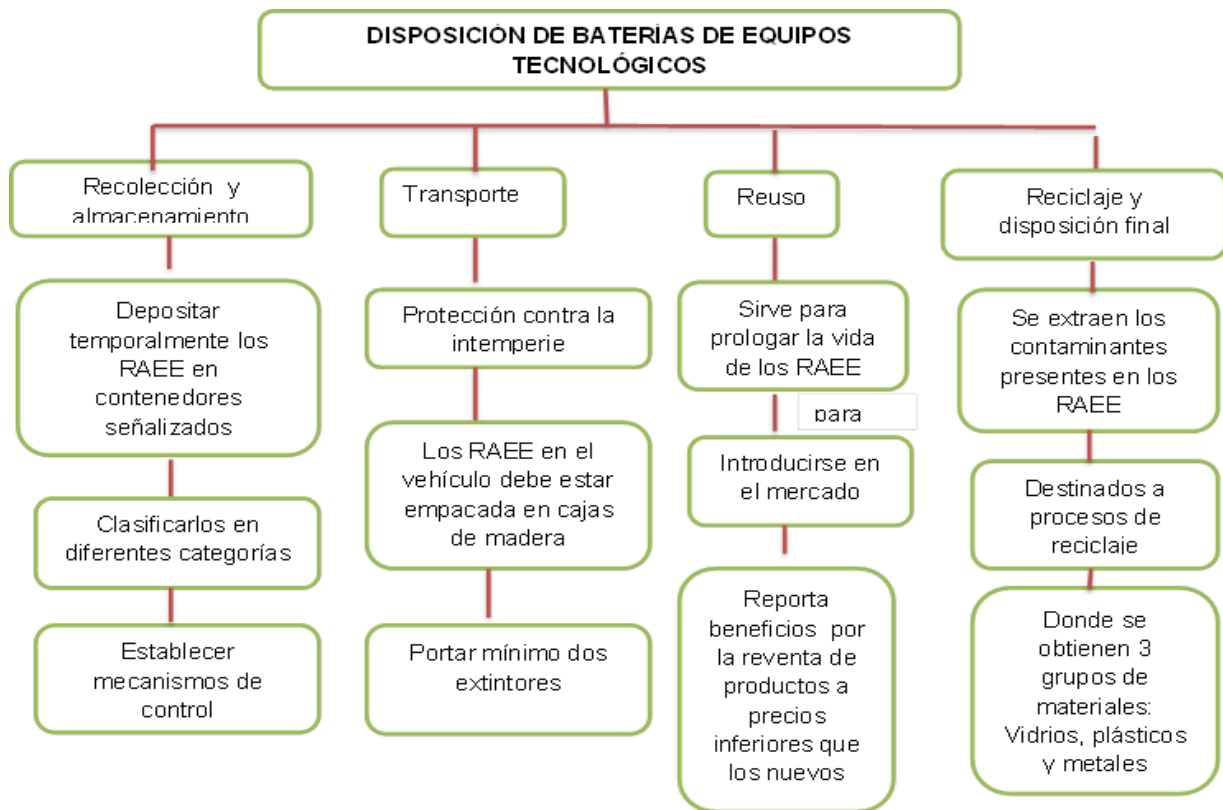
TALLER N° 3**APLICO LO APRENDIDO SOBRE BATERÍAS DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS****PROPÓSITO:**

Desarrollar actividades que comprometen a los miembros de la comunidad educativa con la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos teniendo en cuenta sus características

INTRODUCCIÓN

Si los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, se dispusieran de manera adecuada, además de evitar la contaminación del medio ambiente, se aprovecharía mejor la variedad de materias primas que componen estos aparatos, los cuales son fuente de valiosos recursos.

El desarrollo de actividades que permiten una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos tiene en cuenta conceptos clave como: Centros de recolección, reúso y reciclaje.



METODOLÓGIA

El desarrollo del presente taller se realiza en cuatro actividades: la primera corresponde a un trabajo en equipo para el desarrollo de las preguntas, seguido de la socialización de los resultados y finalmente las recomendaciones, adicionalmente en cada encuentro se elabora la relatoría con la participación de los talleristas, su lectura se realiza en el inicio del siguiente taller.

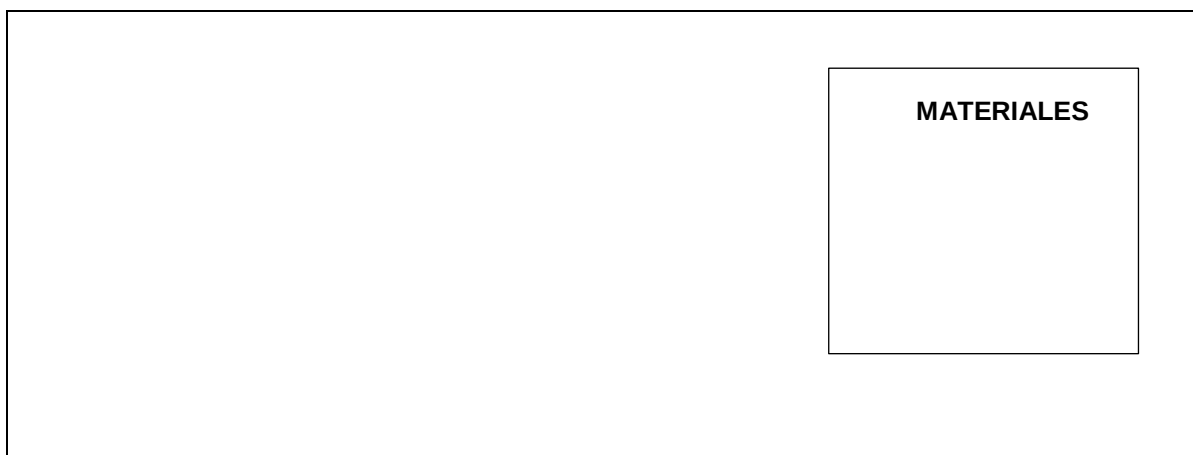
MATERIALES

- Lápiz
- Colores
- Marcadores
- Papel bon o cartulina

ACTIVIDADES

Actividad N° 1: Diseño mi punto ecológico de baterías de equipos tecnológicos en mi Institución

Partiendo de los conocimientos sobre la composición de las baterías de equipos tecnológicos y los efectos que generan en el medio ambiente ante una inadecuada disposición, se organizaran grupos de tres personas donde se esquematizara el modelo de un punto ecológico para la disposición de este tipo de residuos resaltando el tipo de materiales que se van a utilizar (ya sean reciclables).



Luego de realizar el esquema cada grupo socializara a los demás participantes de tal manera que al final se establezca una conclusión rescatando los aspectos más importantes de cada grupo para adoptarlos en la elaboración del punto ecológico. Es así que los estudiantes de grado once tomaran nota de los aportes que se tendrán en cuenta y con ayuda de ellos se establecerá el mismo y el tiempo que se utilice también se tendrá en cuenta para el servicio social.

Tiempo estimado: 30 minutos

Actividad N° 2: Lema de mi punto ecológico

En grupos de tres personas se creará un lema que caracterice el objetivo del punto ecológico para la disposición de baterías de equipos tecnológicos. Luego se socializará a los demás

participantes y los estudiantes de grado once tomarán nota de las ideas que se obtengan para elegir el adecuado y colocarlo en el punto ecológico.

Tiempo estimado: 20 minutos

Actividad N° 3: Recolección de baterías

En grupos de tres personas se plantearán los días que se puede llevar a cabo una recolección de este tipo de baterías en la institución y de acuerdo a los puntos de vista de cada equipo se elegirá el adecuado.

Al definir el mismo, en los mismos grupos de trabajo y con el material disponible se elabora un cartel dando a conocer la importancia de hacer una adecuada disposición de estos residuos, el punto de recolección que existe e invitando a la comunidad educativa para que hagan parte de esta campaña depositando estas baterías los días correspondientes.

Tiempo estimado: 30 minutos

RETROALIMENTACIÓN

El tema abordado en el presente taller se retroalimentará a través del video “Residuos Tecnológicos” que se encuentra en el link <https://www.youtube.com/watch?v=v26CVtritrE> para reforzar la adecuada disposición de este tipo de residuos y promover el objetivo y uso de los centros de acopio que se encuentran disponibles.

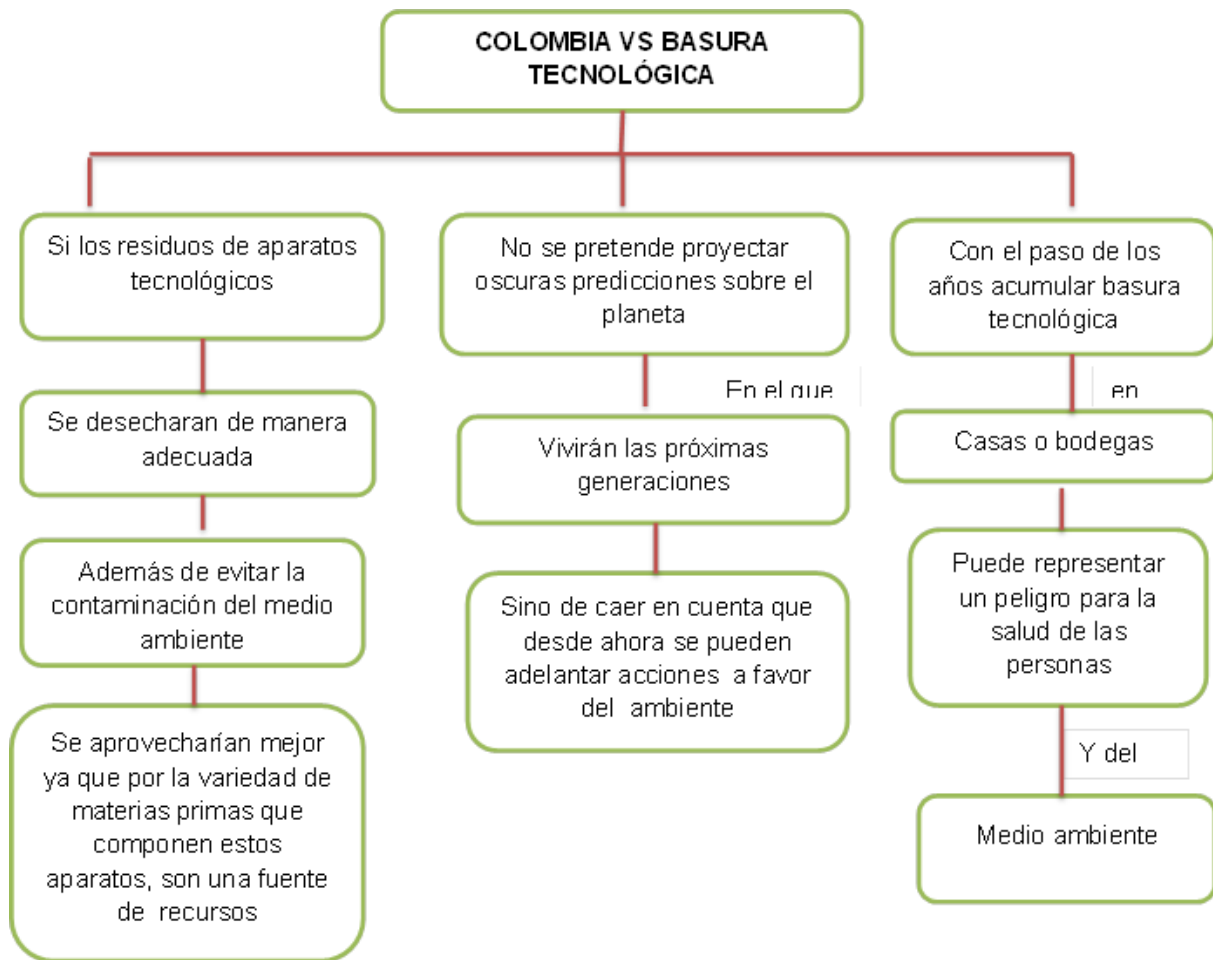
TALLER 4**ASUMO UN COMPORTAMIENTO RESPONSABLE****PROPÓSITO:**

Asumir responsablemente el compromiso relacionado con la adecuada disposición de baterías de equipos tecnológicos, como una forma de contribuir con la disminución de la contaminación en el medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

Desde 2010 Colombia trabaja en la consolidación de directrices ambientales basadas en la responsabilidad extendida del productor, un principio mundial bajo el cual fabricantes e importadores deben hacerse cargo de los productos que pusieron en el mercado cuando su vida útil termina. Para el caso de computadores y tabletas ya se han adelantado campañas de recolección, sin embargo, apenas se recoge el 25% del total de residuos generados de estos productos. En el caso de los teléfonos celulares, la cifra puede ser aún menor puesto que hasta 2013 no se encontraba reglamentada la disposición final de estos aparatos.

Para asumir un comportamiento responsable frente a la disposición adecuada de las baterías de equipos tecnológicos, se tienen en cuenta conceptos claves como: Responsabilidad ambiental y compromiso ambiental.



METODOLOGIA

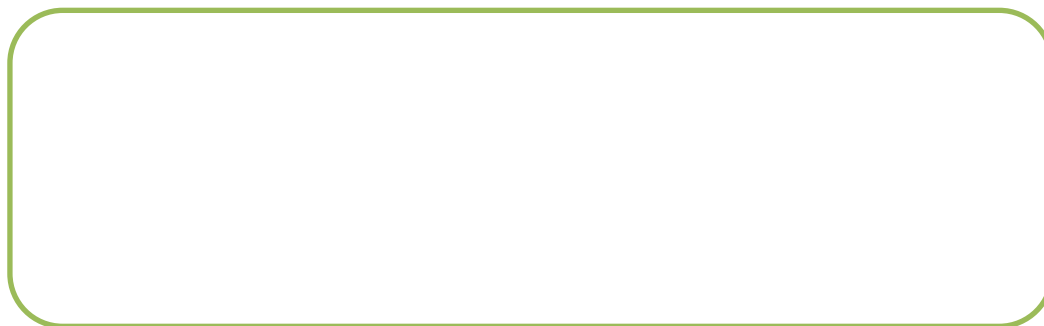
El desarrollo del presente taller se realiza en cuatro actividades: la primera corresponde a un video foro, seguido de un trabajo en equipo para el desarrollo de las preguntas, posteriormente la socialización de los resultados y finalmente las recomendaciones adicionalmente en cada encuentro se elabora la relatoría con la participación de los talleristas, su lectura se realiza en el inicio del siguiente taller.

MATERIALES

- ✓ Cartulina
- ✓ Colores
- ✓ Lápiz
- ✓ Marcadores
- ✓ Video bean

ACTIVIDADES**Actividad N° 1: Análisis**

¡A partir del video “Llamado de atención! Consumismo obsolescencia programa”, que se encuentra en el link https://www.youtube.com/watch?v=er_YB76UaMg , escriba una frase dirigida a todos los habitantes del planeta Tierra que se construya a partir del video para invitar e iniciar a crear conciencia de los residuos de equipos tecnológicos que se están desechando continuamente.



Tiempo estimado: 15 minutos

Actividad N° 2: Diseño mi historieta

De acuerdo al video “Programa para recolectar residuos peligrosos” que se encuentra en el link <https://www.youtube.com/watch?v=9jAgNmBQpYk> , En grupos de tres personas elaborar una historieta muda en forma de friso, que permita plantear una solución en cuanto a la inadecuada disposición de las baterías como residuos de equipos tecnológicos partiendo del problema y el comportamiento que se está presentando en la actualidad.

Cada una de las historietas elaboradas por los grupos se socializará a los demás participantes.

Tiempo estimado: 45 minutos

RETROALIMENTACIÓN

Para profundizar acerca de la importancia de realizar una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos como tabletas, portátiles y teléfonos celulares, se compartirán los videos “Basura electrónica, espacio verde” que se encuentra en el link <https://www.youtube.com/watch?v=qZV6ikh8g-A> y “Manejo de residuos tecnológicos” con el siguiente link <https://www.youtube.com/watch?v=e4lQBrg0guY>, para así reforzar los conocimientos adquiridos y avanzar en la construcción de un comportamiento responsable con el medio ambiente.

Se fomentará el compromiso que es importante adquirir en la continuidad de esta estrategia para la adecuada disposición de este tipo de residuos tecnológicos con el fin de fortalecer espacios que permitan dar a conocer el trabajo que se está realizando, captar el interés y responsabilidad de más estudiantes y proyectarlo a la comunidad.

BIBLIOGRAFIA

Romero, J. (2014). Colombia vs basura electrónica, un partido que va empatado. Recuperado de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8902/53166329-2014.pdf>

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BUCARAMANGA FACULTAD CENTRO DE ESTUDIOS EN EDUCACIÓN MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL	RELATORÍA INSTITUCIÓN: FECHA: RELATOR:
---	---

1. Agenda:

(Se indica en orden los puntos o actividades que se llevaron a cabo)

2. Desarrollo

(Se describe los puntos o actividades realizadas)

3. Conclusiones / acuerdos

Apéndice C

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN
DE BATERÍAS DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS MÁS UTILIZADOS EN DOS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Nancy Rocio Espinosa Escobar. Aspirante a título de Magister.

Fecha:

Lugar:

Entrevistador(a):

Entrevistado(a):

Introducción:

Con el propósito de evaluar la “Estrategia de Educación Ambiental para la adecuada disposición de baterías de equipos tecnológicos más utilizados en dos instituciones del departamento de Boyacá”, desarrollada como trabajo de grado de la Maestría en Educación Ambiental de la Universidad Santo Tomás – Bucaramanga, se entrevista a los integrantes del grupo focal, quienes fueron seleccionados para liderar y proyectar la estrategia de Educación Ambiental en cada Institución Educativa.

De antemano se agradece la participación y garantiza que la información proporcionada será manejada confidencialmente.

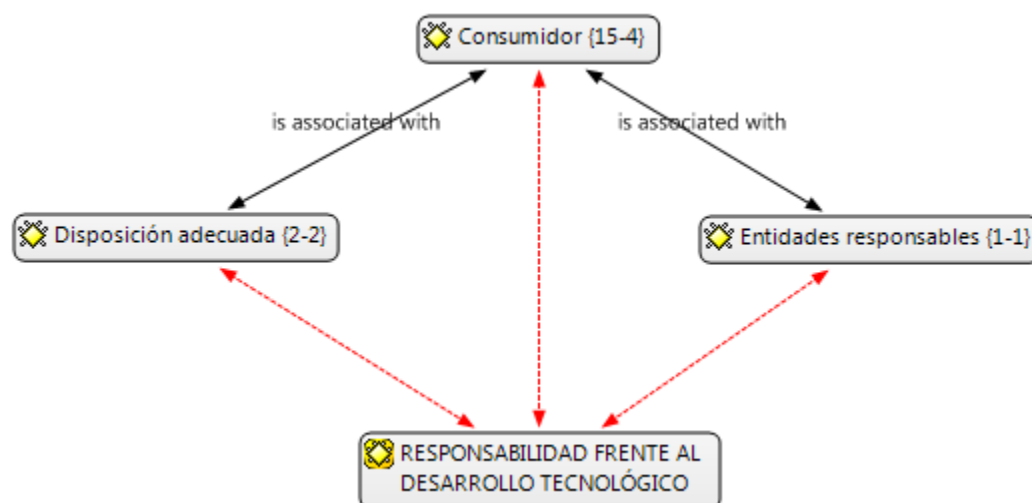
Preguntas:

1. ¿Qué le apporto la participación en el desarrollo de los talleres propuestos en la estrategia de Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos?
2. ¿De qué manera el desarrollo de la estrategia de Educación Ambiental cambio su forma de pensar en cuanto a la disposición de baterías de equipos tecnológicos?
3. ¿Cómo la estrategia de Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos permitió modificar sus hábitos?
4. ¿Qué conocimientos fueron significativos en el desarrollo de la estrategia de Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos?
5. La participación en la estrategia de Educación Ambiental:
 - a. ¿En qué ha cambiado su relación con el desarrollo tecnológico?
 - b. ¿Cómo ha influido en el uso que da a los equipos?
 - c. ¿Qué hábitos le ha permitido cambiar?
 - d. ¿Qué piensa de los puntos de acopio para la recolección de baterías de equipos tecnológicos?
6. ¿Qué piensa de la promoción de la estrategia de Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos en otras Instituciones Educativas y otros sectores como la gobernación, alcaldías, centros comerciales y empresas en general?
7. ¿Cómo se garantiza la sostenibilidad de la estrategia en Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos en su Institución Educativa?

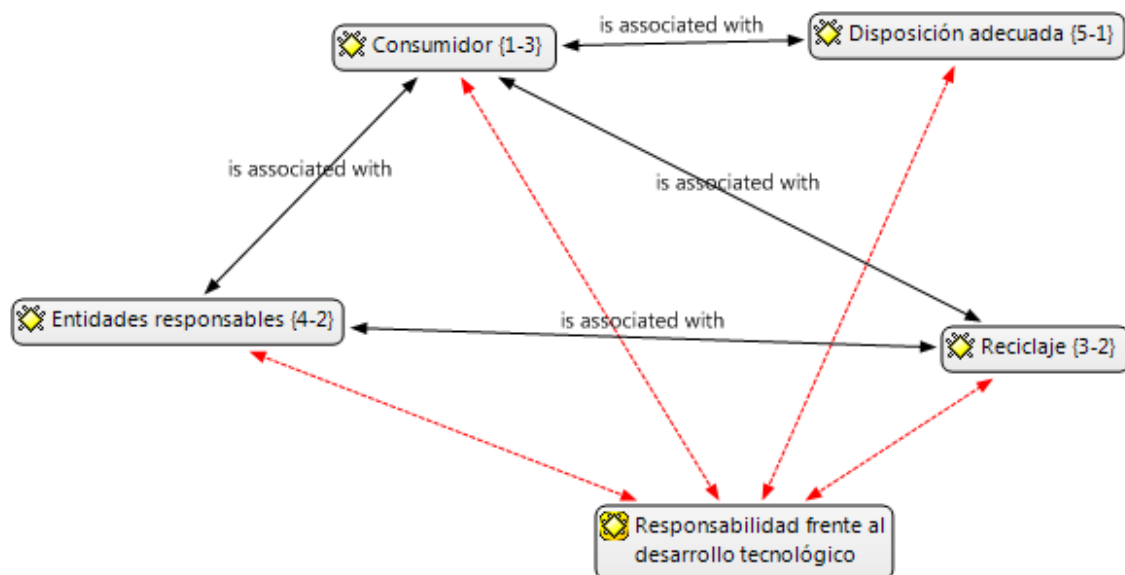
Apéndice D**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS TALLERES QUE HACEN PARTE DE LA
ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL****Indicaciones:**

Las gráficas que se presentan a continuación, recopilan el análisis de los resultados encontrados a través del desarrollo de los diferentes talleres que se abordan en la estrategia. Este análisis de datos cualitativos se realiza a través del programa Atlas ti, versión 7.

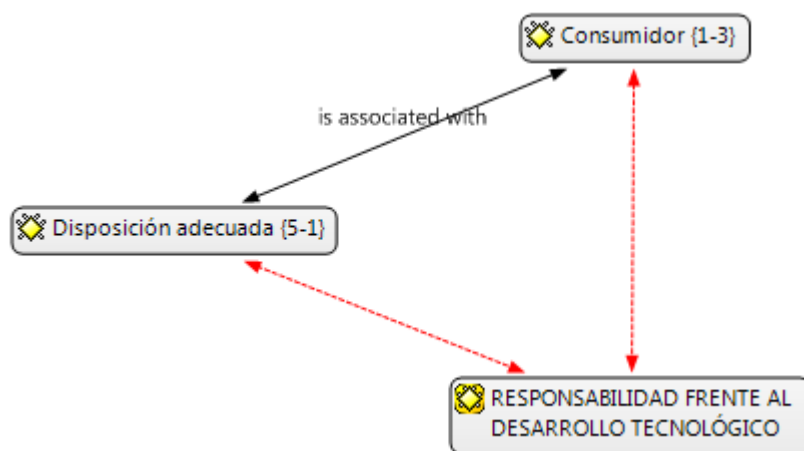
Las gráficas ilustran cada una de las preguntas con sus respectivas respuestas que corresponden a los talleres. Para diferenciar las preguntas de cada gráfica, estas se caracterizan porque de allí se desprenden las flechas de color rojo, las cuales se dirigen a cada una de las respuestas dadas por los estudiantes que se organizan en forma de códigos o conceptos. Las flechas de color negro se refieren a las relaciones hechas entre códigos.



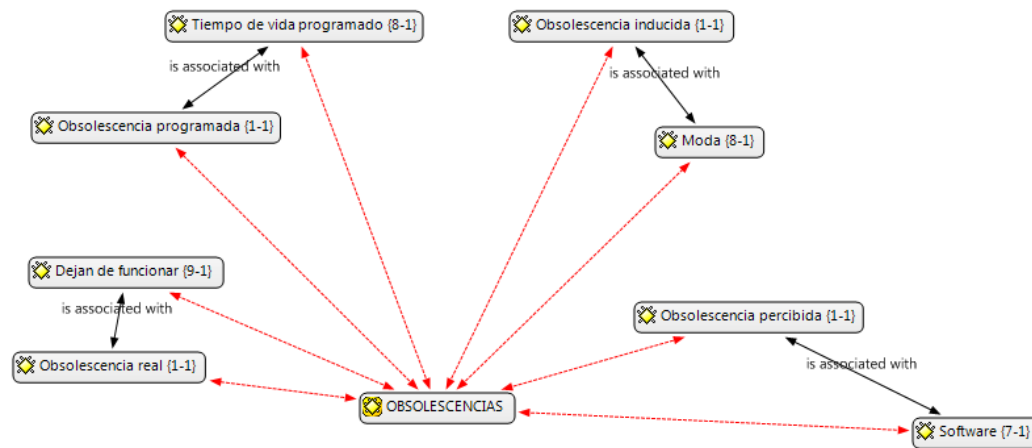
Responsabilidad frente al desarrollo tecnológico, Colegio de Boyacá



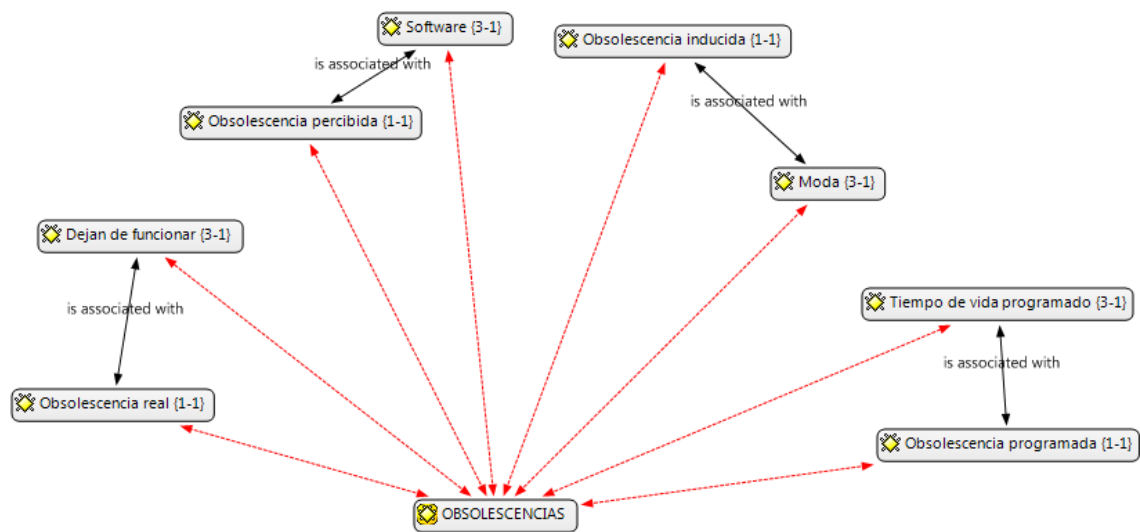
Responsabilidad frente al desarrollo tecnológico, grupo focal Institución Educativa Panamericano
 Puente de Boyacá



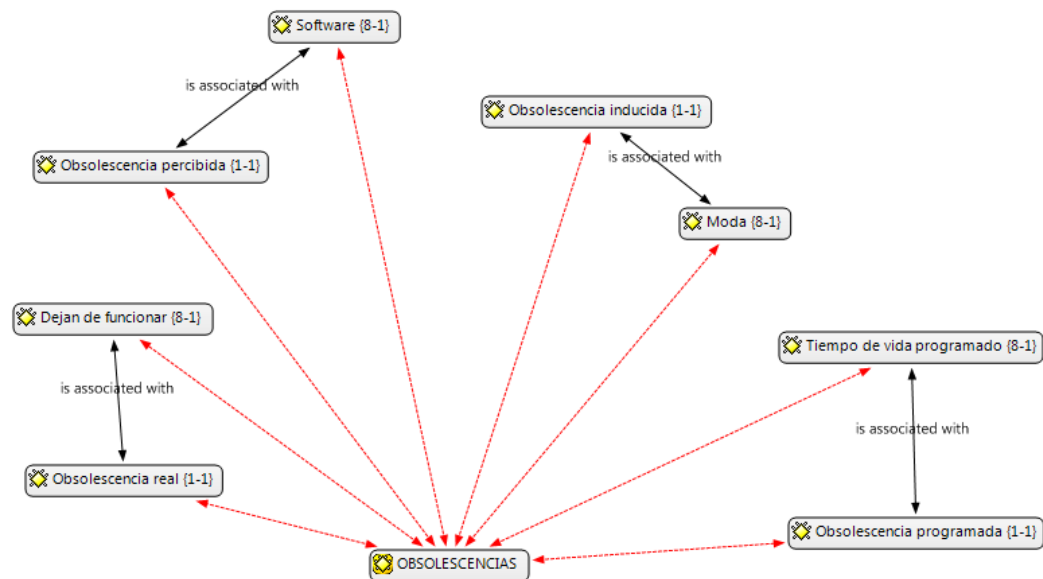
Replica responsabilidad frente al desarrollo tecnológico, Institución Educativa Panamericano
 Puente de Boyacá



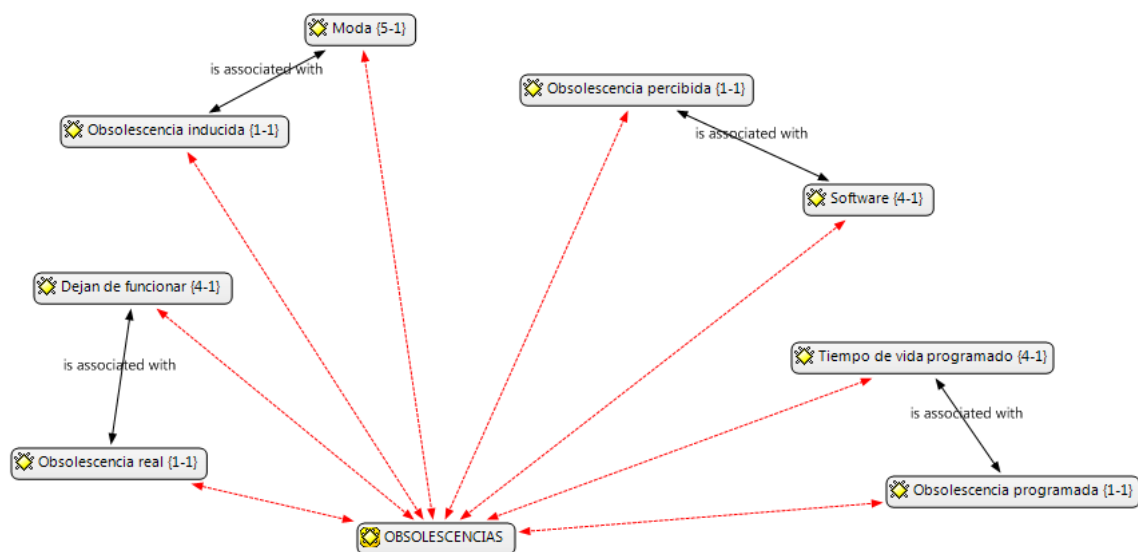
Obsolescencias, grupo focal Colegio de Boyacá.



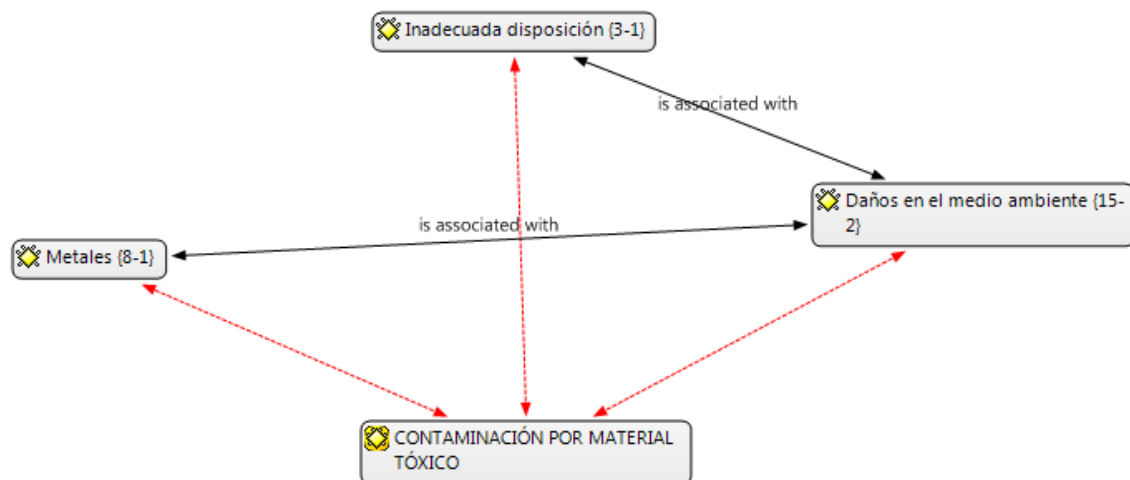
Obsolescencias, replica Colegio de Boyacá



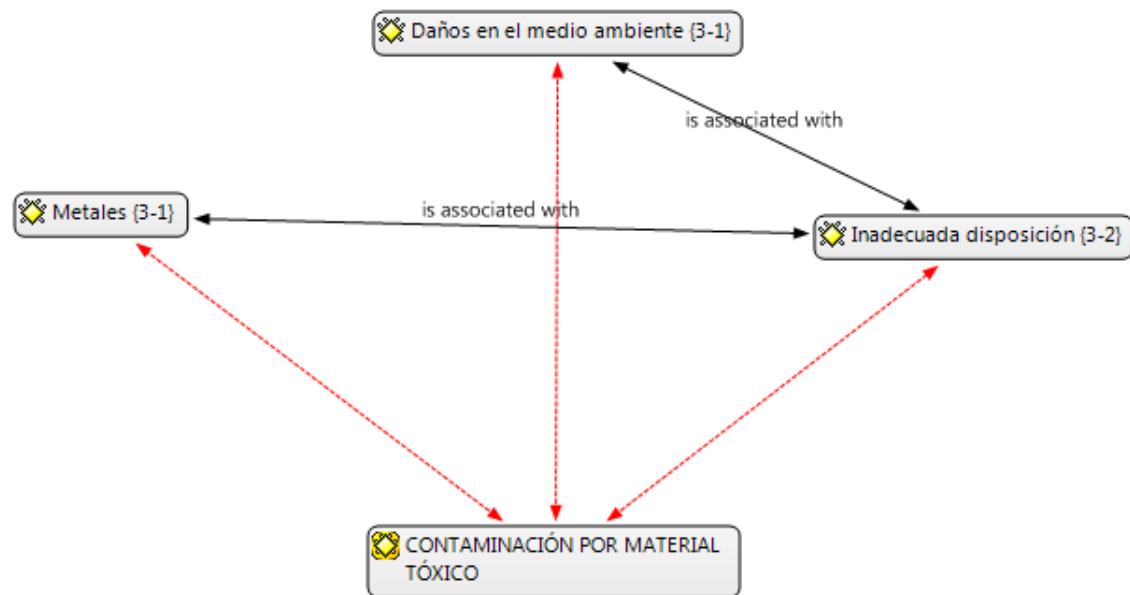
Obsolescencias, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



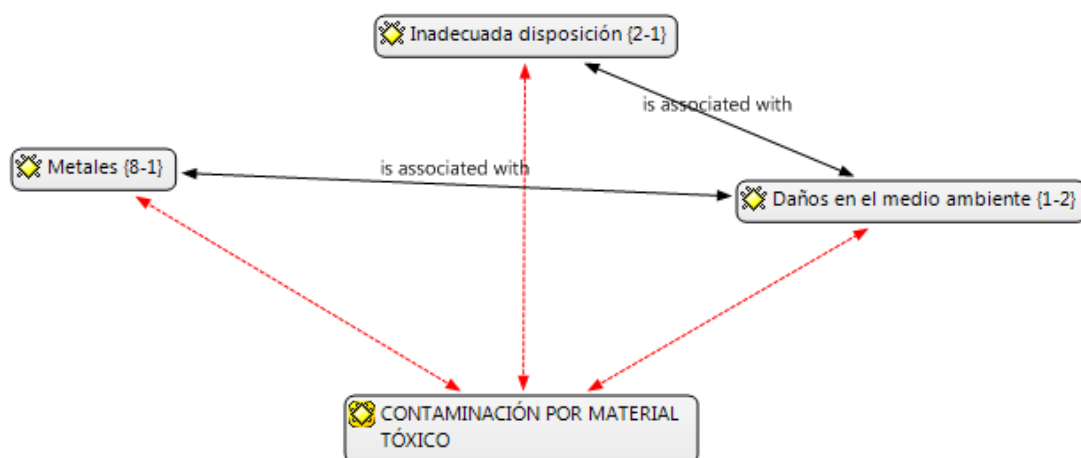
Obsolescencias, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



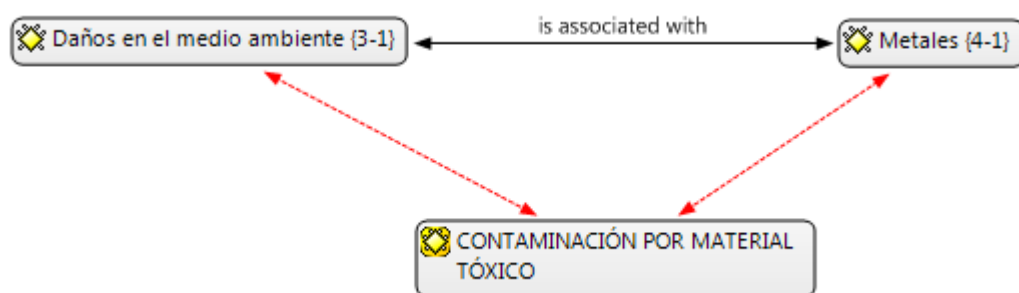
Contaminación por material tóxico, grupo focal Colegio de Boyacá.



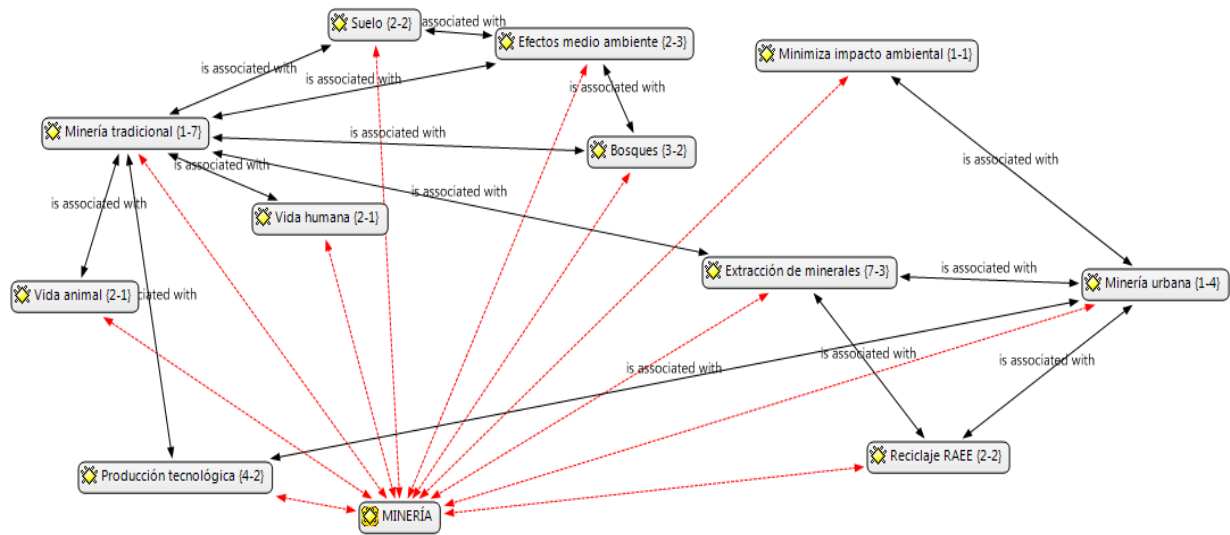
Contaminación por material tóxico, replica Colegio de Boyacá



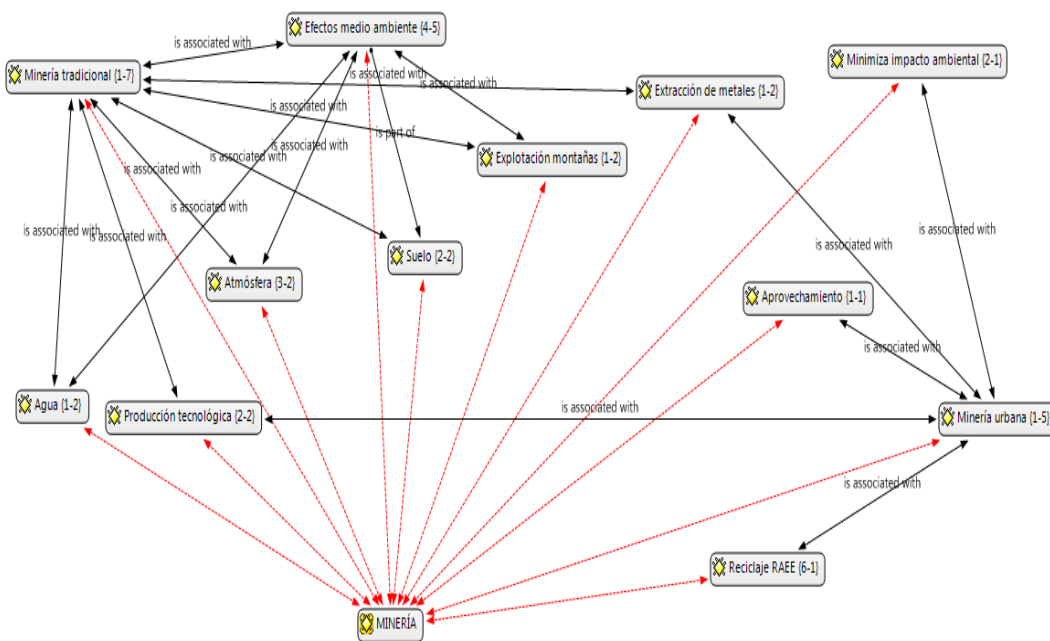
Contaminación por material tóxico, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



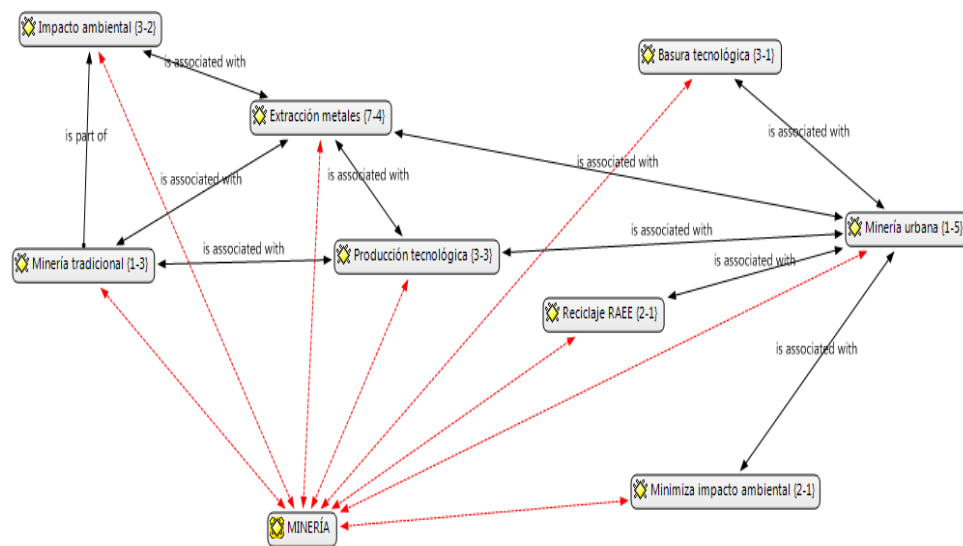
Contaminación por material tóxico, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



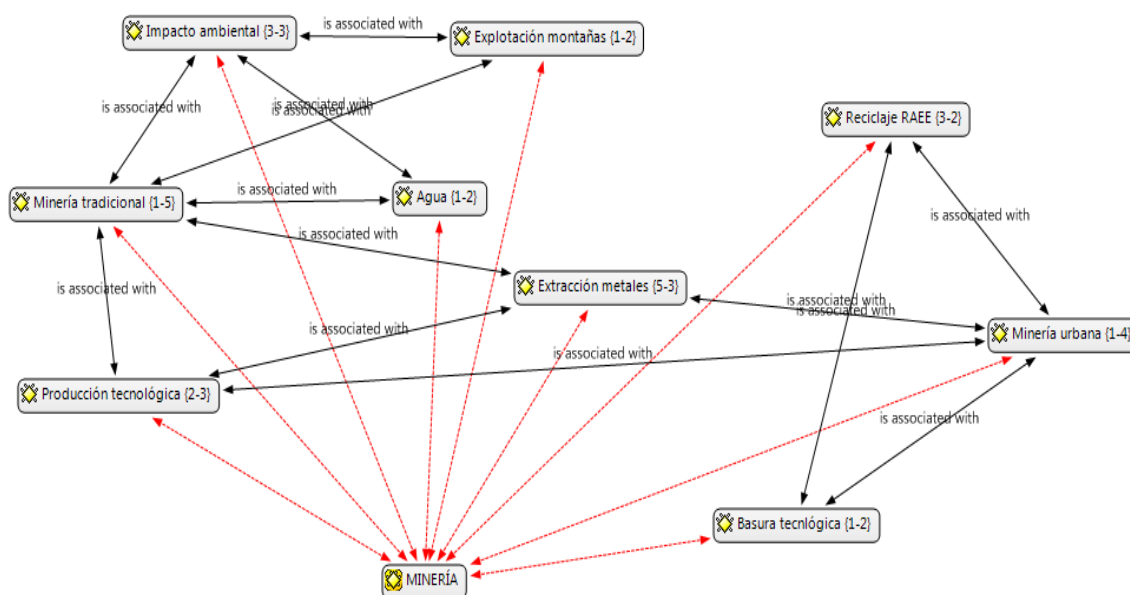
Minerías, grupo focal Colegio de Boyacá



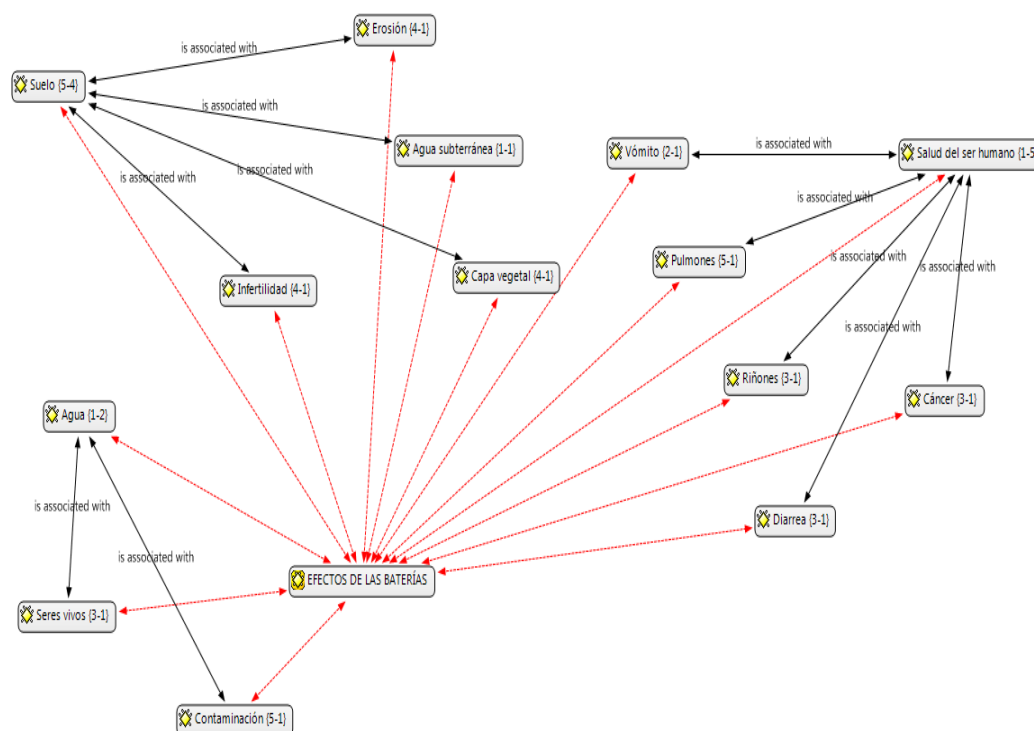
Minerías, replica Colegio de Boyacá.



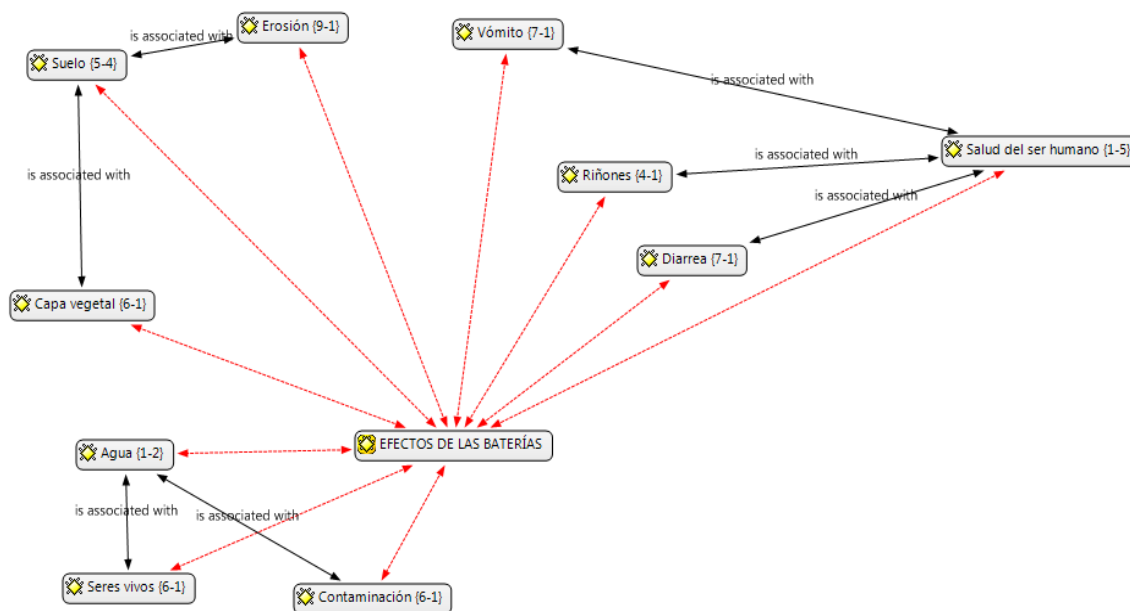
Minerías, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



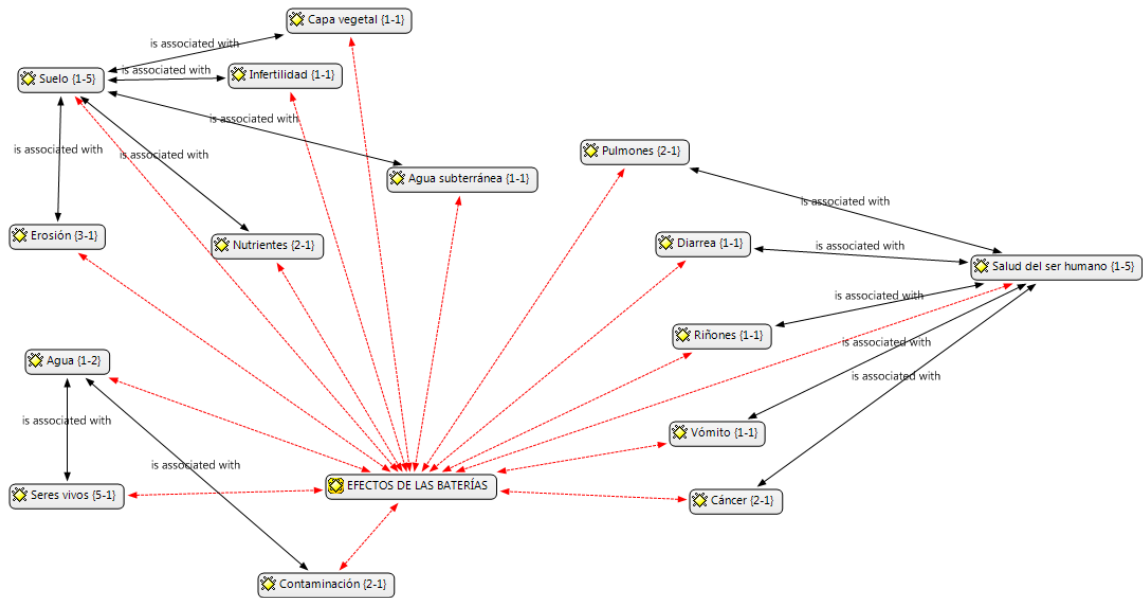
Minerías, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



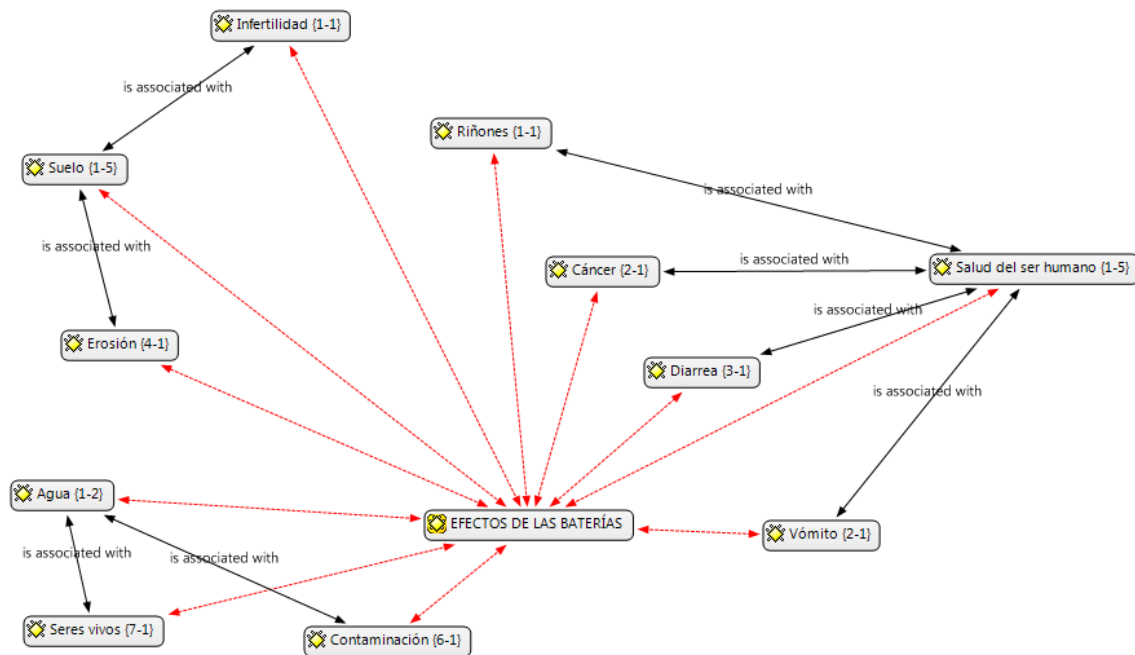
Efectos de las baterías, grupo focal Colegio de Boyacá.



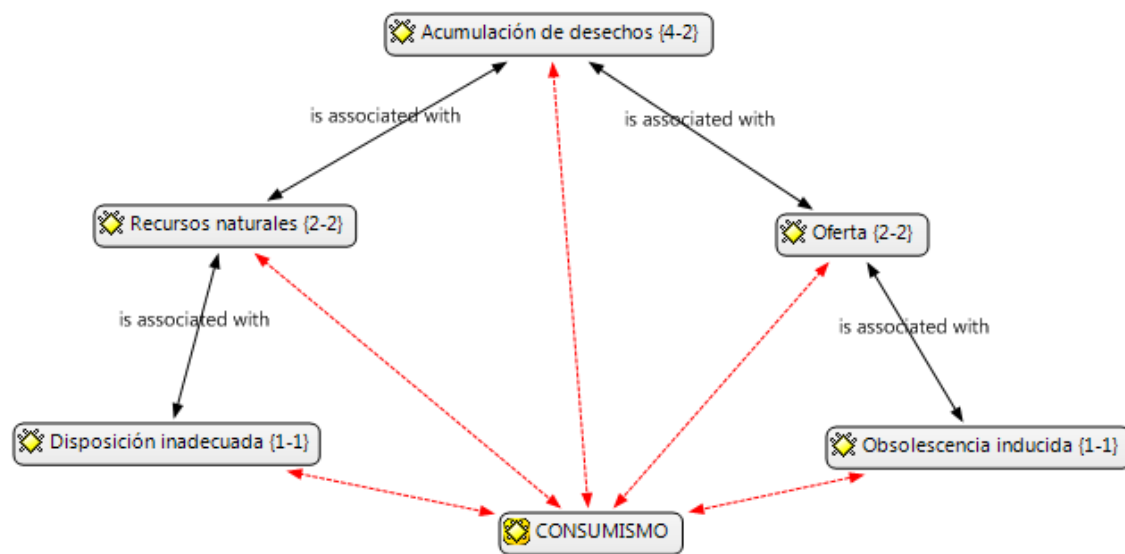
Efectos de las baterías, replica Colegio de Boyacá.



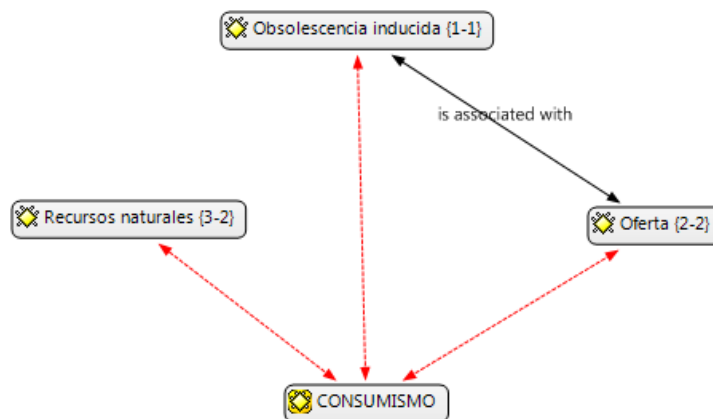
Efectos de las baterías, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



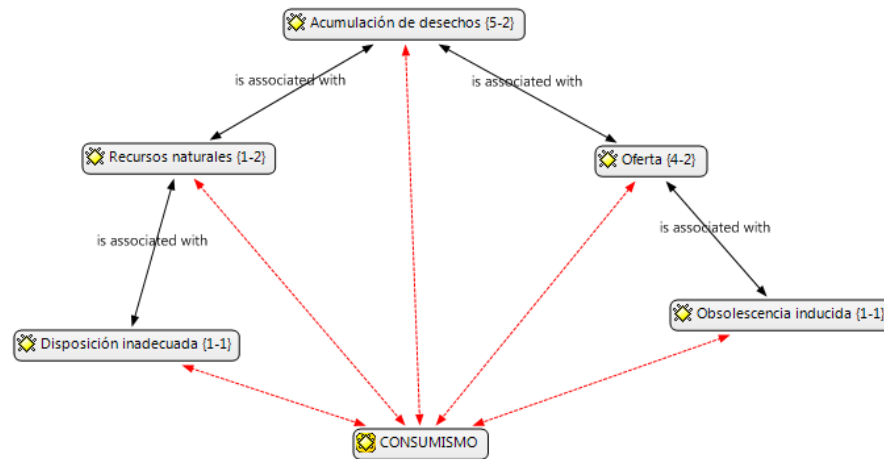
Efectos de las baterías, réplica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



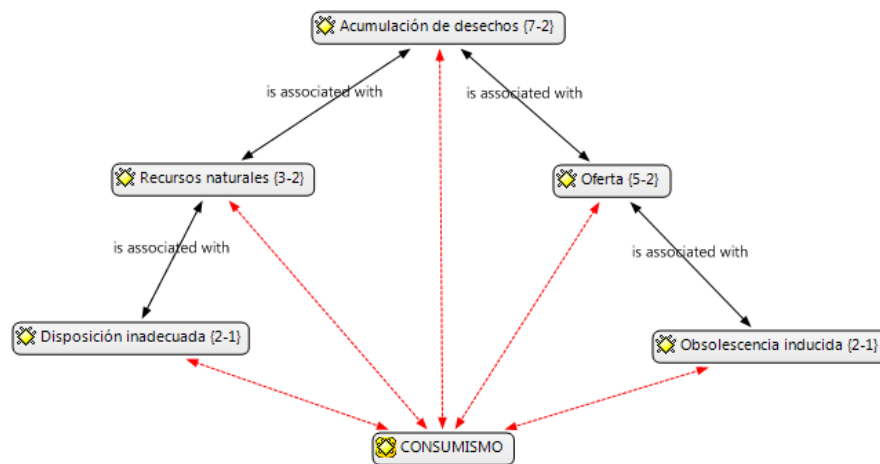
Consumismo tecnológico, grupo focal Colegio de Boyacá.



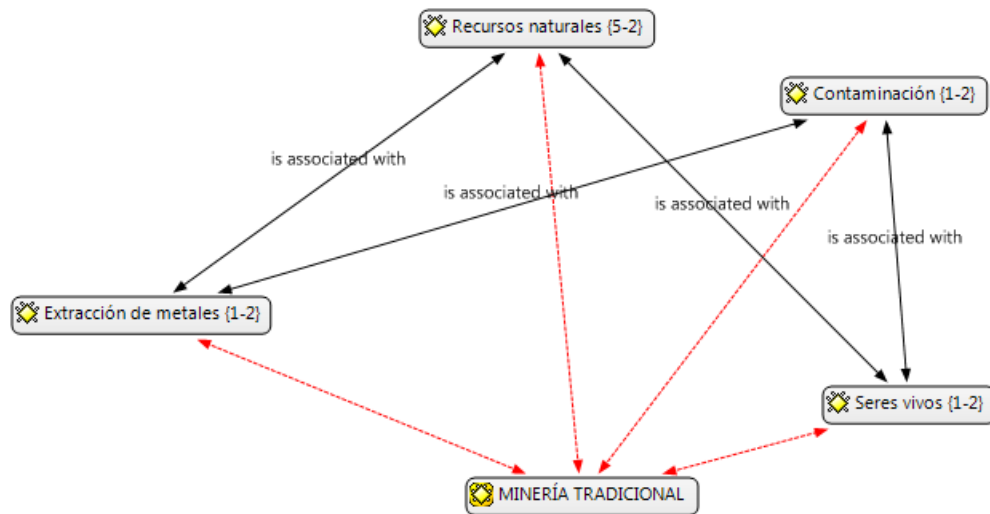
Consumismo tecnológico, replica Colegio de Boyacá.



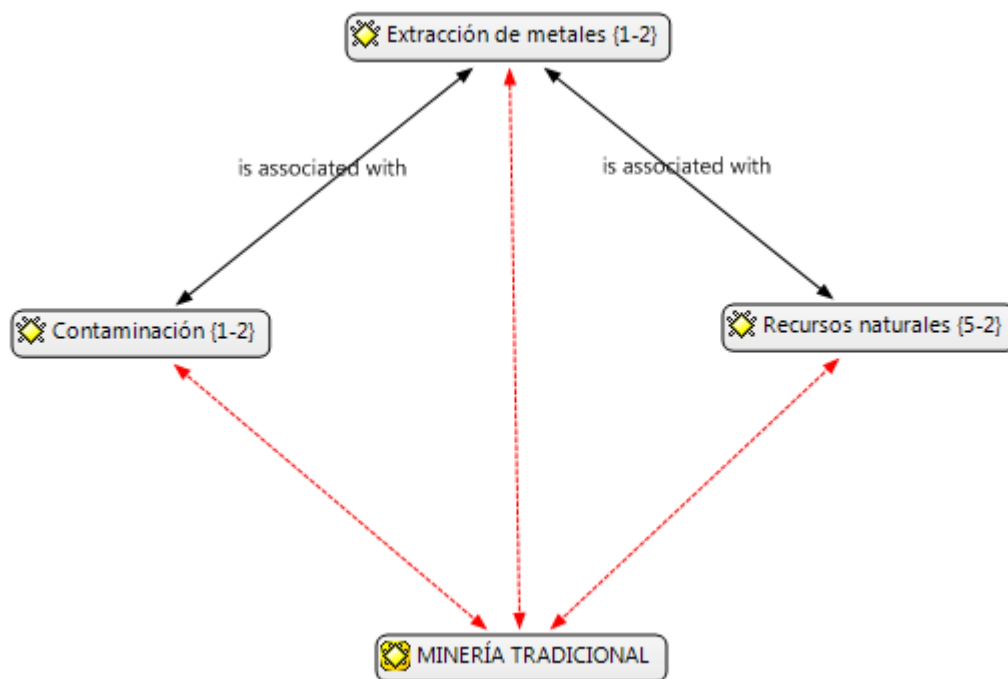
Consumismo tecnológico, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



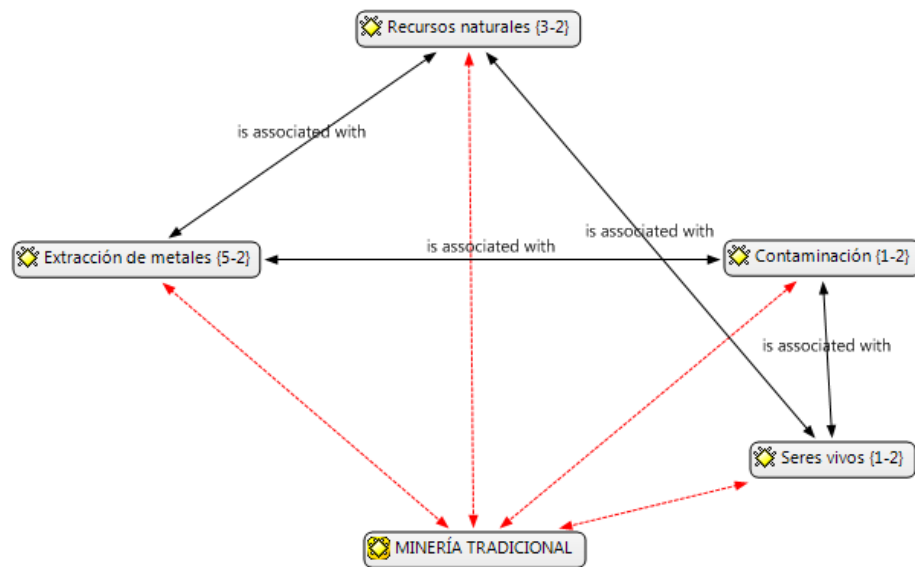
Consumismo tecnológico, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



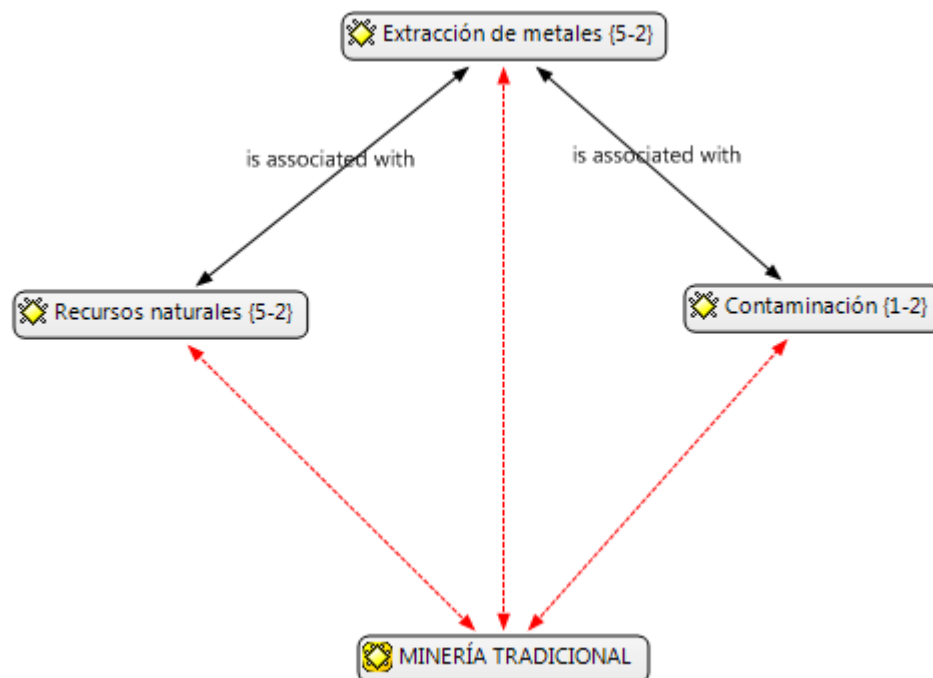
Minería tradicional, grupo focal Colegio de Boyacá.



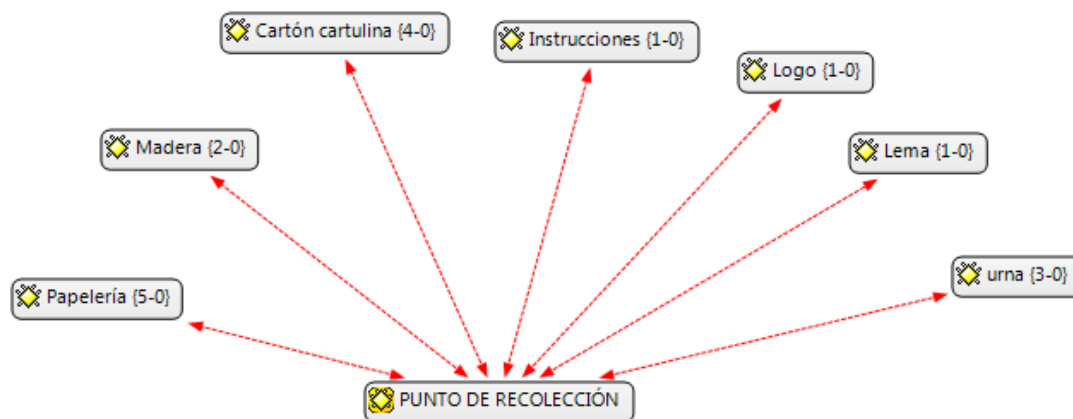
Minería tradicional, replica Colegio de Boyacá.



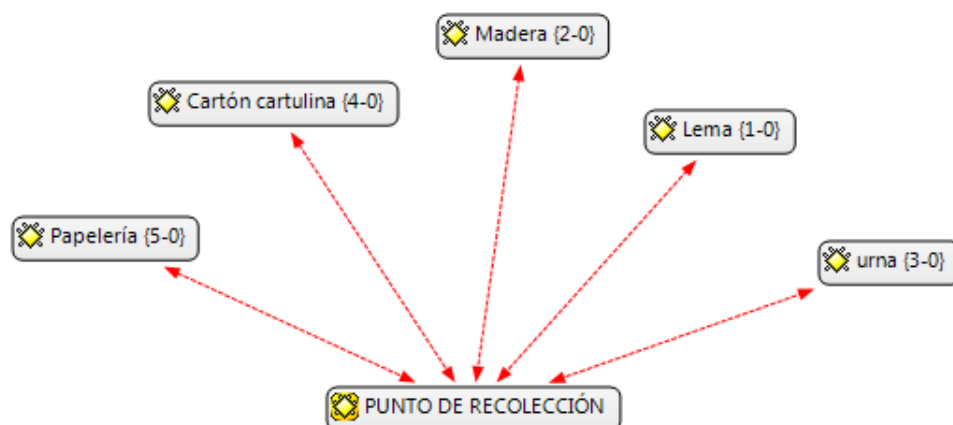
Minería tradicional, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



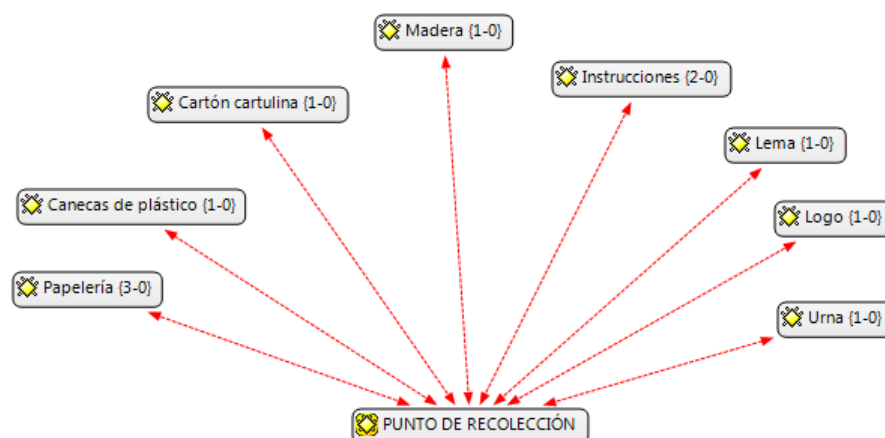
Minería tradicional, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



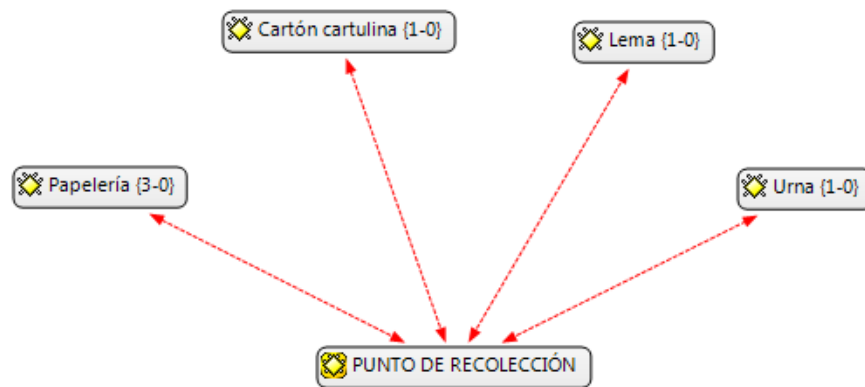
Punto de recolección, grupo focal, Colegio de Boyacá.



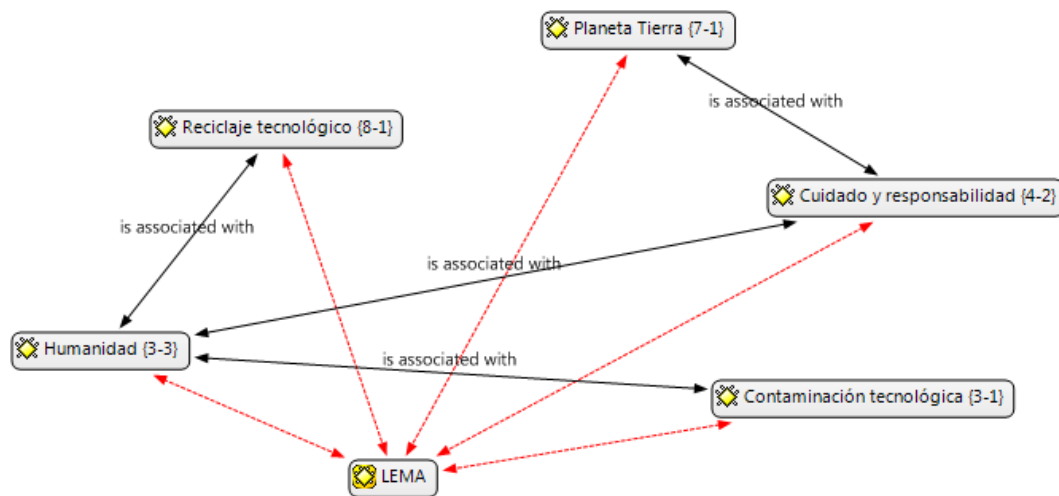
Punto de recolección, replica Colegio de Boyacá.



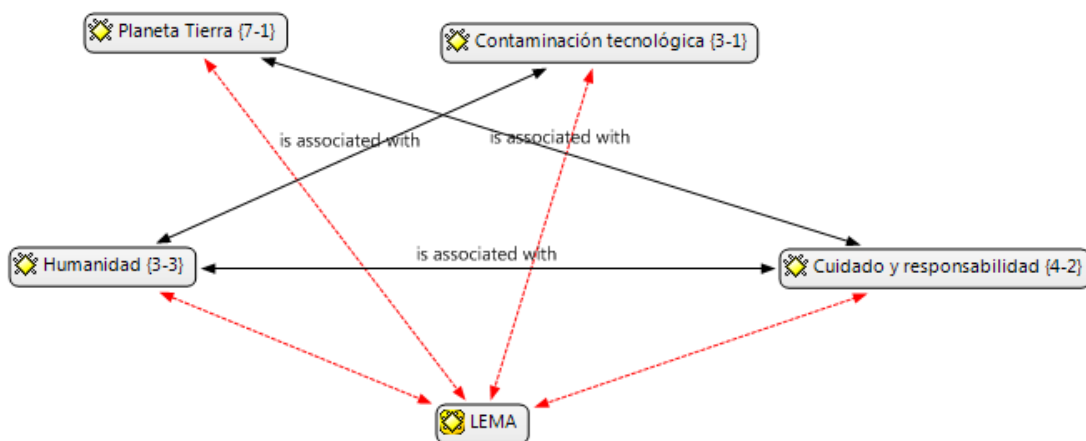
Punto de recolección, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



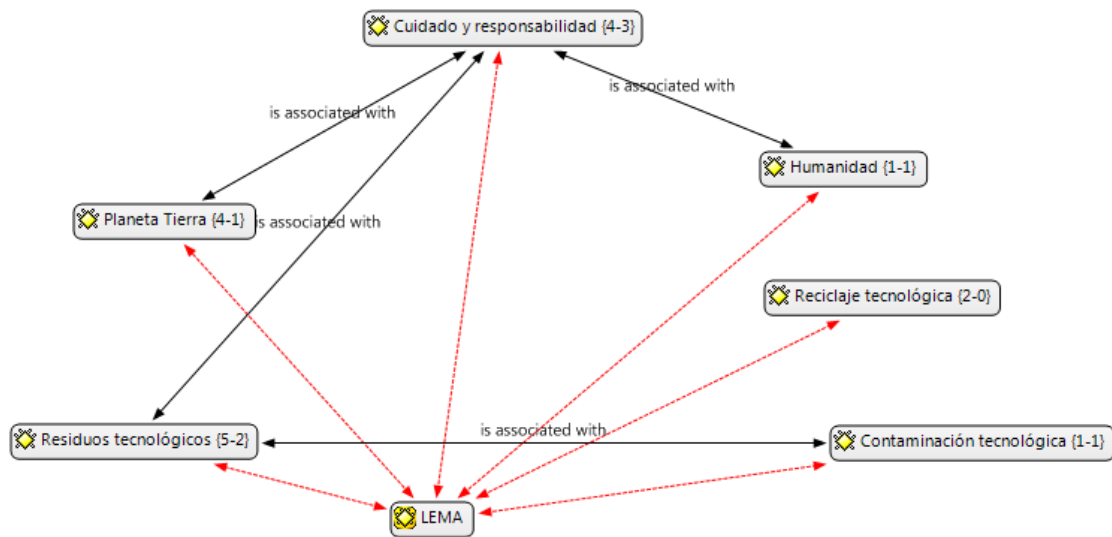
Punto de recolección, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



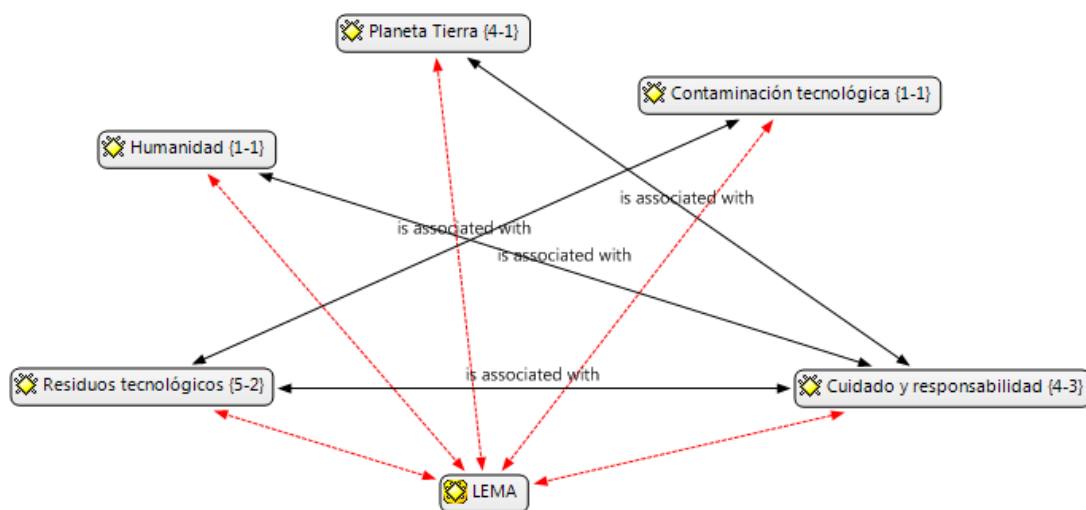
Lema, grupo focal Colegio de Boyacá.



Lema, replica Colegio de Boyacá.



Lema, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



Lema, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



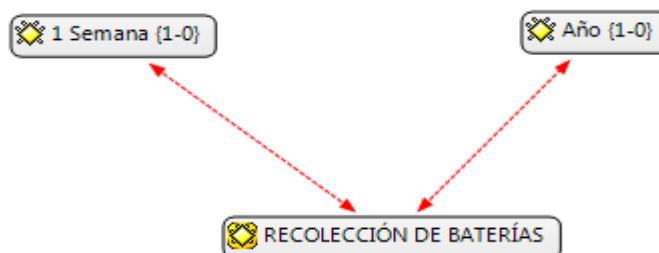
Recolección de baterías, grupo focal Colegio de Boyacá.



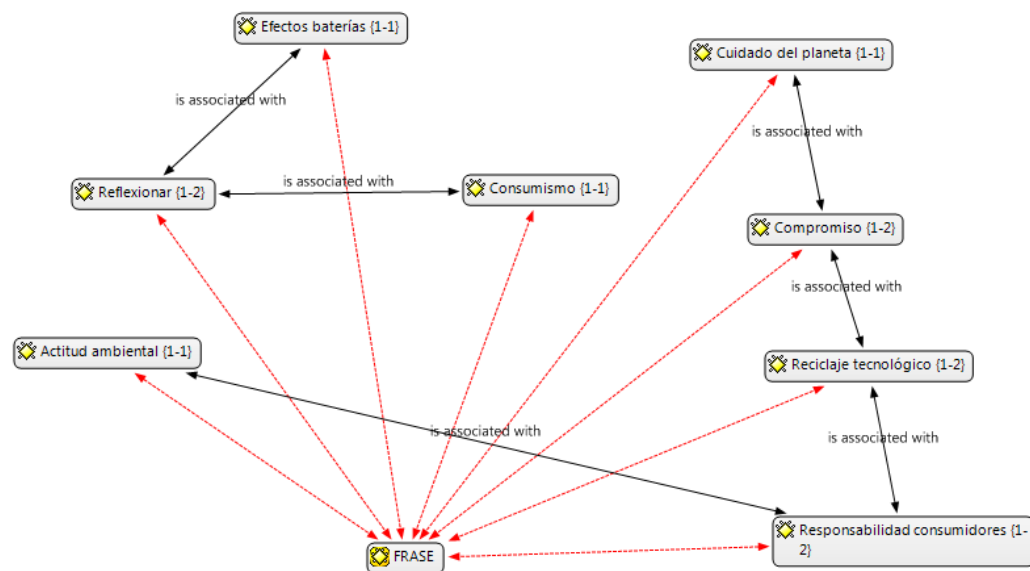
Recolección de baterías, replica Colegio de Boyacá.



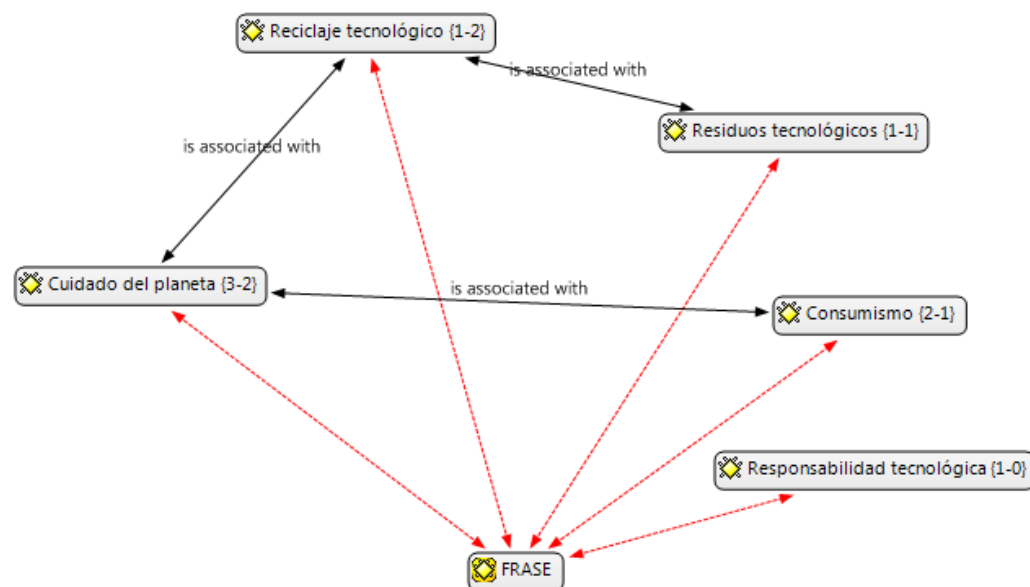
Recolección de baterías, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



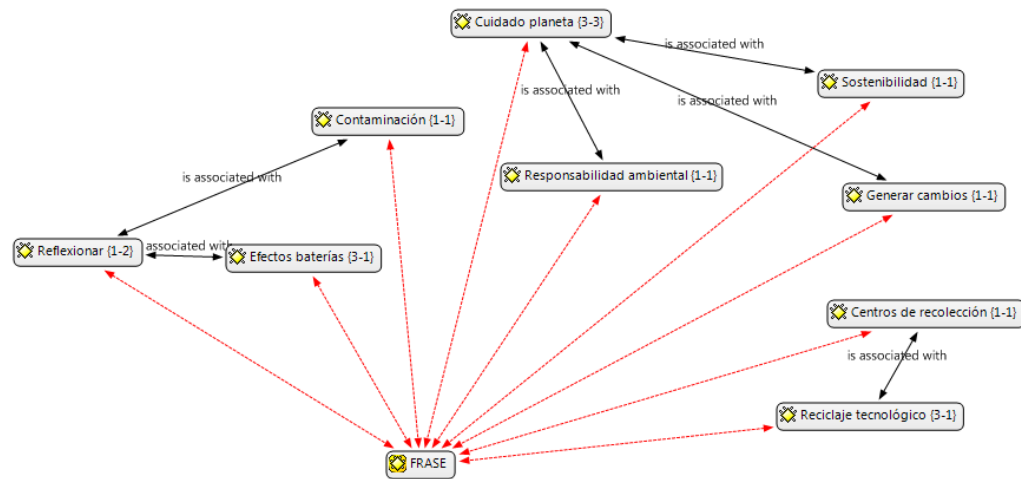
Recolección de baterías, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



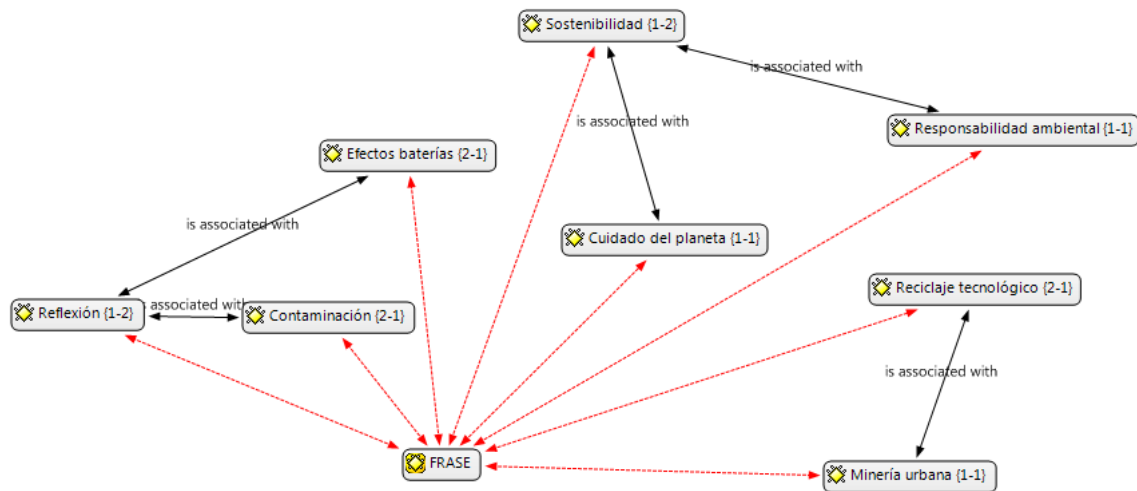
Frase, grupo focal Colegio de Boyacá.



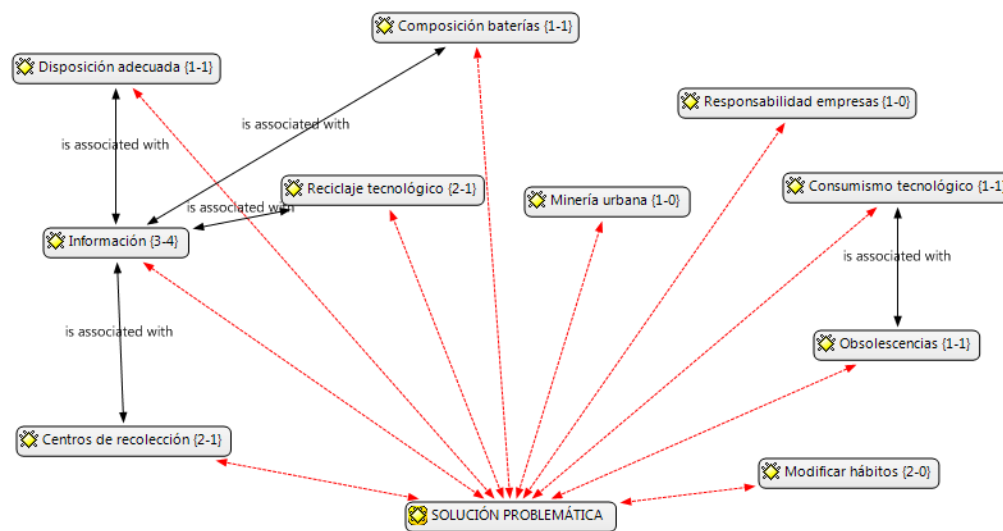
Frase, replica Colegio de Boyacá.



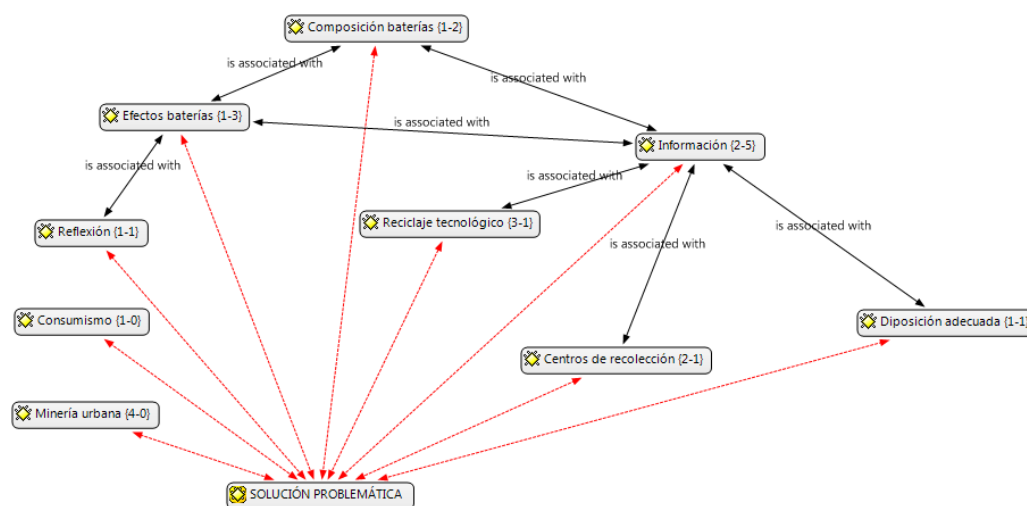
Frase, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



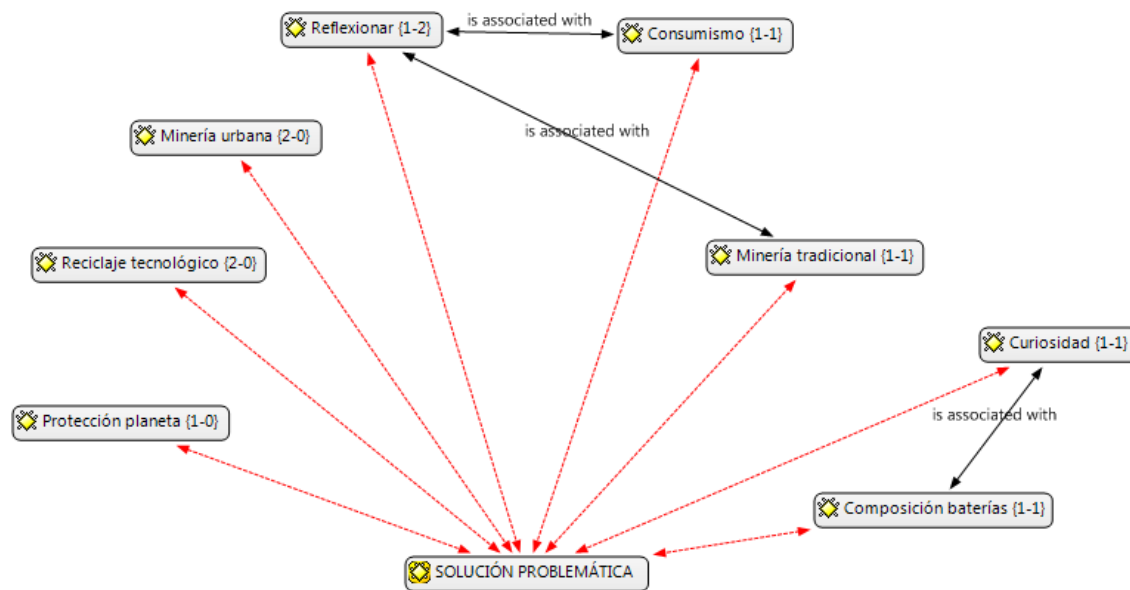
Frase, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



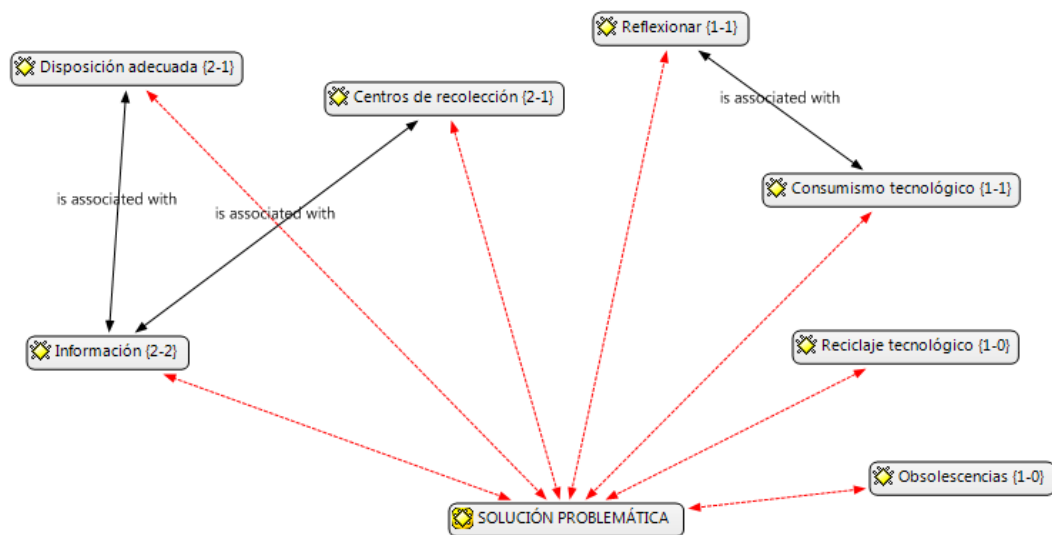
Solución de la problemática sobre las baterías, grupo focal Colegio de Boyacá.



Solución problemática sobre las baterías, replica Colegio de Boyacá.



Solución problemática sobre las baterías, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



Solución problemática de las baterías, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá

Apéndice E

ACTA COMITÉ DE ÁREA COLEGIO DE BOYACÁ

	COLEGIO DE BOYACÁ	Formato
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	SA-FR-04
	PROCESO SEGUIMIENTO ACADÉMICO	Versión: 2
	ACTA COMITÉ DE ÁREA	Fecha: 03/05/17 Página 1 de 3

MOTIVO DE LA REUNIÓN		FECHA			Hora Inicial	Hora Final	Acta N°
		DD	MM	AA			
Servicio Social – Estrategia de Educación Ambiental para la disposición de baterías.		03	05	17	7:00 a.m.	8:30 a.m.	1

TIPO DE REUNIÓN				LUGAR			
Ordinaria	x	Extraordinaria		Sala de profesores			
Presidente				Secretario de la reunión			
Beatriz Morales Rodríguez				Elizabeth Aponte Leon			

INTEGRANTES – ASISTENTES		
Nombres y Apellidos	Cargo	Control Asistencia
Beatriz Morales Rodríguez	Coordinador	✓
Elizabeth aponte León	Docente responsable-Servicio Social	✓
Mónica Isabel López Cifuentes	Docente Ciencias Naturales	✓
Yenny Milena Reina Cufiño	Docente Ciencias Naturales	✓
Gladys Yaneth Mendoza Alvares	Docente Ciencias Naturales	✓
Gustavo Pérez Rativa	Docente Ciencias Naturales	✓
Julietth Muñoz Muñoz	Docente Ciencias Naturales	✓
Freddy Orlando Gamboa Ibáñez	Docente Ciencias Naturales	✓
Luz Marina Medina Vargas	Docente Ciencias Naturales	✓
Martha Esperanza Becerra Sepúlveda	Docente Ciencias Naturales	✓
Nancy Espinosa Escobar	Estudiante Maestría en Educación Ambiental	✓

ORDEN DEL DÍA – TEMAS A TRATAR	
1	Saludo de bienvenida
2	Presentación del Proyecto
3	Incorporación de la propuesta de Educación Ambiental al PEI
4	Sugerencias

DESARROLLO	
1.	La coordinadora presenta un saludo de bienvenida y agradece la gestión hacia la toma de conciencia ambiental a través del reciclaje de baterías de equipos tecnológicos.
2.	La profesora Elizabeth Aponte presenta la propuesta de Servicio Social mediante el reciclaje de baterías. A continuación la señorita Nancy Rocio Espinosa Escobar, estudiante de Maestría en Educación Ambiental, presenta la propuesta de Servicio Social.

	COLEGIO DE BOYACÁ	Formato
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	SA-FR-04
	PROCESO SEGUIMIENTO ACADÉMICO	Versión: 2
	ACTA COMITÉ DE ÁREA	Fecha: 03/05/17
		Página 2 de 3

Ambiental, de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, cuenta que es indispensable adquirir conocimientos y desarrollar actitudes y hábitos para la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos como: teléfonos celulares, tabletas y computadores portátiles, que permita minimizar el impacto ambiental que provocan. Además se tiene en cuenta que no existe en Boyacá un Centro de Acopio que se responsabilice del manejo de los residuos tecnológicos, de computadores y tabletas. Por tanto se hace necesario empezar a proyectar la instalación de estos puntos, con miras a consolidar el centro de acopio.

Los elementos por recoger son: baterías de teléfono celulares, tabletas y portátiles. En el caso de que la batería venga incorporada, se recibe el celular.

Para tal efecto, se destina un lugar visible, en donde se ubica el punto ecológico para la recolección de dichas baterías. Los estudiantes de Servicio Social darán la información pertinente y extenderán la invitación con el apoyo de los docentes de Ciencias Naturales.

Se busca dejar el compromiso ante la necesidad de continuar la implementación de la estrategia, la cual se vincula al PEI de la institución, acogiéndose bajo los principios:

- Todas las personas tienen la capacidad de aprender y mejorar al mundo que les rodea.
- La formación en competencias mediante la acción educativa, responde a ventajas sociales del entorno local, regional y nacional, con beneficios para la sociedad y el desarrollo integral de sus generaciones.

A la vez se fortalece mediante del proyecto pedagógico transversal: enseñanza de la protección del ambiente, la ecología, los recursos naturales y educación ambiental desarrollada bajo un componente teórico y un componente práctico.

La estrategia de educación ambiental propuesta, contribuirá con una cultura del reciclaje tecnológico, donde los estudiantes de Servicio Social realicen dicha campaña y lleven los residuos al sitio adecuado.

La profesora Elizabeth manifiesta su compromiso para contribuir en la estrategia de Educación Ambiental, asesorando a cada grupo que brinde el servicio social.

Por su parte, la coordinadora informa que se brindará espacios para que los estudiantes de Servicios Social, en una actividad lúdica les den a conocer el proyecto a los estudiantes y a las profesoras.

Siendo las 8:30 se termina la reunión.

CONCLUSIONES

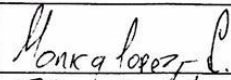
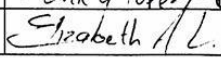
COMPROMISOS

Compromisos y tareas	Cargo responsable	Fecha cumplimiento		
		Día	Mes	Año
Continuar con el desarrollo de la estrategia en la institución educativa, vinculándola al PEI.	Docentes de Ciencias Naturales	03	05	17

CONVOCATORIA PRÓXIMA REUNIÓN

Lugar	Hora Inicio	Fecha		
		Día	Mes	Año

	COLEGIO DE BOYACÁ	Formato
		SA-FR-04
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Versión: 2
	PROCESO SEGUIMIENTO ACADÉMICO	Fecha: 03/05/17
	ACTA COMITÉ DE ÁREA	Página 3 de 3

RESPONSABLES PRESENTE ACTA				
Nombres y cargos	Firma	Fecha		
		Día	Mes	Año
MÓNICA ISABEL LÓPEZ CIFUENTES Docente Ciencias Naturales		03	05	17
ELIZABETH APONTE LEÓN Docente		03	05	17

Apéndice F

**ACTA COMITÉ DE ÁREA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PANAMERICANO 'PUENTE
DE BOYACÁ**



INSTITUCIÓN EDUCATIVA PANAMERICANO PUENTE DE BOYACÁ

ACTA DE REUNIÓN DE ÁREA CIENCIAS NATURALES

Fecha	12/05/2017	Inicio	9:30	Fin	10:30	Lugar	Sala de profesores
Asunto	Reunión de área			Acta	N° 1		
Asistentes				Asistentes Externos			
Clara Marcela Barreto Pinto Elsa Mendivelso Cocunubo María Marlen Fajardo				Nancy Rocio Espinosa Escobar			
Agenda							
1. Verificación de asistentes 2. Saludo 3. Presentación del proyecto de Educación Ambiental 4. Incorporación de la propuesta de Educación Ambiental al PEI 5. Sugerencias.							
Desarrollo de la Agenda							
Después de verificar asistencia la docente Elsa Mendivelso agradece la presencia de los asistentes, e invita a la estudiante de Maestría en Educación Ambiental de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, Nancy Rocio Espinosa Escobar, quien cuenta sobre la importancia del proyecto que se llevó a cabo en la institución educativa, que se relaciona con la adquisición de conocimientos y el desarrollo de actitudes y hábitos para la adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, especialmente de teléfonos celulares, tabletas y computadores portátiles. Se propone adoptar la estrategia de Educación Ambiental en la institución educativa, de manera que se continúe y fortalezca mediante su vinculación en el PEI. Se acepta la incorporación de la estrategia al PEI de la institución bajo los principios: • El trabajo en equipo por la conservación del medio ambiente asegura la vida del planeta. • El uso consciente de la tecnología contribuye al mejoramiento de la calidad de vida. En relación al diseño curricular, la estrategia se fortalece mediante el proyecto transversal de Educación Ambiental que se sustenta bajo la construcción de estrategias didácticas para el cuidado y conservación del medio ambiente.							
Conclusiones							
Los docentes de Ciencias Naturales vinculan la estrategia de Educación Ambiental a través del plan de área, donde se establece un compromiso que permita fortalecer el espíritu investigativo en el estudiante y se consolide una responsabilidad ambiental en la disposición adecuada de este tipo de residuos.							



INSTITUCIÓN EDUCATIVA PANAMERICANO PUENTE DE BOYACÁ

ACTA DE REUNIÓN DE ÁREA CIENCIAS NATURALES

Se plantea continuar con el mejoramiento de los centros de recolección.

Compartir información acerca de la importancia de garantizar un adecuado tratamiento de las baterías de equipos tecnológicos, que involucre a todos los estudiantes de la institución educativa.

Firmas

Clara Marcela Barreto Pinto

Elsa Mendivelso Cocunubo

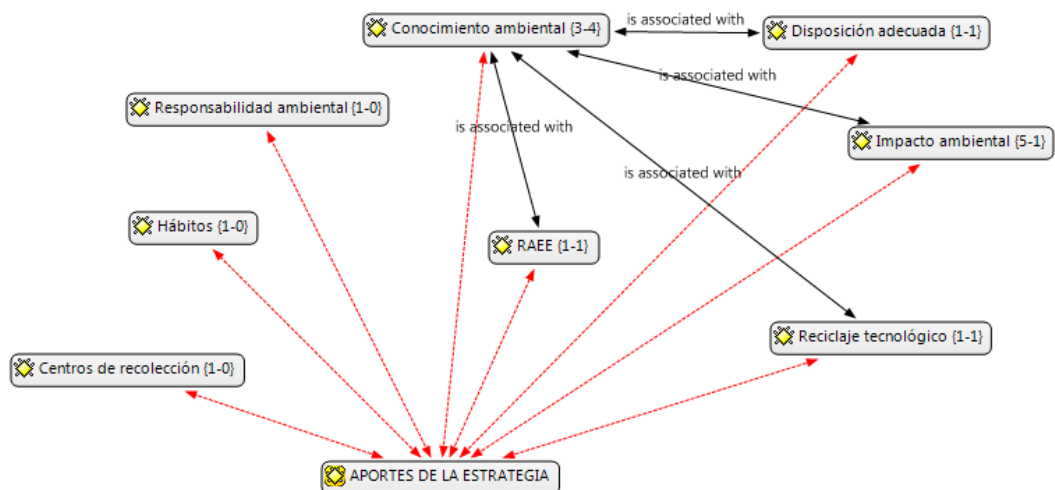
María Marlen Fajardo

Apéndice G**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA****Indicaciones:**

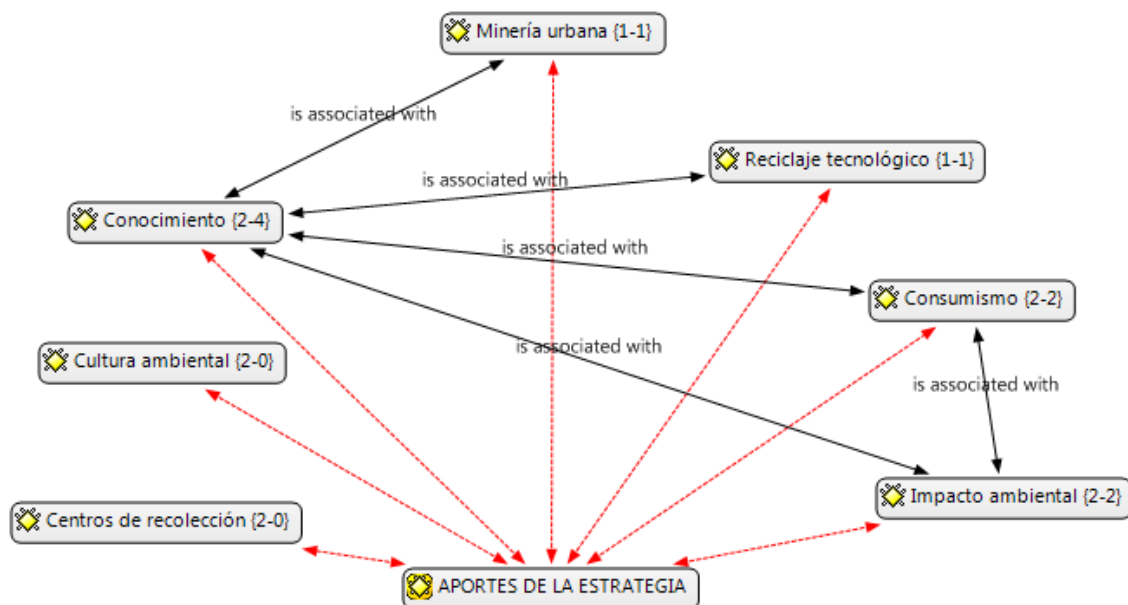
Las gráficas que se presentan a continuación, recopilan el análisis de los resultados encontrados a través de la aplicación de la entrevista semiestructurada que evalúa la estrategia.

Este análisis de datos cualitativos se realiza a través del programa Atlas ti, versión 7.

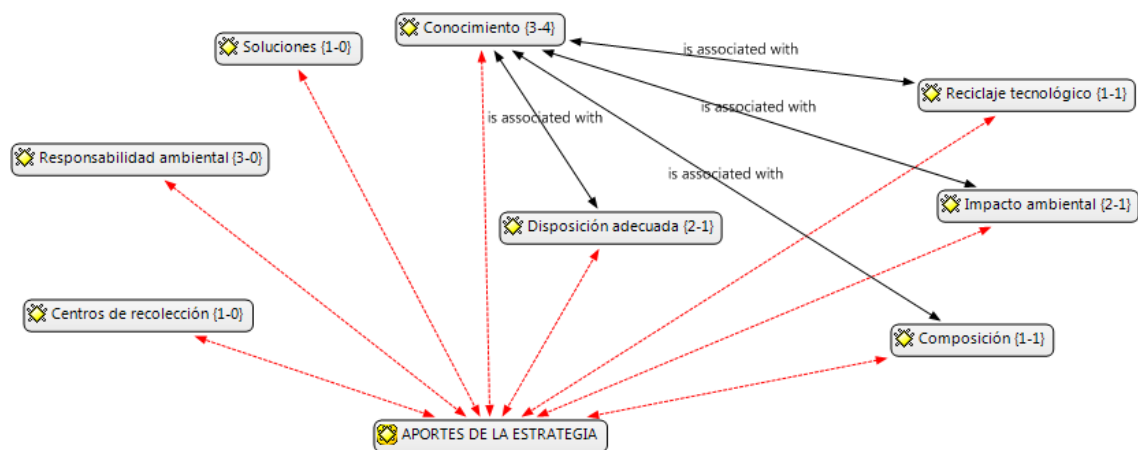
Las gráficas ilustran cada una de las preguntas con sus respectivas respuestas que corresponden a la entrevista. Para diferenciar las preguntas de cada gráfica, estas se caracterizan porque de allí se desprenden las flechas de color rojo, las cuales se dirigen a cada una de las respuestas dadas por los estudiantes que se organizan en forma de códigos o conceptos. Las flechas de color negro se refieren a las relaciones hechas entre códigos.



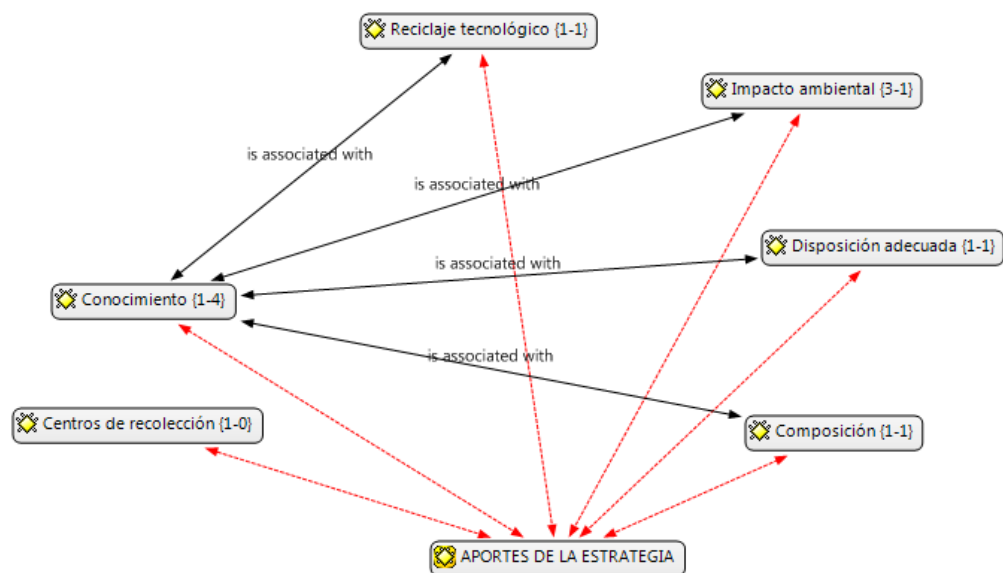
Aportes de la estrategia, grupo focal Colegio de Boyacá.



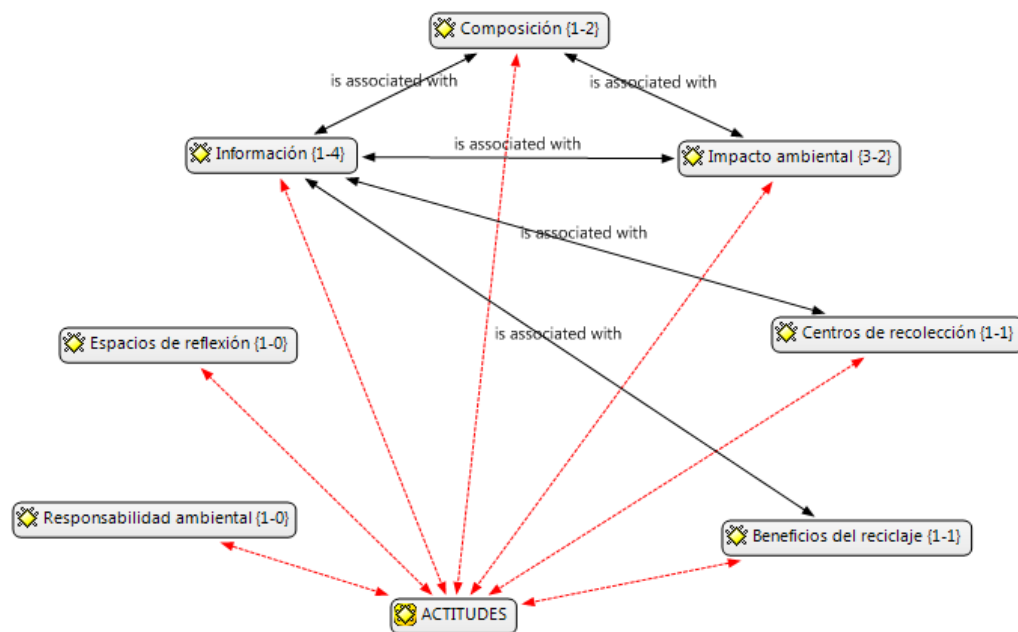
Aportes de la estrategia, replica Colegio de Boyacá.



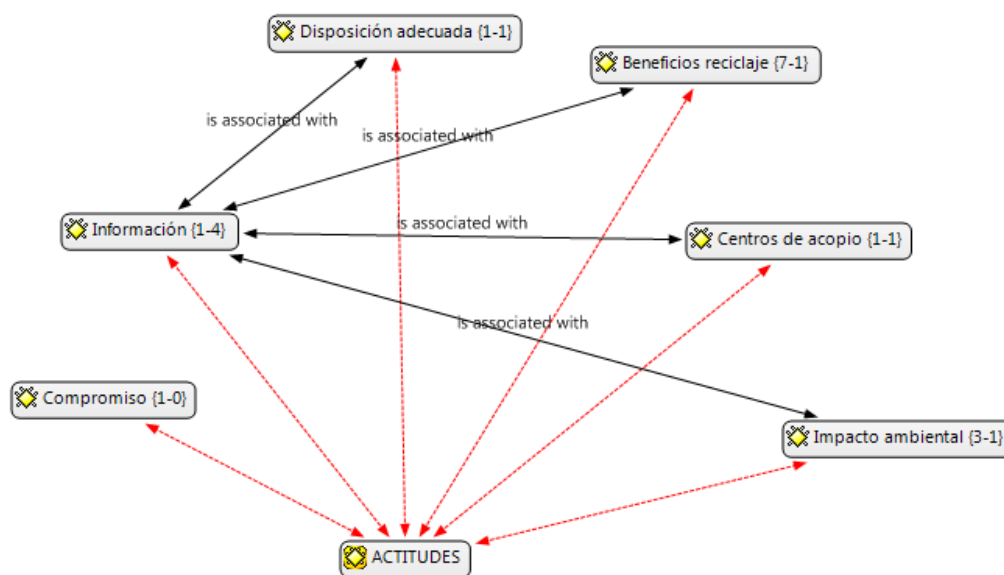
Aportes de la estrategia, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



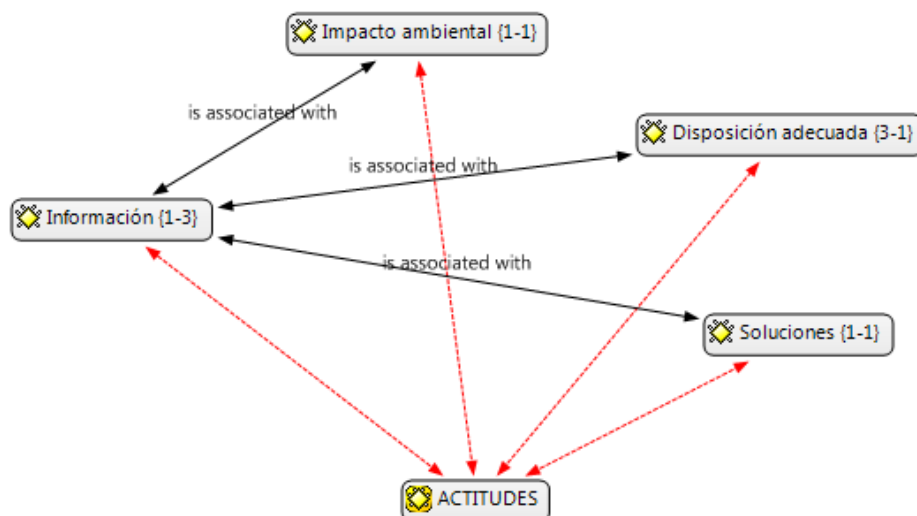
Aportes de la estrategia, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá



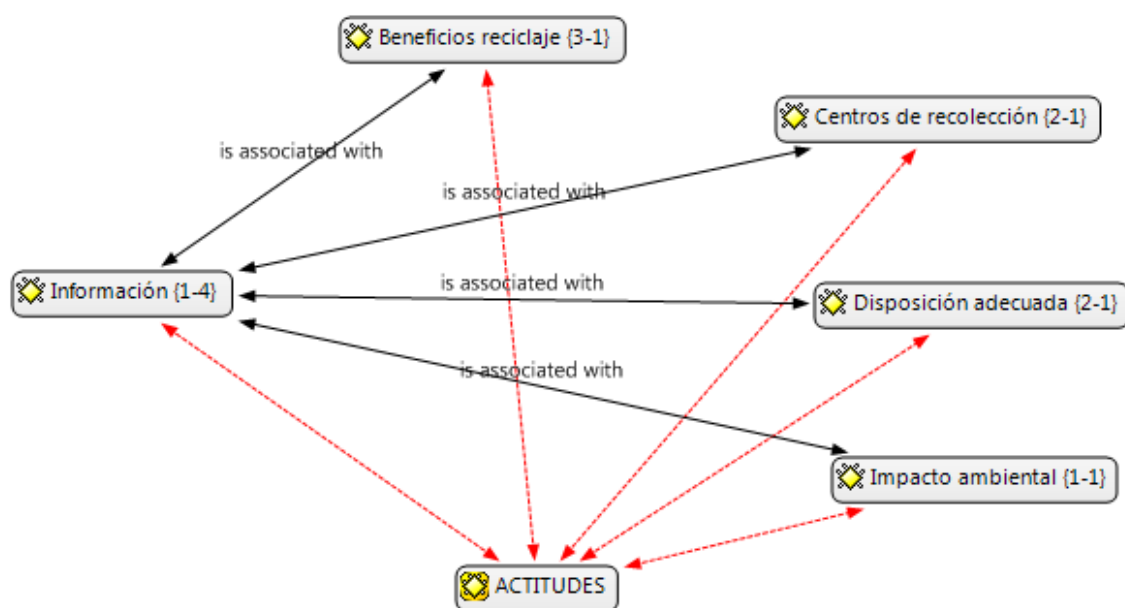
Actitudes, grupo focal Colegio de Boyacá.



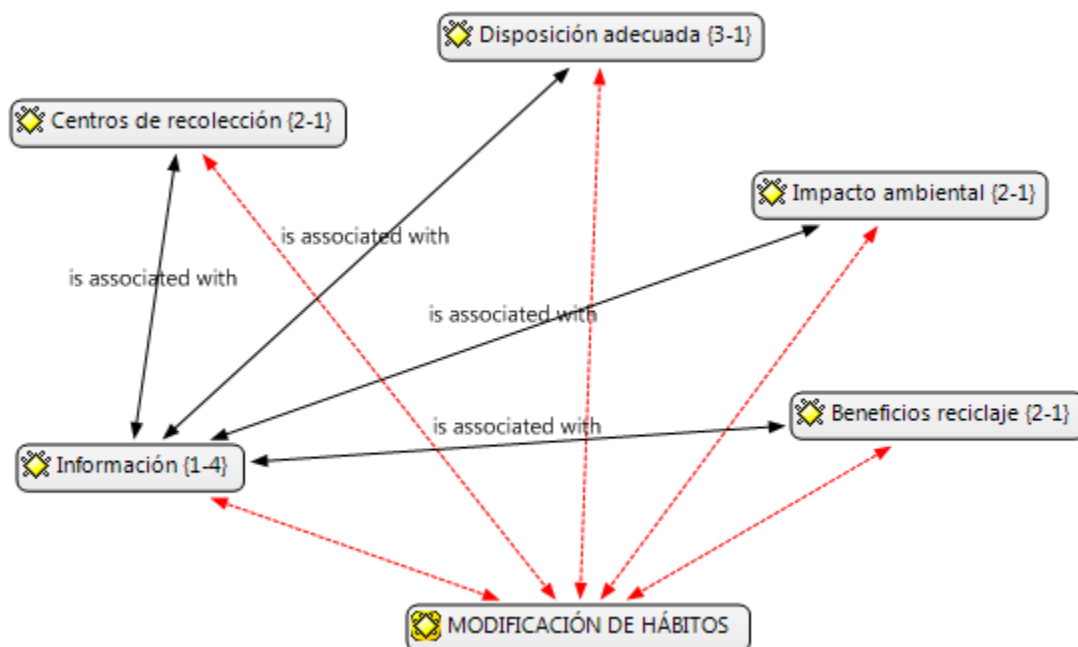
Actitudes, replica Colegio de Boyacá.



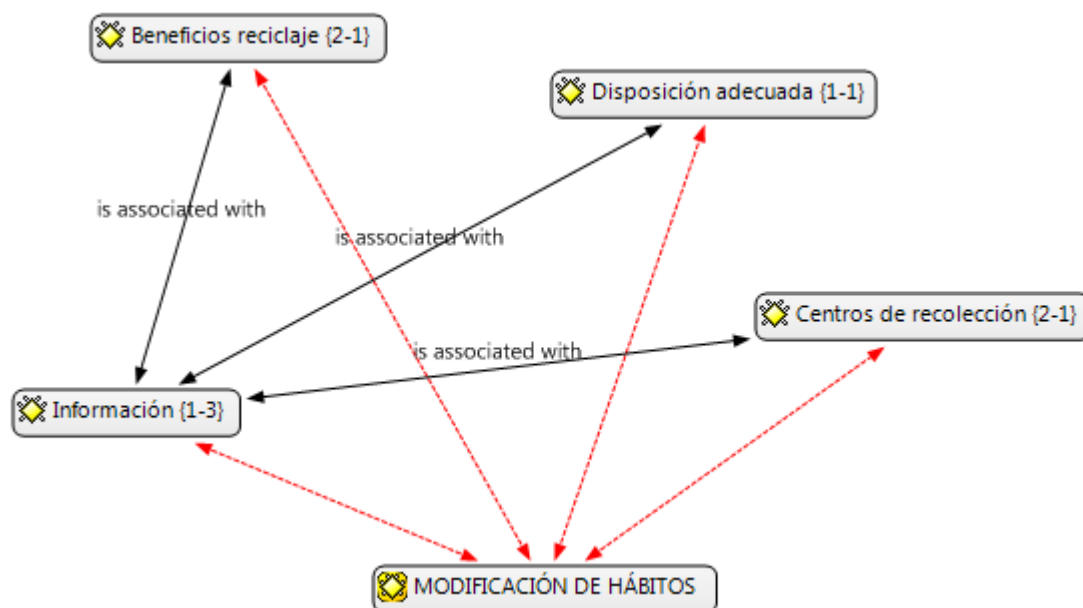
Actitudes, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



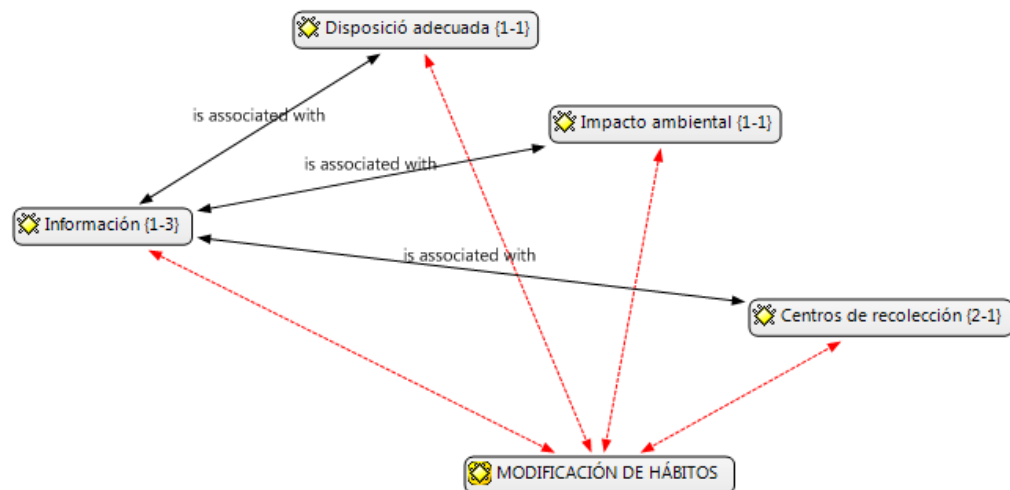
Actitudes, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



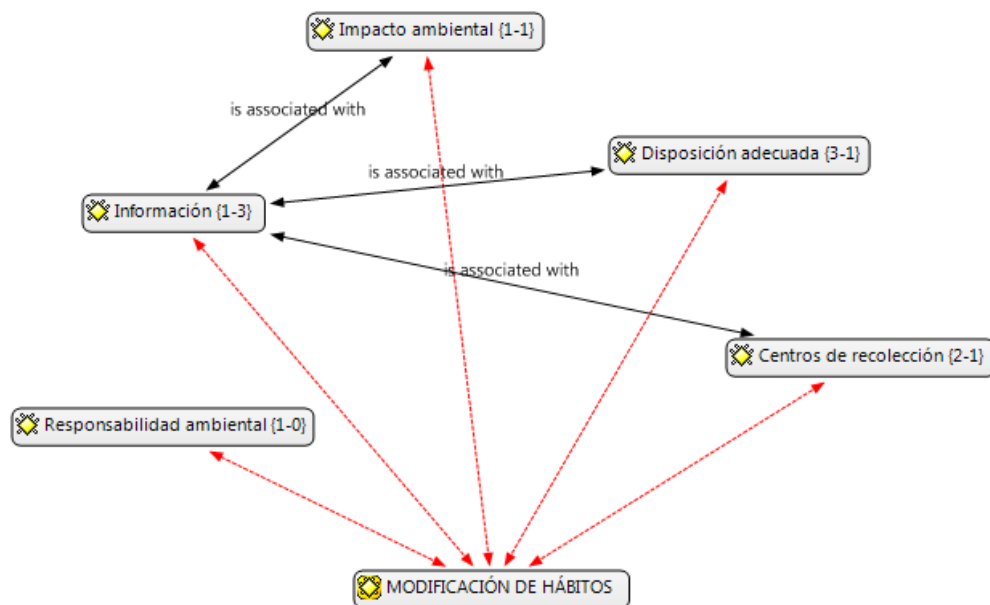
Modificación de hábitos, grupo focal Colegio de Boyacá.



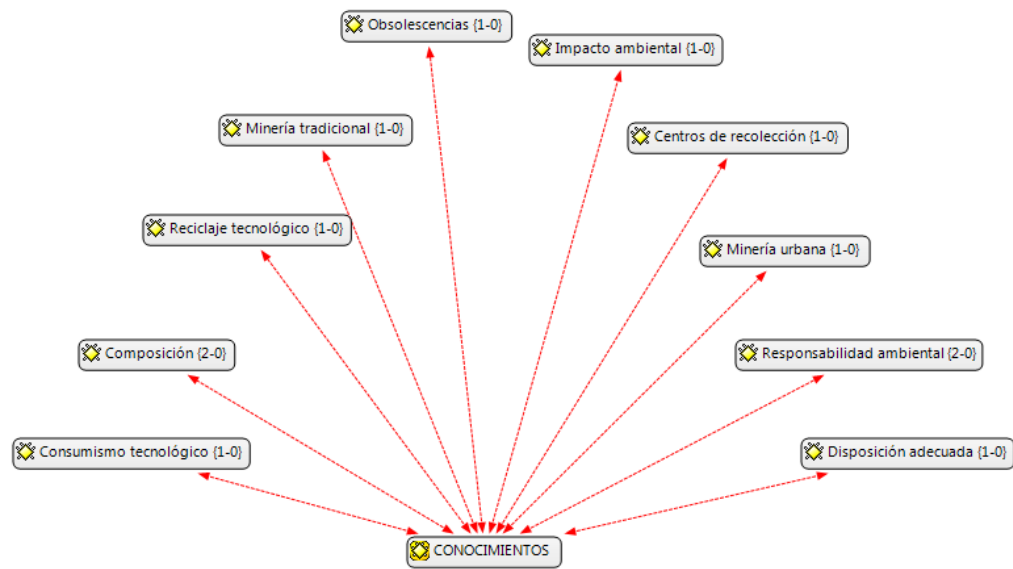
Modificación de hábitos, replica Colegio de Boyacá.



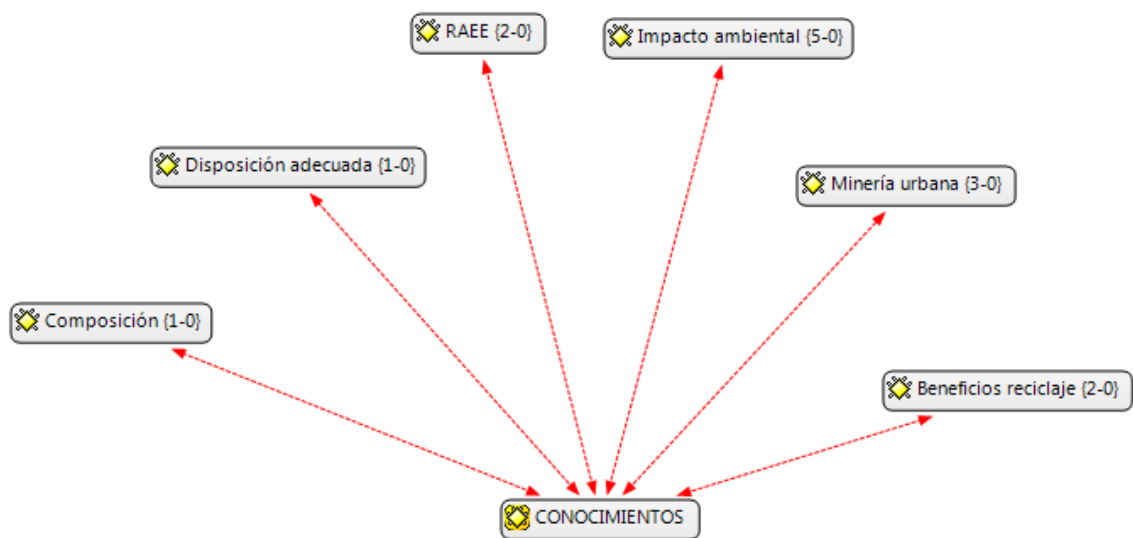
Modificación de hábitos, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



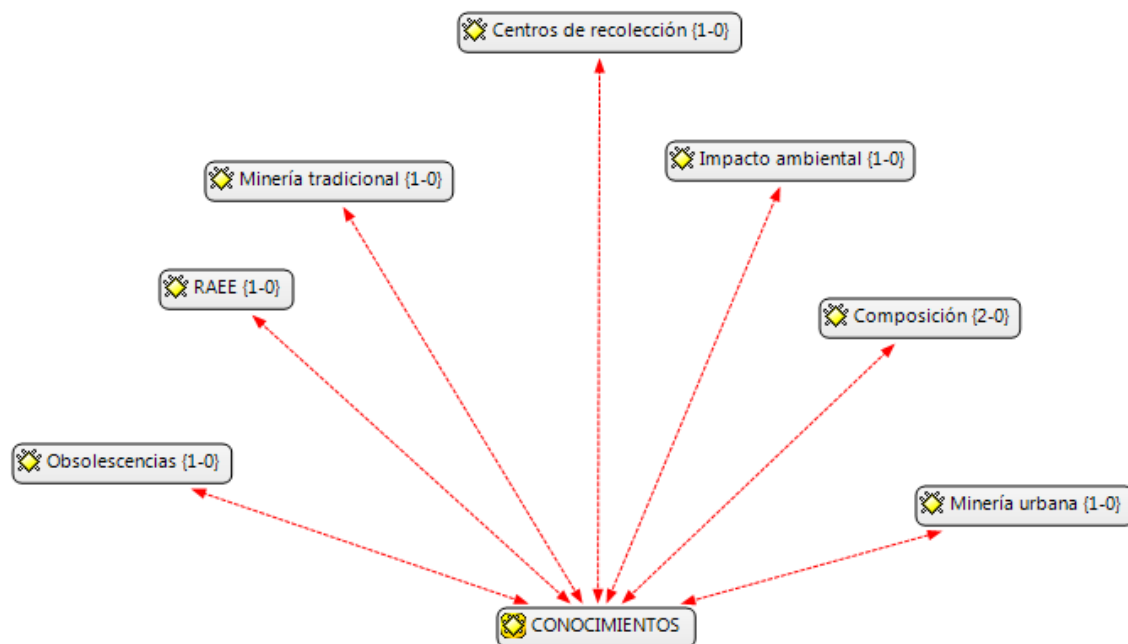
Modificación de hábitos, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



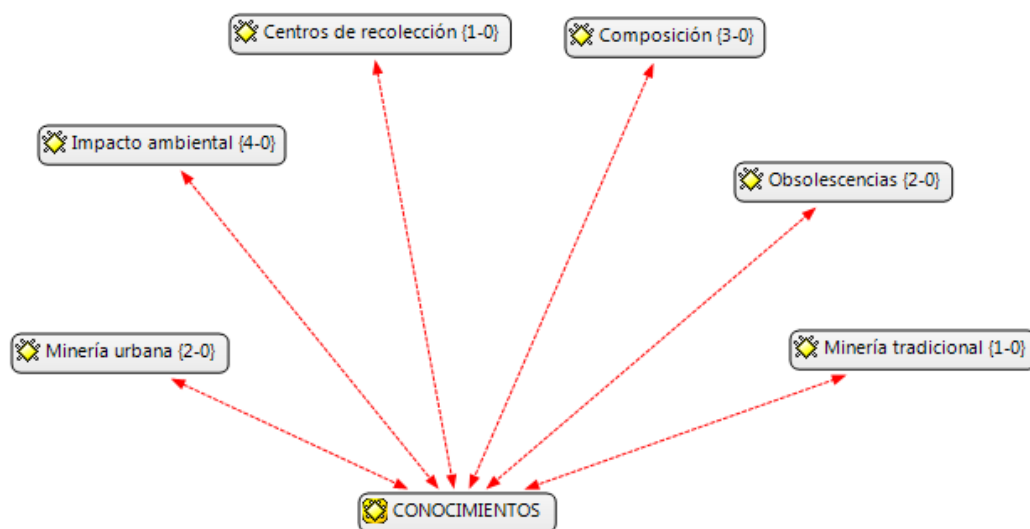
Conocimientos significativos, grupo focal Colegio de Boyacá.



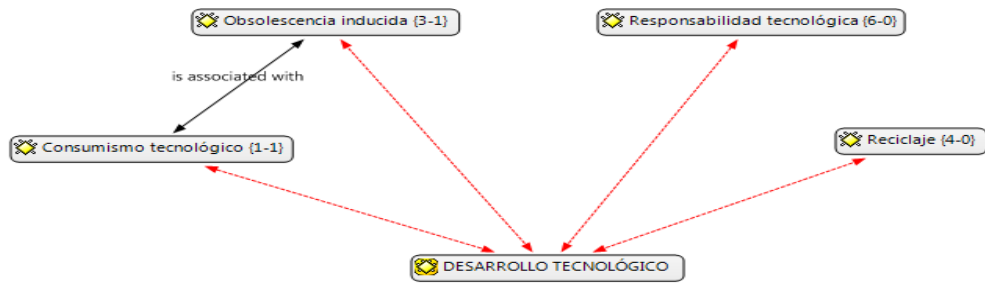
Conocimientos significativos, replica Colegio de Boyacá.



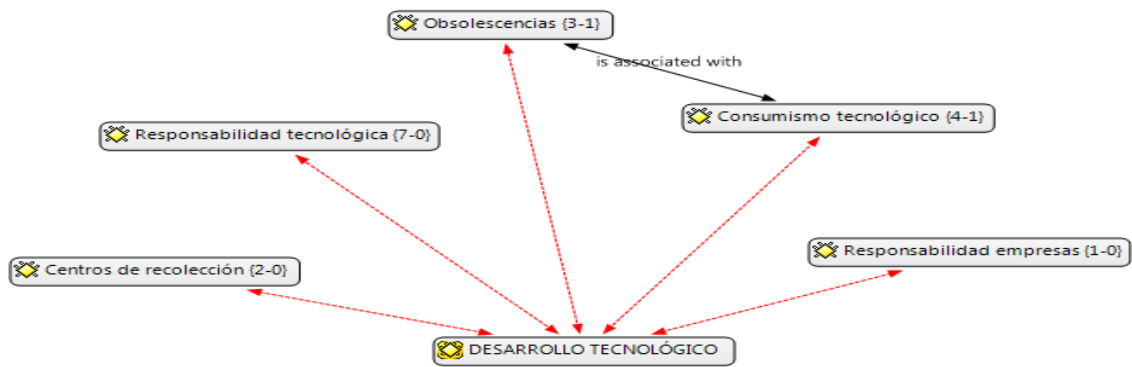
Conocimientos significativos, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



Conocimientos significativos, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



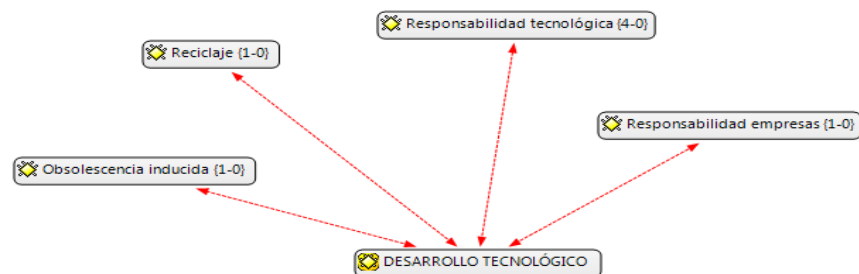
Desarrollo tecnológico, grupo focal Colegio de Boyacá.



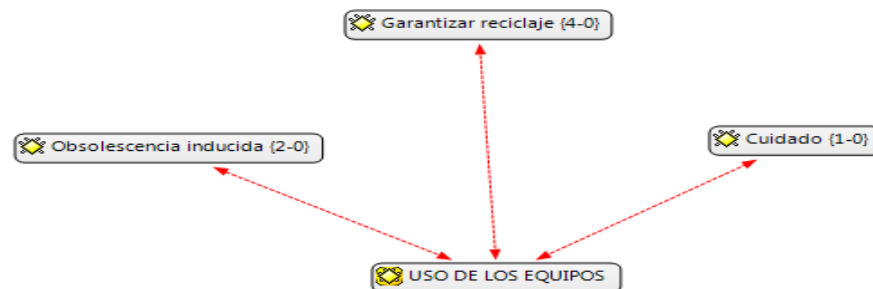
Desarrollo tecnológico, replica Colegio de Boyacá.



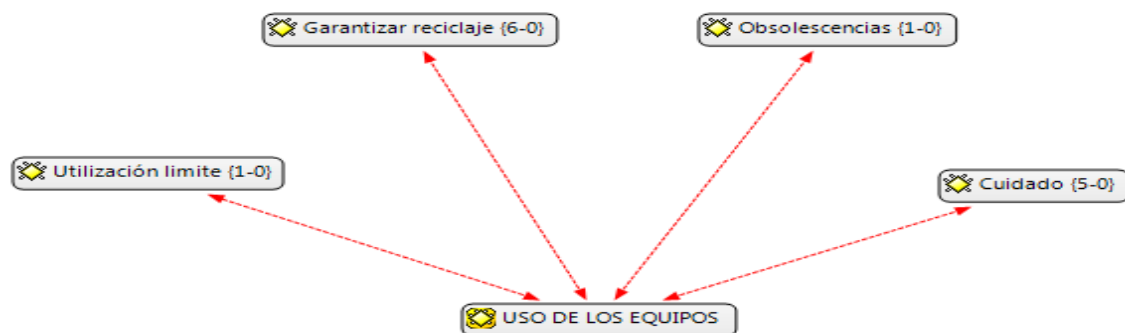
Desarrollo tecnológico, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



Desarrollo tecnológico, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



Uso de los equipos, grupo focal Colegio de Boyacá.



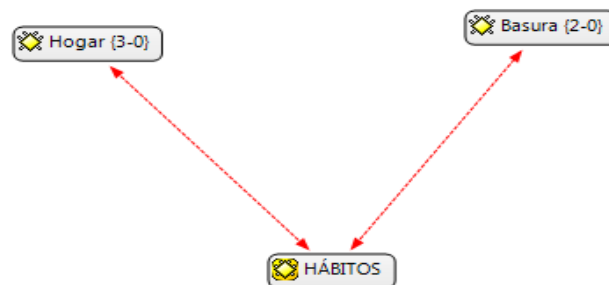
Uso de los equipos, replica Colegio de Boyacá.



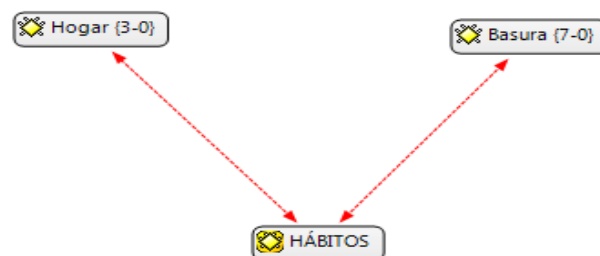
Uso de los equipos, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



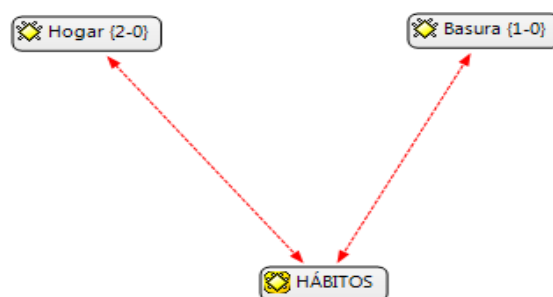
Uso de los equipos, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



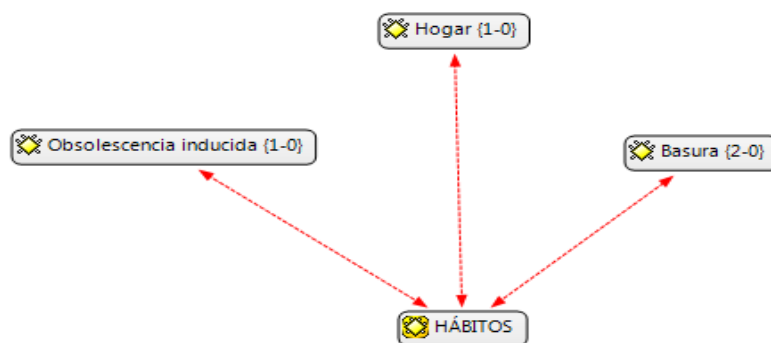
Hábitos, grupo focal Colegio de Boyacá.



Hábitos, replica Colegio de Boyacá.



Hábitos, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



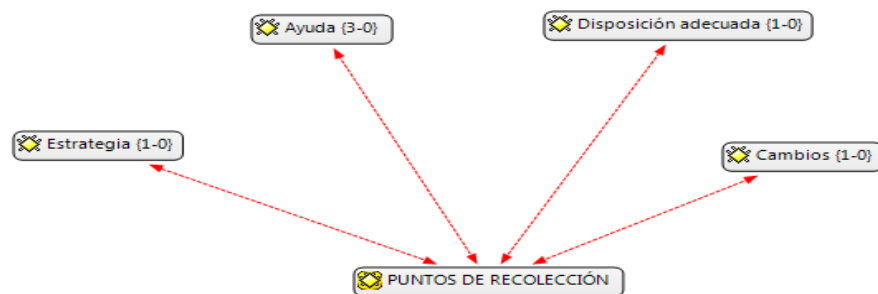
Hábitos, replica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



Puntos de recolección, grupo focal Colegio de Boyacá.



Puntos de recolección, replica Colegio de Boyacá.



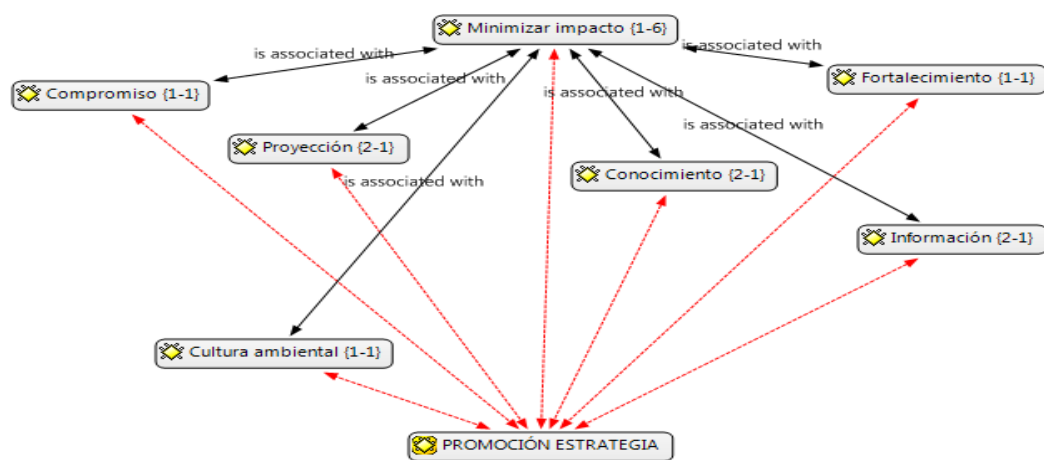
Puntos de recolección, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



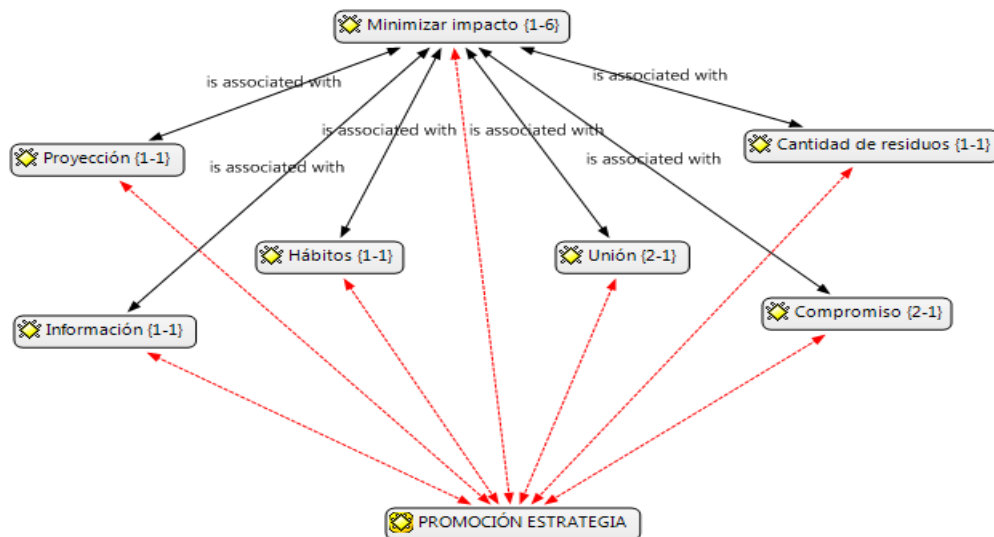
Puntos de recolección, réplica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



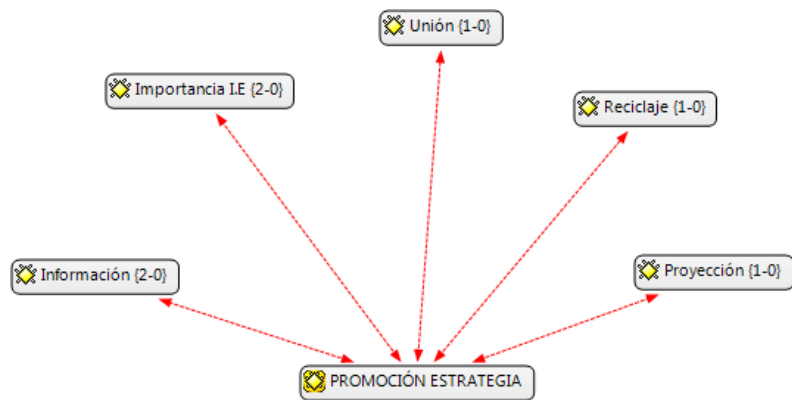
Promoción de la estrategia, grupo focal Colegio de Boyacá.



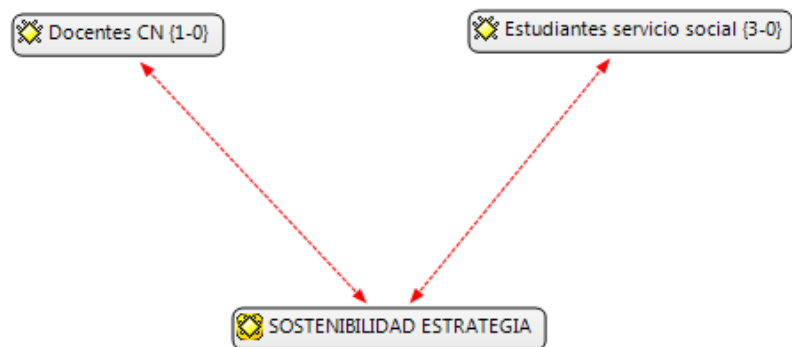
Promoción de la estrategia, réplica Colegio de Boyacá



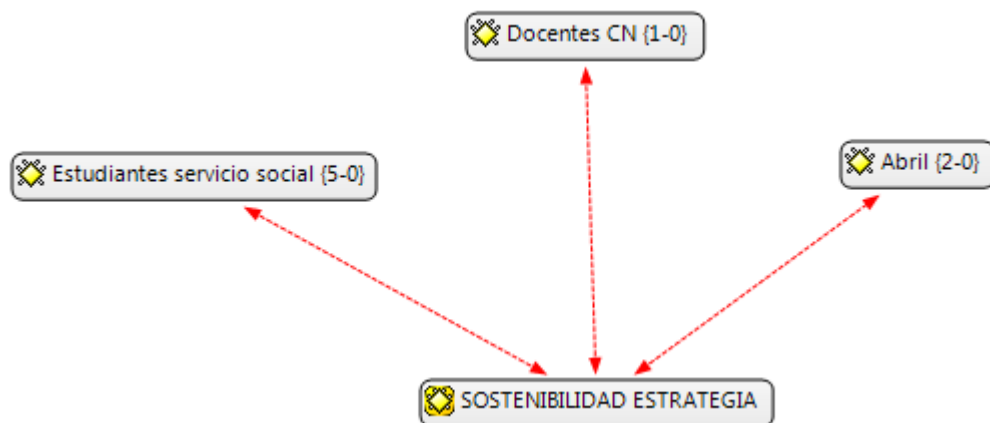
Promoción de la estrategia, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



Promoción de la estrategia, réplica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



Sostenibilidad de la estrategia, grupo focal Colegio de Boyacá.



Sostenibilidad de la estrategia, réplica Colegio de Boyacá.



Sostenibilidad de la estrategia, grupo focal Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.



Sostenibilidad de la estrategia, réplica Institución Educativa Panamericano Puente de Boyacá.

Apéndice H

LIBRETO DE RADIO

1. Nombre del programa	Estrategia de Educación Ambiental para la disposición de baterías de equipos tecnológicos
Participante	Texto/Ordenes
1	En el día de hoy se quiere compartir el proyecto que está realizando los estudiantes de servicio social del Colegio de Boyacá, el cual hace parte de la maestría en Educación Ambiental de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, que se encuentra dirigido por la Lic. en Ciencias Naturales: Nancy Espinosa. ¿Pero cuéntanos de que se trata este proyecto?
2	Este proyecto consiste en conocer cómo realizar una adecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos como: tabletas, portátiles y teléfonos celulares. Sería bueno hablar sobre la importancia de este tema.
3	Si claro, a través de esta emisora les queremos compartir ¿qué tipos de baterías se están reciclando?, ¿cuál es la composición de estas baterías?, ¿por qué son grandes contaminantes si no se disponen de manera adecuada?, ¿cuáles son los efectos que éstas baterías causan en el medio ambiente y en la salud de las personas si las mezclamos con la basura convencional, si las incineramos o si tal vez las dejamos en nuestro hogar cuando estas ya no sirven?
1	Así que los invitamos a que estén conectados y conozcan la importancia de reciclar las baterías y las depositen en los puntos que los estudiantes de servicio social del Colegio de Boyacá han diseñado para su recolección.
2	Los esperamos en el próximo programa, donde conversaremos sobre las características del avance tecnológico.

1. Nombre del programa	Características del avance tecnológico
Participante	Texto/Ordenes
1	Bienvenidos a nuestro programa sobre la disposición de adecuada de baterías de equipos tecnológicos como teléfonos celulares, tabletas, y portátiles. En la sesión de hoy hablaremos sobre las características del avance tecnológico. Explícanos a que hace referencia este termino
2	Claro. Con el paso del tiempo salen al mercado nuevos equipos que se caracterizan por presentar mejores herramientas, mayor capacidad de almacenamiento, entre otras cosas. Como recordaras antes observamos teléfonos celulares más pesados, ahora son más delgados y procesan la información más rápido. Lo mismo sucede con computadores portátiles y tabletas.
3	Así es, los equipos tecnológicos se van modificando y los que poseemos ahora presentan grandes diferencias de aquellos que existían antes. Por ejemplo, los teléfonos celulares que presentan su batería incorporada están trasladando a aquellos que tienen el tipo de batería que permite su extracción fácilmente.
1	Es verdad, los equipos tecnológicos son temporales y aquellos que poseemos ahora pasarán de moda, y saldrán al mercado aparatos con mejores características. Teniendo en cuenta estos aspectos ¿Está de acuerdo con el avance tecnológico?
2	Si, necesitamos de las nuevas herramientas que se incorporan en los nuevos equipos que facilitan el trabajo y el almacenamiento de la información, pero ¿Cuál es el compromiso que se debe tener con la tecnología?
3	Bueno, el avance tecnológico continuará avanzando y con ello la acumulación de los residuos que generan, por eso es indispensable

	que nos responsabilicemos de los residuos que estos producen cuando los equipos dejan de funcionar, para que podamos minimizar los efectos que producen cuando los disponemos de manera inadecuada.
1	Tenemos un compromiso muy grande frente al uso adecuado de los equipos tecnológicos cuando estos dejan de funcionar. De manera que para continuar aprendiendo sobre todo lo relacionado con esta problemática, los invitamos a que este conectados en nuestro próximo programa donde conversaremos sobre un término que para muchos nos será desconocido, pero es importante conocerlo; los RAEE.

2. Nombre del programa	RAEE
Participante	Texto/Ordenes
1	En el día de hoy les presentaremos un nuevo programa que hace parte del proyecto de Educación Ambiental sobre la disposición de baterías de equipos tecnológicos, éste se trata sobre un concepto que tal vez pocos hemos escuchado mencionar; los RAEE
2	Así es la palabra RAEE significa: “Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, pero ¿qué equipos pertenecen al grupo de los aparatos eléctricos y cuáles a los electrónicos?
3	Pues, al grupo de los aparatos eléctricos pertenecen todos aquellos equipos del sector de la información y las telecomunicaciones, como teléfonos celulares, tabletas y computadores, mientras que el conjunto de los electrodomésticos como nevera, licuadora, lavadora, microondas y demás hacen parte del grupo de los aparatos electrónicos.
1	Entonces ¿a qué grupo hace parte los residuos de los equipos que se trabaja en el proyecto de Educación Ambiental?

2	Pues hace referencia al grupo de los residuos de aparatos eléctricos donde se incluyen teléfonos celulares, portátiles y tabletas.
3	Así es, y teniendo en cuenta el significado de este concepto, ¿Por qué es importante saber las características de los RAEE?
1	Es importante porque los residuos que incluye este amplio grupo de aparatos está causando elevados niveles de contaminación al hacer un uso inadecuado y al no poseer líneas de reciclaje que se responsabilicen con el tratamiento de estos residuos cuando finaliza su vida útil.
2	Y, ¿Por qué son contaminantes?
3	Son contaminantes porque presentan en su composición materiales tóxicos de los cuales hablaremos en nuestro próximo programa, así que es importante tener en cuenta que las baterías de los equipos tecnológicos que se trabaja en nuestro proyecto de Educación Ambiental hace parte de un amplio grupo llamado RAEE

3. Nombre del programa	Características de las baterías de equipos tecnológicos
Participante	Texto/Ordenes
1	En el programa de hoy conversaremos sobre las características de las baterías de los equipos tecnológicos de teléfonos celulares, tabletas y computadores portátiles, donde se resolverán dos preguntas que tienen que ver con: ¿qué componentes tienen estas baterías que las hace altamente contaminantes? Y ¿por qué dentro de las demás partes que conforman un equipo tecnológico, nuestro proyecto se centra específicamente en el reciclaje de sus baterías?
2	Empezaremos entonces definiendo cuales son las características de estas baterías de los equipos tecnológicos. Pues estas baterías

	son almacenadores de energía y se clasifican en tres tipos de acuerdo a su composición química: batería de Níquel-Cadmio (Ni-Cd), Níquel- Metal Hidruro (Ni-MH) y de ion de litio (Li-Ion). Dichas baterías, de manera general, contienen metales pesados.
3	La batería Ni-MH y especialmente la batería de Li-ion pertenecen a los teléfonos celulares modernos, los cuales han desplazado a las baterías Ni-Cd en el mercado de los teléfonos celulares, debido principalmente a sus mejores características eléctricas (alta densidad de energía, mayor ciclo de vida y ligeramente afectadas o carentes del efecto memoria), y a su menor peso y volumen, lo cual reduce el tamaño del celular.
1	Reconociendo las baterías de estos equipos, es preciso tener en cuenta que éstas contienen material toxico que consiste en gran cantidad de metales como oro, plata, platino, mercurio, níquel, cadmio, entre otros; que, si no se disponen de manera adecuada después de terminar su vida útil, estos metales contaminaran el medio ambiente.
2	De manera que, el proyecto se centra en la adecuada disposición de las baterías, ya que dentro de los demás componentes que hacen parte de un teléfono celular, tableta o portátil, como en carcasas, circuitos, cables o pantallas; las baterías son aquellos residuos que mayor cantidad de metales posee, por esta razón es indispensable reciclarlas.
3	Así que, teniendo en cuenta las características que hacen de las baterías residuos altamente contaminantes; en nuestro próximo programa hablaremos acerca de los efectos que éstas tienen sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

4. Nombre del programa	Efectos de las baterías de equipos tecnológicos
-------------------------------	---

Participante	Texto/Ordenes
1	En el programa anterior les compartimos que las baterías de equipos tecnológicos contienen gran cantidad de metales que los hacen altamente contaminantes, pero ¿cómo estos metales contaminan el medio ambiente?
2	Sucede que, las baterías de equipos tecnológicos como teléfonos celulares, tabletas y portátiles no causan ningún daño en su uso diario, solamente cuando estas dejan de funcionar y las arrojamos a la basura o las incineramos.
3	Y ¿Cómo afectan el medio ambiente?
1	Pues, estas baterías al mezclarse con la basura convencional se empiezan a humedecer, se oxidan, lo que provoca que los metales que estas contienen se liberen al medio ambiente y contaminen recursos como el agua y el suelo. Pero cuando estas son incineradas, ¿qué recursos naturales afecta?
2	Afecta el aire debido a las partículas contaminantes, los cuales corresponden a los metales, que se liberan al ambiente debido a la incineración de estas baterías.
3	Así que, si estamos realizando este tipo de prácticas con nuestras baterías de estos equipos tecnológicos, los invitamos a no realizarlas ya que existen otras técnicas para hacer un uso adecuado de estos residuos, como lo es la minería urbana de la cual hablaremos en nuestro próximo programa.

5. Nombre del programa	Minería Urbana
Participante	Texto/Ordenes
1	En el programa anterior se aborda los efectos que provoca una inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, así

	que en el día de hoy les queremos compartir los beneficios que trae la minería urbana en el reciclaje de los residuos tecnológicos.
2	Para hablar de este importante proceso, se debe tener en cuenta que año a año, gracias al crecimiento tecnológico, las montañas de basura se han convertido en grandes volúmenes de oro y es que celulares, tabletas y portátiles son parte de lo que tiramos, y en algunas partes del mundo, estos dispositivos aunque ya no sirvan más para sus usuarios, en verdad no son ningún desperdicio.
3	Este tipo de basura conforma lo que actualmente se llama minería urbana, actividad dedicada a extraer los metales que se encuentran en los residuos tecnológicos que hemos tirado a la basura y poderlos utilizar de nuevo en la elaboración de equipos tecnológicos nuevos.
1	Esta es una excelente opción que permite minimizar el impacto ambiental que está generando la minería convencional, que promueve la explotación de las montañas para obtener los mismos minerales que se pueden reciclar de la basura tecnológica.
2	Así que los invitamos a que no tiremos nuestros equipos que ya no utilizamos a la basura, los incineremos o los dejemos en el hogar, sino que empecemos a avanzar hacia las grandes ventajas que ofrece la minería urbana para que minimicemos el impacto ambiental y generemos una responsabilidad frente a lo que se produce y se consume.

6. Nombre del programa	Disposición de baterías de equipos tecnológicos
Participante	Texto/Ordenes
1	Teniendo en cuenta lo que se aprendido a lo largo de estos programas sobre las características y efectos que ocasiona una inadecuada disposición de las baterías de equipos tecnológicos, en

	el día de hoy les queremos compartir cómo realizar un manejo adecuado de estos residuos.
2	Así es que para realizar esta disposición se necesita contar con centros de acopio que se responsabilicen del tratamiento de los componentes que contienen estas baterías.
3	Y ¿en el país contamos con estos puntos certificados?
1	Si, en Colombia existe un centro de acopio que se llama “Ecocomputo” que se encarga del reciclaje de residuos tecnológicos, pero solamente los que provienen de computadores y tabletas.
2	¿En el departamento de Boyacá se cuenta con “Ecocomputo”
3	Desafortunadamente no, por eso es importante que empecemos a desarrollar proyectos que permitan generar una cultura del reciclaje tecnológico y se pueda instalar este centro de acopio en el departamento.
1	En cuanto al reciclaje de baterías de teléfonos celulares ¿se dispone de centros de acopio para este tipo de residuos?
2	Si en todo el país los centros de telefonía celular como Claro, Tigo y Movistar se están responsabilizando de los residuos que producen. Así que en el Colegio de Boyacá se han diseñado puntos de recolección de baterías de equipos tecnológicos y los invitamos a que se unan al reciclaje tecnológico y depositen baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles que ya no sirven y generemos hábitos y actitudes amigables con el medio ambiente.
3	Así es, estos puntos estarán dispuestos en las diferentes sedes del Colegio de Boyacá y las baterías de portátiles y tabletas que se recolecten serán enviadas a “Ecocomputo” en la ciudad, mientras que las baterías de teléfonos celulares se enviarán al punto de acopio de “Claro”.
1	Esperamos que se unan al reciclaje tecnológico y los invitamos a

	nuestro último programa, en donde se establecerá el compromiso que debemos tener con este tipo de residuos.
--	---

7. Nombre del programa	Compromiso como persona y como sociedad
Participante	Texto/Ordenes
1	A través de este programa se quiere compartir reflexiones acerca de la importancia de adoptar hábitos y actitudes en torno al reciclaje de baterías de teléfonos celulares, tabletas y portátiles, para que empecemos a generar cambios en nuestro departamento y proyectemos un compromiso frente a los equipos tecnológicos que hacen parte de nuestra vida.
2	A la vez, es esencial tener en cuenta que, para generar cambios en nuestra sociedad, debemos empezar inicialmente por un cambio de hábitos y actitudes a nivel personal, para lograr transformación de la sociedad que proporcione responsabilidad frente al cuidado del medio ambiente.
3	Por medio del desarrollo de este proyecto de Educación Ambiental, se han corregido comportamientos y se adquieren compromisos frente a los residuos tecnológicos, brindando la oportunidad de promover los beneficios de la minería urbana mediante el reciclaje de los equipos que ya no sirven, que permite la extracción de metales que hacen parte de su composición, los cuales hacen parte de la materia prima para la elaboración de equipos tecnológicos nuevos.
1	Por tanto, es posible transformar el comportamiento hacia un mundo de tecnología sostenible, donde sus residuos no se conviertan en monumentales basureros sino en materia prima para su continuo desarrollo, que permita estimular la generación de centros de acopio en todo el país, para minimizar la amenaza

	ambiental.
2	Es así que para alcanzar esta meta debemos seguir trabajando y continuar con la promoción de conocimiento acerca de las buenas prácticas que se deben realizar, para evitar la contaminación provocada por las baterías tecnológicas, incluyendo inicialmente a las Instituciones Educativas, para que a través de estas se logre avanzar en el compromiso que se debe adquirir en toda la sociedad.
3	Esperamos que por medio del conocimiento de esta problemática ambiental acerca de las baterías de equipos tecnológicos, permita aplicar lo aprendido y adopten hábitos sostenibles con el medio ambiente. Así que esperamos que no se desconecten del reciclaje tecnológico y se continúe minimizando el impacto ambiental que se genera.