



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 21 de Enero de 2019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Andrea Torres Cardozo con C.C. No. 1.075, 286, 647

Andrés David Cárdenas Chica con C.C. No. 1.075, 267,679

Diana Carolina Hernández Iozano con C.C. No. 1.075, 289, 676

Diego Fernando Díaz Medina con C.C. No. 1.075, 308, 501

Lizeth Zarime Cerquera Andapiñá con C.C. No. 1.084, 577, 018

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado: **Estrategias para el aprendizaje de conceptos, actitudes y prácticas sobre recursos energéticos con estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones educativas de Neiva-Huila.**

Presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de **Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología.**

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

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, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

ANDREA TORRES CARDOZO

Firma: Andrea Torres C.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

ANDRÉS DAVID CÁRDENAS CHICA

Firma: Andrés David Cárdenas Chica

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

DIANA CAROLINA HERNÁNDEZ LOZANO

Firma: Diana C. Hernández

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

DIEGO FERNANDO DÍAZ MEDINA

Firma: Diego Díaz

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

LIZETH ZARIME CERQUERA ANDAPIÑÁ

Firma: Lizeth Zarime Cerquera A.



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Estrategias para el aprendizaje de conceptos, actitudes y prácticas sobre recursos energéticos con estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones educativas de Neiva-Huila.

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Torres Cardozo	Andrea
Cárdenas Chica	Andrés David
Hernández Lozano	Diana Carolina
Díaz Medina	Diego Fernando
Cerquera Andapiñá	Lizeth Zarime

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Mosquera	Jonathan Andrés

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Amórtegui Cedeño	Elías Francisco

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología.

**FACULTAD:** Educación

**PROGRAMA O POSGRADO:** Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2019

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 413

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Diagramas    Fotografías    Grabaciones en discos    Ilustraciones en general     
Grabados    Láminas    Litografías    Mapas    Música impresa    Planos     
Retratos    Sin ilustraciones    Tablas o Cuadros   

**SOFTWARE:** requerido y/o especializado para la lectura del documento: pdf

**MATERIAL ANEXO:** Evaluación del Cuestionario, Cuestionario e Intervenciones didácticas

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*): Meritoria

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

**Inglés**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Recursos energéticos | Energy resources        |
| 2. Educación ambiental  | Environmental education |
| 3. Energías Renovables  | Renewable energies      |
| 4. Energía              | Energy                  |
| 5. Conciencia ambiental | Environmental awareness |

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Se presenta el primer trabajo en la región sur colombiana sobre conceptos, aptitudes y prácticas de los recursos energéticos el cual tuvo como propósito diseñar y aplicar una secuencia de clases para contribuir en la enseñanza y aprendizaje de los recursos energéticos en los estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones educativas de Neiva, Huila, Colombia. Para tal fin se tuvieron en cuenta las concepciones y actitudes



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

de los estudiantes sobre los recursos energéticos. Para eso se hizo uso de un diseño de investigación mixto.

La muestra de estudio corresponde a estudiantes de Básica Secundaria de los Grados 6º y 7º, en el cual se propone trabajar con cuatro Instituciones Educativas del Municipio de Neiva, localizadas en distintas zonas geográficas del Casco Urbano y Rural. La muestra, conformada por 22 estudiantes de la institución educativa Escuela Normal Superior, 20 estudiantes de la institución educativa José Reinel Cerquera, 20 estudiantes del Instituto Técnico IPC y 23 estudiantes de las instituciones educativas José Eustasio Rivera, para un total de 85 estudiantes.

Este proyecto busca contribuir a la educación en todos los aspectos relacionados con la energía eléctrica, se quiere aportar a que la sociedad logre una opinión independiente, clara, pertinente y oportuna sobre la importancia de hacer un correcto uso de este tipo de energía como motor principal del desarrollo científico, social, económico y tecnológico en la ciudad, entablando una relación armónica con la naturaleza, con el desarrollo de actitudes y prácticas pro-ambientales.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

The first work in the southern region of Colombia on concepts, aptitudes and practices of energy resources is presented, which had the purpose of designing and applying a sequence of classes to contribute in the teaching and learning of energy resources in sixth grade students. seventh of four educational institutions in Neiva, Huila, Colombia. For this purpose, the conceptions and attitudes of students about energy resources were taken into account. For that, a mixed research design was used.

The sample of study corresponds to students of Secondary Basic of the Grades 6º and 7º, in which it is proposed to work with four Educational Institutions of the Municipality of Neiva, located in different geographic zones of the Urban and Rural Helmet. The sample, made up of 22 students from the Escuela Normal Superior educational institution, 20 students from the José Reinel Cerquera educational institution, 20 students from the IPC Technical Institute and 23 students from the José Eustasio Rivera educational institutions, for a total of 85 students.

This project seeks to contribute to education in all aspects related to electric power, it is intended to contribute to society to achieve an independent, clear, relevant and timely opinion on the importance of making proper use of this type of energy as the main engine of scientific, social, economic and technological development in the city, establishing a harmonious relationship with nature, with the development of pro-environmental attitudes and practices.



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

## APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Jhon Fredy Castañeda Gómez

Firma:

Nombre Jurado: Ignacio García Ferrandis

Firma:

Nombre Jurado: Juan Manuel Perea Espitia

Firma:

ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS  
SOBRE RECURSOS ENERGÉTICOS CON ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO Y  
SÉPTIMO DE CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NEIVA-HUILA.

Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias - CPPC

Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias - ENCINA

Andrea Torres Cardozo	20141124147
Andrés David Cárdenas Chica	20161145795
Diana Carolina Hernández Lozano	20141126977
Diego Fernando Diaz Medina	20141128191
Lizeth Zarime Cerquera Andapiña	2010297596

Asesor: Mg. Jonathan Andrés Mosquera

Co-asesor: PhD. Elías Francisco Amórtegui Cedeño

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGIA

NEIVA

2019

ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS  
SOBRE RECURSOS ENERGÉTICOS CON ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO Y  
SÉPTIMO DE CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NEIVA-HUILA.

Andrea Torres Cardozo	20141124147
Andrés David Cárdenas Chica	20161145795
Diana Carolina Hernández Lozano	20141126977
Diego Fernando Diaz Medina	20141128191
Lizeth Zarime Cerquera Andapiña	2010297596

Trabajo de grado presentado para optar al título de licenciada en Ciencias Naturales: Física,  
Química y Biología

Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias - CPPC

Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias - ENCINA

Asesor: Mg. Jonathan Andrés Mosquera

Co-asesor: PhD. Elías Francisco Amórtegui Cedeño

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA  
NEIVA  
2019

Nota de aceptación

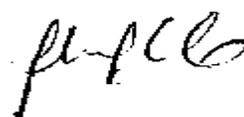
---

---

---

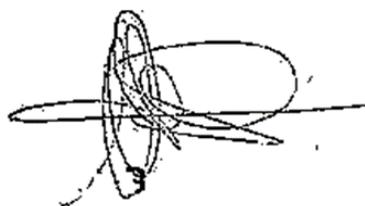
---

---



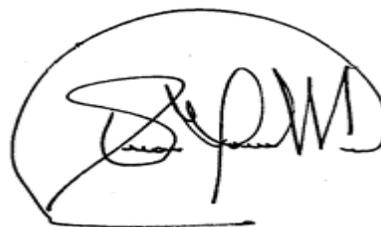
---

Firma de Presidente del Jurado  
Jhon Fredy Castañeda Gómez



---

Firma del Jurado  
Ignacio García Ferrandis



---

Firma del Jurado  
Juan Manuel Perea Espitia

Neiva, 16 de Enero de 2019

## **Agradecimientos**

Un especial agradecimiento a nuestro Asesor de tesis, el Mg. Jonathan Andrés Mosquera y co-asesor PhD. Elías Francisco Amórtegui Cedeño, docentes del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, y directores del semillero de Investigación ENCINA de la Universidad Surcolombiana, quienes con su dedicación, orientaciones y valiosos aportes académicos permitieron culminar con satisfacción este proyecto de investigación.

A las Instituciones Educativas (Escuela Normal Superior, José Reinel Cerquera, Técnico IPC Andrés Rosa y José Eustacio Rivera), por permitirnos el espacio, para aplicar y ejecutar con los estudiantes de sexto y séptimo grado nuestro proyecto de investigación.

A los miembros del Jurado de esta tesis, por su disposición y valorables sugerencias como aportes en la corrección y perfeccionamiento de este trabajo.

## **Dedicatoria**

*Le doy gracias a Dios y a la vida, por permitirme culminar esta valiosa investigación y darme la oportunidad de emprender el hermoso camino de la educación para seguir construyendo en las nuevas generaciones una conciencia hacia el cuidado de nuestros recursos a nivel energético y ambiental. Además por haberme bendecido con el mejor de los regalos, mi Madre Adeniz Cardozo Lizcano a quien le dedico con el mayor orgullo este trabajo, porque ha dedicado su vida y alma para ser padre y madre a la vez convirtiéndose así en mi pilar, ejemplo, paño de lágrimas y fortaleza en los momentos cuando me daba por vencida y en aquellos donde lograba triunfar.*

*A mi compañero, amigo y novio de travesías Pedro Luis Suarez Gasca, por su paciencia, palabras de aliento, bondad, amor, ayuda, sacrificio y dedicación de su tiempo para hacer posible este sueño.*

*A mis compañeros Diego, Andrés, Lizeth y Diana por aguantarme durante este proceso, lleno de aventuras, alegrías, enojos y risas, por su dedicación, compromiso, perseverancia y entrega total*

*También a mi abuela y tíos maternos por creer en mí, dándome palabras de aliento cuando las necesite y a nuestros asesores por su aporte intelectual y dedicación. Finalmente cierro con un apartado de la Canción “La posada de los muertos” de la Banda Mago de oz “Si has perdido el rumbo escúchame, llegar a la meta no es vencer lo importante es el camino y en él caer, levantarse e insistir aprender”*

***Andrea Torres Cardozo***

*Dedico este trabajo a las personas que fueron mis pilares intelectuales y emocionales, que de manera indirecta ayudaron a la realización de este, principalmente a mi madre Merly chica, a Dios que nunca me falte y a mis compañeros y profesores de tesis; gracias a mi novia, familiares, amigos, maestros, porque soy la construcción de todo lo bueno que aportan.*

***Andrés David Cárdenas Chica***

*En este momento de mi vida, me siento eternamente agradecida en primer instante con Dios, por haberme otorgado la salud y las fuerzas necesarias para nunca vencerme, ante cualquier obstáculo, ya que gracias a esto pude lograr cumplir a cabalidad con la investigación tan importante que estaba realizando en conjunto con mis compañeros, de la cual obtuvimos grandes logros con aquellos jóvenes que no tenían una conciencia en cuanto al ahorro energético.*

*Este hermoso trabajo también se lo dedico a mis hijas, Elena y Emilia, las cuales fueron el motor que me impulsaron a culminar esta investigación, claramente a mis padres Jaiver y Aurora, a los cuales les debo todo, desde mi vida, mi formación como persona y ciudadana de bien y ahora contribuir con el cuidado de mis hijas, ya que sin el apoyo de ellos no hubiese sido posible emprender este bello camino de la educación, por último a mis compañeros de tesis y asesores, por su compromiso y dedicación.*

**Diana Carolina Hernández Lozano**

*Me encuentro infinitamente agradecido con mis padres Fernando Díaz Flores y Mary Cielo Medina Rodríguez , que son la razón de mi existir, en donde siempre han estado allí, brindándome su amor, apoyo, comprensión y paciencia, que día a día a través del buen ejemplo, han contribuido a mi formación como persona.*

*También agradezco a Dios, por haberme permitido culminar esta trabajo de investigación, la cual fue toda una aventura, que me enseñó a valorar y amar cada vez más esta tan importante profesión de ser educador.*

*Finalmente, a mis queridos colegas Andrea, Lizeth Diana y Andrés, que sin ellos esto no hubiese sido posible, gracias a su constante apoyo, compromiso, dedicación y positivismo, y a nuestros asesores, por ser los ejemplos de perseverancia y superación.*

**Diego Fernando Díaz Medina**

*La vida me ha dado la gran oportunidad de contar con personas maravillosas a lo largo de mi proceso de formación y las cuales han aportado de una u otra manera a este gran sueño.*

*Este trabajo se lo quiero dedicar de antemano a Dios y a la Virgen de las Mercedes, pues me han dado la vida, las fuerzas, la sabiduría, el entendimiento suficiente para poder terminar mi*

*carrera con éxito, a mis padres Víctor Ángel Cerquera y Lucila Andapiñá, los cuales siempre estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos, los que me dieron las fuerzas suficientes para seguir luchando cuando sentía que no quería continuar, por su constancia, por confiar en mis capacidades, porque fueron ese puerto seguro donde podía llegar siempre, por los consejos, por la paciencia y ante todo por el amor infinito hacia mí, a mi hermana Jimena Cerquera que con sus correctivos en ocasiones, me dio lo mejor de ella, siempre apoyándome, y siempre estando ahí para mí, a mi cuñado que siempre me apoyo, al amor de mi vida, a mi amor chiquito José Luis Castillo Cerquera que con su inocencia hizo mejor mis peores momentos, mi aliciente perfecto para continuar, para saber que habían demasiados motivos para seguir luchando, a mis abuelitos, que sabían perfectamente de este sueño, que aunque no estén de cuerpo presente, sé que siempre estuvieron conmigo desde el cielo protegiéndome en cada paso, a mis compañeros de risas, de aventuras en esta bella travesía, a mis profesores que aportaron lo mejor de ellos para mi formación académica y personal, como también a aquella personita que me apoyo en todos los sentidos, dándome su cariño, sus consejos, su paciencia, porque llego en el momento preciso.*

*Y quiero citar una frase de la canción Demente de la agrupación Tercer cielo y Annette Moreno, “Porque he peleado mis mejores batallas de rodillas en mi habitación”, Gracias Dios y Madre Mía.*

***Lizeth Zarime Cerquera Andapiñá***

## RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO (RAE)

<b>Tipo de Modalidad de grado</b>	<b>Trabajo de Grado</b>
<b>Tipo de Impresión</b>	Magnético y Papel
<b>Nivel de circulación</b>	Universidad Surcolombiana
<b>Acceso al documento</b>	Biblioteca Universidad Surcolombiana
<b>Título</b>	Estrategias para el aprendizaje de conceptos, actitudes y prácticas sobre recursos energéticos con estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones educativas de Neiva.
<b>Estudiantes</b>	Andrea Torres Cardozo Andrés David Cárdenas Chica Diana Carolina Hernández Lozano Diego Fernando Díaz Medina Lizeth Zarime Cerquera Andapiña
<b>Asesor</b>	Jonathan Andrés Mosquera
<b>Co-asesor</b>	Elías Francisco Amórtegui Cedeño.
<b>Filiación</b>	Estudiantes del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Surcolombiana.
<b>Disciplina</b>	Educación en Ciencias
<b>Área de estudio</b>	Educación Ambiental
<b>Grupo/Semillero de Investigación</b>	Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias CPPC, Categoría A Colciencias.
<b>Publicación</b>	Torres, A., Cárdenas, A., Hernández, D., Díaz, D. y Cerquera, L. (2018). <i>Estrategias para el aprendizaje de conceptos, actitudes y prácticas sobre recursos energéticos con estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones educativas de Neiva</i> (Tesis de Pregrado). Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia
<b>Síntesis</b>	Se presenta el primer trabajo en la región sur colombiana sobre conceptos, aptitudes y prácticas de los recursos energéticos el cual tuvo como propósito diseñar y aplicar una secuencia de clases para contribuir en la enseñanza y aprendizaje de los recursos energéticos en los estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones educativas de Neiva, Huila, Colombia. Para tal fin se tuvieron en cuenta las concepciones y actitudes de los estudiantes sobre los recursos energéticos. Para eso se hizo uso de un diseño de investigación mixto.

	<p>La muestra de estudio corresponde a estudiantes de Básica Secundaria de los Grados 6° y 7°, en el cual se propone trabajar con cuatro Instituciones Educativas del Municipio de Neiva, localizadas en distintas zonas geográficas del Casco Urbano y Rural. La muestra, conformada por 22 estudiantes de la institución educativa Escuela Normal Superior, 20 estudiantes de la institución educativa José Reinel Cerquera, 20 estudiantes del Instituto Técnico IPC y 23 estudiantes de las instituciones educativas José Eustasio Rivera, para un total de 85 estudiantes.</p> <p>Este proyecto busca contribuir a la educación en todos los aspectos relacionados con la energía eléctrica, se quiere aportar a que la sociedad logre una opinión independiente, clara, pertinente y oportuna sobre la importancia de hacer un correcto uso de este tipo de energía como motor principal del desarrollo científico, social, económico y tecnológico en la ciudad, entablando una relación armónica con la naturaleza, con el desarrollo de actitudes y prácticas pro-ambientales.</p>
<b>Palabras clave</b>	Recursos energéticos, educación ambiental, energías renovables.
<b>Fuentes</b>	El presente trabajo cuenta con doscientas noventa y cinco (295) fuentes Bibliográficas.
<b>Problema</b>	<p>En Colombia la generación de energía eléctrica tiene como fin principal la satisfacción de las necesidades energéticas tanto de la población como también del desarrollo industrial y económico, la cual inicialmente era muy incipiente como la iluminación, usos térmicos, como materia prima en sistemas de producción, etc., sin embargo, en los últimos años se ha generado una creciente demanda, producto de la evolución y desarrollo del país, lo cual ha generado un fuerte impacto medioambiental.</p> <p>Focalizando el problema de la falta de consciencia ambiental actualmente y la necesidad de abordar estrategias educativas a partir de los recursos energéticos para mejorar las relaciones Ser Humano-Ambiente, por medio de la inmersión de actividades cotidianas, evidenciamos que en el departamento del Huila, no se registran proyectos de investigación donde se diagnostiquen las concepciones del estudiantado sobre los recursos energéticos, de modo que nace la iniciativa de forjar una generación con una propuesta educativa que permita consolidar competencias hacia una educación energética sustentable.</p> <p>Con todo lo anterior este proyecto busca contribuir a la educación en los aspectos relacionados con la energía eléctrica y los recursos energéticos, de tal forma que el aporte a la sociedad sea lograr una</p>

	<p>opinión independiente, clara, pertinente y oportuna sobre la importancia de hacer un uso moderado de la energía eléctrica, dado que es la fuente principal del desarrollo científico, social, económico y tecnológico en la ciudad, entablando una relación armónica con la naturaleza, con el desarrollo de actitudes y prácticas pro-ambientales. Esta iniciativa espera promover un aprendizaje significativo de los recursos energéticos y fortalecer actitudes positivas desde tempranas edades en poblaciones escolares, movilizar concepciones hacia la mitigación de problemáticas ambientales actuales como el desperdicio y mal uso de la energía, en nuestra región, producto de distintas patologías sociales.</p>
<b>Pregunta problema</b>	<p>¿Cómo favorece la implementación de estrategias didácticas basadas en trabajos prácticos, el aprendizaje de contenidos conceptuales y el desarrollo de actitudes pro-ambientales sobre recursos energéticos, en estudiantes de cuatro Instituciones Educativas del municipio de Neiva?</p>
<b>Objetivos</b>	<p><b>General</b> Contribuir a la mejora de la enseñanza-aprendizaje de contenidos conceptuales y el desarrollo de actitudes pro-ambientales sobre recursos energéticos.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistematizar las concepciones y las actitudes del estudiantado de los grados sexto y séptimo de 4 instituciones educativas de la ciudad de Neiva, sobre los recursos energéticos antes y después de la intervención didáctica.</li> <li>• Diseñar y aplicar una secuencia de clase para la enseñanza y aprendizaje de los recursos energéticos, que involucre diferentes trabajos prácticos.</li> <li>• Comparar las concepciones y las actitudes sobre recursos energéticos de las cuatro instituciones educativas.</li> <li>• Establecer el aporte sobre la enseñanza-aprendizaje de contenidos conceptuales y el desarrollo de actitudes pro-ambientales sobre recursos energéticos.</li> </ul>
<b>Sujetos participantes</b>	<p>Estudiantes de Básica Secundaria de los Grados 6° y 7°, en el cual se propone trabajar con cuatro Instituciones Educativas del Municipio de Neiva, localizadas en distintas zonas geográficas del Casco Urbano y Rural, buscando poder caracterizar cada comunidad atendiendo a características sociales, económicas y culturales propias de cada una. Las Instituciones propuestas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva. Institución de carácter oficial, zona oriental.</li> <li>• Institución Educativa José Reinol Cerquera. Institución de</li> </ul>

	<p>carácter oficial, zona rural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución Educativa IPC Andrés Rosa, Institución de carácter Oficial, zona sur oriental.</li> <li>• Institución Educativa José Eustasio Rivera, Institución de carácter Oficial, zona oriental.</li> </ul>
<b>Metodología</b>	<p>La investigación se desarrolló con un enfoque mixto en el cual se hizo un análisis cuantitativo y cualitativo, mediante análisis de contenido utilizando técnicas de recolección de información como cuestionario de ideas previas de tipo mixto, es decir, preguntas abiertas, con opción múltiple de respuesta y una escala Likert; el cual fue validado por tres expertos en Didáctica de la Física de España y Colombia; intervenciones didácticas, trabajos prácticos y observación participante. La muestra objeto de estudio correspondió a 86 estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones Educativa de Neiva, Huila, las cuales correspondieron a un tipo de muestra a conveniencia.</p>
<b>Resultados</b>	<p>La investigación nos entrega, en primera medida los resultados de la comparación entre la aplicación del cuestionario al inicio y al final, donde encontramos una progresión conceptual de los estudiantes referentes al cuidado del medio ambiente y los recursos energéticos, posteriormente el diseño y aplicación de la intervención didáctica y por último la comparación de las concepciones de los estudiantes con base en la aplicación del cuestionario al finalizar el proceso formativo, se irán presentando los hallazgos para cada institución educativa y por último se presentara una comparación global. En cada caso se mostraran respuestas textuales del estudiantado y un análisis desde la didáctica de las ciencias naturales, la didáctica de la física y algunos aspectos de la educación ambiental y la educación para la sostenibilidad.</p>
<b>Conclusiones</b>	<p>Gracias al desarrollo de esta investigación podemos afirmar que las estrategias empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos relacionados con los recursos energéticos en las cuatro Instituciones Educativas, contribuyó a generar posturas y actitudes crítico-ambientales positivas, logrando una progresión en las concepciones del estudiantado, que ha sido medida en esta investigación mediante los valores de p-valor y significancia estadística obtenidos, y las respuestas textuales que en todos los casos mostramos, evidenciando la formación reflexiva de los estudiantes y el desarrollo de un pensamiento pro-ambiental y sustentable, en virtud de su actuar y el rol en los ecosistemas.</p> <p>Por otro lado, evidenciamos que las concepciones iniciales de los estudiantes en cada uno de los casos, sobre la energía y todo lo derivado de la misma, observamos que los educandos no poseían ideas claras acerca de esta, ya que no reconocían cual era la fuente principal, para su respectiva producción, además desconocían los tipos de energía que</p>

---

existen, y peor aún, no identificaban cuales era renovables y no renovables. Asimismo al desconocer esta última parte, no relacionaban las fuentes de obtención de energía eléctrica y su influencia en el medio ambiente, pues no reconocían los impactos que podría causar el mal manejo de estas, con relación al entorno natural.

Referente a las actitudes, logramos reconocer que la variable sociodemográfica como sexo (Masculino y Femenino), no guarda relación, o no influye en las concepciones que tiene el estudiantado sobre los recursos energéticos. Esto fue evidenciado mediante el análisis estadístico correlacional dado a los datos recolectados, otorgando valor a los métodos seleccionados para esta investigación, a los instrumentos diseñados (Escala Likert) y los procedimientos definidos. De igual manera, los hallazgos permiten apreciar y justificar la importancia del tipo de estrategias educativas que hemos implementado, cuando comparamos el avance obtenido en las actitudes con otras investigaciones a nivel nacional y regional, en las cuales no se ha evaluado estos elementos formativos y tampoco se ha analizado la influencia de factores externos al aprendizaje, como edad, sexo, ubicación geográfica y naturaleza de los centros de educación, en el desarrollo de conductas y comportamientos pro-ambientales.

Ahora bien en la revisión del cuestionario final, pudimos identificar el cambio conceptual al que llegaron los educandos. Reconociendo el valor de las diferentes actividades realizadas, tales como observaciones ejecutadas en cada espacio de la institución, actividades lúdicas (juegos), revisión de la historia de la energía, proyecciones en video beam de diapositivas y videos, elaboración de carteles, montaje de circuitos, representaciones teatrales por medio de cambio de roles y elaboración de experimentos, que permitieron un progreso en el aprendizaje de los estudiantes participantes y el desarrollo de actitudes y prácticas amigables con el medio ambiente.

En cuanto al diseño y la aplicación de la Intervención Didáctica, podemos considerar que esta tuvo efectos positivos sobre las concepciones, actitudes y prácticas de los estudiantes, pues observamos motivación e interés por parte de ellos hacia los procesos de aprendizaje. Podemos decir entonces, que esto se debe a que las actividades fueron muy dinámicas y llamativas incentivándolos a siempre estar activos, pues el estudiantado, prestaba atención, realizaban preguntas, elaboró circuitos y explicó analogías energéticas desde las actuaciones en el hogar.

Por otro lado, con el desarrollo de la presente investigación logramos conocer y confrontar las concepciones y las actitudes de los estudiantes en un inicio y en un final por medio del enfoque mixto el cual tuvo un

---

	<p>alcance descriptivo-exploratorio, siendo este adecuado e idóneo. Además hemos evidenciado mediante las diferentes herramientas de recolección de datos, que fueron métodos y estrategias oportunas, ya que permitieron recolectar la información de manera confiable y contribuyen a la naturaleza de las investigaciones, para este caso, con constructos tanto cualitativos como cuantitativos.</p> <p>Como último aspecto, resaltamos que con esta investigación, hemos aprendido y fortalecido aspectos importantes para nuestra formación como docentes, ya que al implementar estrategias didácticas para cada temática, orientadas mediante guías de trabajo, logramos el fortalecimiento de actitudes y concepciones pro-ambientales, relacionadas con el buen uso de la energía eléctrica, tema central en la cotidianidad actual, más cuando las personas necesitan más procesos de concientización hacia los recursos naturales, su uso y el potencial de beneficios sustentables en equilibrio con el desarrollo económico e industrial. Además la realización de estas actividades nos enriqueció de nuevos saberes, puesto que a medida que se iba enseñando, también se iba aprendiendo un poco más, bajo un proceso bidireccional, aprendieron los estudiantes y los docentes nuevos conceptos orientados al ahorro de la energía, el desarrollo sostenible para todas las generaciones y la conservación de recursos a nivel nacional y regional en el departamento del Huila.</p>
<b>Tipo de trabajo</b>	Investigación definida.
<b>Autor del RAE y fecha de elaboración</b>	<p>ATC, ADCC, DCHL, DFDM y LZCA</p> <p>02 de Enero de 2019</p>

## TABLA DE CONTENIDO

1.	Justificación.....	25
2.	Planteamiento del problema .....	28
3.	Antecedentes .....	35
3.1.	Internacionales.....	35
3.2.	Nacionales.....	42
3.3.	Regionales.....	46
4.	Objetivos .....	50
4.1.	General .....	50
4.2.	Específicos .....	50
5.	Marco teórico.....	51
6.	Metodología.....	71
6.1.	Diseño experimental .....	71
6.2.	Sujetos participantes .....	71
6.3.	Instrumentos de recolección de datos .....	72
6.4.	Procedimiento .....	75
7.	Resultados y Discusión .....	78
7.1.	Concepciones iniciales .....	79
7.1.1.	Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS).....	79
7.1.2.	Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC) .....	84
7.1.3.	Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC).....	89
7.1.4.	Caso 4: José Eustasio Rivera .....	93
7.2.	Intervención Didáctica .....	96
7.2.1.	Temática 1: Historia sobre el concepto y evolución de la energía .....	96
7.2.2.	Temática 2: Tipos de energía.....	138
7.2.3.	Temática 3 y 4: Sistemas de energía .....	169
7.2.4.	Temática 5: Beneficios de la energía eléctrica y cuidados con la energía para la protección de la vida .....	185
7.2.5.	Temática 6: Aplicaciones de energía eléctrica .....	204
7.2.6.	Temática 7: Cuantificación de la energía .....	226
7.2.7.	Temática 8: Energías Alternativas.....	242
7.3.	Análisis Pre-test Vs Post test.....	258
7.3.1.	Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS) .....	258
7.3.2.	Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC) .....	278

7.3.3.	Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC).....	298
7.3.4.	Caso 4: José Eustasio rivera (JER).....	322
7.5.	Actitudes del estudiantado hacia los recursos energéticos .....	341
7.5.1.	Comparación de Actitudes Iniciales y Actitudes Finales.....	350
7.5.1.	Actitudes hacia los Recursos Energéticos en función del Sexo.....	352
7.5.2.	Actitudes hacia los Recursos Energéticos en función de la Institución Educativa de procedencia .....	354
8.	Conclusiones.....	359
9.	Referencias .....	366
10.	Anexos .....	393

## Lista de figuras

<b>Figura 1:</b> Esquema relacionado un sistema mecánico con energía .....	51
<b>Figura 2:</b> Esquema Fuerza elástica .....	53
<b>Figura 3:</b> Esquema Potencia .....	54
<b>Figura 4:</b> Esquema Potencia en términos de la velocidad .....	54
<b>Figura 5:</b> Esquema energía cinética.....	55
<b>Figura 6:</b> Esquema energía potencial .....	56
<b>Figura 7:</b> Esquema corriente eléctrica .....	57
<b>Figura 8:</b> Esquema de corriente eléctrica con diferentes potenciales .....	57
<b>Figura 9:</b> Esquema corriente continúa .....	58
<b>Figura 10:</b> Esquema corriente alterna.....	58
<b>Figura 11:</b> Esquema Sentido real de la corriente .....	59
<b>Figura 12:</b> Esquema sentido convencional de la corriente .....	59
<b>Figura 13:</b> Esquema de una Hidroeléctrica.....	62
<b>Figura 14:</b> Esquema Termoeléctricas .....	63
<b>Figura 15:</b> Esquema planta eléctrica.....	63
<b>Figura 16.</b> Actividades físicas y mentales para la inmersión total en el ambiente del trabajo de investigación .....	77
<b>Figura 17:</b> Esquema mental .....	78
<b>Figura 18.</b> Línea de tiempo sobre la energía G.4.....	97
<b>Figura 19.</b> Selección sobre el tipo de bombillos de los diferentes espacios G.1 .....	98
<b>Figura 20:</b> Dibujo G3 de los tipos de tomacorriente.....	99
<b>Figura 21.</b> Subcategorías halladas en la Guía 1 en el caso 1 .....	101
<b>Figura 22.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Riesgos caso 1 .....	101
<b>Figura 23.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 1 .....	104
<b>Figura 24.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Clasificación caso 1 .....	106
<b>Figura 25.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimiento caso 1 .....	108
<b>Figura 26.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Definición caso 1 .....	110
<b>Figura 27.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Requerimientos caso 1 .....	112
<b>Figura 28.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Funciones caso 1. ....	114
<b>Figura 29.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Importancia caso 1 .....	116
<b>Figura 30.</b> Subcategorías halladas en la Guía N° 1 en el caso 2 .....	116
<b>Figura 31.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimiento caso 2 .....	117
<b>Figura 32.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Requerimientos caso 2 .....	118
<b>Figura 33.</b> Tendencias hallas en la Guía 1 en la Subcategoría Riesgos caso 2 .....	119
<b>Figura 34.</b> Tendencias halladas frente en la Guía 1 frente a la subcategoría suplir Necesidades caso 2 .....	120
<b>Figura 35.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Clasificación caso 2 .....	121
<b>Figura 36.</b> Subcategorías halladas en la Guía 1 en el caso 3 .....	123
<b>Figura 37.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Requerimientos caso 3 .....	123
<b>Figura 38.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Funciones caso 3 .....	124
<b>Figura 39.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 3 .....	125
<b>Figura 40.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimientos caso 3 .....	126
<b>Figura 41.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Definición caso 3 .....	127
<b>Figura 42.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Clasificación caso 3 .....	128
<b>Figura 43.</b> Subcategorías halladas en la Guía 1 en el caso 4 .....	129
<b>Figura 44.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 4.....	130
<b>Figura 45.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Requerimientos caso 4 .....	131
<b>Figura 46.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 en la subcategoría Riesgos caso 4.....	132

<b>Figura 47.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Definición caso 4 .....	133
<b>Figura 48.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimiento caso 4 .....	135
<b>Figura 49.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Clasificación caso 4.....	136
<b>Figura 50.</b> Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Funciones caso 4 .....	137
<b>Figura 51.</b> Tendencia hallada en la Guía 1 frente a la subcategoría Problemáticas caso 4 .....	137
<b>Figura 52.</b> La energía eólica de los Simpson .....	140
<b>Figura 53.</b> Subcategorías hallas en la Guía 2 en el caso 1 .....	142
<b>Figura 54.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 1 .....	143
<b>Figura 55.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Problemáticas caso 1 .....	145
<b>Figura 56.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Estrategias de conservación caso 1 .....	148
<b>Figura 57.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Requerimientos caso 1 .....	149
<b>Figura 58.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Riesgos caso 1.....	150
<b>Figura 59.</b> Subcategorías halladas para la Guía 2 en el caso 2 .....	152
<b>Figura 60.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 2 .....	152
<b>Figura 61.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 2.....	154
<b>Figura 62.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Riesgos caso 2 .....	154
<b>Figura 63.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Requerimientos caso 2 .....	155
<b>Figura 64.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Problemáticas caso 2 .....	157
<b>Figura 65.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación caso 2 .....	158
<b>Figura 66.</b> Subcategorías halladas en la Guía 2 en el caso 3 .....	159
<b>Figura 67.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 3 .....	160
<b>Figura 68.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación caso 3 .....	161
<b>Figura 69.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Riesgos caso 3 .....	162
<b>Figura 70.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 3.....	163
<b>Figura 71.</b> Subcategorías halladas en la Guía 2 en el caso 4 .....	164
<b>Figura 72.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 4 .....	165
<b>Figura 73.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación caso 4 .....	165
<b>Figura 74.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Problemáticas caso 4 .....	166
<b>Figura 75.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Requerimientos caso 4 .....	168
<b>Figura 76.</b> Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 4.....	168
<b>Figura 77.</b> Materiales para el Montaje de los Circuitos en serie y en paralelo .....	171
<b>Figura 78.</b> Grupo de estudiantes elaborando los circuitos .....	172
<b>Figura 79.</b> Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 1. ....	173
<b>Figura 80.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Características caso 1 .....	174
<b>Figura 81.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos caso 1 .....	175
<b>Figura 82.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Requerimientos en el caso 1.....	176
<b>Figura 83.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Funciones caso 1 .....	176
<b>Figura 84.</b> Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 2 .....	177
<b>Figura 85.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Características caso 2 .....	178
<b>Figura 86.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos caso 2.....	179
<b>Figura 87.</b> Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 3 .....	180
<b>Figura 88.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Campos electromagnéticos en el caso 3..	180
<b>Figura 89.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos en el caso 3 .....	181
<b>Figura 90.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Funciones en el caso 3 .....	182
<b>Figura 91.</b> Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 4. ....	183
<b>Figura 92.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Definición en el caso 4.....	183
<b>Figura 93.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos en el caso 4 .....	184
<b>Figura 94.</b> Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Requerimientos en el caso 4.....	185
<b>Figura 95.</b> Dibujo G.3. C.2 de cómo sería la vida diaria si no se contara con electricidad.....	187

<b>Figura 96.</b> Dibujo G1. C4 de cómo sería la vida diaria si no se contara con electricidad.....	187
<b>Figura 97.</b> Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 1 .....	189
<b>Figura 98.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Estrategias de conservación en el caso 1 .....	189
<b>Figura 99.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 1 .....	191
<b>Figura 100.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones caso 1 .....	193
<b>Figura 101.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Problemáticas en el caso 1 .....	194
<b>Figura 102.</b> Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 2 .....	195
<b>Figura 103.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación en el caso 2 .....	195
<b>Figura 104.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría de Problemáticas en el caso 2 .....	197
<b>Figura 105.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Importancia en el caso 2.....	198
<b>Figura 106.</b> Tendencias en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones en el caso 2 .....	199
<b>Figura 107.</b> Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 3 .....	199
<b>Figura 108.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones en el caso 3 .....	200
<b>Figura 109.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Estrategias de conservación en el caso 3.....	200
<b>Figura 110.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Importancia en el caso 3.....	201
<b>Figura 111.</b> Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 4 .....	201
<b>Figura 112.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Problemáticas en el caso 4 .....	202
<b>Figura 113.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones en el caso 4 .....	203
<b>Figura 114.</b> Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Estrategias de conservación en el caso 4.....	204
<b>Figura 115.</b> Dibujo G4: C2 sobre las aplicaciones de la energía eléctrica.....	206
<b>Figura 116.</b> Crucigrama G4: C1 sobre los aspectos de la energía .....	208
<b>Figura 117.</b> Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 1 .....	209
<b>Figura 118.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Importancia en el caso 1 .....	210
<b>Figura 119.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Estrategias de conservación en el caso 1 ....	213
<b>Figura 120.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la subcategoría Características en el caso 1 .....	215
<b>Figura 121.</b> Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 2 .....	217
<b>Figura 122.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la subcategoría Funciones en el caso 2 .....	218
<b>Figura 123.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la subcategoría Circuito en el caso 2.....	220
<b>Figura 124.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Problemáticas en el caso 2.....	221
<b>Figura 125.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Requerimientos caso 2 .....	223
<b>Figura 126.</b> Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 3 .....	224
<b>Figura 127.</b> Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 4 .....	224
<b>Figura 128.</b> Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Fuentes y Origen en el caso 4.....	225
<b>Figura 129.</b> Actividad de halar la cuerda.....	227
<b>Figura 130.</b> Ejercicio básico sobre el trabajo del G1: C4. ....	228
<b>Figura 131.</b> Fragmentos de los videos vistos en clase .....	229
<b>Figura 132.</b> Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 1 .....	230
<b>Figura 133.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 1.....	231
<b>Figura 134.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 1.....	232
<b>Figura 135.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Unidades caso 1 .....	233
<b>Figura 136.</b> Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 2 .....	234
<b>Figura 137.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 2.....	234
<b>Figura 138.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 2.....	236
<b>Figura 139.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Unidades en el caso 2.....	236
<b>Figura 140.</b> Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 3 .....	237
<b>Figura 141.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 3.....	238
<b>Figura 142.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 3.....	238
<b>Figura 143.</b> Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 4 .....	239
<b>Figura 144.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 4.....	240

<b>Figura 145.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Unidades en el caso 4.....	241
<b>Figura 146.</b> Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Unidades en el caso 4.....	241
<b>Figura 147.</b> Pantallazo video Ahorro y eficiencia energética .....	243
<b>Figura 148.</b> Pantallazo video Energías renovables y no renovables .....	243
<b>Figura 149.</b> Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 1. ....	245
<b>Figura 150.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 1 .....	246
<b>Figura 151.</b> Tendencias halladas en la Guía N°8 frente a la subcategoría Estrategia conservación en el caso 1 .....	247
<b>Figura 152.</b> Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 2 .....	248
<b>Figura 153.</b> Tendencias halladas en la Guía N°8 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 2 .....	248
<b>Figura 154.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Estrategia de conservación en el caso 2 .....	249
<b>Figura 155.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Estrategia de conservación en el caso 2 .....	250
<b>Figura 156.</b> Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 3 .....	250
<b>Figura 157.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Campos electromagnéticos en el caso 3 .....	251
<b>Figura 158.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Estrategia conservación en el caso 3 .....	252
<b>Figura 159.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Importancia en el caso 3 .....	252
<b>Figura 160.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Problemáticas en el caso 3 .....	253
<b>Figura 161.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Fuentes en el caso 3 .....	254
<b>Figura 162.</b> Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 4. ....	255
<b>Figura 163.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Definición en el caso 4.....	255
<b>Figura 164.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Circuitos en el caso 4 .....	256
<b>Figura 165.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Fuente y origen en el caso 4.....	256
<b>Figura 166.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Funciones n el caso 4 .....	257
<b>Figura 167.</b> Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Fuente y origen en el caso 4.....	258
<b>Figura 168.</b> Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 1. ....	259
<b>Figura 169.</b> Comparación de las concepciones sobre el impacto ambiental de los hábitos entre el pre y pos test caso 1. ....	261
<b>Figura 170.</b> Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 1. ....	263
<b>Figura 171.</b> Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 1. ....	265
<b>Figura 172.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 1. ....	267
<b>Figura 173.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 1. ....	269
<b>Figura 174.</b> Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 1.....	270
<b>Figura 175.</b> Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 1 .....	271
<b>Figura 176.</b> Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Post Test caso 1 .....	271
<b>Figura 177.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 1. ....	272
<b>Figura 178.</b> Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 1... ..	274
<b>Figura 179.</b> Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 1. ....	275
<b>Figura 180.</b> Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 1. ....	276
<b>Figura 181.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 1. ....	277
<b>Figura 182.</b> Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 2 .....	279
<b>Figura 183.</b> Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 2 .....	281

<b>Figura 184.</b> Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 2 .....	283
<b>Figura 185.</b> Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 2 .....	285
<b>Figura 186.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 2 .	287
<b>Figura 187.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 2 .....	289
<b>Figura 188.</b> Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 2.....	290
<b>Figura 189.</b> Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 2 .....	291
<b>Figura 190.</b> Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pos Test caso 2 .....	292
<b>Figura 191.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 2 .....	293
<b>Figura 192.</b> Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 2...	294
<b>Figura 193.</b> Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 2 .....	295
<b>Figura 194.</b> Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 2 .....	296
<b>Figura 195.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 2 .....	297
<b>Figura 196.</b> Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 3 .....	299
<b>Figura 197.</b> Comparación de las concepciones sobre el impacto ambiental de los hábitos entre el pre y pos test caso 3 .....	301
<b>Figura 198.</b> Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 3 .....	304
<b>Figura 199.</b> Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 3 .....	307
<b>Figura 200.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 3 .	309
<b>Figura 201.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 3 .....	311
<b>Figura 202.</b> Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 3.....	313
<b>Figura 203.</b> Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 3 .....	313
<b>Figura 205.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 3. ....	315
<b>Figura 205.</b> Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 3...	317
<b>Figura 206.</b> Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 3 .....	318
<b>Figura 207.</b> Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 3 .....	320
<b>Figura 208.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 3 .....	321
<b>Figura 209.</b> Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 4 .....	323
<b>Figura 210.</b> Comparación de las concepciones sobre el impacto ambiental de los hábitos entre el pre y pos test caso 4 .....	325
<b>Figura 211.</b> Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 4 .....	327
<b>Figura 212.</b> Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 4 .....	329
<b>Figura 213.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 4 .	331
<b>Figura 214.</b> Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 4 .....	332
<b>Figura 215.</b> Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 4.....	334
<b>Figura 216.</b> Representación Gráfica E13 del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 4 .....	334
<b>Figura 217.</b> Representación Gráfica E13 del recorrido de la energía eléctrica en el Post Test caso 4 .....	335

<b>Figura 218.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 4 .....	336
<b>Figura 219.</b> Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 4...	337
<b>Figura 220.</b> Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 4 .....	338
<b>Figura 221.</b> Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 4 .....	339
<b>Figura 222.</b> Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 4 .....	340
<b>Figura 223.</b> Actitudes iniciales del estudiantado intervenido .....	343
<b>Figura 224.</b> Actitudes finales del estudiantado intervenido .....	344
<b>Figura 225.</b> Actitudes iniciales del estudiantado intervenido para el Componente 1 .....	346
<b>Figura 226.</b> Actitudes iniciales del estudiantado intervenido para el Componente 2 .....	347
<b>Figura 227.</b> Actitudes finales del estudiantado intervenido para el Componente 1 .....	348
<b>Figura 228.</b> Actitudes finales del estudiantado intervenido para el Componente 2 .....	349

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Recopilación de antecedentes a nivel internacional.....	37
<b>Tabla 2.</b> Recopilación de antecedentes a nivel nacional .....	43
<b>Tabla 3.</b> Recopilación de antecedentes a nivel regional .....	48
<b>Tabla 4.</b> Desviación típica y media de las subcategorías caso 1 .....	80
<b>Tabla 5:</b> Desviación típica y media de las subcategorías caso 2.....	84
<b>Tabla 6.</b> Desviación típica y media de las subcategorías caso 3.....	89
<b>Tabla 7.</b> Desviación típica y media de las subcategorías caso 4.....	94
<b>Tabla 8.</b> Aspectos didácticos de la temática 1 .....	97
<b>Tabla 9.</b> Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática 1 .....	100
<b>Tabla 10.</b> Aspectos didácticos de la temática N° 2.....	139
<b>Tabla 11.</b> Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática 2 .....	141
<b>Tabla 12.</b> Aspectos didácticos de la temática 3 y 4 .....	169
<b>Tabla 13.</b> Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática 3 y 4 .....	172
<b>Tabla 14.</b> Aspectos didácticos de la temática N° 5 .....	185
<b>Tabla 15.</b> Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 5.....	188
<b>Tabla 16.</b> Aspectos didácticos de la temática N° 6.....	205
<b>Tabla 17.</b> Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 6.....	208
<b>Tabla 18.</b> Aspectos didácticos de la temática N° 7 .....	226
<b>Tabla 19.</b> Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 7 .....	229
<b>Tabla 20.</b> Aspectos didácticos de la temática N° 8.....	242
<b>Tabla 21.</b> Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 8.....	244
<b>Tabla 22.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 1 .....	259
<b>Tabla 23.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 2 .....	261
<b>Tabla 24.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 3 .....	263
<b>Tabla 25.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 4 .....	264
<b>Tabla 26.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 5 .....	266
<b>Tabla 27.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 6 .....	268
<b>Tabla 28.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 1 .....	278
<b>Tabla 29:</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 2.....	280
<b>Tabla 30.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 3 .....	283
<b>Tabla 31.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 4 .....	285
<b>Tabla 32.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 5 .....	287
<b>Tabla 33.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 6 .....	288
<b>Tabla 34.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 1 .....	298
<b>Tabla 35.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 2 .....	301
<b>Tabla 36.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 3 .....	303
<b>Tabla 37.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 4 .....	306
<b>Tabla 38.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 5 .....	308
<b>Tabla 39.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 6 .....	311
<b>Tabla 40.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 1 .....	322
<b>Tabla 41.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 2 .....	324
<b>Tabla 42.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 3 .....	327
<b>Tabla 43.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 4 .....	328
<b>Tabla 44.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 5 .....	330
<b>Tabla 45.</b> Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 6 .....	332
<b>Tabla 46.</b> Valores de confiabilidad de la Escala de Actitudes .....	342
<b>Tabla 47.</b> Puntajes de agrupación para actitudes hacia los recursos energéticos .....	342

<b>Tabla 48.</b> Frecuencias de la agrupación de las actitudes iniciales y finales hacia los recursos energéticos.....	342
<b>Tabla 49.</b> Proposiciones y componentes de la escala de actitudes hacia los recursos energéticos.....	345
<b>Tabla 50.</b> Componente 1 de la escala de actitudes hacia los recursos energéticos .....	345
<b>Tabla 51.</b> Componente 2 de la escala de actitudes hacia los recursos energéticos .....	345
<b>Tabla 52.</b> Frecuencias de la valoración de las actitudes iniciales y finales en el componente 1 hacia los recursos energéticos. ....	346
<b>Tabla 53.</b> Frecuencias de la valoración de las actitudes iniciales y finales en el componente 2 hacia los recursos energéticos. ....	347
<b>Tabla 54.</b> Criterio de normalidad para comparación actitudes iniciales y finales .....	350
<b>Tabla 55.</b> Estadísticas de las Muestras relacionadas .....	350
<b>Tabla 56.</b> Prueba t para muestras relacionadas, Actitudes Iniciales y Finales .....	350
<b>Tabla 57.</b> Estadísticas de muestras emparejadas.....	351
<b>Tabla 58.</b> Diferencias emparejadas .....	351
<b>Tabla 59.</b> Pruebas de normalidad.....	352
<b>Tabla 60.</b> Estadísticas de las Muestras relacionadas en función del sexo .....	353
<b>Tabla 61.</b> Prueba t para muestras relacionadas .....	353
<b>Tabla 62.</b> Estadísticas de las Muestras relacionadas de los Componente en función del sexo .....	353
<b>Tabla 63.</b> Prueba t para muestras relacionadas .....	354
<b>Tabla 64.</b> Prueba de normalidad .....	355
<b>Tabla 65.</b> Estadísticas de las actitudes en función de las agrupaciones para Institución Educativa.....	355
<b>Tabla 66.</b> Actitudes iniciales y finales hacia a los recursos energéticos en función de las agrupaciones de Institución Educativa .....	355
<b>Tabla 67.</b> Comparaciones múltiples iniciales .....	356
<b>Tabla 68.</b> Prueba de HSD TURKEY inicial .....	357

## ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Validación del cuestionario “COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA” .....	393
<b>Anexo 2.</b> Cuestionario Inicial.....	402
<b>Anexo 3:</b> Guía N° 1.....	404
<b>Anexo 4:</b> Guía N° 2.....	406
<b>Anexo 5:</b> Guía 3 y 4.....	409
<b>Anexo 6:</b> Guía N° 5.....	410
<b>Anexo 7:</b> Guía N° 6.....	411
<b>Anexo 8:</b> Guía N° 7.....	412
<b>Anexo 9:</b> Guía N° 8.....	413

## 1. Justificación

El futuro energético del planeta es incierto. Hay planteamientos que alertan sobre las graves consecuencias, si no hay un cambio radical en el consumo individual y colectivo. Al mismo tiempo, hay proyectos de investigación que aspiran a encontrar una energía eficaz, limpia y económica. Los especialistas en energía consideran que, en el futuro, los recursos que se emplearán serán los que se obtienen de las olas del mar, la biomasa y los procesos de tipo termoquímico. De aquí nace la posibilidad de implementar estrategias pedagógicas alternativas que permitan un aprendizaje significativo de los recursos energéticos y creando conciencia desde tempranas edades en poblaciones escolares, logrando mitigar problemáticas ambientales actuales como el desperdicio y mal uso de la energía, cuando recursos y materia prima como el agua, están debilitándose en nuestra región, producto de distintas patologías socio-ambientales.

El departamento del Huila cuenta con dos represas; “Betania” y “El Quimbo”, las cuales han afectado de manera directa el ámbito ambiental, pues la temperatura media en el departamento ha aumentado considerablemente, así como el número de especies han disminuido según lo planteado por Montero (2015), dado por las pérdidas de los bosques que en muchos casos quedan inundadas causando gases de efecto invernadero en el momento de su descomposición.

Es así como en Colombia la educación en ciencias ha tenido varias problemáticas, una de ellas es la falta de sensibilidad que presentan los docentes en el cuidado de los recursos energéticos; esto debido a que muchos no se han interesado por estudiar detenidamente los procesos biológicos para su enseñanza. Otra causa importante de resaltar es el aumento en la cobertura del sistema educativo, lo cual ha provocado que haya más estudiantes en las mismas aulas de clases, sin ampliar las instituciones, y evitando contratar más profesionales; además se hacen evidentes las desigualdades presupuestales para sostener la educación de alta calidad, en nuestro país se destina 4.1% de su Producto Interno Bruto (PIB) a la educación pública. Esta cifra es superior al promedio latinoamericano -3.6%- pero inferior al promedio mundial de 4.8%. (MEN 2003).

En el caso de los educadores, las cuestiones relativas a la conservación del medio son consideradas importantes –particularmente, por los profesores de ciencias, pero de acuerdo con Jean y Palop (2011), a los profesores les resultan difíciles estos temas y tienen tendencia a realizar

una educación “sobre” el medio, más no sobre el problema. Esta situación conlleva al uso en el aula de estrategias de índole tradicionalista, orientadas, básicamente, a proporcionar información y transmitir posturas, más no a motivar un pensamiento crítico y sólido en los estudiantes, a pesar de que en los docentes el discurso plantea que ellos están haciendo educación ambiental (López Rodríguez, 2001; López y Jiménez, 2004; Chrobak et al., 2006).

Es por lo anterior que se justifica el desarrollo de propuestas educativas que busquen la enseñanza de los recursos energéticos, desde una perspectiva argumentativa, en donde las actividades de aula como lo son la resolución de problemas, dilemas morales entre otras, permitan que el estudiantado realice una contrastación de sus conocimientos con otras opiniones de modo que apoyen sus conocimientos. (García y García, 2011).

Razón por la cual este tipo de proyectos son interesantes porque permiten la argumentación de los aprendizajes escolares pro-ambientales al ámbito familiar, que en este caso supone poner en práctica nuevas actitudes, conductas y comportamientos. Así pues, las experiencias en donde se incluye la experiencia propia, el contexto y se problematiza, contribuyen enormemente a mejorar los aprendizajes de los estudiantes y al desarrollo de un pensamiento crítico, consciente y autónomo (Tali Tal, 2004).

Por otro lado, La Universidad Surcolombiana tiene como misión la formación integral de ciudadanos profesionales a través de la asimilación, producción, aplicación y difusión de conocimientos científico, humanístico, tecnológico y cultural, con espíritu crítico, para que así aborden eficazmente la solución de los problemas del desarrollo humano integral en la región Surcolombiana, dentro de un marco de libertad de pensamiento, pluralismo ideológico y de conformidad con una ética que consolide la solidaridad y la dignidad humana. De allí que se deban generar propuestas pedagógicas que a futuro se conviertan en iniciativas locales y proyectos educativos que permitan rescatar los recursos naturales, conservarlos y darles un uso adecuado, acorde a las necesidades y relaciones socioculturales.

De esta misma manera el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología; tiene como propósito vincular al futuro profesor con los procesos de desarrollo social, científico, tecnológico y cultural, de manera que los educadores deban generar a partir de un conocimiento integral (interdisciplinario), un saber específico tanto en las áreas de las ciencias

como en el campo de la pedagogía. El graduado debe poseer entonces elementos pedagógicos suficientes para su ejercicio docente y estar capacitado para hacer frente a la diversidad de situaciones complejas que caracterizan su profesión. Además, debe ser un educador investigativo, reflexivo, colaborador, conocedor de las últimas innovaciones comunicativas e informáticas, además de crear sensibilidad en el medio ambiente de tal manera que le permitan estar comprometido con el entorno en el que se desempeña y también asumir su papel activo en la construcción del conocimiento. Este proyecto entonces permitirá consolidar un pensamiento alternativo en las nuevas generaciones de docentes de ciencias naturales, propendiendo la investigación en el aula y la formulación de posibles planes de mejoramiento in situ, sin quedar en el problema para siempre, como ha sucedido en varios momentos de nuestra historia local, más aún cuando el licenciado en ciencias naturales y educación ambiental, se vuelve punto de referencia en materia ambiental, coordina iniciativas y debe dimensionar un perfil hacia la educación energética y sustentable.

Con respecto, al semillero Enseñanza de la Ciencias Naturales ENCINA, el cual tiene como misión estimular la investigación educativa en las Ciencia de la Naturaleza, con el fin de crear una relación docente-estudiante, vinculamos algunos estudiantes a desarrollar procesos de orden social, científico, tecnológico y cultural; ya que en este proyecto investigativo se propone crear estrategias innovadoras que le permita al estudiantado desarrollar un aprendizaje sobre el uso moderado de los recursos energéticos.

Por último, es importante mencionar que el hecho de escoger cinco Instituciones Educativas públicas de la ciudad de Neiva, es precisamente para contribuir con estrategias que aporten a la concientización del buen uso de los recursos energéticos del departamento del Huila, esto con el fin de que los estudiantes adquieran sentido de pertenencia, además de tener un buen dominio encaminado a la construcción del conocimiento, para que de esta forma se formen estudiantes íntegros, que generen conciencia ambiental e impartan estos conocimientos con la sociedad que les rodea. Este proyecto permitirá fortalecer la línea de acción en educación ambiental, incorporándonos al campo de la física, su aplicabilidad en el contexto educativo y el desarrollo de nuevas competencias y habilidades de pensamiento científico en los estudiantes, en búsqueda de consolidar una propuesta didáctica desde el contexto y pertinente para la ciudad.

## 2. Planteamiento del problema

El ser humano ha estado siempre ligado a su entorno y a la forma de como toma los recursos que posee, a tal punto que a lo largo de la historia ha realizado un derroche de los mismos. Por ende se hace necesario abordar el uso de los recursos naturales y energéticos en diferentes escenarios tales como la escuela, el hogar, la sociedad entre otras, de modo que se generen planes acción inmediatos con una connotación paulatina, desde los diferentes escenarios centralizándose así en la educación, la cual permite el desarrollo de competencias socio-ambientales en el estudiantado.

Por otro lado encontramos, que en nuestro país (Colombia), cuenta con gran diversidad de recursos ambientales, lo que garantizaba hace unos años la disponibilidad de estos para suplir la demanda interna de la nación a nivel energético. Sin embargo, la situación ambiental que actualmente se observa, se enmarca en un deterioro de la naturaleza a nivel general, reflejado en la disminución de las fuentes hídricas, el cambio climático, los fenómenos y desastres naturales, entre otros, a causa de la acción antrópica mal direccionada, que afecta en diferentes escalas el medio ambiente y vulnera el equilibrio de sus factores.

Es así como la energía eléctrica cobra importancia, al ser una de las principales maneras de cubrir los requerimientos básicos del ser humano (Ortiz, 2013), dado que se evidencia a diario un aumento desmedido en la demanda energética a nivel mundial, generado por el avance de las nuevas y mejoradas tecnologías que buscan brindar confort, comodidad y agilidad a los seres humanos. Así mismo desde los hogares, el consumo de energía, cada vez varía más y en aumento por la adquisición de distintos electrodomésticos, los cuales demandan un nivel específico de kilovatios, que fluctúa en relación al número de estos aparatos, el tiempo de uso que hacemos y el número de personas que integra el núcleo familiar, lo que incide notablemente en el uso y consumo energético.

En el plano nacional se reconocen los postulados de la Constitución Nacional (1991), en donde se reconoce a la educación ambiental con la función de formar ciudadanos, conscientes de su papel en la construcción de una sociedad democrática en la que el desarrollo sostenible, la calidad de vida, el ambiente y la educación sean conceptos inseparables y se apropien desde distintos contextos. Por otro lado, la Ley General de Educación (1994), plantea que la educación ambiental debe hacer parte de la enseñanza obligatoria y que esta será incorporada al currículo, para ser

desarrollada a través de todo el plan de estudios. Para lograr estos, se emanó el Decreto 1743 de 1994 por medio del cual se crean los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), y se estipuló su incorporación a los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de todas las instituciones de educación básica, con el fin de aportar a los diagnósticos ambientales locales, regionales y/o nacionales, y coadyuvar a la resolución de estos problemas ambientales.

Así mismo, desde el Ministerio de Minas y Energía, se genera el Decreto 2501 de 2007, por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica, tema central de este proyecto. Con este documento, se inicia la carrera por la consolidación de iniciativas que aporten a la conservación y el uso adecuado de los recursos energéticos, desde el ahorro de la energía eléctrica y el cambio de pensamiento en relación a todas implicaciones que lleva el mal uso de la electricidad, en distintos escenarios de la vida cotidiana. El Ministerio de Educación Nacional - MEN, ha venido trabajando en un programa de orden nacional, con el objetivo de desarrollar y articular estrategias conceptuales, metodológicas y organizativas, en la cuales el punto de partida sea la diversidad del país y las características sociales, culturales y naturales del mismo, desde las particularidades de las regiones y las zonas puntuales. El propósito de dicho programa, ha sido incidir en una formación sostenible, amigable con el ambiente y sustentable entre el actuar de manera individual y colectiva.

Otra de las iniciativas que actualmente se promueven, es la implementación de las líneas de acción del Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de Energía PROURE, se orientan fundamentalmente en la disminución de la intensidad energética, favoreciendo una disminución en el consumo energético en las zonas y la promoción de las fuentes no convencionales de energía. Permitiendo el mantener patrones conductuales en la ciudadanía, pero con nuevos estilos en relación a la calidad de vida, y la disminución de los gases de efecto invernadero, que deterioran el equilibrio ambiental y en consecuencia la vida en sí misma del ser humano.

Para Ortiz (2013), el conocer y promover una cultura de ahorro de energía, es tarea de las instituciones educativas, a partir de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencia, puesto que se espera que el estudiante conozca su mundo, observe la realidad de su entorno y los impactos del uso de los recursos sobre el medio ambiente.

Al revisar la incorporación de estas temáticas socio-ambientales al aula, encontramos que desde el campo de la didáctica de las ciencias, autores como Pro (2003), consideran que cuando se habla de la incorporación del concepto energía en el aula, su consumo, la generación y las implicaciones que esta tiene en la vida cotidiana, se evidencia que el estudiantado, se coarta en el momento de establecer explicaciones, emitir hipótesis o predicciones, no son capaces de describir un hecho, situaciones o fenómenos.

La enseñanza de la física establece que conceptos como energía, masa y calor, son complicados ya desde el punto de vista de la ciencia. Su abstracción demanda en el estudiante, distintas competencias y habilidades, que dependen de factores propios de este, como de los inducidos por el docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Pro Bueno (2003), plantea que, al abordar la enseñanza de la energía, se deben tener en cuenta elementos relacionados con las características y funciones, la propiedades y aplicaciones en distintos sistemas, la transformación de la energía, el principio de conservación y degradación de la energía, y las implicaciones que se generan a partir la producción y el ahorro de energía, esperando poder incidir la propuesta de estrategias de ahorro energético y un uso sustentable del recurso.

Por su parte Agraso y Jiménez (2003), consideran que un desafío importante que tiene la educación, es el desarrollo de la conciencia ambiental, pues se requiere no sólo un cambio en la práctica del aula para situaciones puntuales que se deben atender inmediatamente como episodios de contaminación de aguas o vertimientos, sino además facultar en el estudiante que un día será ciudadano, un alto grado de conciencia ambiental, ya que la tarea no es solo reconocer los problemas ambientales y dar una solución, sino ver más allá del problema, alternar con otros contextos y que se establezca una coherencia entre el pensar y el actuar diario, y lograr la transmisión a otros ciudadanos (padres de familia, docentes, compañeros, vecindario).

Así pues, se hace necesario abordar los contenidos que hacen parte de la cadena productiva y de uso de la energía eléctrica, desde una perspectiva educativa innovadora, fundamentada en los trabajos prácticos (TP) que favorecen la movilidad de concepciones y la articulación de salidas de campo, que permita reconocer las problemáticas ambientales, la generación de propuestas de solución y la concienciación por parte de los implicados en el proceso, situación que actualmente se encuentra alejada a las típicas presentaciones temáticas estilo clase tradicional, en donde se logra

un registro del momento, pero no hay un seguimiento del fenómeno formativo y menos del progreso en las actitudes y prácticas del alumnado. Ortiz (2013), plantea que se puede implementar un modelo pedagógico constructivista para generar espacios en los cuales se implementen las acciones cotidianas, logrando un aprovechamiento de los recursos energéticos del diario vivir de los estudiantes, así logran experimentar o percibir, a través de sus sistemas cognitivos, afectivos, etc., y le permite generar marcos de referencia. De acuerdo con Novo (1988), estos marcos de referencia influyen de manera notoria en las expectativas de los estudiantes a la hora de aprender y sobre las posibilidades reales de relacionar aquello que aprende con lo que ya sabe y siente, para el caso de este estudio las concepciones y actitudes medio ambientales en relación al uso adecuado de la energía eléctrica.

Además, cabe destacar que los trabajos prácticos (TP) tal como los menciona Caamaño (2003), son considerados como una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias por varias razones, una de ellas es la motivación y participación que se puede generar en los estudiantes, al igual resulta práctico y didáctico, posibilitando el acercamiento de procedimientos de indagación científica, epistemológica y empírica.

Al revisar los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN), es evidente la promoción del aprendizaje de diferentes conceptos estructurantes de la física, tales como la energía, dado que en el interior de los Estándares Básicos de Competencias para Ciencias Naturales (2004), se estipula que todo estudiante después de haber cursado grado sexto y séptimo, debe *“identificar condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas”* y *“evaluar el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos”*, proponiendo el fomento de habilidades de pensamiento, el acercamiento al conocimiento científico y el desarrollo de compromisos personales y sociales, en donde ve implícito su relación innata con la naturaleza y por lo tanto se generan deberes que debe procurar en su convivencia. Por otra parte, las pruebas Saber propuestas por el MEN y el ICFES, en la actualidad para la prueba de Ciencias Naturales, desde el año 2014 el componente de medio ambiente, se fusionó a las tres ciencias (física, química y biología) de manera implícita y a través de las competencia de Ciencia, Tecnología y Sociedad, lo que amerita el desarrollo de proyectos educativos en pro de favorecer actitudes y concepciones, haciendo uso

del contexto, las realidades y las particularidades de cada institución, para este caso, cinco Instituciones Educativas del municipio de Neiva.

En relación al tema central de esta investigación, resaltan en los últimos años, el trabajo en Chile de Opazo y Larrosa (2014), quien realizó una propuesta de innovación didáctica como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias para estudiantes de sexto año básico, basadas en la existencia de los recursos renovables, desde el enfoque de indagación científica. Por su parte en Valencia, España, se identificaron las dificultades conceptuales y epistemológicas de futuros profesores de Física y Química en las explicaciones energéticas de fenómenos físicos y químicos (Furió y Furió, 2016). Este estudio permitió reconocer las dificultades conceptuales a la hora de utilizar conceptos y principios como la energía interna y la entalpía, así como la primera ley de la termodinámica, para explicar fenómenos térmicos y las aplicaciones de la energía en la cotidianidad.

En el contexto nacional, se han estudiado los recursos hídricos y las consecuencias del consumo acelerado de energía eléctrica por el uso excesivo de aparatos electrónicos, equipos y electrodomésticos. Zapata y González (2014), en su investigación generaron estrategias pedagógicas y didácticas para ser articuladas en el proyecto ambiental escolar PRAE, incidiendo en el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica de un colegio, además diagnosticaron el uso y consumo de este recurso.

Focalizando el problema de la falta de conciencia ambiental en la actualidad y la necesidad de abordar estrategias educativas a partir de los recursos energéticos para mejorar las relaciones Ser Humano-Ambiente, por medio de la inmersión de actividades cotidianas, evidenciamos que en el departamento del Huila, no se registran proyectos de investigación donde se diagnostiquen las concepciones del estudiantado sobre los recursos energéticos, de modo que nace la iniciativa de forjar una generación con una propuesta educativa que permita consolidar competencias hacia una educación energética sustentable. Se destacan trabajos de carácter disciplinar, en donde se han intentado articular las energías alternativas principalmente, de acuerdo con Aviléz, Amórtegui y Mosquera (2016), en el contexto regional, se han desarrollado trabajos de grado que han tenido como problema de estudio el tema energía y la física, desde diferentes enfoques, desde el punto de vida didáctico en la utilización de ambientes educativos virtuales para la enseñanza del

electromagnetismo con futuros docentes de ciencias naturales (Fernández, 2012), y en mayor proporción registran trabajos a nivel disciplinar, con el diseño de prototipos para el estudio de energía alternativas (Sánchez, 2011), implementación de sistemas tecnológicos en la conversión de energía solar (Castro y Rodríguez, 2010), y la relación entre la energía solar y los procesos de fotosíntesis artificial (Franco, Oliveros y Vargas, 2012).

De esta manera y en atención al contexto regional, destacando la existencia de dos proyectos hidroeléctricos en funcionamiento, Betania y El Quimbo, este último resalta por las distintas eventualidades e implicaciones de tipo social, económico y ambiental, que trajo para el departamento y la zona de impacto, sumado a esto los estudios poblacionales a nivel comunitario y biológico, que sustentan, el peligro que genera el desarrollo de este tipo de construcciones en las cuencas hidrográficas, en detrimento del medio ambiente, con pocos beneficios o rentabilidades para los habitantes, y el desconocimiento de valores culturales, se requieren con premura, el desarrollo de estrategias educativas, que favorezcan cambios conceptuales, actitudinales y procedimentales, en las nuevas generaciones. Con el desarrollo e implementación de una educación energética consciente en las aulas, la consciencia ambiental, no se quedará en el momento, con marchas, campañas y convocatorias sociales, sino que se fundará en el reconocimiento de los territorios, la conservación de los recursos y el adecuado uso de las riquezas naturales que posee la geografía, en atención a la calidad de vida y el desarrollo de planes ambientales de manejo y seguimiento estratégico.

Con todo lo anterior este proyecto busca contribuir a la educación en los aspectos relacionados con la energía eléctrica y los recursos energéticos, de tal forma que el aporte a la sociedad sea lograr una opinión independiente, clara, pertinente y oportuna sobre la importancia de hacer un uso moderado de la energía eléctrica, dado que es la fuente principal del desarrollo científico, social, económico y tecnológico en la ciudad, entablando una relación armónica con la naturaleza, con el desarrollo de actitudes y prácticas pro-ambientales. Esta iniciativa espera promover un aprendizaje significativo de los recursos energéticos y fortalecer actitudes hacia el uso moderado de los recursos energéticos desde tempranas edades en poblaciones escolares, movilizar concepciones hacia la mitigación de problemáticas ambientales actuales como el desperdicio y mal uso de la energía, en nuestra región, producto de distintas patologías sociales. Apuntando a propuestas internacionales como la de la Unión Europea (2006), considerando que el reto

energético juega un papel importante en la educación como factor de cambio de comportamientos y actitudes en los jóvenes.

Se espera entonces promover desde la escuela el consumo adecuado de energía, diseñar y ejecutar actividades que se pueden realizar en las diferentes instituciones educativas, teniendo en cuenta los procesos educativos que se viven en la escuela y las necesidades educativas, basados en su entorno, haciendo uso del conocimiento científico; y la aplicabilidad desde el entorno vivo, entorno físico, la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Todo lo anterior, nos lleva a plantear la pregunta problema:

¿Cómo favorece la implementación de estrategias didácticas basadas en trabajos prácticos, el aprendizaje de contenidos conceptuales y el desarrollo de actitudes pro-ambientales sobre recursos energéticos, en estudiantes de cuatro Instituciones Educativas del municipio de Neiva?

### 3. Antecedentes

A continuación, presentamos algunos estudios, investigaciones y experiencias de aula relacionada con los recursos energéticos, en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales a nivel internacional, nacional y regional, en los cuales identificamos sus principales objetivos, las metodologías implementadas y sus principales hallazgos. Dicha búsqueda fue realizada utilizando la base de datos (Scopus, Dialnet, Sciencedirect y Gale pages) y revistas electrónicas sobre educación en ciencias (SciELO, REEC, Redalyc entre otras).

#### 3.1. Internacionales

Los estudios realizados sobre los recursos energéticos, en un contexto de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, se han venido realizando a lo largo de la historia, de modo que en Argentina los primeros hallazgos realizados por Raviolo, Siracusa y Herbel. (2000), en su artículo *Desarrollo de actitudes hacia el cuidado de la energía: experiencia en la formación de maestros*, tuvo como objetivo enfocar y evaluar las actitudes de conservación de las fuentes y uso de las energías en los docentes en formación encontrando así que existe un alto grado de desinformación sobre la crisis energética que presenta dicho país.

Por otro lado, Domínguez y Stipcich (2009) Desarrollan una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la energía con estudiantes de secundaria, este estudio lo realizaron en Buenos Aires, Argentina, en el que tenían como propósito la comprensión de la conservación de la energía para explicar fenómenos cotidianos.

Con el fin de Establecer estrategias educativas orientadas al cuidado del medio ambiente Opazo y Larrosa (2014) realizaron una propuesta de innovación didáctica denominada *Energías renovables y desarrollo sostenible. Una propuesta de innovación didáctica como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias para estudiantes de sexto año básico*, en la que realizaron estrategias orientadas al cuidado del medio ambiente. De este trabajo se obtuvo como resultado la falta de interés por parte de los estudiantes y la desvinculación de la ciencia con la vida cotidiana.

En Valencia, España, se realizó un trabajo con estudiantes universitarios de los últimos cursos de Física, Química e Ingeniería Química, denominado *Dificultades conceptuales y epistemológicas de futuros profesores de Física y Química en las explicaciones energéticas de fenómenos físicos y químicos*, en el cual, Furió y Furió. (2016), analizaron las dificultades conceptuales y epistemológicas que los educandos tenían sobre termoquímica, como resultados encontraron que los futuros docentes tenían dificultades conceptuales y epistemológicas a la hora de utilizar conceptos y principios como la energía interna y la entalpía, así como la primera ley de la termodinámica, para explicar fenómenos térmicos.

**Tabla 1. Recopilación de antecedentes a nivel internacional**

<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASPECTOS METODOLOGICOS</b>	<b>PRINCIPALES HALLAZGOS</b>
Pérez, Favieres, Manrique del Campo y Varela (1995)	<p>La exploración de las ideas alternativas de los alumnos referentes a la conceptualización de la energía y sus cualidades.</p> <p>El diseño de materiales curriculares que tomen como base los esquemas conceptuales identificados en los alumnos de este nivel durante la primera fase.</p> <p>La evaluación de la eficacia didáctica de dichos materiales, entendida como una actividad en que la información recogida sirve para realimentar todo el proceso.</p>	<p>Diseño de materiales curriculares.</p> <p>Modelo constructivista de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Evaluación por medio de una aproximación metodológica a la investigación-acción.</p>	<p>Utilizaron el concepto de energía como hilo conductor para el desarrollo de todas las actividades. Sus atributos, posibilidad de transferencia y transformación, conservación y degradación en todos los procesos reales han sido puestos de manifiesto en los diferentes contextos trabajados -nutrición, fotosíntesis, cuerpos en movimiento, electrodomésticos, centrales eléctricas, etc., dando a los alumnos suficientes oportunidades para conseguir un aprendizaje significativo en el sentido definido por Ausubel (1978).</p>
Raviolo, Siracusa y Herbel (2000)	<p>Constantemente se ve en los contenidos curriculares de los colegios aspectos de conservación de los recursos naturales, en vista de ello, este trabajo tiene como objetivo enfocar y evaluar las actitudes de conservación de las fuentes y uso de las energías en los docentes en formación</p>	<p>La muestra inicial está constituida por 122 estudiantes de primer año de las carreras de profesorado de nivel primario y de nivel inicial, que desarrollan sus procesos académicos para ser docentes. Se implementa el siguiente diseño de investigación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Exploración previa y test inicial de actitudes</li> <li>2) Propuesta de enseñanza (3 meses)</li> <li>3) Lapso de tiempo (5 meses)</li> <li>4) Test final de actitudes</li> <li>5) Evaluación de la propuesta</li> </ol>	<p>Los resultados de los estudios realizados sobre las actitudes de los alumnos indicaron que una mayor población tiene actitudes más positivas hacia el cuidado de la energía que hacia la energía nuclear y, en general, ambas son más bajas que lo deseable. Además, se evidencia un alto porcentaje de indecisos y resistentes a reconocer la existencia de una crisis energética. A partir de la propuesta de enseñanza llevada a cabo, se obtuvo un cambio de actitud positivo, estadísticamente significativo, en alumnos futuros maestros, hacia el ahorro de la energía.</p>
Martínez (2000)	<p>Analizar, las dificultades de los alumnos de nivel secundario en el proceso de aprendizaje de la energía.</p> <p>Ideas previas y dificultades de los alumnos con respecto a la energía y sus aspectos básicos, tal como aparecen en la abundante investigación educativa sobre este tema.</p>	<p>Enseñanza habitual y sus consecuencias en el proceso de enseñanza.</p> <p>Formulación de Hipótesis.</p> <p>Entrevistas a los alumnos.</p> <p>Aplicación de cuestionarios.</p>	<p>La mayor parte de los estudiantes a los que se presenta el concepto de energía, de acuerdo con la enseñanza habitual, continúan utilizando sus preconcepciones, no comprenden la conservación, transformación, transferencia y degradación de la energía; no tienen claro si la conservación de la energía es un principio o un teorema, y no usan el principio de conservación de la energía para explicar fenómenos de todos los campos de la física.</p>

Pacca, Lopes de Almeida y Ferreira (2004)	Dificultades de estudiantes y profesores al tratar problemas que involucran el concepto de energía. Sugerencias para la conducción, a nivel de enseñanza media	Implementación de analogías en la construcción del concepto de energía	Este trabajo es una reflexión fundamentada a partir de los resultados de la investigación sobre las concepciones de los estudiantes y los obtenidos en el curso de perfeccionamiento de profesores.
Becerra (2005)	Diseñar un sistema de control programable (mediante horarios) e inteligente (mediante detección de presencia de personas), lo suficientemente asequible para el usuario común, que permita establecer el encendido y apagado de los principales equipos eléctricos presentes en el hogar y/o la oficina sólo en los momentos deseados, logrando así la optimización del consumo eléctrico en dichos sitios.	El presente proyecto de tesis se desarrollará según el tipo de investigación Proyecto Factible, motivado por las siguientes razones: Balestrini (2001) describe a los proyectos factibles de la siguiente forma: “Este tipo de estudios sustentados en un modelo operativo de una unidad de acción, están orientados a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad: organizacional,	Diseñar un sistema de control programable (mediante horarios) e inteligente (mediante detección de presencia de personas), lo suficientemente asequible para el usuario común, que permita establecer el encendido y apagado de los principales equipos eléctricos presentes en el hogar y/o la oficina sólo en los momentos deseados, logrando así la optimización del consumo eléctrico en dichos sitios.
Comisión Europea (2006)	Este documento trata del desafío energético, subraya el papel de la educación como factor de cambio de comportamientos y demuestra el impacto que han ocasionado ya las iniciativas de algunos jóvenes. Los casos estudiados en todo el continente que se describen en este documento demuestran lo que puede hacerse, y espero que sirvan de inspiración a muchos nuevos proyectos.	Casos prácticos sobre el uso eficiente de la energía en varias ciudades de Europa, impulsadas desde la escuela, la ciudadanía y las decisiones políticas.	De acuerdo con los resultados del documento de reflexión, la Comisión promueve la presentación de propuestas sobre la educación energética, incluyéndola como prioridad principal del programa Energía Inteligente-Europa. El sitio web «KidsCorner» se convertirá en un centro de atención importante de la actividad para que las agencias energéticas intercambien sus opiniones y experiencia, además de participar en actos y sesiones de formación pertinentes y de elaborar propuestas conjuntas.
Domínguez y Stipich. (2010)	Es una propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la energía con alumnos de la enseñanza secundaria. La misma se encuentra atravesada por dos ejes fundamentales, a saber, el eje disciplinar, la Física, y el de la negociación de significados; siendo la argumentación el tipo de discurso mediador en ese proceso. En relación al primero se propone el estudio de la conservación, transformación y degradación de la energía.	En la metodología de trabajo se manejan aspectos como la comunicacional en el aula de ciencias, el proceso de enseñanza aprendizaje, el contenido disciplinar: la energía, criterios para la secuenciación de situaciones y dinámica de la clase; en las cuales se hace un análisis para planear y desarrollar las clases con bases dinámicas y evaluar los resultados del proceso.	La evaluación de la propuesta fue permanente. Las instancias de debate con toda la clase y el intercambio comunicativo intragrupos permitió ir configurando un panorama de las construcciones parciales que se sucedían con el tiempo. Cabe mencionar que algunas de las instancias de Acreditación de los logros de los alumnos son también oportunidades de evaluación de la propuesta desde el punto de vista de nuestra

	Se propone un estudio mediante una aproximación energética basada en la conservación de la energía, o en otras palabras, si existe un <i>cambio</i> en la energía del sistema, es porque una cierta cantidad de energía ha cruzado los límites del mismo mediante algún mecanismo de transferencia.		investigación, como lo es la coevaluación en varias instancias. Este artículo está diseñado especialmente para con la propuesta didáctica y no exclusivamente de los contenidos disciplinares.
Zubillaga, Arantazu y González (2011)	Aprendizaje significativo del concepto energía.	Aplicación de un módulo instruccional e implementación de mapas conceptuales. El desarrollo del proyecto de investigación respondió básicamente a un diseño del tipo: M1 (medida inicial) tratamiento CMapTool software M2 (final) (Campell y Stanley, 1978), y el cronograma de la investigación contó con las siguientes fases: 1 Fase: Experimentación y familiarización con las herramientas de los mapas conceptuales y el software educativo, 2 Fase: Incluyó la implementación del BADyG previo a la instrucción y la elaboración del diseño experimental junto con el diseño del propio MI. Julio 2002-diciembre 2002.	Los datos obtenidos y analizados en esta investigación nos confirman que los mapas posteriores a la implementación del MI innovador sobre la energía realizados por los/ las alumnos/as de 2.º de la ESO muestran evidencias de un aprendizaje significativo en relación con el concepto «energía», como son por una parte la mejora en la utilización de las palabras de enlace, el aumento de conceptos utilizados y la disminución en el número de errores en todos los/las alumnos/as participantes en la investigación.
García y Navarro (2011)	Estudio sobre los conocimientos, actitudes, creencias y comportamientos de los alumnos.	Cuestionarios. Tratamientos Estadísticos.	Aunque los resultados proporcionan un perfil con muchos matices, de manera general podríamos concluir que no existen relaciones claras entre sus conocimientos, actitudes, creencias y conductas con los estudios cursados. Además, no tienen claro lo que son las energías renovables o la emisión de los gases invernadero, pero se declaran tenaces defensores del ahorro de electricidad.
Martín, Prieto y Jiménez (2012)	Identificar la imagen que los futuros profesores tienen sobre la importancia de abordar el problema energético en las aulas. Conocer qué tipo de enseñanza prefiere y qué perspectivas adoptan. Conocer que consideran importante enseñar respecto al problema energético	Proceso de enseñanza-aprendizaje. Contenido temático. Cuestionario. Categorías.	Existencia de un alto grado de acuerdo sobre la importancia del problema de la energía para ser trabajado en el aula de ciencias. El desarrollo de actitudes y valores, que el estudio de la problemática energética conlleva, representa uno de los argumentos considerados en mayor medida y, junto a él, el espacio que la

			problemática energética otorga para poder abordar el aprendizaje de los conceptos científicos asociados al tema.
Dopa Sánchez (2013)	y Desarrollar un diseño de un sistema de control automatizado de encendido oportuno de luces para el ahorro energético en aulas y oficinas del UNIR. Determinar el consumo promedio de las lámparas (luces) comúnmente presentes en aulas y oficinas. Analizar el funcionamiento de periféricos electrónicos detectores de movimiento. Evaluar la ubicación adecuada que permita un buen funcionamiento y confiable entre dispositivo y las lámparas existentes en aulas y oficinas.	Elaboran un diagnóstico de la situación problema y la determinación de las necesidades existentes de tal forma que se efectuarán en la tesis de una manera descriptiva, para así delimitar los alcances y limitaciones del sistema a ser propuesto Indagación y recolección de datos a través del material bibliográfico, documental, descriptivo y aplicado por medio del personal de la empresa o empleando que facilite la información necesaria para su desarrollo.	El consumo promedio de los equipos eléctricos comúnmente presentes en aulas y oficinas sistema automático de luces en el UNIR, permitió reflejar una estadística porcentual para comparar y sacar resultados con los diferentes equipos eléctricos y electrónicos usados en las diferentes aulas y oficinas de UNIR. Una vez seleccionada la ubicación más adecuada que permita un buen funcionamiento y confiable entre el computador y los equipos eléctricos existentes en las aulas y las oficinas el sistema automático de luces en urbe. Esto dará como resultado un mayor control y uso eficiente de los equipos eléctricos de la institución.
García Criado (2013)	y Enseñanza de la energía en la etapa de primaria a partir del ámbito curricular de las máquinas	Planteamientos piagetianos. Planteamiento de Hipótesis.	Se ha presentado un planteamiento que propone, para la etapa de primaria, la construcción inicial de las ideas básicas sobre la energía: tipos y fuentes de energía, transformaciones, conservación y degradación de la energía, e impacto socio ambiental relacionado con la energía; todo ello, en un ámbito curricular idóneo como el de las máquinas.
Doménech, Limiñana y Menargues (2013)	y La hipótesis se basa tanto en que la enseñanza habitual no dedica una atención adecuada a cómo se construyen los conocimientos científicos como en las deficiencias metodológicas de dicha enseñanza. Averiguar los aspectos que consideran importantes con relación a la comprensión conceptual de la energía	Muestreo. Cuestiones abiertas. Cuestionario Red de análisis. Entrevistas.	Los resultados obtenidos con la cuestión abierta y las entrevistas confirman la hipótesis según la cual los profesores no tratan con la profundidad suficiente ni tan siquiera los aspectos conceptuales relacionados con la energía, siendo así que se trata de aquella parcela a la que suelen limitarse.
Martín, Prieto Jiménez (2013)	y Indagar sobre la atención que se presta al problema de la energía, en especial a los aspectos controvertidos de este. Estudiar los contenidos declarativos, que han sido categorizados. Se ha realizado un análisis	Pregunta de investigación: ¿Qué presencia tienen los aspectos más relacionados con el problema de la energía en el mundo actual?	Las respuestas a las preguntas de investigación sobre la presencia de aspectos controvertidos en el problema de la energía en libros de texto de la ESO no inducen al optimismo. Los contenidos propuestos en los capítulos relativos

	detallado de las categorías relacionadas con los «pros y los contras de las actividades de producción» y «las implicaciones derivadas del consumo energético.	¿Qué protagonismo se da a la controversia? Muestra de muestra de libros de texto de nueve editoriales.	al tema abundan en el tratamiento de los aspectos medioambientales y flaquean en sus aspectos productivos y de carácter social. Esta información es necesaria para dar una idea a nuestro alumnado de lo controvertido del tema y de su enorme relevancia en nuestro estilo de vida y nuestro futuro.
Opazo y Larrosa (2014)	Establecer estrategias educativas orientadas al cuidado del medio ambiente y, por extensión, a una mejora progresiva de las condiciones de vida, convirtiendo los presupuestos metodológicos en práctica, reconociéndose una crisis, donde es necesario desarrollar programas educativos que provoquen un cambio profundo, principalmente, en las competencias del estudiantado.	Primeramente, el plan de estudios de Sexto año correspondiente al sistema de Educación Básica de Chile, en la asignatura de Ciencias Naturales, en segundo lugar, considera el eje temático Ciencias de la Vida, específicamente la unidad “la energía” y en tercer lugar, contempla la organización de actividades basadas en la existencia de recursos renovables. Por lo tanto, en este apartado se presenta una planificación de la secuencia didáctica diseñada, que abarca 7 sesiones de dos horas pedagógicas cada una, sustentadas en el enfoque de indagación científica que se inscribe dentro de la corriente constructivista.	Falta de interés por parte del estudiantado; tendencia a memorizar y repetir una ciencia acabada y desvinculada de la vida cotidiana. El conocimiento científico escolar no tiene como propósito formar científicos, sino que formar personas pertenecientes a una sociedad que es cada vez más cambiante, enfrentándonos a distintas y nuevas “crisis”; formar personas que comprendan las relaciones existentes entre los elementos del sistema de manera que se genere y promueva, en el estudiantado, la adopción de actitudes críticas y reflexivas frente a este desarrollo científico-tecnológico y con ello las consecuencias que derivan de éste.
Furió y Furió. (2016)	Analizar las dificultades conceptuales y epistemológicas que tienen sobre termoquímica estudiantes universitarios de los últimos cursos de Física, Química e Ingeniería Química.	Cuestionarios. Análisis cualitativo y cuantitativo.	Los resultados encontrados en este trabajo muestran que, en el contexto de la termoquímica, los profesores de Física y Química en formación encuestados tienen dificultades conceptuales y epistemológicas a la hora de utilizar conceptos y principios como la energía interna y la entalpía, así como la primera ley de la termodinámica, para explicar fenómenos térmicos.

### 3.2. Nacionales

Unos estudios realizados en el colegio Santiago de apóstol, de la ciudad de Cali, muestran que en la actualidad es de gran preocupación el no tener una cultura ambiental, que facilite el desarrollo sostenible del país a nivel energético y ambiental. Este trabajo realizado por Bermúdez (2006), consistió en el análisis del consumo energético para determinar la cantidad de energía desperdiciada y cuál era su causa principal, con el fin de concientizar a toda la comunidad educativa, en la necesidad, de tener una cultura ambiental adecuada. Donde el autor concluye que se debe implementar la de gestión energética tal como se contempla en el proyecto ambiental y en las normas establecidas por el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).

En la universidad Industrial de Santander, se desarrollaron alternativas para el uso racional de la energía eléctrica por el Programa uso racional de la energía (URE) (2011), el cual tuvo como resultados la disminución de la intensidad energética, logrando un mejoramiento de la eficiencia energética de los sectores de consumo y la promoción de las fuentes no convencionales de energía, además el mejoramiento de la calidad de vida de la ciudadanía y la disminución de los gases de efecto invernadero.

El uso inadecuado de los recursos naturales ha repercutido especialmente en los recursos hídricos; cada vez es más evidente el agotamiento de las fuentes hídricas, como consecuencia de los múltiples factores climáticos, de contaminación y de consumo acelerado de energía eléctrica por el uso excesivo de aparatos electrónicos, equipos y electrodomésticos. Lo anterior son algunas conclusiones a las que han llegado Zapata y González (2014) en su investigación denominada *uso eficiente y ahorro de energía eléctrica en el colegio Inem Felipe Pérez: una visión estratégica desde la educación ambiental*, en la cual tenía como propósito generar estrategias pedagógicas y didácticas que puedan ser articuladas en el proyecto ambiental escolar PRAE para el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica de dicho colegio, además de diagnosticar el uso y consumo de la energía eléctrica.

**Tabla 2. Recopilación de antecedentes a nivel nacional**

<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASPECTOS METODOLOGICOS</b>	<b>PRINCIPALES HALLAZGOS</b>
Alfaro (2006)	Generar el diagnóstico o auditoría energética descrito en este informe, constituye una etapa básica para desarrollar un plan de ahorro energético, acorde a las necesidades de toda la comunidad educativa.	Consiste básicamente en realizar una descripción de las instalaciones del colegio, a partir de una inspección visual del estado del mismo, hacer el análisis de consumos energéticos, para determinar la cantidad de energía desperdiciada y su foco principal; a partir de este, se formulan un conjunto de recomendaciones, que proporcionan, el punto de partida para implementar un plan de gestión energética en el colegio, el cual garantice no solo la disminución de consumo de energía eléctrica, si no también, la concientización de toda la comunidad educativa, en la necesidad, de tener una cultura ambiental adecuada.	El sistema eléctrico del colegio Santiago apóstol necesita una reestructuración general, ya que no cumple con muchas de las normas establecidas por el RETIE y la capacidad de la carga instalada, está sobre dimensionada, por lo tanto, no puede soportar una ampliación significativa, sin que pueda presentar problemas técnicos más adelante.
CONVENIO UPME – MEN (2008)	El objetivo general del Programa Nacional de Educación para el Uso Eficiente de la Energía es introducir la temática de la energía y su uso eficiente, en los procesos de educación ambiental que se vienen desarrollando en el país, a través de los PEIS y PRAES, en el área urbana del país. Lo anterior en el marco de las políticas nacionales educativas y energéticas.	En el contexto de este programa, se ha impulsado el desarrollo del Proyecto “Incorporación de la Dimensión Ambiental en la Educación Básica, en Zonas Rurales y Pequeño Urbanas” en 14 departamentos del país. En estos departamentos, se ha trabajado por la consolidación de un equipo de apoyo del sector educativo. La función de estos equipos ha sido la de elaborar y coordinar la ejecución de planes ambientales factibles de insertar en los Planes de Desarrollo Regional.	La implementación del ha sido de gran importancia para el país, puesto que apoya la consolidación del proceso desinstitucionalización de la educación ambiental en el sector formal, permitiendo un trabajo de permanente concertación entre el sector ambiental y el sector educativo. Producción de materiales impresos y audiovisuales para apoyar a los docentes y dinamizadores del proyecto a nivel regional y local.
(URE) (2011)	Desarrollar e implementar alternativas para el uso racional de la energía eléctrica y otras fuentes de energía en la Universidad Industrial de Santander.	Desarrollar e implementar proyectos de evaluación de tecnologías limpias y uso de energías renovables las cuáles serán resultado de la aplicación del conocimiento específico de las diversas áreas del saber existentes en la academia. Aplicar directrices de uso eficiente de la energía en nuevos proyectos y contratación de bienes y servicios en la universidad. Finalmente se incluyen actividades rutinarias de medición, mantenimiento y remplazo de elementos y equipos por dispositivos ahorradores en las áreas donde se requiera.	La disminución de la intensidad energética, logrando un mejoramiento de la eficiencia energética de los sectores de consumo y la promoción de las fuentes no convencionales de energía. La calidad de vida de la ciudadanía y la disminución de los gases de efecto invernadero.

Castro (2012)	Esta ponencia, presenta un avance de la investigación que se enmarca la elaboración de la tesis doctoral titulada la educación energética en las universidades públicas de Bogotá. Aquí se muestran los argumentos para considerar la construcción de una propuesta en educación energética en Colombia.	Estudio a los antecedentes globales sobre la educación energética en varios países del mundo.	La situación de la educación energética es que esta no es una preocupación exclusiva de los países mal llamados pobres o en vía de desarrollo como Cuba, sino que también es una preocupación de países autodenominados emergentes como Brasil e India y los autodenominados desarrollados como los de la Unión Europea y Estados Unidos, ya lo había advertido Arrastía Ávila (2007) que esta cuestión no era solo de países débiles económicamente sino también de los que se hacen llamar países ricos.
Gálviz y Gutiérrez (2013)	Formular un proyecto de generación de energía eléctrica a través de la conversión de energía solar fotovoltaica, que beneficie a la población del corregimiento de Nazareth en el departamento de la Guajira, el cual pueda representar una alternativa de solución para la Deficiencia energética que padece la región	El trabajo cuenta con una parte teórica investigativa y el esquema para posteriormente realizar una parte práctica, en lo relacionado con lo teórico corresponde al estudio de diversos aspectos con base en fuentes primarias y secundarias puntuales y el componente práctico con la aplicación del estudio en campo. La metodología que se piensa aplicar para este estudio es de tipo cuantitativa y cualitativa, la primera debido a que se pretende examinar los datos de forma numérica para determinar el dimensionamiento de las instalaciones a realizar en campo y la segunda, para obtener la información correspondiente a los problemas que impactan la población a causa de la falta del suministro adecuado de electricidad.	El proyecto de investigación de uso de energía renovable para soluciones de suministro eléctrico en comunidades que no lo poseen tiene como fin crear una alternativa energética alineada con la protección ambiental y orientada a solucionar de forma eficaz el problema de cobertura energético de comunidades que actualmente no lo poseen por limitantes económicas y geográficas principalmente. En el diseño del proyecto, se observó la importancia de la etapa de investigación para el éxito de cada una de las fases del ciclo del proyecto, esta misma provee insumo para el dimensionamiento adecuado para el cumplimiento de los objetivos.
Ortiz (2013)	Realizar una propuesta educativa para grado 6° que permitan generar una cultura del ahorro de energía, propiciando el uso y consumo de la energía de forma responsable. Diseñar estrategias que promuevan el uso productivo, y eficiente de la energía que generen dinámicas de ahorro de la misma. Planear acciones que permitan el conocimiento de la energía eléctrica para dimensionar	Se basa en un Modelo Pedagógico Constructivista que se desarrolla en 6 talleres dirigidos a la implementación en las Instituciones Educativas un programa de aprovechamiento de la energía eléctrica, donde se realicen prácticas de uso adecuado de este recurso para aplicarlo en las acciones cotidianas.	Si desde la escuela se aporta a través de programas y campañas educativas que promuevan la preservación y buen uso del recurso, pese a los agigantados avances tecnológicos será más sencillo generar la cultura del ahorro de energía que las futuras generaciones

Cárdenas (2013)	Esta propuesta busca que desde la escuela los docentes y las nuevas generaciones estudien y profundicen sobre el tema de energías renovables, principalmente la solar, y sean parte activa en la solución de la problemática energética y ambiental que enfrenta nuestro planeta.	Enseñan los conceptos básicos de energía, energías renovables y sus aplicaciones, destacando la importancia de la energía solar para la vida en la Tierra y elaborando trabajos de campo.	El tema de energías renovables no se enseña en la gran mayoría de los casos, y en las pocas instituciones donde se enseña se hace de manera muy superficial. comienzan a implementar módulos fotovoltaicos como fuente de electricidad a varios dispositivos eléctricos y electrónicos,
Zapata y González (2014)	<p>Generar estrategias pedagógicas y didácticas que puedan ser articuladas en el proyecto ambiental escolar PRAE para el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica en la Institución Educativa Inem Felipe Pérez del Municipio de Pereira.</p> <p>Diagnosticar el uso y consumo de la energía eléctrica al interior del establecimiento educativo Inem Felipe Pérez.</p> <p>Analizar el proyecto ambiental escolar, con el fin de determinar los ejes temáticos abordados y sobre el uso eficiente de energía eléctrica y otros recursos.</p> <p>Formular lineamientos estratégicos en materia de educación ambiental sobre el uso y ahorro eficiente de energía eléctrica con el fin de re significar el PRAES.</p>	<p>Este trabajo se efectuó teniendo como base enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa. Donde se pudo determinar una realidad, sus relaciones y estructura dinámica (Strauss A, 1987). De igual forma esta metodología se integró por tres momentos, El primer momento comprendió un diagnóstico, el cual pretendió realizar una aproximación al escenario de estudio a partir del reconocimiento de la comunidad educativa de la institución y el actual uso y consumo de energía por los diferentes equipos y redes.</p> <p>Posteriormente, se procedió a realizar un análisis sobre los datos obtenidos, de igual manera se realizaron talleres con los integrantes del grupo ambiental y docentes para saber los temas en los cuales han venido trabajando en relación a los recursos naturales en especial sobre uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica, al igual se elaboró una Matriz FODA, que posteriormente contribuyó a la identificación de acciones viables mediante el cruce de variables, permitiendo recolectar y analizar la información obtenida.</p>	El uso inadecuado de los recursos naturales, ha repercutido especialmente en los recursos hídricos; cada vez es más evidente el agotamiento de las fuentes hídricas, como consecuencia de los múltiples factores climáticos, de contaminación y de consumo acelerado de energía eléctrica por el uso excesivo de aparatos electrónicos, equipos y electrodomésticos.

### 3.3. Regionales

A pesar de no encontrar muchos trabajos en base a la enseñanza de recursos energéticos, se encontraron unos trabajos de pregrado, realizados en la universidad Surcolombiana, sede central, por parte de estudiantes del programa de licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental, en los cuales implementaron técnicas artesanales, para la elaboración de instrumentos referidos a la producción de energía ayudando así al cuidado y conservación del medio ambiente. Así como lo muestra en su trabajo de grado los estudiantes Castro y Rodríguez (2010), en el cual realizaron prototipos experimentales fotovoltaicos y térmicos como la micro turbina eólica, la estufa solar, el auto solar, y el colector solar de placa plana, con el fin de obtener energía eléctrica y térmica a partir de la captación directa de energía solar, y de esta manera promover el uso de energías renovables y limpias, sin embargo este trabajo no se realizó bajo una línea pedagógica, sino por la línea disciplinar. Otro de los trabajos que también implementaron un prototipo de generador eólico, en el cual se pudiera producir energía eléctrica a partir de la energía eólica, fue el realizado por Sánchez (2011), la cual obtuvo como resultados la concientización ciudadana acerca del uso adecuado de los recursos naturales.

El diseñar y aplicar una estrategia didáctica basada en analogías y metáforas, mediante el diseño de una guía didáctica facilitó la enseñanza de conceptos de corriente eléctrica, lo cual contribuyó al aprendizaje significativo de los estudiantes, a partir de los nuevos modelos mentales que fueron construyendo durante cada clase y que se demostró por medio de los mapas conceptuales y redes semánticas que realizaron sobre el concepto tratado, estos fueron los resultados más importantes que se encontraron en el trabajo realizado por Marín y Ortiz (2014) denominado *enseñanza del concepto de corriente eléctrica basada en analogías y metáforas*, este trabajo tuvo como propósito aplicar un modelo cognitivista y enseñanza por exposición, por medio de analogías y metáforas, para que los estudiantes aprendieran de forma significativa diversos conceptos relacionados con la corriente eléctrica.

La investigación realizada por Fernández (2012), fue un trabajo en el que se conjugó la parte tecnológica y pedagógica en un curso orientado en la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por medio de una aplicación Moodle la cual sirvió como herramienta para el desarrollo de las clases de electromagnetismo, en las cuales se fomentó el aprendizaje activo mediante la construcción continua de conocimiento. Sin embargo, esta

investigación también arrojó datos negativos por parte de los docentes, puesto que ellos piensan que mediante esta herramienta se pierde la comunicación real entre el docente y el estudiante.

**Tabla 3. Recopilación de antecedentes a nivel regional**

<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ASPECTOS METODOLOGICOS</b>	<b>PRINCIPALES HALLAZGOS</b>
Castro y Rodríguez (2010)	Sistematizar los desarrollos científicos y tecnológicos sobre conversión de energía solar en energía eléctrica y proponer el rediseño de prototipos fotovoltaicos y térmicos que permitan la captación directa del calor de sol y su posterior transformación, con el fin de promover el uso de la energía renovable y limpia, contribuyendo así a generar procesos de sensibilización y capacitación sobre los efectos del calentamiento global.	Este proyecto fue encaminado por medio de tres fases, las cuales constaron de lo siguiente: en la primera se realizó una investigación formativa, la segunda consto en adquirir los implementos necesarios para la reproducción del modelo, el cual es el colector solar de placa plana, por último, la tercera fase fue la elaboración de los diseños de cada uno de los montajes experimentales propuestos.	Por medio del rediseño de prototipos experimentales fotovoltaicos y térmicos como la microturbina eólica, la estufa solar, el auto solar, y el colector solar de placa plana, se logró la obtención de energía eléctrica y térmica a partir de la captación directa de energía solar, y de esta manera promover el uso de energías renovables y limpias.
Fernández (2012)	Establecer la herramienta Moodle para la asignatura denominada Electromagnetismo en la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	Este proyecto uso una investigación de tipo descriptivo, observacional, ya que este proyecto busca estudiar un grupo determinado de estudiantes, este caso se analizaron los educandos que fue dictada la signatura de electromagnetismo.	Los resultados obtenidos en el trabajo realizado con los estudiantes del curso de electromagnetismo, se fomentó el aprendizaje activo mediante la construcción continua de conocimiento haciendo uso del entorno virtual Moodle. Sin embargo, algunos docentes opinan que esta metodología no proporciona una educación de calidad, ya que se pierde una interacción real entre el docente y el estudiante.
Sánchez (2011)	Diseñar un prototipo de sistema generador eólico, para la conversión de esta energía, en energía eléctrica, siguiendo la línea de investigación en energías alternativas.	Esta tesis, emplea se desarrolla por medio de tres fases, la primera consta de la búsqueda y recolección de material bibliográfico sobre las energías alternativas, especialmente la energía eólica, además de una revisión sobre los principios físicos involucrados en la elaboración del prototipo; la segunda fase es la organización de la información, para recolectar los materiales necesarios para la elaboración de este prototipo, realizando diversas hipótesis sobre el modelo escogido, para posteriormente realizarle diversas pruebas; por último se realizó un artículo el cual se publicó en la revista PAIDEA de la Universidad Surcolombiana.	Con este trabajo se logró la concientización ciudadana acerca del uso adecuado de los recursos naturales, los cuales deben originarse desde la educación básica proponiendo proyectos educativos que redunde en beneficio de la sociedad.

Franco, Oliveros y Vargas (2012)	Sistematizar algunos de los adelantos científicos que se han realizado sobre el proceso de fotosíntesis artificial.	Se desarrollaron tres etapas, la primera consto en buscar información en libros, revistas, artículos, entre otros; la segunda etapa fue la descripción de la investigación, para el cual se preseleccionaron 60 trabajos de los cuales solo se escogieron 20 según un criterio empleado por el grupo; la última etapa fue el diseño y edición de una revista educativa.	Una súper molécula ha sido diseñada absorbe luz y mueve los electrones a un aceptor de electrones. Varios electrones se pueden mover de un complejo de manganeso en el lado donante de la molécula, y el manganeso toma los electrones del agua. Con esto los científicos han podido imitar este proceso de fotosíntesis llamándolo fotosistema.
Marín y Ortiz (2014)	Diseñar y aplicar una estrategia didáctica, basada en el uso de analogías y metáforas, para construir un aprendizaje significativo del concepto de corriente eléctrica en los estudiantes, mediante el diseño y aplicación de una guía didáctica basada en un modelo cognitivista de aprendizaje y enseñanza por exposición.	Se empleó un enfoque cualitativo, en la cual se tuvo en cuenta tres fases. La primera fase hace referencia a la identificación, en la que se realizó una observación descriptiva, a partir de un test que se aplicó a los estudiantes sobre los conceptos más relevantes de corriente eléctrica. La segunda fase fue el diseño, en la que se aplicaron las estrategias de intervención como las analogías y metáforas sobre la corriente eléctrica. La última etapa fue el cierre en este se analizó el proceso de enseñanza y los resultados obtenidos, mediante la aplicación de un examen en forma de mapa conceptual o red semántica.	El diseñar y aplicar la estrategia didáctica basada en analogías y metáforas, mediante el diseño de una guía didáctica facilito la enseñanza de conceptos de corriente eléctrica y contribuyo al aprendizaje significativo de los estudiantes, a partir de los nuevos modelos mentales que fueron construyendo durante cada clase y que se demostró por medio de los mapas conceptuales y redes semánticas que realizaron sobre el concepto tratado.

## **4. Objetivos**

### **4.1. General**

Contribuir a la mejora de la enseñanza-aprendizaje de contenidos conceptuales y el desarrollo de actitudes pro-ambientales sobre recursos energéticos.

### **4.2. Específicos**

- Sistematizar las concepciones y las actitudes del estudiantado de los grados sexto y séptimo de 4 instituciones educativas de la ciudad de Neiva, sobre los recursos energéticos antes y después de la intervención didáctica.
- Diseñar y aplicar una secuencia de clase para la enseñanza y aprendizaje de los recursos energéticos, que involucre diferentes trabajos prácticos.
- Comparar las concepciones y las actitudes sobre recursos energéticos de las cuatro instituciones educativas.
- Establecer el aporte sobre la enseñanza-aprendizaje de contenidos conceptuales y el desarrollo de actitudes pro-ambientales sobre recursos energéticos.

## 5. Marco teórico

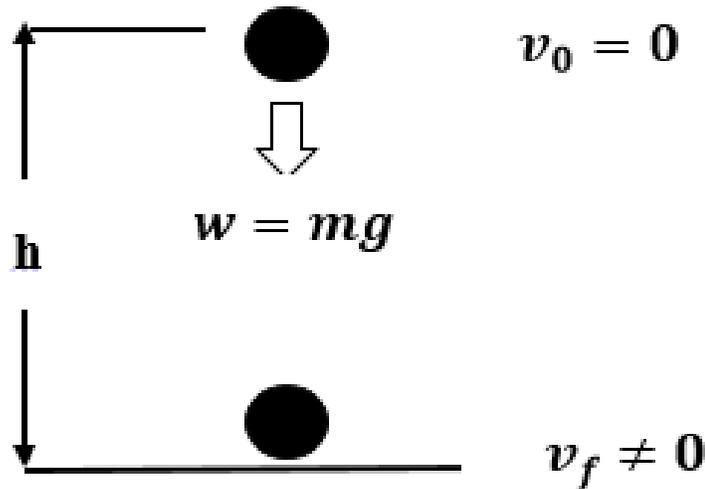
En el presente capítulo presentamos una revisión sobre los principales elementos que guían el abordaje de nuestra investigación.

**La energía:** Es la capacidad que tiene un sistema u objeto de realizar trabajo. De acuerdo con Serway (1997) la energía se encuentra implícita en las actividades cotidianas, entre ellas el combustible para transportarnos, la calefacción y la electricidad para iluminarnos.

Por ende, se propone trabajar el concepto de energía en las instituciones desde 3 clases: según (Pintó, 2004): (1) La energía como capacidad de realizar trabajo, (2) La energía como capacidad para producir cambios y (3) Como se obtiene la energía y sus transformaciones.

**Sistema:** Puede ser un objeto simple o partícula, una colección de objetos, una región de espacio (como el interior del cilindro de combustión de un motor de automóvil), puede variar en tamaño y forma (como una bola de goma, que se deforma al golpear una pared

**Trabajo:** Es el cambio de estado de un sistema por la interacción con fuerzas externas.



*Figura 1: Esquema relacionado un sistema mecánico con energía*

*Elaborado por los autores*

Según la Figura 1, explica el concepto de trabajo en el cual por medio de una esfera en el aire nos muestra como esta interactuando con una fuerza externa, la cual es la fuerza gravitatoria, la

cual nos relaciona un sistema mecánico. Como podemos observar la esfera posee un peso el cual esta expresado por la siguiente fórmula:

$$w = mg$$

Donde la esfera tiene una velocidad inicial igual a cero y después de un lapso de tiempo esta cae al suelo por la fuerza gravitacional, donde su velocidad inicial es diferente a cero, esto quiere decir que cambio de un estado de reposos a un estado en movimiento, lo que significa que cambio de estado de sistema por consiguiente adquiere energía cinética, la cual está dada por la siguiente fórmula.

$$k = \frac{1}{2}mv^2$$

Razón por la cual cuando en una fuerza variable el trabajo es igual:

$$T = \int F \cdot dx$$

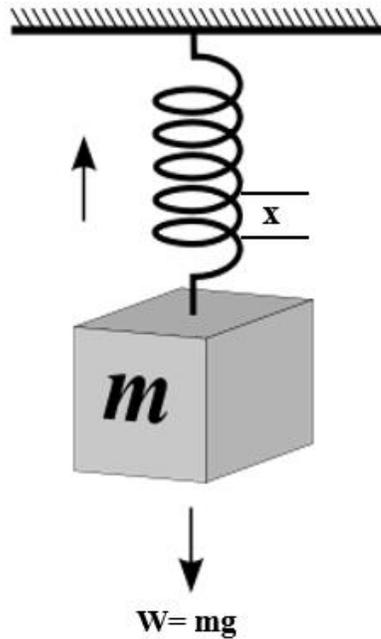
Por ende, cuando se hace un trabajo contrario se debe romper la fuerza gravitatoria, ósea debe realizar un trabajo inverso, aplicando así una fuerza hacia arriba, donde la fuerza aplicada debe ser externa y constante, la cual posee una distancia que lo dirige hacia arriba, y a esto se le conoce como energía potencial y se encuentra expresada en la siguiente fórmula:

$$V = mgh$$

Por todo lo anterior un sistema posee una energía total, la cual está dada entre la sumatoria de la energía potencial más la energía cinética, expresada así:

$$E = V + K$$

En conclusión la energía cinética depende del movimiento y la energía potencial de coordenadas.



**Figura 2:** Esquema Fuerza elástica

*Elaborado por los autores*

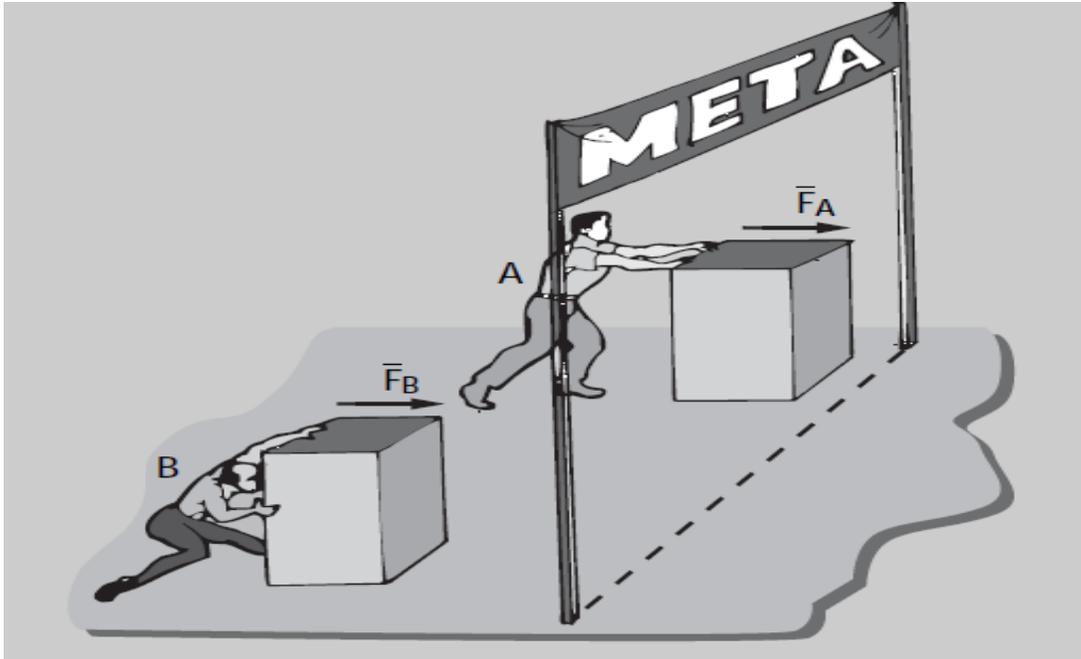
De acuerdo con la Figura 2, evidenciamos un sistema elástico, donde el resorte se deforma por la masa de la pesa y la fuerza de gravedad que interactúa sobre él, por lo tanto Hooke, define que la fuerza es igual a una constante por la elongación del resorte, y está dada por la siguiente fórmula:

$$F = k \cdot x$$

Por otro lado si quitáramos la pesa, el resorte volvería a su estado natural, el cual se encontraría con energía elástica, la cual realiza un trabajo a causa de una fuerza externa como se explicó anteriormente donde la energía son interacciones.

**Potencia:** Es el trabajo realizado por unidad de tiempo

$$P = \frac{T}{t}$$

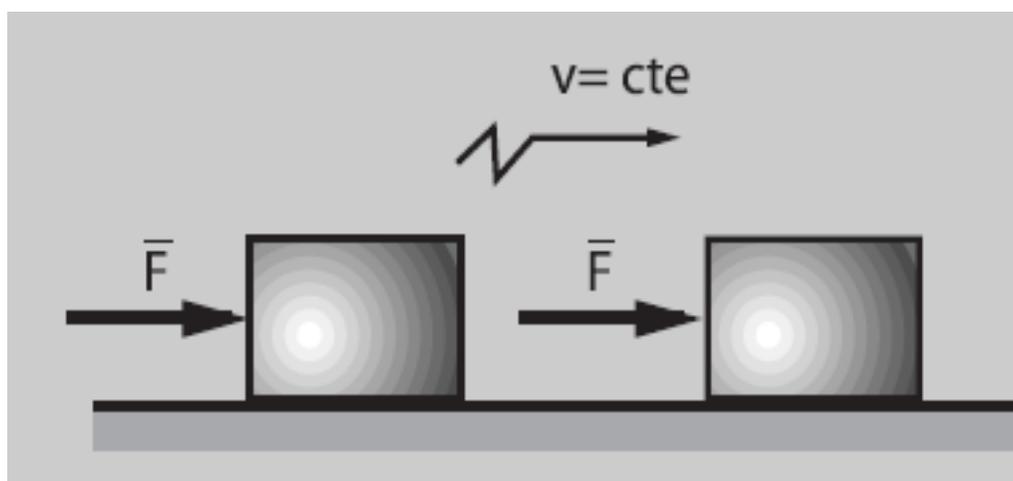


**Figura 3: Esquema Potencia**

*Elaborado por Mendoza 2002*

Es así como ejemplificamos preguntando de acuerdo con la Figura 3: ¿Quién tiene más potencia en los brazos? La respuesta sería “A” tiene mayor potencia, ya que ambos realizan el mismo trabajo sólo que “A” lo hace más rápido.

Por ende encontramos, que la potencia la podemos relacionar en función de la velocidad tal como se expresa en la siguiente Figura 4:



**Figura 4: Esquema Potencia en términos de la velocidad**

*Elaborado por Mendoza 2002*

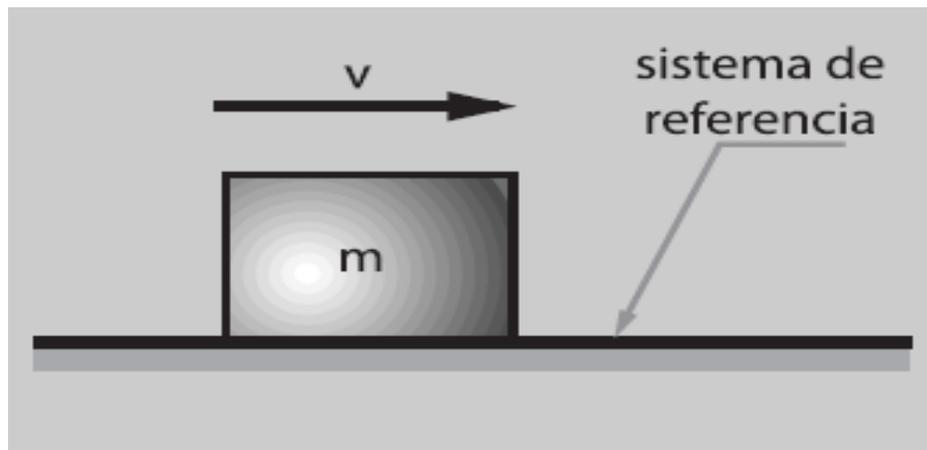
Y esto a su vez se representa con la siguiente fórmula, donde su unidad está dada por vatios (W):

$$P = FV$$

**Tipos de energía:** La energía siempre ha estado presente en el universo de varias formas incluyendo así la energía mecánica, la electromagnética, la química, la térmica, la nuclear entre otras. Una forma de energía se puede convertir en otra como es el caso en un motor eléctrico que se conecta a una batería, donde la energía química se transforma en energía eléctrica y está a su vez se convierte en energía mecánica (Serway, 1997).

Por consiguiente Millar (2005), menciona que es necesario hablar sobre los tipos de energías enfatizando que estos sufren una transformación; tal es el caso cuando se deja caer un objeto, este transforma su energía potencial en cinética, de modo que se enfatiza en las interacciones de energía las cual pasan de un estado inicial a uno final. Es así como algunos autores definen que al hablar de energía no se puede dejar a secas, sino por el contrario se deben implementar las formas o cambios que sufre la misma, entre las cuales se encuentran:

**La energía cinética** (energía de movimiento): Es una forma de energía que depende del movimiento relativo de un cuerpo con respecto a un sistema de referencia, será por lo tanto energía relativa.

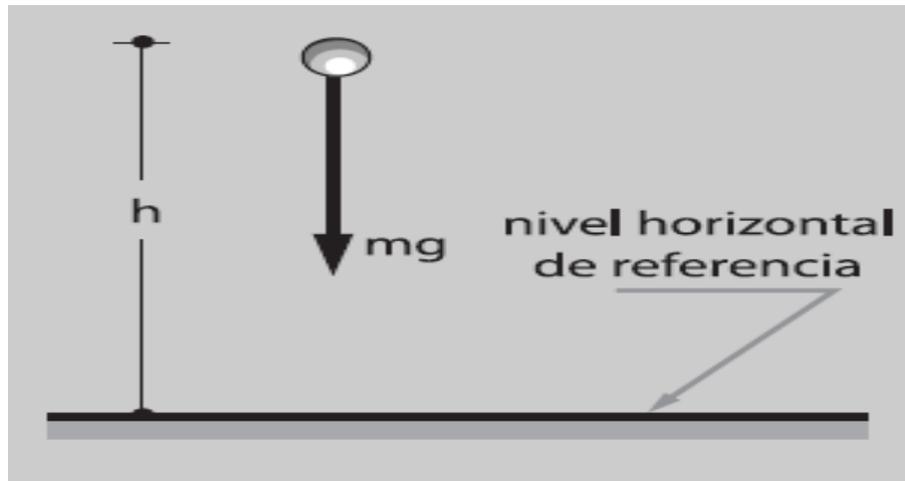


**Figura 5:** Esquema energía cinética

*Elaborado por Mendoza 2002*

**La energía potencial** (energía de coordenadas): Es una forma de energía que depende de la posición de un cuerpo con respecto a un sistema de referencia. Es decir, es aquel tipo de energía

que posee un cuerpo debido a la altura a la cual se encuentra, con respecto al plano de referencia horizontal, considerado como arbitrario. Por lo tanto podemos afirmar que es una energía relativa.



**Figura 6:** Esquema energía potencial

*Elaborado por Mendoza 2002*

Entre otras como energía mecánica (es el resultado de la energía potencial y cinética), energía Nuclear, energía térmica (movimiento vibratorio de las partículas), energía química (energía almacenada en los enlaces químicos), energía de la radiación electromagnética (asociada a las ondas electromagnéticas y está a su vez asociada a los fotones, la cual se asocia con energía es igual a  $E = h \cdot \mu$ ), energía eléctrica (energía que transportan los electrones en un circuito), energía solar (energía radiante que emite el sol al cosmos); energía animal (procesos bioquímicos); energía eólica (interacción de campos electromagnéticos), energía hidráulica (transformación de energía potencial del agua en energía cinética y esta se transforma en energía mecánica) (González , 2006).

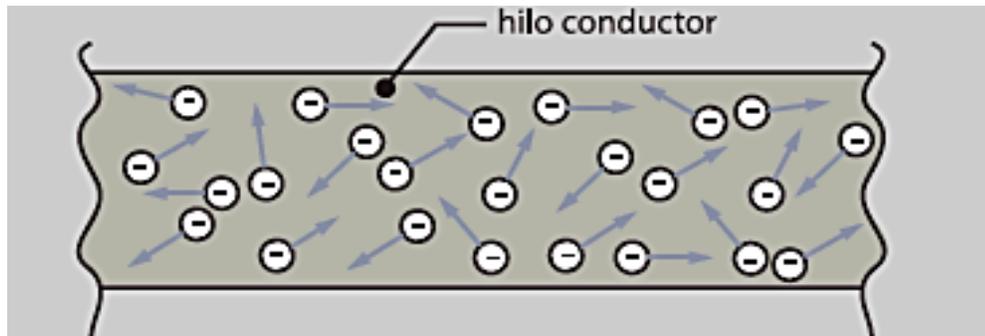
**Energía eléctrica:** Es la energía transportada por una corriente eléctrica a través de un conductor.

**Corriente eléctrica:** Es el movimiento o flujo libre de electrones a través de un conductor, debido a la presencia de un campo eléctrico que a su vez es originado por una diferencia de potencial, por ende, esto significa que la corriente eléctrica es la cantidad de carga que atraviesa una sección del hilo conductor en una unidad de tiempo y está dado por la siguiente fórmula:

$$I = \frac{Q}{t}$$

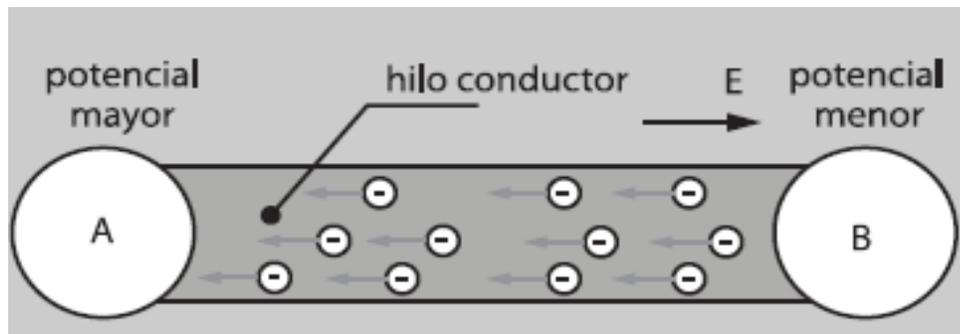
Razón por la cual su unidad en el sistema internacional está dado por ampere (A):

$$A = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Segundo}}$$



**Figura 7:** Esquema corriente eléctrica

*Elaborado por Mendoza 2002*



**Figura 8:** Esquema de corriente eléctrica con diferentes potenciales

*Elaborado por Mendoza 2002*

De acuerdo con la Figura 8, cuando el hilo conductor se conecta a dos cuerpos de diferentes potenciales, se produce un campo eléctrico dentro del hilo, haciendo que los electrones se muevan en sentido contrario al campo eléctrico existente dentro del conductor.

### **Tipos de corriente eléctrica:**

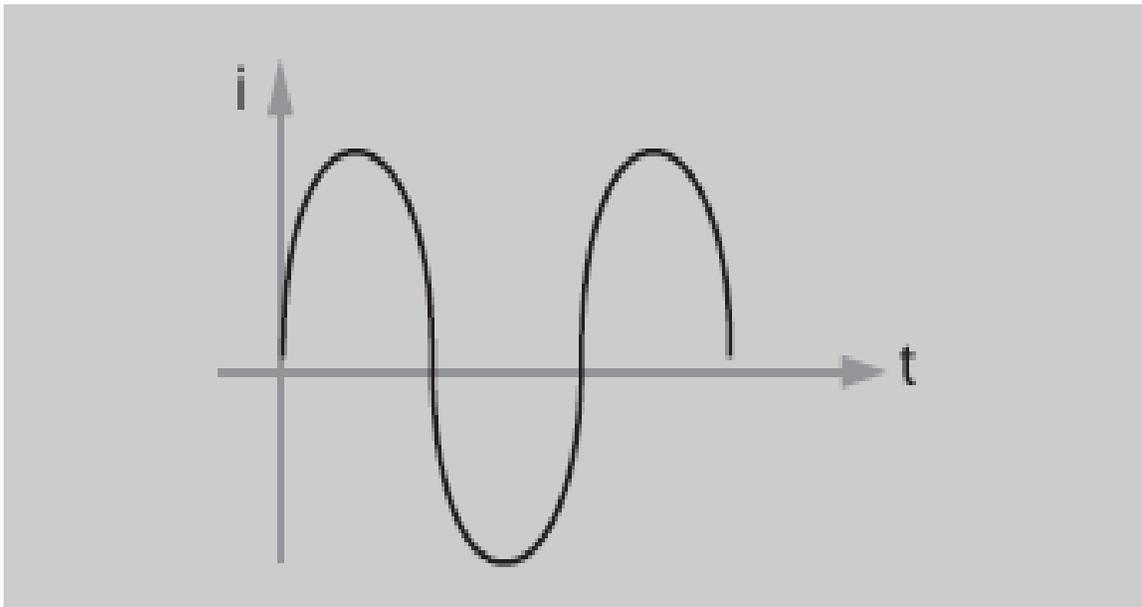
Corriente Continua: Se realiza cuando las cargas eléctricas se desplazan en un solo sentido, debido a que el campo eléctrico permanece constante ya que su diferencia de potencial es invariable, ejemplo: en la pila, en la batería, etc.



**Figura 9:** Esquema corriente continúa

*Elaborado por Mendoza 2002*

**Corriente Alterna:** Se realiza cuando las cargas eléctricas se desplazan cambiando periódicamente de sentido, esto se debe a que el campo eléctrico cambia de sentido con cierta frecuencia, producto del cambio frecuente de la diferencia de potencial; ejemplo: la corriente que generalmente usamos en casa.

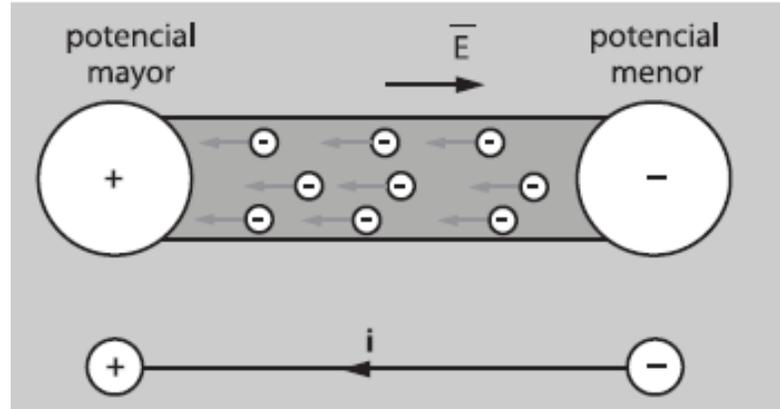


**Figura 10:** Esquema corriente alterna

*Elaborado por Mendoza 2002*

### Sentido de la corriente eléctrica:

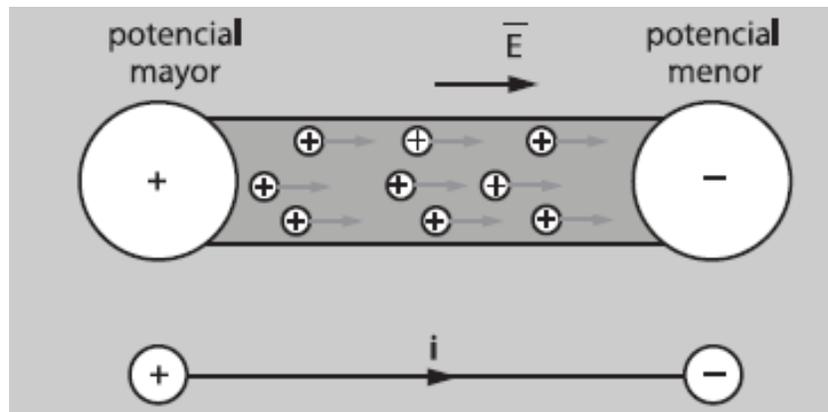
**Sentido Real:** En un conductor sólido, los electrones se desplazan del polo negativo (potencial menor) al polo positivo (potencial mayor) oponiéndose al campo eléctrico  $E$ .



**Figura 11:** Esquema Sentido real de la corriente

*Elaborado por Mendoza 2002*

**Sentido Convencional:** Para esto asumiremos que quienes se mueven en un conductor sólido son las cargas positivas. En un conductor sólido, las cargas positivas se desplazan del polo positivo (potencial mayor) al polo negativo (potencial menor). En el mismo sentido que el campo eléctrico.



**Figura 12:** Esquema sentido convencional de la corriente

*Elaborado por Mendoza 2002*

**Resistencia eléctrica (R):** Es la medida de la oposición que presenta un cuerpo al paso de la corriente eléctrica a través de él, y está dada por la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

El resultado de la anterior fórmula nos da en el sistema internacional de unidades voltios por Ampere, y este a su vez se define como un Ohm.

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}$$

**Potencial eléctrico:** Es la energía potencial eléctrica por unidad de carga, el cual está dado por la siguiente fórmula:

$$P = \frac{T}{t} = \frac{vq}{t}$$

Donde resulta que carga por tiempo es igual a corriente eléctrica, expresado en la siguiente fórmula:

$$P = I\Delta V$$

Razón por la cual, en la Ley de Ohm el voltaje es igual:

$$V = R \cdot I$$

En conclusión la potencia eléctrica va ser igual a:

$$P = I^2 \cdot R$$

Por ejemplo cuando se transporta corriente eléctrica a través de las líneas de potencia ósea de las cuerdas de alta tensión, las compañías proveedoras buscan minimizar la potencia transformada a energía interna en las líneas y maximizar la energía entregada al consumidor. Ósea a altas corrientes y bajas diferencias de potencial o a bajas corrientes y altas diferencias de potencial. Sin embargo las compañías eléctricas prefieren transportar la energía eléctrica a bajas corrientes y altas diferencias de potencial por cuestiones económicas.

**Energía lumínica:** Es la energía que transporta las ondas electromagnéticas en el campo del espectro visible, que se manifiesta en la materia en distintas maneras una de ellas es desprender con radiación incidente (realiza trabajo).

Se podría decir que la intensidad de radiación está relacionada con la cantidad de fotones que por unidad de tiempo incide en la unidad de una superficie.

Como ya mencionamos antes la energía lumínica es la que podemos percibir con el ojo humano, la vista es un sentido muy importante, por ello en las noches debemos valernos de distintos mecanismos para utilizar este tipo de energía. Desde el descubrimiento del fuego el ser humano empezó a valerse de su manipulación en las noche para obtener energía lumínica, bien sea por medio de antorchas, velas, estufas entre otros, hoy en día con la utilización de la energía eléctrica nos valemos de mecanismos más complejos para la transformación de la energía eléctrica en lumínica. Desde la invención de la bombilla por parte de Thomas Alva Edison, esta se ha convertido en la forma más popular de obtener energía lumínica, compuesta de una resistencia metálica dentro de un cristal al vacío, la resistencia se calienta rápidamente hasta el punto de convertir la energía eléctrica en energía lumínica y calor. Aunque la generación calor representa un desperdicio enorme de energía. Una opción moderna que ha tenido mucha aceptación y además es amigable con el medio ambiente es la implementación de los bombillos led, los cuales no desprenden calor y generan luz blanca. Al no desprender energía en forma de calor se aprovecha mejor la energía eléctrica que no es desperdiciada y genera mayor luz.

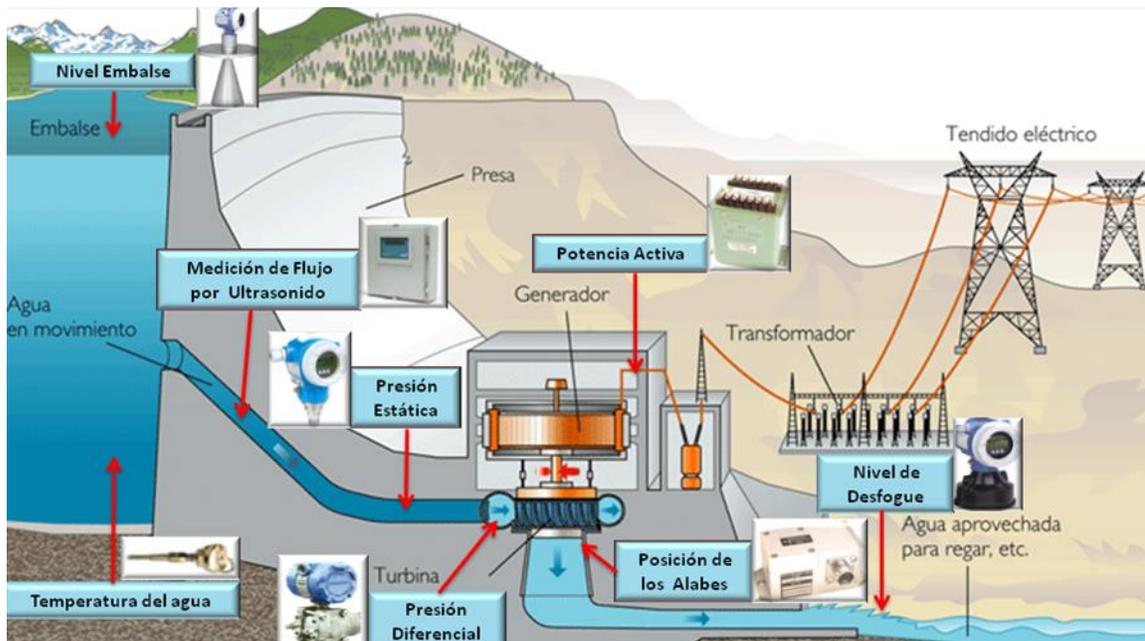
**Cargas eléctricas:** Las fuerzas electromagnéticas entre partículas cargadas es una manifestación de energía eléctrica de la naturaleza. Desde algunos experimentos sencillos se puede demostrar la existencia de estas fuerzas y cargas eléctricas, por ejemplo el frotar un globo y acercarlo al cabello, el frotar un lapicero y acercarlo a tiritas de papel, o como se hizo en el año 700 a.c. con la piedra ámbar, al frotarla u acercarla a trozos de paja o plumas para que fueran atraídos. Cuando los materiales tienen este comportamiento de repulsión o atracción se dice que están electrificados o que han sido cargados eléctricamente. Benjamín franklin les asigno nombres a los dos tipo de cargas existentes “Positivo y Negativo”, debido a que algunos objetos cargados se atraerían mientras que otros tendían a repelerse (Serway, 1997). A partir de estas observaciones concluimos que las cargas opuestas se atraen mientras que las cargas iguales se repelen. Las cargas eléctricas contiene electrones y estos son los que se trasportan de un lado a otro cuando los cuerpos pierden su equilibrio eléctrico. Franklin dedujo que las cargas eléctricas siempre se conservan, los cuerpos tienden a conservar su equilibrio eléctrico, pero también pueden ceder o aceptar electrones por medio de estímulos, es decir que cuando frotamos dos cuerpos uno contra el otro, no se crea la carga en el proceso, sino, que el frotar genera una transferencia de carga de un cuerpo al otro, es un desequilibrio de cargas en el que uno de los cuerpos gana carga y el otro la pierde. Por ello si juntamos dos cuerpos que han ganado carga eléctrica (ósea cargados positivamente) estos se van a

repeler, debido a que para volver a su equilibrio inicial necesitan ceder, pero si a un objeto de carga positiva se acerca a otro de carga negativa, estos se van a atraer el uno para ceder carga eléctrica y el otro para aceptarla, después de cierto tiempo su equilibrio eléctrico será reestablecido.

**Cómo se transfiere energía:** La energía se transfiere por medio de trabajo realizado sobre un sistema y calor, aunque se dice que existen otras formas de hacerlo como lo son las ondas electromagnéticas es decir por radiación. De acuerdo a Serway (1997), se estableció que existen dos formas de transferir energía (Trabajo y calor).

**Cómo se produce energía:** Con el pasar de los tiempos el ser humano ha inventado varios métodos para aprovechar la energía, por fuentes inagotables como lo son las energías renovables (eólica, solar, hidroeléctrica, biomasa entre otras) y las fuentes limitadas como lo son las energías no renovables (Carbón, petróleo, gas natural, etc), empleando herramientas tecnológicas, mecánicas y humanas.

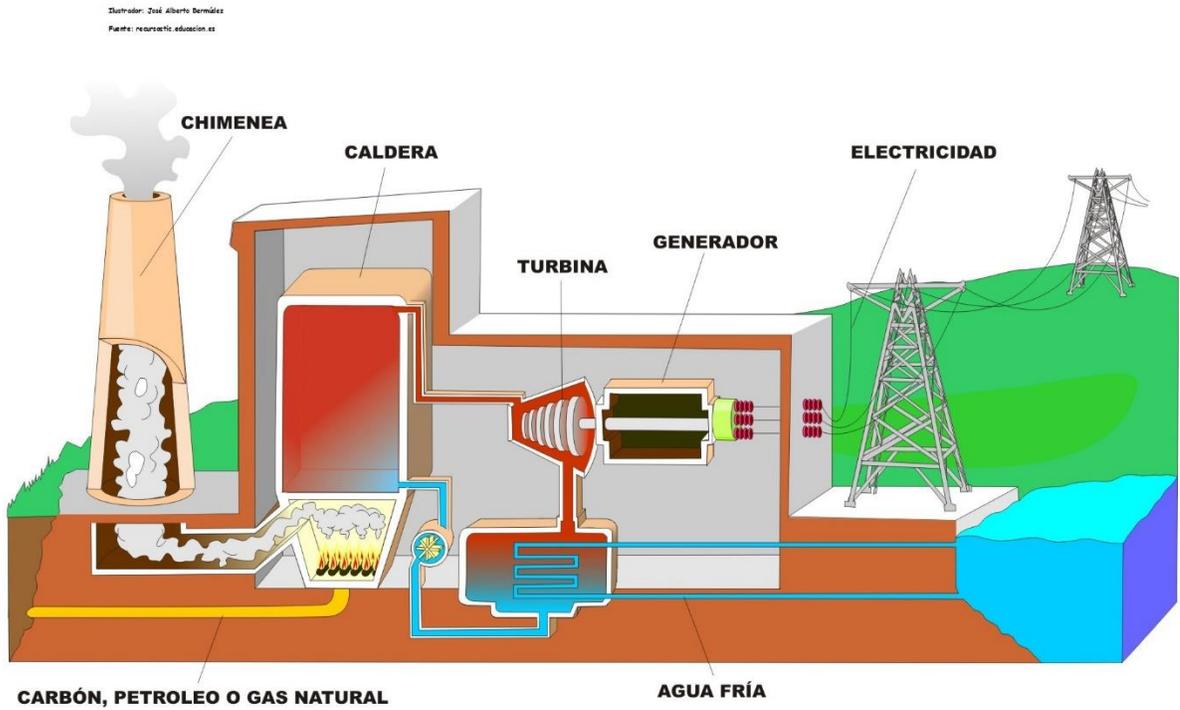
**Hidroeléctrica:** Es aquella que es capaz de convertir energía hidráulica en energía mecánica.



**Figura 13:** Esquema de una Hidroeléctrica

*Elaborado por Mendoza 2002*

**Termoeléctricas:** Es aquella que genera energía eléctrica a partir del calor, el cual es generado por la combustión de los combustibles fósiles como el carbono, gas natural y el petróleo.



*Figura 14: Esquema Termoeléctricas*

*Elaborado por Mendoza 2002*

**Plantas eléctricas:** Máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna.



*Figura 15: Esquema planta eléctrica*

*Elaborado por Industrial & Marine Service*

**Principio de conservación de la energía:** En los campos del deporte vemos a los atletas y deportistas, correr, saltar, moverse velozmente, golpear una pelota, devolverla, interceptarla entre otras actividades. Observamos cómo estas personas se agitan y sudan, donde se oye que antes poseían energía, pero después de los ejercicios se encuentran exhaustos, pues han consumido parte de ella en el ejercicio físico que realizaron. Al decir que su organismo posee energía para hacer tales ejercicios deportivos, estamos en lo cierto, pero al decir que la consumen, podemos estar equivocados si con esto queremos decir que ella desaparece, pues que la energía no se destruye, solamente se transforma; en estos casos, se transforma en calor la energía en movimiento.

Es decir la energía puede ser transformada de una clase a otra, pero no puede ser creada ni destruida, la energía total de un sistema es constante. Este enunciado es una generalización de la experiencia y, hasta ahora, no ha estado en contradicción con ninguna observación de la naturaleza. Recibe el nombre de principio de la conservación de la energía.

**Energía eléctrica en Colombia:** En Colombia la generación de energía eléctrica tiene como fin principal la satisfacción de las necesidades energéticas tanto de la población como también del desarrollo industrial y económico, la cual inicialmente era muy incipiente como la iluminación, usos térmicos, como materia prima en sistemas de producción, etc., sin embargo, en los últimos años se ha generado una creciente demanda, producto de la evolución y desarrollo del país.

Según La Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME, 2011) para que los seres humanos puedan desarrollar su vida con completa normalidad, es fundamental disponer con el servicio de energía eléctrica. Colombia cuenta con una cobertura de aproximadamente el 96% por todo el territorio nacional. Actualmente la capacidad de generación eléctrica está dada principalmente por dos fuentes de energía, como lo es la hidráulica con un 65% de producción y la generación térmica con un 35%, la segunda ha sido una forma de energía nueva para el país que se empezó a explorar en los años 90, teniendo en cuenta la crisis ambiental generada por el fenómeno del niño que trajo consigo la escasez de agua por las largas temporadas invernales.

Las centrales termoeléctricas generan electricidad a través de la energía calorífica producto de los procesos de combustión del gas natural, el carbón o el diésel. Estos combustibles convierten el agua de una caldera en vapor a temperaturas muy altas y lo conduce hacia unas turbinas para hacerlas girar y finalmente generador transforma la energía cinética producida por el vapor de agua

en electricidad (Salas, 2013). La hidráulica es un área del conocimiento de la física que estudia el comportamiento de los fluidos y sus propiedades, gracias a ella se obtiene la energía hidroeléctrica, producto del movimiento y/o corriente del agua ya sea lluvia, agua de deshielo, ríos e incluso arroyos.

Desde finales del siglo XIX, este tipo de energía lleva años explotándose; generalmente una central hidroeléctrica es un sistema que consiste básicamente de: la presa, que se encarga de contener el agua y almacenarla en un embalse, los rebosaderos, que permiten liberar parte del agua, los destructores de energía, utilizados para evitar que la energía que posee el agua al chocar contra el suelo cause grandes erosiones en el terreno, una sala de máquinas en donde se encuentran básicamente las turbinas, alternadores y elementos de regulación y control central, turbinas, las cuales transforman la energía cinética de una corriente de agua en energía mecánica, alternadores que generan la energía mecánica en energía eléctrica, entre otros (centrales hidroeléctricas, 2014). La cantidad de electricidad que se genera depende de hasta dónde llega el agua y de la cantidad de ésta que se mueve a través del sistema.

**Evolución del servicio de energía eléctrica para Colombia:** En Colombia, las primeras concesiones otorgadas para la prestación del servicio de energía eléctrica se concedieron a empresas privadas o mixtas, quienes inicialmente se encargaron del alumbrado público y posteriormente del sector comercial y las familias con mejores condiciones económicas.

El servicio de energía eléctrica se prestó en la ciudad de Bogotá por la primera empresa eléctrica del país en el año 1889, en el año 1891 en la ciudad de Bucaramanga, en Medellín en el año 1895 y en 1910 en la ciudad de Cali; el sector eléctrico tuvo un crecimiento muy lento, solo en el año 1962 se nacionalizó. Sin embargo, el gobierno solo se hizo partícipe con políticas públicas como regulación de tarifas y autorización para la construcción de plantas eléctricas para proveer el servicio hasta el año 1936 con la Ley 109 y el decreto 1606 de 1937.

En el año 1946 con la ley 80 se crea el Instituto Nacional de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico que impulsaría la creación y desarrollo de las electrificadoras departamentales: entre 1947 y 1958 se crearon las de Huila, Santander, Norte de Santander, Tolima, Boyacá, Nariño, Cauca, Atlántico, Magdalena, Córdoba, Cundinamarca, Chocó y Antioquia; aunque en los años 60

el sector eléctrico ha evolucionado en un 40% con respecto a los años 30, el servicio sigue siendo insuficiente para abastecer las necesidades de todo el país.

En los años 90 se firmó un acuerdo para realizar una interconexión de los sistemas eléctricos y la construcción de proyectos de mayor tamaño para lograr abastecer la demanda nacional, además, elaboraron planes de expansión, transmisión y generación del servicio. Entre 1970 y 1990 se interconectó el país y se construyeron los grandes proyectos que hoy abastecen la demanda nacional, sin embargo, este gran desarrollo sobre todo de infraestructura física no estuvo acompañado de un esquema adecuado de financiación que garantizara la sostenibilidad del mismo, fue por ello y por diferentes malos manejos públicos y políticos que cada departamento tomó el control de sus instalaciones prestadoras del servicio, quienes finalmente internacionalizaron el servicio y ahora se exporta energía a diferentes países de latino américa. (Velez, 2011).

**Evolución del servicio de energía eléctrica para el Departamento del Huila:** La primera planta eléctrica en el Huila, se realizó en el 1908, con la creación de una sociedad de comercio llamada "Matiz y compañía", en el año 1911 se constituyó la sociedad anónima y comercial denominada "Energía Hidroeléctrica de Neiva", sin embargo, a medida que avanzaba el desarrollo del departamento la demanda aumentaba y la oferta del servicio ya no era suficiente, por lo tanto en el año 1923 se firmó un contrato para la producción de energía eléctrica, lo cual dio origen a una nueva empresa en la ciudad de Neiva llamada "Compañía de Energía Eléctrica del Huila", cuyo objetivo era el de "ejecutar el contrato para establecer una planta hidroeléctrica en Neiva", contrato que se había formalizado previamente el 19 de julio de 1924.2

El 17 de julio del año 1947, se creó la Sociedad Anónima "Centrales Eléctricas del Huila S.A" cuyos objetivos eran:

a. Beneficiar las aguas de los ríos que corrían por el departamento del Huila y de sus afluentes, de acuerdo con lo autorizado en la ley 151 de 1941, para la producción de luz, calor y fuerza eléctrica y la prestación de los servicios respectivos.

b. El estudio, establecimiento, mejoramiento y beneficio de las instalaciones de energía eléctrica para usos públicos y privados del Departamento del Huila, especialmente para el municipio de Neiva.

c. En la aplicación de energía eléctrica a usos públicos industriales y domésticos.

d. En la compra y venta de toda clase de muebles e inmuebles, con destino a realizar el objeto de la sociedad.

En el año 1971 la Empresa Centrales Eléctricas del Huila S.A , cambia su razón social por la de “Electrificadora del Huila S.A” quien finalmente se convertiría en el operador de la Central Hidroeléctrica de Betania, ya que en el año 1972, el Presidente de la República Misael Pastrana Borrero, firmo el contrato para el estudio del proyecto de aprovechamiento múltiple de Betania, Pero solo fue hasta el año de 1981 que se iniciaron los trabajos de construcción de la Central Eléctrica de Betania y en el año de 1986 entro en funcionamiento.

Durante la década de los años 80 se iniciaron los trabajos en la generación y transmisión de energía, por medio de un mejoramiento de plantas y una ampliación del sistema de subestaciones. Se crearon las cuadrillas de trabajos en líneas energizadas, disminuyendo considerablemente los cortes en el servicio y se realizó un mantenimiento preventivo en los transformadores de distribución. Se continuó con el avance de la electrificación rural, con aportes de varias entidades estatales.

**Energías alternativas:** La base de todos los sectores económicos (agricultura, industria y servicios) es la energía y esta demanda energética que aumenta gradualmente, ha sido suplida en gran parte por la energía eléctrica, (Pasquevich, 2010). Con la utilización de las diferentes fuentes de energía, el ser humano generó un cambio revolucionario en las tecnologías utilizadas, sin embargo, su uso constante trajo consigo consecuencias altamente nocivas para el medio ambiente (Serna et al., 2011). Como consecuencia del uso y abuso de las diferentes fuentes de energía, ha surgido una grande preocupación, sobre los impactos ambientales que generan su uso, tanto para el aire generando emisiones de gases con efecto invernadero (Aries, 2006).

Las energías renovables se han convertido durante los últimos años en un sector de gran dinamismo como respuesta a la necesidad para hacer frente a la problemática del cambio climático, se le han unido las exigencias de mejorar la eficiencia energética (Sevilla, Golf y Driha, 2013).

Según Correa (2007), en los últimos años se ha utilizado ampliamente los recursos naturales como fuente de producción de diferentes tipos de energía, algunas de ellas son:

✓ Biocarburantes: Son combustibles líquidos de origen biológico, que por sus características físico químicas resultan adecuados para sustituir a la gasolina, bien sea de manera total, o en mezcla como aditivo. Estos productos se obtienen principalmente de materia vegetal.

✓ Biomasa: Es un recurso ampliamente distribuido que incluye, además de la biomasa forestal y los residuos de la industria de elaboración de la madera, cultivos energéticos, residuos agrícolas y efluentes agroalimentarios, estiércoles y la fracción orgánica de los residuos sólidos municipales o domésticos y los lodos de aguas residuales.

✓ Hidrógeno: Es el gas más abundante en la naturaleza, constituye el 75% de la masa del universo y el 90% de sus moléculas. El hidrógeno no se encuentra en estado libre y su obtención debe ser a través de un combustible fósil, de la biomasa o del agua, consumiendo electricidad, para luego bombearlo a una pila de combustible para que sea utilizable como electricidad.

✓ Energía fotovoltaica: La generación fotovoltaica solar de electricidad es una tecnología de energía renovable reciente y de vanguardia. La palabra fotovoltaico procede de photo = luz y voltaico = electricidad y significa electricidad producida a través de la luz. El efecto fotovoltaico se basa sobre la capacidad de algunos semiconductores, como el silicio, de generar directamente energía eléctrica cuando se exponen a la radiación solar.

✓ Energía solar térmica: Usa directamente el sol, por lo que debe situarse en regiones con una alta radiación solar directa. Producir electricidad de la energía de los rayos solares es un proceso relativamente sencillo. La radiación solar directa puede concentrarse y recogerse mediante una serie de tecnologías (TCS) que proporcionarían temperaturas de medias a altas. Este calor se utiliza entonces para operar un ciclo termodinámico convencional.

✓ Energía eólica: Es la energía obtenida del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que es transformada en otras formas útiles para las actividades humanas. La energía eólica ha sido aprovechada desde la antigüedad para mover los barcos impulsados por velas o hacer funcionar la maquinaria de molinos al mover sus aspas.

✓ Energía geotérmica: Es aquella energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. El calor del interior de la Tierra se debe a varios factores, entre los que caben destacar el gradiente geotérmico, el calor radiogénico, etc.

✓ Energía oceánica: Se manifiesta al menos de dos maneras: como energía mecánica y energía térmica. La energía mecánica se presenta en forma de mareas y olas, la energía de las olas es función directa de la cantidad de agua desplazada del nivel medio del mar que a su vez depende de la velocidad del viento y el tiempo que está en contacto con él.

✓ Energía nuclear: Es la energía liberada durante la fisión o fusión de núcleos atómicos. Las cantidades de energía que pueden obtenerse mediante procesos nucleares. Cuando se fisionan ciertos núcleos como los del isótopo 235 del uranio, aparecen otros neutrones libres. Si en las proximidades del núcleo hay más núcleos de uranio, estos neutrones libres producirán a su vez más fisiones. Así en poco tiempo, el número de fisiones puede aumentar mucho, dando lugar a lo que se llama una reacción en cadena.

Colombia no ha sido ajeno a esta necesidad ambiental, por lo tanto, con el fin de promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, se creó la Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.", la cual busca, además, promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.

El Ministerio de Minas y Energía a través de esta sección de su Portal WEB pone a disposición de la ciudadanía los decretos que se han expedido en el marco de la reglamentación de la Ley 1715 de 2014.

✓ Resolución Ministerio de Ambiente 1312 de 11 agosto de 2016 "Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de uso de fuentes de energía eólica continental y se toman otras determinaciones"

✓ Resolución Ministerio de Ambiente 1283 de 8 agosto de 2016 "Por la cual se establece el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables - FNCER y gestión eficiente de la energía, para obtener los beneficios tributarios de que tratan los artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 y se adoptan otras determinaciones"

✓ Decreto 2143 de 2015 "Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014."

✓ Resolución UPME 0281 de 2015 "Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala"

✓ Resolución CREG 024 de 2015 "Por la cual se regula la actividad de autogeneración a gran escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)"

✓ Decreto 1623 de 2015 "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No Interconectadas"

✓ Decreto 2492 de 2014 "Por el cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda"

✓ Decreto 2469 de 2014 "Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración"

## **6. Metodología**

A continuación, se presentarán los distintos componentes los cuales forman parte del diseño metodológico que se llevaran a cabo en la investigación, teniendo en cuenta el diseño experimental, sujetos participantes, instrumentos de recolección de datos y procedimiento.

### **6.1. Diseño experimental**

El tipo de investigación propuesto se caracterizó por ser un enfoque mixto ya que reúne los datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio, pues Hernández y Mendoza (2008) definen este enfoque como un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, de igual manera su discusión conjunta y su integración, para realizar inferencias producto de toda la información recolectada en cuanto a las concepciones y aptitudes sobre los recursos energéticos.

Además, cabe destacar que el alcance de la investigación es de tipo descriptivo-exploratorio, con un diseño que consistió en el siguiente en fases de un pre test, intervención y un pos test.

### **6.2. Sujetos participantes**

Participaron 85 estudiantes de Básica Secundaria de los Grados 6° y 7°, de cuatro Instituciones Educativas, tres del Municipio de Neiva y una del Municipio de Palermo, localizadas en distintas zonas geográficas del Casco Urbano y Rural, de modo que las muestras fueron de conveniencia a las que se tuvieron acceso tras obtener permisos y horarios pertinentes, de tal forma que los estudiantes no sufrieron cambios de su grupo de acuerdo al registro del Sistema Integral de Matriculas (SIMAT) correspondiente al año 2018. Por consiguiente los grupos seleccionados en cada una de las instituciones fueron:

- Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva. Institución de carácter oficial, zona oriental. Grupo: 606 (22 estudiantes de sexto)
- Institución Educativa José Reinel Cerquera. Institución de carácter oficial, zona rural. Grupo: 701 (20 estudiantes de séptimo)

- Institución Educativa IPC Andrés Rosa, Institución de carácter Oficial, zona sur oriental.  
Grupo: 702 (20 estudiantes de séptimo)

- Institución Educativa José Eustasio Rivera, Institución de carácter Oficial, zona oriental.  
Grupo: 701 (23 estudiantes de séptimo)

### **6.3. Instrumentos de recolección de datos**

Se elaboró un cuestionario de 23 preguntas (Ver Anexo 2), de las cuales 8 eran de tipo abierta, 3 preguntas de opción múltiple con única respuesta y 12 preguntas de una escala tipo Likert en donde logramos medir las actitudes del estudiantado sobre el uso y conservación de los recursos energéticos, así como sus preconceptos acerca de temas claves como la energía, su transformación, la noción de corriente eléctrica y el cuidado del medio ambiente al inicio y al final de la investigación.

Dicho cuestionario se empleó con diversos estilos de preguntas según lo establecido por Arribas (2004), dado que el cuestionario es un instrumento amplio para la recolección de información, diseñado para cuantificarla y universalizarla, ya que antes de proceder a medir algo se debe tener una idea muy clara de lo que se desea lograr, además, el cuestionario es la técnica de recolección de datos más empleada en investigación, no sólo porque es menos costosa, sino porque permite llegar a un mayor número de participantes y facilita el análisis.

Razón por la cual el análisis de las actitudes, tuvimos en cuenta el cuestionario aplicado al inicio y al final, el cual contenía preguntas bajo un diseño de tipo escalamiento Likert, siendo esta, una herramienta que permite cuantificar las actitudes de la población participante, evaluando sus posturas frente a diferentes situaciones, para nuestro caso, relacionadas con el uso de los recursos energéticos y algunas de las temáticas de la intervención didáctica.

En la escala propuesta, definimos los siguientes criterios de valoración: *Totalmente de acuerdo*, *De acuerdo*, *No me interesa*, *En desacuerdo* y *Totalmente en desacuerdo*. A cada uno de estos, asignamos una valoración específica, teniendo en cuenta el grado de aceptación y pretendiendo una postura actitudinal ideal hacia el núcleo temático, valorando con 5, las posturas ideales y con 1, aquellas que no son adecuadas al momento de hacer uso de los recursos energéticos.

En total empleamos 11 afirmaciones en la escala, de las cuales, 10 son valoradas de manera progresiva o positiva y una es inversa o negativa.

Por otro lado Páramo y Arango (2008), establecen que es una de los instrumentos de recolección de información más utilizados debido a que a través de éste se puede recoger gran cantidad de datos sobre actitudes, intereses, opiniones, conocimiento y concepciones. Una vez diseñado el instrumento, debe someterse a validación por parte de pares expertos. El cuestionario debe ser versátil, flexible, claro y tener unos límites de tiempo. Se debe diseñar teniendo en cuenta, la redacción del cuestionario y las preguntas (Álvarez y Jurgenson, 2003).

Por ende, una vez establecimos la propuesta de cuestionario, se envió para un proceso de validación por un equipo de investigadores expertos que darán recomendaciones y soporte al documento final. El equipo capacitado para tal fin, lo conforman el Doctor Javier García, Profesor de la Universidad de Valencia, Doctor Jaime Carrascosa Alis, miembro del comité editorial de la Revista Enseñanza de las Ciencias y el Doctor Hernando González Sierra, Profesor de la Universidad Surcolombiana.

Los resultados de la validación a partir de los juicios dados por los expertos, se pueden ver en el Anexo 1. En el proceso de arbitraje, los docentes evaluadores desde su experiencia y formación, brindaron información y recomendaciones para el mejoramiento del cuestionario, en donde resaltaban el adecuado uso del lenguaje, el objetivo de lo que pretendíamos indagar, la redacción de los interrogantes y el uso apropiado de imágenes. Con base a las observaciones y sugerencias realizadas, modificamos el cuestionario, dando lugar a una versión definitiva para su posterior aplicación inicial y final (Ver Anexo 1).

Otro de los instrumentos implementados fueron las ocho intervenciones didácticas que denominamos guías, las cuales estuvieron determinadas por la aplicación de actividades lúdicas, fundamentadas en los trabajos prácticos de laboratorio y artesanales, juegos, videos explicativos, clases magistrales con apoyo de diapositivas interactivas y salidas de campo. Cada una de las intervenciones (Guías), se establecieron con aspectos metodológicos y didácticos que las caracterizaron de acuerdo al fin que deseábamos lograr, dichos aspectos se encuentran ilustrados en el apartado de resultados.

Delgado (1991) define la intervención didáctica como las acciones que el profesor realiza en el proceso de enseñanza-aprendizaje, producto de la toma de decisiones, en donde no solo se tiene en cuenta la participación del estudiante, sino también las estrategias y recursos didácticos que facilitarán la enseñanza y cumplimiento de los objetivos educativos, lo cual coincide con la definición planteada por López (2004), quien afirma que “la intervención didáctica se encarga de concretar la actuación del profesor dentro del aula a través de una serie de actividades con el propósito de alcanzar objetivos previamente establecidos”, aclarando que cuando el autor hace referencia a la actuación del docente, alude es al proceso de enseñanza, enmarcado por las actividades del alumno (aprendizaje) y por diversas estrategias y recursos (elementos facilitadores del proceso de enseñanza-aprendizaje) que finalmente conlleva al éxito curricular.

En resumen, es así como el profesor asume un rol de dinamizador, guía y gestor de conocimiento, quien plasma contenidos en múltiples actividades, como practicas integradoras (trabajos prácticos de laboratorio) o situaciones de enseñanza (situaciones problematizadoras), que favorecen el aprendizaje significativo (Hernández, Buitrago y Torres, 2009).

Según García (2015), los trabajos prácticos de laboratorio se deben implementar como una estrategia metodológica y didáctica de retroalimentación permanente de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales por parte de los estudiantes, con miras hacia la formación integral de los mismos, en cualquiera de las ramas de las Ciencias Naturales. Así mismo, aluden a la parte de trabajos prácticos artesanales como otra forma de desarrollar conocimientos científicos a causa de baja disposición económica, o de equipos, materiales o reactivos con los que cuente el laboratorio, por ello define artesanal como el objeto el cual ha sido hecho con las manos y a partir de técnicas tradicionales con apoyo de materiales de fácil acceso, término acuñado en ámbitos de mercadotecnia y el artístico.

Del Carmen (2011), argumenta que los trabajos prácticos suponen la articulación de diferentes tipos de actividades, mediante un enfoque integrado en el que la teoría y la práctica se entrelazan en un tratamiento conjunto. Esto con el objetivo de establecer una relación entre el ambiente cotidiano y el trabajo de las Ciencias (Barberá y Valdés, 1996 citado de Correa, 2012). Razón por la cual actualmente los trabajos prácticos dentro de los estudios didácticos, constituyen una línea de investigación, la cual presenta una demanda creciente.

En efecto, Carmen (2000), Barberá y Valdés (1996), proponen la observación de videos, la formulación de hipótesis, la realización de experimentos, la implementación de técnicas manipulativas, además de la elaboración de conclusiones, entre otras, como características propias del trabajo práctico de laboratorio, las cuales hacen posible que todas las actividades experimentales desarrolladas por los estudiantes impliquen el uso de procedimientos científicos propios de la enseñanza de las ciencias, que a su vez, se convierten en un indicador de aprendizaje, motivando al estudiante a mantener vivo en ellos, el interés por las ciencias.

#### **6.4. Procedimiento**

El cuestionario se administró al inicio y al final de la investigación, en dos secciones de clase magistral, donde dispusieron de tiempo completo y sin limitaciones de tal forma que sus respuestas fueran sinceras; para su análisis se efectuó sobre la matriz de datos empleando el programa computacional estadístico SPSS en apoyo con la prueba t- Student. Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), el programa SPSS o Paquete estadístico para las Ciencias Sociales por sus siglas en inglés, domina todos los tipos de análisis estadístico con constantes actualizaciones de versiones nuevas. Éste software posee dos partes, la primera que es la vista de variables y de segunda la matriz de datos, ésta última con sus respectivas columnas filas, celdas las cuales se encargaran de contener los datos y comandos para manipular los diferentes archivos, nos permitieron explorar, visualizar y analizar los datos del cuestionario de forma descriptiva y estadística por variable, así mismo evaluar la confiabilidad y validez de los objetivos trazados, y los instrumentos de medición empleados para realizar análisis anexos en tabulaciones, gráficas y bosquejos o de los datos estadísticos.

Para los datos de corte cualitativo, que procedieron de las preguntas abiertas del cuestionario y de las intervenciones didácticas (Guías), se hizo uso del software ATLAS ti Qualitative data analysis 7.0, el cual cuenta con su respectiva licencia y es una herramienta tecnológica de apoyo para el análisis de los datos; nos ayudó a sistematizar la información creando citas, códigos, comentarios y representaciones gráficas (esquemas jerárquicos), que nos permitieron seleccionar, clasificar y filtrar la información que, con ayuda de las estrategias de análisis de codificación abierta, axial y selectiva, crearon códigos y subcódigos. Con el método de comparación teórica - constante y de la saturación teórica se obtienen categorías, subcategorías y tendencias, y a través del análisis de éstas, desde el plano descriptivo y teórico, se identifican y se comprenden

problemáticas y procesos. Al incorporar programas para análisis de datos, aumenta la calidad de la investigación educativa, puesto que fortalece la coherencia y el rigor de los procedimientos analíticos (Weitzman, 2000; Seale, 1999). Principalmente, se reconocen como ventajas la rapidez que otorga a procesos mecánicos como: segmentación, recuperación y codificación de información (Amezcuza y Gálvez, 2002). Metodólogos, como Valles (2002), establecen claras ventajas y desafíos del análisis cualitativo asistido por computador, como, por ejemplo: el ahorro de tiempo.

Al respecto Flick (2007) destaca la velocidad en la gestión, búsqueda y exposición de los datos y códigos. Esto representa una gran ventaja cuando el investigador se enfrenta a grandes cantidades de datos y permite reflexionar sobre el actuar de algunos investigadores, que, al no incorporar el análisis cualitativo asistido por ordenador, se obligan a diseñar limitados instrumentos de recolección de datos, debido a la escasez de tiempo con la cuentan en sus proyectos de investigación en educación.

En la misma medida, se mediante el programa SPSS se hizo un estudio correlacional en el cual se midió la relación y dominación entre variables. Según Hernández, Fernández & Baptista (2006) este tipo de estudios se utilizan para identificar la relación existente entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto particular. La correlación puede ser positiva o negativa. Si es positiva, quiere decir que sujetos con valores altos en una variable, tenderán a mostrar valores altos en la otra variable. Si es negativa, quiere decir que sujetos con valores altos en una variable tenderán a mostrar valores bajos en la otra variable. Si las variables están correlacionadas y se conoce la magnitud de la asociación, se tienen bases para predecir el valor aproximado que tendrán un grupo de personas en una variable, al saber qué valor tienen en la otra.

Además, realizamos una inmersión total en el ambiente escolar de las diferentes instituciones de trabajo. Este proceso de introducción al ambiente escolar y social de los planteles, es considerado como observación participante, que según Marshall y Rossman (1989, citado en Kawulich 2005), la definen como una descripción sistemática de los eventos, comportamientos y artefactos en un escenario social elegido para ser estudiado. La observación participante da facultades al investigador de aprender acerca de todas y cada una de las actividades de las personas en estudio en un escenario natural a través de la observación y participación en sus actividades por parte de los estudiantes.

Hernández, Fernández y Baptista (2004) afirman que, al tratarse de un evento secuencial, el acercamiento a la comunidad de impacto debe hacerse según los criterios ilustrados en la Figura 16:



**Figura 16.** Actividades físicas y mentales para la inmersión total en el ambiente del trabajo de investigación

*Fuente: (Adaptado de Hernández, Fernández y Baptista)*

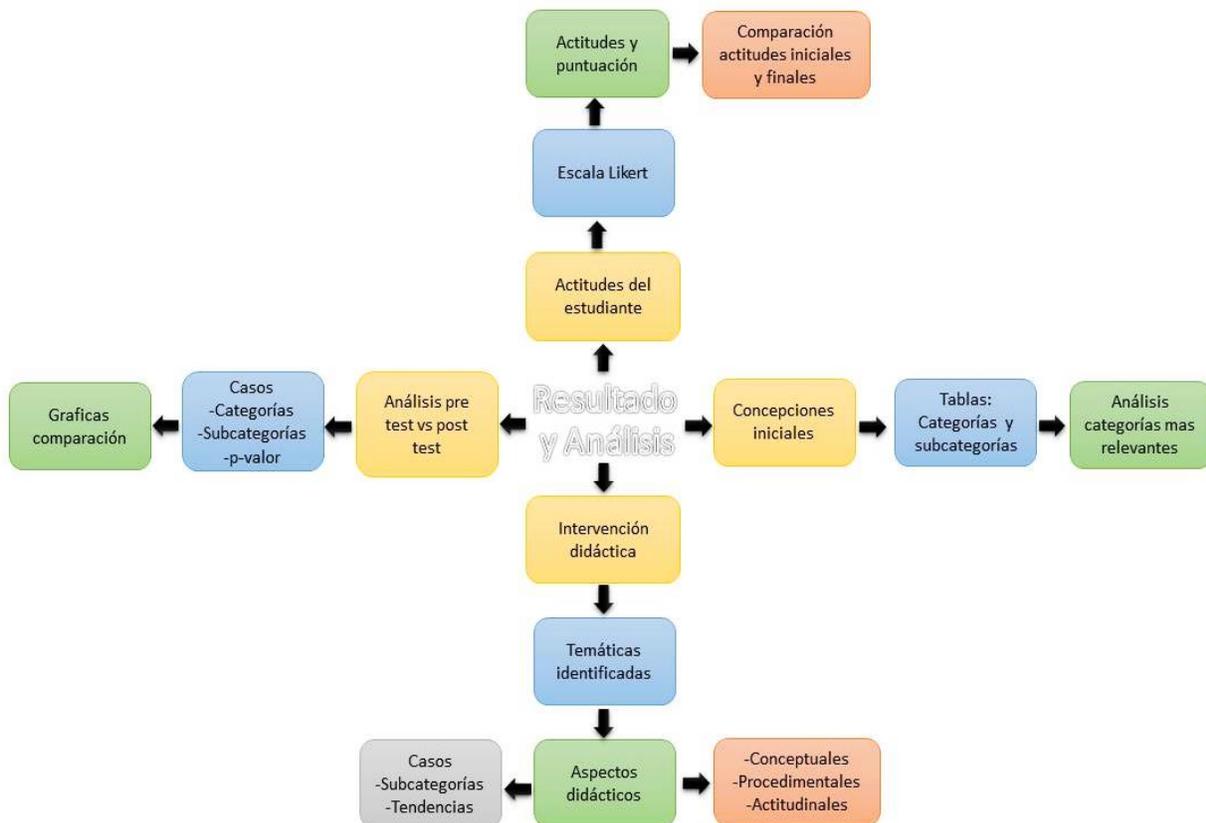
De igual manera, Flick (2004) considera la observación participante como la forma que frecuentemente es utilizada para la recolección de información en tipos de investigación cualitativa. En primer lugar, el investigador debe convertirse cada vez más en participante y conseguir acceso al campo de estudio y a las personas; posterior a la observación también debe atravesar un proceso de hacerse cada vez más concreta y centrada en los aspectos esenciales de la investigación.

Además, la observación aumenta la comprensión del contexto social, físico y económico del lugar de estudio; las relaciones entre las personas, sus contextos, sus ideas, sus normas y eventos, y los comportamientos y actividades de las personas, lo que hacen, la frecuencia con lo que lo hacen y con quién lo hacen (Páramo y Duque, 2008).

Esta observación participante estará acompañada de la intervención didáctica propuesta, que, teniendo en cuenta, que en nuestra investigación deseamos aportar al desarrollo de actitudes y práctica pro ambientales en el estudiantado, la intervención es una herramienta práctica y flexible que posibilita el desarrollo de diversas actividades, siendo una técnica operativa del proceso de aprendizaje-enseñanza mediante la acción entre los docentes encargados y los estudiantes.

## 7. Resultados y Discusión

En el presente capítulo presentamos los resultados obtenidos en la investigación, en primera medida mostramos los resultados de la aplicación del cuestionario inicial, posteriormente nos referimos al diseño y aplicación de la intervención didáctica y por último hacemos la comparación de las concepciones de los estudiantes con base en la aplicación del cuestionario al finalizar el proceso formativo, iremos presentando los hallazgos para cada institución educativa y por último presentaremos una comparación global. En cada caso mostramos respuestas textuales del estudiantado y hacemos un análisis desde la didáctica de las ciencias naturales, la didáctica de la física y algunos aspectos de la educación ambiental y la educación para la sostenibilidad. A continuación ilustramos en la Figura 17 un esquema mental donde resumimos el apartado de resultados:



**Figura 17:** Esquema mental  
Fuente: Elaborado por los autores

## **7.1. Concepciones iniciales**

En este sub apartado del capítulo de resultados mostramos un ejemplo de las respuestas para cuatro preguntas distintas en cada uno de los casos, las cuales fueron las más relevantes en el pre test por presentar un número elevado de concepciones alternativas y reduccionistas al inicio del proceso investigativo, por ende se seleccionó una para cada institución de tal forma que la información no se repitiera, las demás preguntas se pueden evidenciar en las Tablas 4, 5, 6 y 7, donde están todas las valoraciones con las subcategorías y tendencias registradas, de modo que en el sub apartado donde compararemos las concepciones iniciales con las concepciones finales, haremos alusión a cada una de las preguntas del cuestionario aplicado.

### **7.1.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS).**

La Escuela Normal Superior de Neiva, se eligió por ser una institución que cuenta con diferentes características sociales, económicas y culturales. Está ubicada en la zona oriente, ofreciendo el servicio educativo a la comuna 7 principalmente y residentes del suroriente, por lo cual, proporciona información de diferentes estratos y características socioeconómicas en relación al consumo, manejo y ahorro energético en esta localidad de la ciudad de Neiva.

A continuación, presentamos las subcategorías que surgieron a partir de los resultados de nuestra investigación con base a las respuestas del estudiantado en el cuestionario inicial. Este proceso de construcción de subcategorías es importante, dado que en la literatura revisada no encontramos un sistema que nos permitiera abordar de manera concreta lo que piensan los estudiantes en relación a los recursos energéticos para el caso del departamento del Huila y la ciudad de Neiva.

Por otra parte, la sistematización que hemos realizado ha sido a través del análisis de contenido, dado que abordamos en primera medida el cuestionario inicial y en segunda instancia el final, reconociendo categorías y subcategorías. Seguidamente, hemos otorgado una valoración a cada una de las subcategorías, valorando cuantitativamente más aquellas que se acercan a lo que denominamos como un Nivel deseable, en donde se contemplen conocimientos, prácticas y actitudes en pro del uso responsable, el consumo, medurado y la concientización sobre el impacto ambiental y la producción de los recursos energéticos. A partir de esto, procedimos a establecer los

índices de significancia mediante la prueba t-student para muestras relacionadas en el software estadístico SPSS.

Tras la sistematización de los datos, hemos podido establecer 34 subcategorías dentro de 6 categorías tal como puede observarse en la Tabla 4.

A partir de los datos obtenidos de las respuestas dadas por los estudiantes en el cuestionario inicial, logramos determinar la media y desviación típica de cada una de las subcategorías. Cabe destacar que los valores que presentamos en la Tabla 4, se tendrán en cuenta de nuevo para la comparación con el cuestionario final, posterior a la intervención didáctica.

**Tabla 4.** Desviación típica y media de las subcategorías caso 1

Categoría (Pregunta)	Subcategoría	Puntuación	Media	Desviación Típica
<b>1. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?</b>	No gastar energía	1	0,32	0,48
	No prender la luz	1	0,23	0,43
	No usar la tv	1	0,27	0,46
	Bombillos ahorradores	2	0,27	0,70
	Desconectar electrodomésticos	3	0,14	0,64
	Uso moderado de energía	4	0,00	0,00
<b>2. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	1	0,05	0,21
	No tiene que ver con el calentamiento	1	0,82	0,39
	uso excesivo de electrodomésticos	2	0,18	0,59
	uso excesivo de energía	2	0,09	0,43
	Malas prácticas ambientales	3	0,05	0,05
<b>3. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	1	0,18	0,39
	Dar buen uso a la nevera	2	1,27	0,98
	Revisar funcionamiento	3	0,55	1,18
	Ahorradora de energía	4	0,05	0,05
<b>4. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,09	0,29
	Generar corto circuito	2	1,45	0,91
	Riesgo físico	3	0,41	1,05
	Riesgo físico e ilegal	4	0,18	0,85
	Robo de energía	5	0,05	0,05

<b>5. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,05	0,21
	Planchar todas las noches	2	1,73	0,70
	Planchar una sola tarde	3	0,27	0,88
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,05	0,21
	Lavar cada 2 días	2	1,82	0,59
	Lavar un solo día	3	0,14	0,64

Para cada una de las siguientes preguntas, mostramos los resultados de las puntuaciones dadas a las categorías identificadas, que en algunos casos representan el mismo valor para número de estudiantes y en otros, se establecen relaciones entre número de estudiantes y valoración dada.

**1. *¿Qué le recomendarían a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue costoso?***

A continuación, presentamos las principales concepciones de los estudiantes sobre qué le recomendarían a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue costoso. Evidenciamos que las subcategorías más representativas son No gastar energía con él (26%), No prender la luz (21%), No usar la T.V (15%) y Bombillos ahorradores (15%), mientras que las menos representativas son Desconectar electrodomésticos (11%) y Uso moderado de energía (12%). A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las subcategorías.

**a) *No gastar energía***

En esta subcategoría encontramos de manera mayoritaria a 7 estudiantes, (de 22 estudiantes, que corresponden al 26% de la población), los cuales plantean que la mejor estrategia en los hogares para evitar los altos costos del recibo de la energía es no prender los electrodomésticos, no hacer uso de ningún objeto que demande gasto energético. Por tal motivo, consideramos que dichos estudiantes presentan concepciones reduccionistas. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de los estudiantes:

**E2: CI: P1:** *Que no gaste mucha energía porque por eso le llega caro."*

**b) *No prender la luz***

En esta subcategoría encontramos que 5 estudiantes (19%) describen como la mejor solución para reducir el costo del recibo de la energía, la no utilización o el no hacer uso de la luz eléctrica. Por ejemplo, dos estudiantes afirman que:

**E6: CI: P1:** *La que José tiene que hacer es que hay que ahorrar no prentiendo mucho la luz, no prender tanto los electrodomésticos.”*

**c) *No usar T.V***

En esta subcategoría encontramos que 6 estudiantes, (22%) consideran que no prentiendo o utilizando el televisor, se reduce el costo del recibo de la energía. Por ende, ilustramos a continuación textualmente las ideas de dos estudiantes:

**E5: CI: P1:** *Pues para que ahorre energía que no utilice los televisores no cargar tanto el celular de noche porque consume mucha energía.”*

**d) *Bombillos ahorradores.***

Para este caso, registramos que 3 estudiantes (22%) consideran que se deben implementar bombillos ahorradores en la casa de José, pues estos consumen menos energía. Esta postura muestra una concepción más aproximada al conocimiento científico, pues permite ver, como los estudiantes consideran que un ahorro energético, genera una disminución en los recibos de la energía. Es decir, hacen uso de los sus conocimientos para explicar fenómenos de la cotidianidad. A continuación, representamos textualmente la idea de un estudiante, la cual fue categorizada por su idea general e inicial porque esta prevalece dentro del discurso a la luz del análisis de contenido referenciado para la investigación, por ende en algunas respuestas observamos concepciones ligadas a dos subcategorías pero en ellas tuvimos en cuenta la primera idea que prevalece acorde al contenido analizado:

**E14: CI: P1:** *Que utilice los bombillos ahorradores y los apague sino los necesita y el televisor y todos los electrodomésticos.”*

**e) *Desconectar electrodomésticos.***

Para el caso de esta subcategoría encontramos que solo 1 estudiante (11% de la población total) considera que se debe desconectar los electrodomésticos cuando ya no se haga uso de los mismos. Esto nos permite apreciar una concepción más aproximada a una postura ideal,

acercándose a una estrategia para el ahorro energético desde los hogares, en la cual se hace uso del conocimiento científico y se pone al servicio de la cotidianidad. A continuación, ilustramos la idea del estudiante:

**E1: CI: P1:** Para que no llegue el recibo tan costoso tiene que desconectarlos electrodomésticos todas las noches así no le llega tan costoso.”

De acuerdo con Porlán y Rivero (1998), las concepciones se refieren tanto a saberes académicos como a saberes experienciales. Los primeros son aquellos que pueden estar relacionados con el currículo o las Ciencias de la Educación, fundamentalmente generados en la formación inicial; los segundos saberes son de naturaleza explícita y organizada, relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje (aprendizaje de los alumnos, metodología, evaluación, fines educativos, entre otros) (Amórtegui 2011). Este planteamiento, nos permite ver como los estudiantes del proceso investigativo hacen uso de sus saberes previos para explicar diferentes fenómenos, y en los casos en donde se evidencian posturas reduccionistas, se puede entender que el conocimiento ha estado permeado por prácticas heredadas en relación a los recursos energéticos.

Dentro de la Perspectiva sistémica y compleja, las concepciones son entendidas como “sistemas en evolución”, los cuales pueden ser descritos y analizados desde los elementos que los constituyen y al cambio que experimentan a través del tiempo. Desde este punto de vista y de acuerdo con García (1994), las concepciones de estudiantes son consideradas como Sistemas de ideas en evolución. Así pues, las concepciones atienden a un grado de complejidad que van desde lo más simple (reduccionista) a lo más complejo (menos reduccionista) (Amórtegui 2011). Por ende, podemos decir que los estudiantes aun poseen concepciones simples, lo cual se hace evidente, con pensamientos reduccionistas, ya que se reconocen el ahorro energético como el no gastar energía ni utilizar los electrodomésticos, entre ellos los televisores.

Esto nos permite establecer entonces, que el proceso de enseñanza y aprendizaje hacia un pensamiento del consumo y ahorro energético, según Valenzuela (2004), se basa en la persuasión y normas de los hogares, medios de comunicación, productos y empresas que están ligados a las necesidades personales; olvidando así las necesidades sociales y ambientales. Puesto que el ahorro energético en los hogares es quizás el concepto más popular y uno de los más difíciles de definir, siendo la razón de dicha dificultad la idea intuitiva que poseemos como seres humanos hacia ahorro

de la energía, bien sea correcta o equivocada, que intentamos defender con diferentes argumentos tal como se evidencia en las respuestas de los estudiantes.

Según Mora (2011), el origen de esta problemática, se puede delimitar en el contexto regional y nacional, al uso frecuente del término “ahorro energético” en series de televisión, anuncios publicitarios, estaciones de radio, medios de comunicación escritos y campañas televisivas. En estas, se da a entender que el ahorro energético es solamente la reducción en el consumo de energía que se requiere para un determinado uso. Lo que conlleva a que las personas, consideren únicamente el ahorro con fines personales, reduciendo gastos y disminuyendo valores en facturas cuando se aplican buenas prácticas. Este pensamiento que, si bien contribuye al equilibrio en relación al uso de los recursos, es aun alejado de una postura socio ambiental, en donde no solo prime el interés personal, sino el colectivo, ya que en sociedad dependemos de los recursos naturales. Frente a esto, Castro (2009) manifiesta que el ahorro energético de cada persona depende directamente de su comportamiento cotidiano, el cual viene determinado por factores como: la actitud individual y colectiva hacia el uso de los recursos energéticos, los ingresos en tanto que el ahorro energético se ha convertido en un tipo de mercancía, la disponibilidad tecnológica y la política energética, entre otros.

### 7.1.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

La Institución Educativa José Reinel Cerquera es un centro educativo que se encuentra ubicado fuera de la ciudad de Neiva, vía Palermo Huila, y que cuenta con grandes zonas verdes por fuera del mismo, lo que lo hace estar inmerso y mucho en contacto directo con el medio ambiente, pues los estudiantes son los encargados de cuidarlo y protegerlo, pero a pesar de esto veremos cómo algunos estudiantes son ajenos a los diferentes problemáticas ambientales de la actualidad en este caso trabajando con los educandos del grado 701. (Ver tabla 5)

**Tabla 5:** Desviación típica y media de las subcategorías caso 2.

Pregunta	Subcategoría	Puntuación	Media	Desviación Típica
<b>1. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le</b>	No consumir mucha luz	1	0,45	0,51
	No gastar energía	2	0,70	0,98
	Desconectar electrodomésticos	3	0,45	1,10
	Uso moderado de energía	4	0,20	0,89

recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?

<b>2. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	1	0,20	0,41
	No tiene que ver	1	0,70	0,47
	Retención de gases	2	0,10	0,45
	Ahorro de energía	3	0,15	0,67
<b>3. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	1	0,20	0,41
	Revisar marca del electrodoméstico	2	1,00	1,03
	Las neveras gastan más energía	3	0,60	1,23
	Tamaño pequeño menos energía	4	0,20	0,89
	Ahorro de energía	4	0,25	1,12
<b>4. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,15	0,37
	Generar corto circuito	2	1,30	0,98
	Riesgo físico	3	0,30	0,92
	Aumento del costo de energía.	4	0,20	0,89
	Robo de energía	5	0,25	1,12
<b>5. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,05	0,05
	Planchar todas las noches	2	1,10	1,02
	Planchar una sola tarde	3	1,35	1,53
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,10	0,31
	Lavar cada 2 días	2	1,40	0,94
	Lavar un solo día	3	0,60	1,23

A continuación, se darán a conocer la pregunta cuatro (categorías) que se llevaron a cabo para saber las concepciones iniciales (subcategorías) de los estudiantes en dicha investigación.

**4. ¿Crees que el vecino de María puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos al tomar la energía de forma ilegal? ¿Por qué?**

Se dan a conocer las concepciones iniciales de los estudiantes acerca de que tan riesgoso o cuales serían las consecuencias de tomar energía de forma ilegal por atrasos en el recibo de energía, se llegó a una categoría con un alto porcentaje como es *aumento del costo del recibo de energía*, como la de menor cantidad *no respondió*. A continuación, se hará una breve descripción de cada una de las categorías que los estudiantes plantearon para dicho ítems:

**a. Sin explicación**

Se trabajó con un grupo de 20 estudiantes, de los cuales 3, siendo un 7% de la población total no dio razón alguna a dicha pregunta.

**b. Corto circuito**

Se trabajó con una totalidad de 20 estudiantes, de los cuales 13 de ellos representando un 59% de la población total argumentaron que cuando se hace este tipo de acciones lo más normal es que el costo del recibo pues aumente ya que hay más beneficiarios de esa misma red. Veremos textualmente la respuesta de uno de los estudiantes:

**E1: CI: P4:** “*Sí, porque se pudo haber ocasionado un corto circuito en el barrio*”

Los estudiantes presentan sus concepciones enfatizándose en las consecuencias que se puedan presentar en el momento de tomar energía de forma ilegal o de pedir energía al vecino o casas cercanas, pues esto conlleva un daño muy grave y delicado como es provocar un corto circuito, pues se realizan conexiones las cuales no quedan aptas para su utilidad y son realizadas por personas no capacitadas para la misma, lo que hace que el riesgo sea mucho mayor.

**c. Riesgo físico**

Del total de estudiantes (20) con los cuales se trabajó 2 de ellos, siendo el 14 % del total de la población total indican que, según el enunciado de la pregunta a resolver, que uno de los peligros más grande al tomar energía sin los permisos adecuados o sin ninguna supervisión corre un riesgo físico muy grande como es el de salir electrocutado

**E6: CI: P4:** “*Sí, porque al subirse al posta tomo el riesgo de electrocutarse*”

Los estudiantes que enfatizaron en esta categoría están de acuerdo que se puede sufrir un accidente el cual podría ser mortal, pues unas de las cosas más delicadas es trabajar con electricidad sin las medidas necesarias de seguridad.

**d. *Aumento del costo del recibo de la energía***

Se trabajó con una población total de 20 estudiantes de los cuales solamente 1 de ellos (siendo el 11% de la población total) indico que al momento de tomar energía de forma inapropiada hace que el costo del recibo de la otra persona aumentaría y tal vez de manera considerable. Veremos a continuación la respuesta textual del estudiante anteriormente mencionado:

**E12: CI: P4:** *“Sí, porque esto hace que se le aumente el costo del recibo al vecino”*

**e. *Robo de energía***

Uno (que corresponde al 11% de la población total) de los estudiantes a los que se les aplico el cuestionario de los 20 en su totalidad menciono que según el enunciado de la pregunta se estaría robando energía al vecino, pues la estaría tomando de forma ilegal ya que no le va a llegar ningún cobro, por el contrario, se le aumentaría el costo a la otra persona. A continuación, mencionamos textualmente la respuesta del estudiante:

**E8: CI: P4:** *“Sí, porque está robando energía a sus vecinos”.*

No todas las personas o familias tienen la posibilidad de vivir en lugares que cuenten con los servicios públicos, en este caso como la energía eléctrica donde se ven obligadas a tomar esta de forma ilegal sin tener en cuenta los diferentes riesgos que se corren, pues ponen en riesgo el lugar donde se encuentren porque se puede ocasionar un corto circuito entre otros, pero un riesgo muy importante es que pueden electrocutarse poniendo en riesgo su integridad física al punto de perder la vida.

Esta problemática se presenta principalmente en aquellas zonas de escasos recursos, zonas donde la población no cuenta con los recursos económicos necesarios para poder contar con este servicio de forma legal, en algunos casos estas familias son desplazados y no cuentan con un lugar estable para su estadía lo que hace que la toma de energía de forma ilegal vaya aumentando día a día

Las empresas que brindan el servicio de energía eléctrica no tienen el control total de estos casos lo cual les genera grandes pérdidas, debido a esta problemática es de suma importancia que el ente prestador del servicio evalúe las etapas funcionales del sistema eléctrico desde el inicio (producción) hasta el final (donde llega a cada uno de los hogares), que les permitan buscar soluciones a estas problemáticas y con ello evitar algunos accidentes.

Cuando llega el punto en que las empresas ya no pueden tener un control sobre esto, se van creando ambientes de indiferencias y esto les da más poder a las personas que lleguen a cometer el delito de hurtar la energía eléctrica, a la vez en toda la comunidad se crean ambientes de impunidad, que se convierte en un acrecentamiento por hurtar energía o cualquier tipo de fraude, pues este se ve reflejado en los registros de consumo y por ende en la facturación como lo indica (Marchan, 1998).

Pues estas empresas no cuentan con modelos automatizados especiales para poder detectar el hurto, pues uno de los más grandes inconvenientes es que estos están en un continuo cambio lo que hace que sea mucho más fácil para las personas que llevan a cabo dicha práctica (Coaguila, 2014), pues la energía es una fuente que se necesita diariamente y de la cual dependen muchas operaciones.

Debido a esta situación los usuarios que si cumplen a cabalidad con su factura llegan a cansarse de esta problemática y en ciertos momentos pueden llegar a actuar de la misma forma ilegal que los demás, pues ven esta como una opción para su economía, pero teniendo en cuenta que esto se presenta mucho más en aquellas zonas de bajos recursos económicos.

Según Marchan (1998) ve esta situación desde diferentes puntos de vista, como lo social, la moral y la ética, entre otros, sabiendo que, a pesar de las circunstancias, estas prácticas pues están mal planteadas, además del riesgo que pueden correr al hacer alguna de estas conexiones mal hechas y ocasionar problemas mayores e incluso llegando a causar hasta la muerte.

Cuando no se realizan este tipo de controles para ir mejorando la situación de toma ilegal de la energía surgen efectos negativos, por ejemplo; ocasiona un deterioro acelerado de las instalaciones y redes eléctricas y por ende causando implicaciones económicas para la renovación de las mismas, pues estas en muchos casos deben ser sobredimensionadas para resistir el indiscriminado aumento de los consumos.

De igual manera se generan grandes pérdidas por los gastos que no aparecen en las facturas haciendo que la producción de energía y de explotación tenga costos elevados, motivados en un mayor nivel en cuanto a las reparaciones de redes y una inadecuada manipulación de las mismas, siendo estas unas de las causas principales de las compañías de electricidad.

### 7.1.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)

Esta es una de las cuatro instituciones que escogimos para llevar a cabo el proyecto investigativo, este establecimiento se encuentra en la parte suroriental de la ciudad, siendo de comuna 8, además se trabajó con la población de 704; el escoger este colegio se basó en la parte social, ya que la población que habita por los alrededores es de muy bajos recursos económicos, lo que nos conlleva a pensar que son personas menos consumidoras y más ahorradoras de la energía eléctrica, este pensamiento es precisamente por los bajos recursos económicos que tienen a la hora comprar grandes cantidades de electrodomésticos, comparados con aquellas personas que sí tienen este recurso.

A continuación, mostramos en la Tabla 6, los resultados en cada una de las categorías y subcategorías, ponemos en evidencia algunas de las respuestas de los estudiantes y realizamos un análisis desde el punto vista ambiental, así como también, desde el marco de la Didáctica de las Ciencias y la enseñanza-aprendizaje de la Física.

**Tabla 6.** Desviación típica y media de las subcategorías caso 3.

Pregunta	Subcategoría	Puntuación	Media	Desviación Típica
1. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?	No prender la luz	1	0,60	0,50
	No usar electrodomésticos	2	0,60	0,94
	Desconectar electrodomésticos	3	0,30	0,92
	Uso moderado de energía	4	0,05	0,05
2. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”.	Sin explicación	1	0,20	0,41
	No tiene que ver con el calentamiento	1	0,30	0,47

<b>¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?</b>	uso excesivo de electrodomésticos	2	0,70	0,98
	uso excesivo de energía	2	0,20	0,62
	Malas prácticas ambientales	3	0,15	0,67
<b>3. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	1	0,35	0,49
	Buena Marca	1	0,05	0,05
	Económica	1	0,05	0,05
	Dar buen uso a la nevera	2	1,00	1,03
	Mirar el tamaño	3	0,15	0,67
<b>4. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?</b>	Revisar Funcionamiento	3	0,15	0,67
	Ahorradora de energía	4	0,20	0,89
	No responde	1	0,20	0,41
	Generar corto circuito	2	1,00	1,03
<b>5. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	Riesgo físico	3	0,60	1,23
	Dejar sin energía a los vecinos	4	0,40	1,23
	Robo de energía	5	0,04	0,04
	No responde	1	0,20	0,41
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	Planchar todas las noches	2	1,00	1,03
	Planchar una sola tarde	3	0,90	1,41
	No responde	1	0,35	0,49
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	Lavar cada 2 días	2	1,00	1,03
	Lavar un solo día	3	0,60	1,23

**2. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con "calentamiento global" "cambio climático" y "efecto invernadero"?**

En cuanto a la pregunta 2, se evidenciaron 5 subcategorías, las cuales tenían unos valores de la siguiente forma: sin explicación 1, no tiene que ver con el calentamiento 1, uso excesivo de

electrodomésticos 2, uso excesivo de la energía 2 y malas prácticas ambientales 3, allí la de mayor frecuencia fue el uso excesivo de electrodomésticos con un total de 7 estudiantes, para un valor de 14 puntos. A continuación, ilustramos las evidencias de cada una de las subcategorías representadas.

**a) Sin explicación**

En esta subcategoría se ubican 4 estudiantes con el 20% de la población estudiada, aquí estos educandos, no respondían a la pregunta o escribían algo que no tenía que ver con su enunciado, esto es porque ellos no lograban entender a qué se refería en si la pregunta, o simplemente habían escuchado los términos, pero no entendían a que se referían específicamente. A continuación, se presenta un caso de un estudiante.

**E2: CI: P1:** *“No porque en mi casa no tenemos ningún cultivo así que no se quema el pasto”.*

**b) No tiene que ver con el calentamiento**

Para esta subcategoría hallamos 6 estudiantes que nombraron, que en sus hogares no realizan nada malo que contribuya al calentamiento global, puesto que mencionan, que ellos apagan los bombillos en los lugares que no se necesitan, no malgastan el agua, no botan basura, así que estas acciones que realizan las toman como si les colaboran al medio ambiente, así que expresan que no contribuyen al calentamiento.; sin embargo esta población del 30% que niegan que sus hábitos contribuyen al calentamiento, por el hecho de hacer lo mencionado anteriormente, no se fijan de que esto no es lo único que contribuye al deterioro del ambiente, ya sea por falta de información o porque están segados a que si realizan dichas acciones pueden ayudar a gran escala. Para esto se evidencia un caso a continuación.

**E8: CI: P1:** *“No porque no boto basura en el piso y no dejo la llave abierta y se bota la basura y tiene que ser así tenemos que cuidarlo y no dañarlo”.*

**c) Uso excesivo de los electrodomésticos**

Siete estudiantes respondieron acorde a esta subcategoría, siendo el 35%, aquí, muchos de ellos hacían referencia a que por estar usando mucho los electrodomésticos es que causa el calentamiento global, exponiendo que esta sería su única causa de lo que está sucediendo hoy en día con el planeta, ya que cada día la gente compra más electrodomésticos sea para ponerse de

moda o simplemente decorar los espacios. A continuación, se presentan unos ejemplos de lo dicho anteriormente.

**E7: CI: P1:** *“Puede ser porque de cargar tanto el celular o ver mucha televisión, además mi hermano a veces prende el televisor del cuarto de mis papas y en la sala también esta prendido y esto podría mucho el calentamiento global en la comuna”*

**d) *Uso excesivo de la energía***

Esta subcategoría al igual que la anterior, coinciden en que los estudiantes piensan que tener todo encendido, ya sean electrodomésticos, como bombillos, hace que se contribuya con el efecto de invernadero, sin embargo, aquí hay menos educandos, ya que son el 10%, lo cual equivale a 2 estudiantes, como se evidencia en las siguientes expresiones.

**E5: CI: P1:** *“Por el calentamiento global porque a veces usamos demasiada energía y pues por las tardes hace mucho calor”.*

**e) *Malas prácticas ambientales***

Solo 1 estudiante que será el 5% de todos los educandos con los que se realizó en estudio, manifestó que el realizar malas prácticas ambientales como, talar árboles, contaminar ríos, no separar los residuos, quemar basura, y no ahorrar la energía, hace que el medio ambiente se deteriore, provocando que la capa de ozono se dañe, ocasionando el efecto de invernadero. A continuación, el único estudiante que mencionó lo anterior.

**E4: CI: P1:** *Si porque cuando se cortan los árboles, no separamos la basura de la casa y cuando quemamos algo la atmosfera se rompe”.*

Durante mucho tiempo se ha venido estudiando las consecuencias que se están generando tras el cambio climático, el calentamiento global, y cómo darle solución a este fenómeno que nos está poniendo en aprieto a todos los habitantes del planeta, ya que las explotación económica a todos los recursos naturales, es lo que conlleva a que ocurra un cambio climático (Amestoy, 2013); es por ello que se debe estudiar desde el aula de clase las posturas que se deben asumir para contrarrestar estas afectaciones; es así como los estudiantes aplicando su sentido común dan respuesta a esta problemática, de la cual son participes en todos los momentos de su vida, ya que muchos de ellos afirma que el problema del calentamiento es el mal uso que le hacemos a los electrodomésticos, y lo cuentan de esta forma porque así lo hacen en su casa, puesto que ellos no han leído, ni les han enseñado, las verdaderas causas del cambio climático.

El termino de ecología, apareció en el siglo pasado, y con esta trataron de envolver todo el modelo económico, ya que no podía ser posible que esta fuera en crecimiento, mientras se agotaban todos los recursos, además el consumo de energía también iba incrementando y esta se obtenía de fuentes no renovables, para esto se debía hacer una reestructuración en el modelo económico, en pro de la conservación de los recursos renovables (Amaro, Manzanal y Cuetos, 2015). En cuanto a las respuestas de los estudiantes notamos un gran problema y es que en su gran mayoría no están teniendo en cuenta todas las malas prácticas ambientales que se están empleando, tan solo un estudiante noto que este hábito en su hogar está ocasionando que el medio ambiente se deteriore cada vez más, ya que como se mencionaba antes, las personas del común no están teniendo en cuenta que los recursos se agotan y los están malgastando, todo esto por el significado económico que este causa, ya que se dedican a invertir en equipos tecnológicos que salen de moda en el momento y cuando esta novedad sale del mercado, lo único que hacen en desecharla para poder adquirir una nueva y más avanzada, sin darse cuenta que estas prácticas lo único que está causando es que se aumenten los residuos sólidos, causando así un gran problema para el planeta, esta problemática está sustentada por (Jericó y Baguer, 2017).

A pesar que en Huila existan dos hidroeléctricas, las cuales son consideradas como fuentes renovables, no se tuvo en cuenta el impacto ambiental que trajo el construirlas, ya que por estas se tuvo que acabar con gran parte de la ecología que habitaba allí, causando grandes riesgos para la población, además el cambio climático que estas han ocasionado, ya que las represas también emiten gases de efecto invernadero a la atmosfera. Este es un claro ejemplo de como el eje económico no tiene en cuenta el aspecto ecológico de una región; además estos embalses son construidos para la producción de energía eléctrica, lo cual nos quiere decir, que cada vez que se construyen proyectos de este tipo es porque la población va aumentando y así mismo el consumismo. Es por esto que García y Ávila (2016) nos muestran las problemáticas socioeconómicas y ambientales, que son producidas por la construcción de estos grandes proyectos, como lo es la represa del Quimbo, ubicada en el Departamento del Huila.

#### **7.1.4. Caso 4: José Eustasio Rivera**

Para cada una de las siguientes preguntas, mostramos los resultados de las puntuaciones dadas a las categorías identificadas, que en algunos casos representan el mismo valor para número de

estudiantes y en otros, se establecen relaciones entre número de estudiantes y valoración dada. (Ver Tabla 7)

**Tabla 7.** Desviación típica y media de las subcategorías caso 4

Pregunta	Subcategoría	Puntuación	Media	Desviación Típica
<b>1. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?</b>	No gastar energía	1	0,35	0,49
	No prender la luz	1	0,26	0,45
	No usar la tv	1	0,17	0,39
	Bombillos ahorradores	2	0,09	0,42
	Desconectar electrodomésticos	3	0,26	0,86
	Uso moderado de energía	4	0,35	1,15
<b>2. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	1	0,57	0,51
	No tiene que ver con el calentamiento	1	0,26	0,45
	uso excesivo de electrodomésticos	2	0,09	0,42
	uso excesivo de energía	2	0,09	0,42
	Malas prácticas ambientales	3	0,26	0,86
<b>3. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	1	0,09	0,29
	Dar buen uso a la nevera	2	1,22	1,00
	Revisar funcionamiento	3	0,74	1,29
	Ahorradora de energía	4	0,17	0,83
<b>4. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,22	0,42
	Generar corto circuito	2	1,13	1,01
	Riesgo físico	3	0,39	1,03
	Riesgo físico e ilegal	4	0,17	0,83
	Robo de energía	5	0,22	1,04
<b>5. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,09	0,29
	Planchar todas las noches	2	0,87	1,01
	Planchar una sola tarde	3	1,43	1,53
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	1	0,22	0,42
	Lavar cada 2 días	2	0,61	0,94
	Lavar un solo día	3	1,43	1,53

**6. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es el mejor? (¿lavar cada 2 días o lavar un solo día?)  
¿Por qué?**

Del mismo modo, presentamos los resultados sobre las concepciones iniciales que poseen los estudiantes respecto cómo influyen los hábitos de lavar en el gasto energético, donde que la subcategoría más representativa es *Lavar un solo día*, mientras que las menos representativas son *Lavar cada 2 días* y *No responde*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las subcategorías.

**a) *No responde***

En esta subcategoría encontramos que 5 estudiantes (que corresponden al 22% de la población total) no contextualiza si entre las opciones existe una que se acorde a la pregunta sobre el mejor hábito para contribuir al ahorro energético.

**b) *Lavar cada dos días***

En esta subcategoría encontramos que 7 estudiantes (que corresponde al 30% de la población total) reconocen que el mejor hábito es lavar cada dos días. A continuación, mostramos un planteamiento de un estudiante:

**E18: CI: P6:** “*La de Julia, porque ella solo la pone dos días.*”

**c) *Lavar un solo día***

En esta subcategoría encontramos que 11 estudiantes (que corresponde al 48% de la población total) determinan que lavar un solo día contribuye a un ahorro energético y al medio ambiente. Por ejemplo, el estudiante enuncia que:

**E22: CI: P6:** “*Lavar una vez sola, en vez de todas porque cada dos días gasta mucha agua*”

En esta pregunta identificamos la poca importancia que le dan algunos estudiantes respecto al uso correcto de la energía eléctrica, varios de dichos estudiantes plasmaban la idea de que lavar cada dos días era mejor que lavar un solo día, por razón de higiene y “*tener ropa que ponerse*”, en estos casos se ve como la parte ecológico-ambiental no es nada relevante frente a la parte social, es decir, al visto bueno que le da sociedad conforme a su forma de vestir , también conocido como

“estar a la moda”, está hecho es realmente preocupante pues para algunos alumnos creen que es más factible gastar cantidades desproporcionales de recursos para usar una y otra vez una misma vestimenta y así sentirse más atractivos. Por otro lado, la mayoría de los alumnos respondieron que es más viable lavar solo un día, es decir esperar a que la lavadora se llene para ponerla a funcionar, sustentando de que no solo se ahorría corriente eléctrica sino también agua, este pensamiento enfatizado hacia el uso adecuado de la energía, posiblemente se deba a una educación correcta en su contexto social y cultural.

Respecto a esto, Borja (2017) plantea: “Si incorporamos en nuestra rutina estos hábitos de ahorro, al igual que tenemos ya interiorizados los de consumo, iremos viendo poco a poco una mejora en las facturas.” El autor nos dice que, con estas pequeñas acciones, pequeños hábitos tan sencillos como no abusar de los electrodomésticos hacen la diferencia no solo en la parte económica sino también en nuestro ambiente.

Tiempo atrás, los abuelos o mejor dicho las abuelas tenían esta cultura del ahorro de energía porque estaba condicionada por el costo de la factura, hoy con la facilidad adquisitiva del dinero y con la sociedad de consumo, de alguna manera afectó esta tradición que no contribuye al cuidado del medio ambiente.

Las antiguas generaciones eran tan cuidadosas, que andaban por la casa apagando los bombillos, desenchufando los electrodomésticos, cerrando bien las llaves del agua, estaban pendientes de las fugas, y no iban a sus camas sin antes hacer todo este recorrido.

Cuando por alguna razón se subía la factura, implementaban estrategias para lograr nuevamente los bajos consumos, es decir si en la casa existían cinco lámparas, en ese mes iban a desistir del uso de una de ellas, y así hasta cumplir su meta.

## **7.2. Intervención Didáctica**

### **7.2.1. Temática 1: Historia sobre el concepto y evolución de la energía**

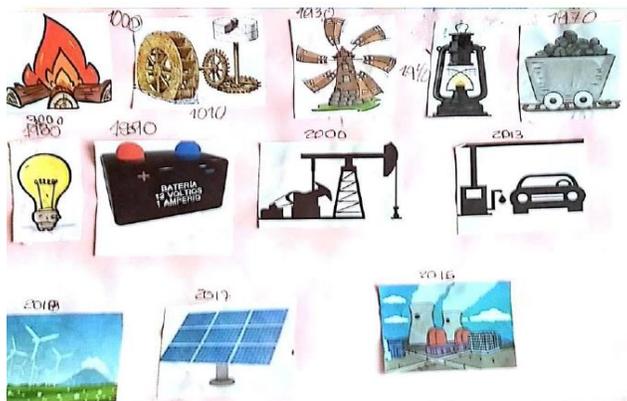
El objetivo de esta temática fue explorar las concepciones de los estudiantes sobre los sucesos históricos de la energía, a través del uso, producción y transporte de la misma, así como las prácticas cotidianas en las diferentes instituciones educativas y los fenómenos naturales producto de la

energía y los recursos energéticos. Para ello se elaboró una guía didáctica de clase constituida por tres partes, la primera sección consistía en crear una línea de tiempo sobre el origen, uso y producción de la energía, la segunda y tercera sección una clasificación sobre los elementos lumínicos de cada institución y los diferentes tipos de conectores, en la Tabla 8 elaboramos una descripción acerca de las finalidades de enseñanza y las estrategias que empleamos para el desarrollo de cada una de ellas.

**Tabla 8.** Aspectos didácticos de la temática 1

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategia
<b>Conceptuales</b>	Reconocer la evolución que ha tenido el origen, uso y producción de la energía en la vida cotidiana.	Por medio de grupos de trabajo los estudiantes elaboraran una línea de tiempo con imágenes, clasificándolas de acuerdo al origen, uso y producción de la energía.
<b>Procedimentales</b>	Formular explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	Se realizara un recorrido por los diferentes espacios de las instituciones observando así las fuentes lumínicas y de conexión de la energía.
<b>Actitudinales</b>	Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos sobre el origen, uso y producción de la energía.	Socialización de las actividades desarrolladas durante la guía didáctica.

Como mencionamos anteriormente la guía tenía tres secciones, la primera era una línea de tiempo, la cual se encuentra ilustrada en la Figura 18, de allí evidenciamos que era muy común en los grupos de trabajo de los cuatro casos, mencionar que el origen de la energía se daba de acuerdo al uso, evolución y satisfacción de las necesidades básicas que poseemos como seres humanos.



**Figura 18.** Línea de tiempo sobre la energía G.4  
Fuente: Elaborado por el G.4 Caso 2

Es así, como Moreno et al., (2007) mencionan que las representaciones graficas son un recurso de información claro y preciso que orientan a los estudiantes a elaborar aprendizajes significativos, de tal forma que crean nuevas ideas, conceptos, prácticas y actitudes para mejorar la calidad de vida a nivel energético y ambiental del contexto donde interactúan y este a su vez es transferible a otros contextos. A continuación, representamos una respuesta textual:

**C1: G1: T1:** [Haciendo referencia a la evolución de la energía] “*Con nuestro grupo las organizamos así porque primero existió el fuego y ahora a lo último se utiliza la energía solar*”.

Seguidamente, los estudiantes elaboraron un recorrido por las diferentes zonas de las instituciones educativas, en las cuales realizaron una selección del tipo de bombillas que se implementan para iluminar los diferentes espacios. Es así como representamos a continuación una evidencia gráfica de la selección del tipo de bombillo (Ver Figura 19):

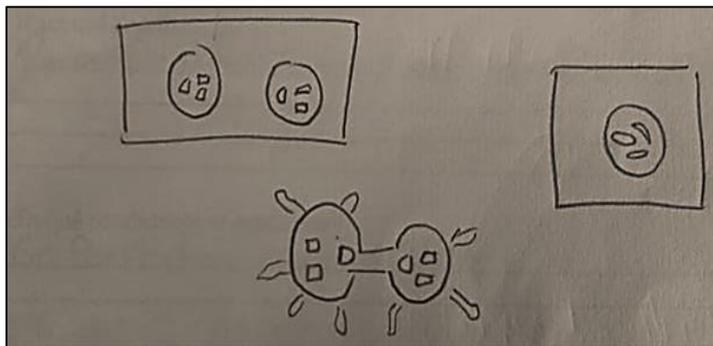


**Figura 19.** Selección sobre el tipo de bombillos de los diferentes espacios G.1

*Fuente: Elaborado por G.1 del caso 4*

De acuerdo con la anterior Figura 19, se evidencio una correlación en los cuatro casos, donde los y las estudiantes evidenciaron el uso de bombillos fluorescentes en las diferentes zonas de las instituciones educativas, sin denotar la importancia de su implementación para el medio ambiente puesto que, las bombillas fluorescentes compactas proporcionan un ahorro energético y económico para el planeta. De acuerdo con Peña (2001), se asume que a través del contexto educativo se deben gestionar y desarrollar proyectos en los cuales se planifique, dirija y controle el uso lumínico dentro de un periodo corto y así los estudiantes reconozcan la importancia de la implementación de bombillas fluorescentes para lograr un ahorro energético y económico.

Por otro lado, durante el recorrido, dibujaron los diferentes tomacorrientes que observaron a su alrededor, a continuación, lo ilustramos en la siguiente Figura 20:



**Figura 20:** Dibujo G3 de los tipos de tomacorriente

*Fuente: Elaborado por G3 del caso 4*

Es así como los estudiantes representan de forma correcta los tipos de tomacorrientes eléctricos clasificándolos de acuerdo a su forma, pero no lograron identificar su función, dado que al darle respuesta a la pregunta *¿Por qué crees que algunas tomas corrientes poseen tres puertos en vez de dos?*, algunos grupos no elaboraron un concepto del por qué, y simplemente mencionaban que era por estética, tal como se ilustra en los siguientes casos:

**C2: 61.: T1:** [Haciendo referencia a los tipos de conectores] *“porque los conectores son diferentes para que se vean bonitos”*

Razón por la cual, el Ministerio de Minas y Energía (2013) plantea que todo residente en Colombia debe conocer las leyes físicas que regulan el uso, producción e implementación de la electricidad en los diferentes espacios para evitar riesgo contra su bienestar, en este sentido es conveniente seguir implementando intervenciones didácticas como lo fue la *Historia de la energía* en donde se le proporcionen al estudiantado herramientas acerca de la electricidad y su funcionamiento en las diferentes zonas.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, a continuación, mostramos los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado a la Guía 1 que enmarca la categoría **HISTORIA DE LA ENERGÍA** para cada una de las Instituciones Educativas en las cuales se desarrolló esta investigación. A nivel general, logramos establecer subcategorías como: **DESCUBRIMIENTOS, REQUERIMIENTOS, RIESGOS, FUNCIONES, FUENTES Y ORIGEN, DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y PROBLEMATICAS** (Ver Tabla 11).

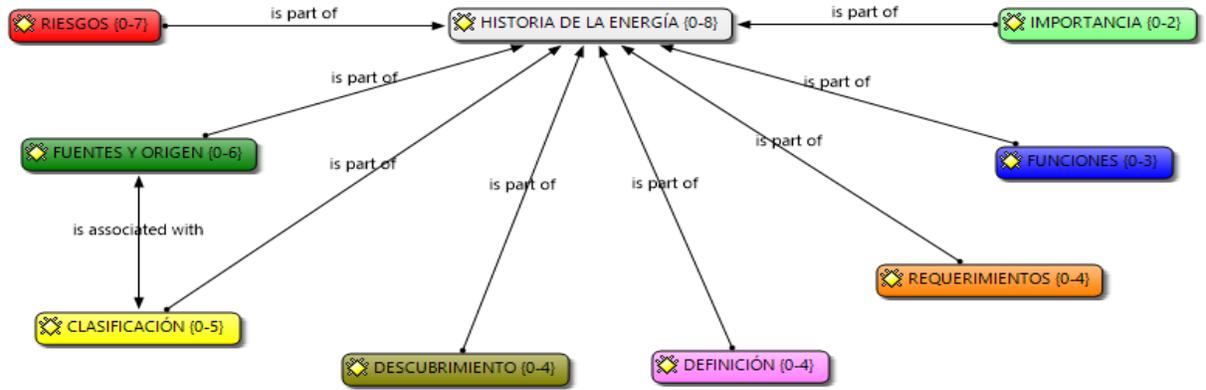
Para cada uno de los casos descritos en la Tabla 9, describimos las principales subcategorías y tendencias halladas.

**Tabla 9.** Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática 1

	<b>SUBCATEGORIAS</b>	<b>TENDENCIAS</b>
<b>CASO 1</b>	Riesgos	7
	Fuentes y origen	6
	Clasificación	5
	Descubrimiento	4
	Definición	4
	Requerimientos	4
	Funciones	3
	Importancia	2
<b>CASO 2</b>	Clasificación	6
	Requerimientos	3
	Descubrimiento	2
	Riesgos	2
	Funciones	2
<b>CASO 3</b>	Clasificación	5
	Definición	5
	Requerimientos	5
	Fuentes y origen	4
	Funciones	4
	Descubrimientos	3
<b>CASO 4</b>	Fuentes y origen	9
	Requerimientos	4
	Riesgos	4
	Definición	4
	Descubrimientos	3
	Clasificación	3
	Funciones	3
	Problemáticas	2

#### **7.2.1.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)**

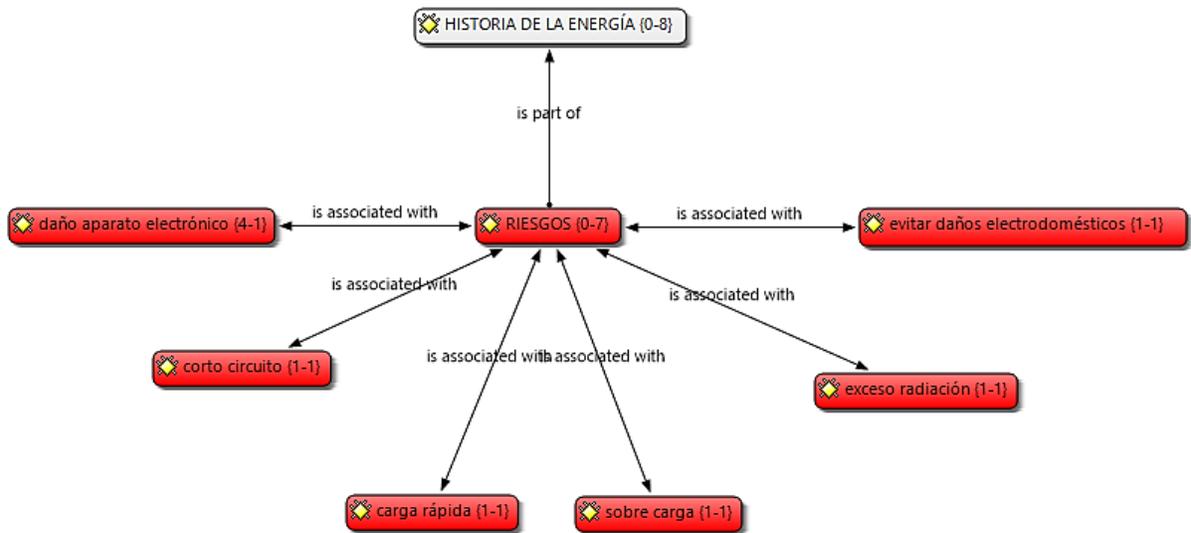
Para el caso 1 encontramos 8 subcategorías, en relación a las respuestas de los estudiantes para la Guía 1, lo cual representan 35 tendencias, a continuación, ilustramos las distintas subcategorías en la Figura 21:



**Figura 21.** Subcategorías halladas en la Guía 1 en el caso 1  
 Fuente: Elaborada por los autores

**Riesgos:** En esta subcategoría el estudiantado expresa una variedad de concepciones, haciendo referencia a sus saberes populares sobre el uso de la energía en diferentes sitios, electrodomésticos y elementos tangibles de su alrededor (tomacorrientes, cargadores, cables...).

Es así como encontramos una relación con la anterior subcategoría en los casos 2 y 4, de tal forma, que en cada caso se hallaron tendencias igualitarias frente a las respuestas de los estudiantes, a continuación, ilustramos las tendencias halladas para el caso 1 en la Figura 22:



**Figura 22.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Riesgos caso 1  
 Fuente: Elaborada por los autores

***Daño aparato electrónico:*** En esta tendencia 1 grupo (50%), con una frecuencia de cuatro respuestas, afirman que al enchufar un electrodoméstico a un tomacorriente de alto voltaje (220), puede ocasionar daños al electrodoméstico.

**C1:G2:T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “*daña el aparato electrónico por tanto voltaje*”

Teniendo en cuenta lo anterior, es favorable mencionar que los estudiantes conciben de manera correcta los riesgos de enchufar los electrodomésticos a los tomacorrientes de acuerdo a su voltaje, ya que para ellos es sencillo relacionarlo con distintos hechos de su vida cotidiana, es decir, relacionan el enchufar un electrodoméstico a un alto voltaje esto ocasionara un daño al electrodoméstico.

Según Herrán (2011) dada la concepción realista, a partir de la cual los estudiantes estructuran sus teorías sobre el uso de la energía eléctrica en los electrodomésticos, podríamos decir que ellos conciben la energía eléctrica tal como la perciben.

Lo anterior es importante incluirlo dentro del currículo escolar, ya que el generar ambientes donde se propicie el uso, manejo y distribución de la energía eléctrica, proporciona una mayor claridad en las ideas de cómo es el comportamiento de la energía eléctrica.

***Corto circuito:*** En esta tendencia 1 grupo de estudiantes (10%), afirma que se puede generar un corto circuito de forma intrínsecamente, bien sea por sus saberes populares o por el valor que posee uno de los tomacorrientes (220 v).

**C1: G3: T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “*Se quema o puede hacer un corto*”

De acuerdo a lo anterior, es favorable mencionar que los estudiantes hacen referencia al componente del mundo físico, sobre la energía eléctrica y sus riesgos, dado que establecen una relación con la naturaleza de la ciencia, al responder de forma apropiada a situaciones en la cual la teoría y los procesos experimentales deben estar presentes de forma concreta en la vida real del estudiantado.

En este sentido señalamos que la implementación de las intervenciones didácticas, contribuyen a los procesos de enseñanza - aprendizaje sobre la energía eléctrica, de modo que las

actividades expositivas, teóricas y matematizadas; realizadas en el transcurso de la guía se vincularon a situaciones concretas como lo fueron observar el uso y funcionamiento de los electrodomésticos en los diferentes espacios, realizar un conteo, haciendo que los estudiantes construyeran esquemas mentales apropiados y lleguen a creer que es una temática fácil y atractiva. (Guisasola et al., 2008).

Al igual, se debe enseñar sobre situaciones útiles y que faciliten el aprendizaje del tema de la energía eléctrica; porque se hace imperiosa la necesidad de utilizar medios físicos para concretar nuevos aprendizajes, dado que es más influyente la forma cómo aprende el estudiante, y esto se logra cuando se da dentro de una visión integradora con las principales características del método científico, tal como lo señalan (Furio y Guisasola, 2001).

**Sobre carga:** En esta tendencia 1 grupo (10%), mencionan que el conectar un electrodoméstico a un tomacorriente de un voltaje alto ocasionara una sobre carga al equipo.

**C1:G1:T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “*Si conectamos nuestros celulares al tomacorriente de 220v se sobrecargaría*”

Es importante destacar que los estudiantes reconocen que el voltaje es una consecuencia que afecta de forma directa a los diferentes electrodomésticos, razón por la cual desde una pregunta relativamente sencilla se logró desarrollar destrezas en los estudiantes a nivel de pensamiento científico. Para Furman y Podestá (2013), gracias a la indagación por medio de preguntas los estudiantes comprenden el mundo que los rodea y gozan de los diferentes fenómenos.

Por consiguiente, nuestro aporte con las intervenciones didácticas se logró un aprendizaje social y compartido, en lo cual los estudiantes actuaron como protagonistas de sus aprendizajes, razón por la cual los resultados obtenidos contribuyen al replanteamiento y mejora de las estrategias anteriormente mencionadas para los docentes del área de Física y Educación ambiental, los cuales permiten focalizar y promover en los estudiantes el desarrollo de capacidades experimentales científicas.

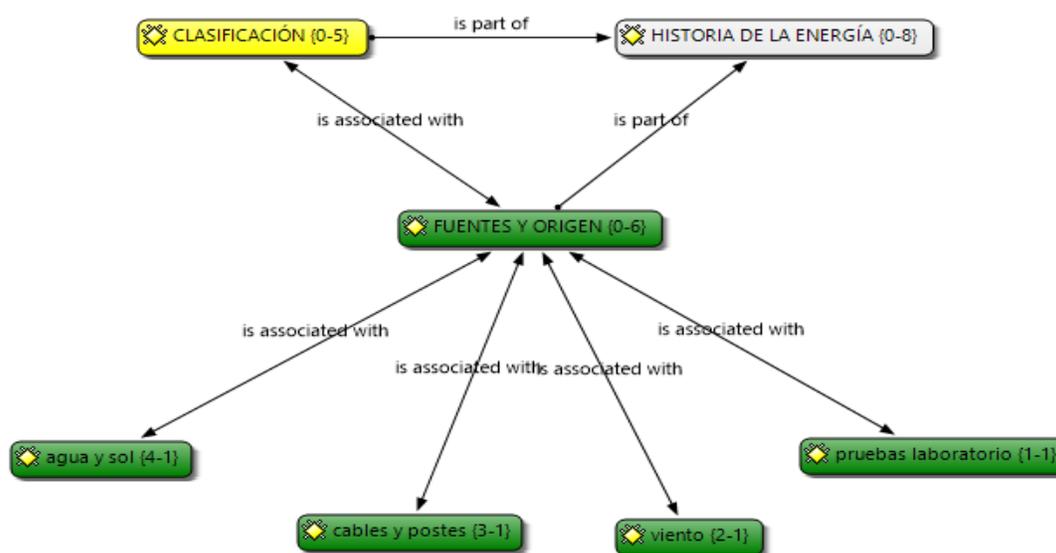
**Exceso radiación:** En esta tendencia 1 grupo de estudiantes (10%), afirma que se puede generar un exceso de radiación, dado que poseen unas concepciones un poco más elaboradas que le les ayuda en la comprensión de la relación voltaje – radiación.

**C1:G4: T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “Porque nuestros aparatos y la casa sufren una radiación”

En este sentido es importante destacar en el grupo de estudiantes, sus concepciones elaboradas donde dimensionan que además de un proceso en el cual el voltaje puede afectar al equipo (celulares, televisor...) de igual forma genera una problemática más como lo es el exceso de radiación. De tal forma que la implementación de las actividades que discuten y fomenten los temas relacionados a la energía eléctrica como lo fue el uso de electrodomésticos, su forma, consumo y funcionamiento se convirtieron en experiencias amenas y significativas para los estudiantes.

De acuerdo con Pozo y Gómez (2006), se deben seguir cambiando los métodos de enseñanza, dado que la cultura y la sociedad cambian constantemente, por tanto, se debe seguir pretendiendo enseñar para lograr metas y objetivos que concuerdan con la de los y las estudiantes actuales sobre la energía eléctrica.

**Fuentes y origen:** Acorde a esta subcategoría evidenciamos una relación con los casos 3 y 4, en donde existen similitudes en algunas tendencias, en la Figura 23 se ilustran las tendencias para el caso 1



**Figura 23.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 1

Fuente: Elaborada por los autores

**Agua y sol:** Para esta tendencia evidenciamos un grupo de estudiante, con una frecuencia de 4 repeticiones (65%), los cuales mencionan que la fuente y origen de la energía eléctrica está dada por el agua y el sol evidenciando así una conexión con el mundo natural.

**C1:G3: T1:** [Haciendo referencia a fuente y origen de la energía] *“Proviene del agua, en otras veces del sol”*

Cabe resaltar que los grupos de estudiantes poseen concepciones que se aproximan a las diferentes fuentes de obtención de la energía eléctrica, como es el caso del sol y el agua a pesar que existen innumerables fuentes de energía, evidencian una fuerte comprensión por el mundo físico y natural.

Por su parte, Angarita et al., (2011) destaca la importancia de la indagación en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas para las actuales generaciones, como lo son las intervenciones didácticas, que indagaron las concepciones de los estudiantes sobre la fuente y origen de la energía. Además, se hace imprescindible gestionar su implementación en el currículo educativo y así optar por una serie de medidas para su articulación e integración en las diferentes áreas curriculares.

En este sentido la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente de los fenómenos físicos sobre la energía eléctrica en los estudiantes, se debe partir desde alguna experiencia real para poder que ellos identifiquen algún problema o dificultad sobre la temática, y así tenerlas en cuenta para elaborar sus próximas experiencias que los conduzcan a la inspección de las posibles soluciones mediante la formulación de las hipótesis comprobándolas por cada una de las acciones que se realicen progresivamente en la indagación.

**Pruebas de laboratorio:** En esta tendencia 1 grupo (15%), establecen que la fuente y origen de la energía eléctrica viene dada por estudios realizados dentro de un laboratorio.

**C1:G2T1:** [Haciendo referencia a fuente y origen de la energía] *“Creemos que la energía está dada por procesos que se llevan en un laboratorio”*

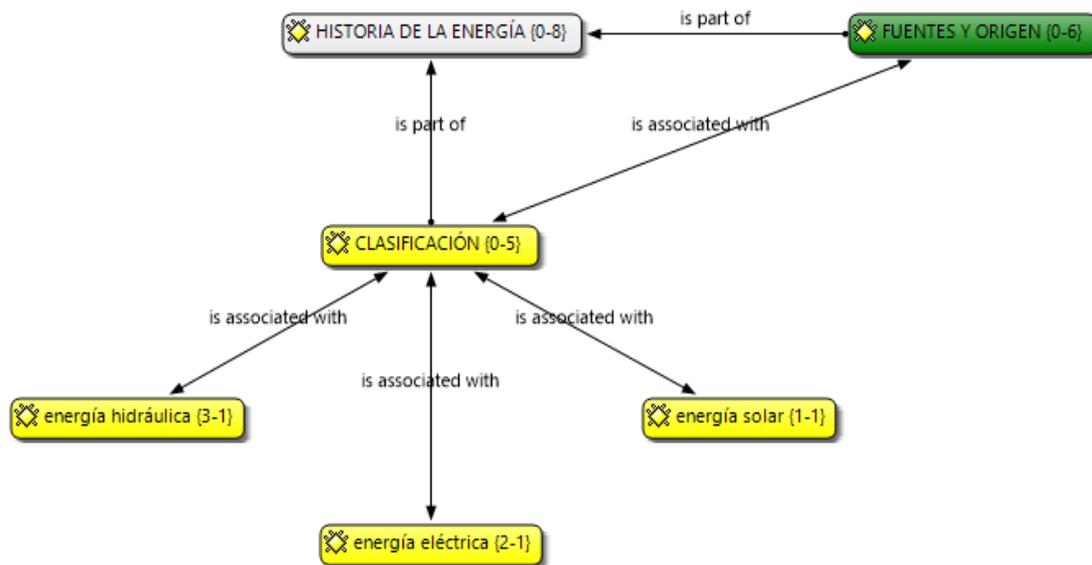
En cuanto a la tendencia el grupo de estudiantes, elaboraron concepciones que se acercan a un conocimiento asociativo por sus saberes populares impartidos en el hogar son partes y arte de los medios de comunicación, dado que su referencia es alusiva a un tipo específico de energía como

lo es la nuclear, por ello existe una asociación entre la subcategoría de *Fuentes y Origen* con *Clasificación*, dado que la energía nuclear es una clasificación de energía renovable.

De igual forma, es pertinente mencionar que desde las instituciones educativas y protocolos de educación ambiental de la ciudad de Neiva, evidenciamos la falta de hacer uso en los escenarios educativos del contexto de la región en el enseñanza de las ciencias, específicamente a la fuente y origen de la energía, a pesar de existir dos (2) Hidroeléctricas en el Departamento del Huila (Betania y Quimbo), en las concepciones de los y las estudiantes se evidencia el desconocimiento de la función de estas y la falta de asociación de las represas con la generación de electricidad de la región (García et al., 2017).

En este orden de ideas el aprendizaje debe seguir siendo experimental y útil para la vida cotidiana de los estudiantes, de tal forma que puedan actuar de forma autónoma en el proceso de apropiación del conocimiento de los fenómenos energéticos.

**Clasificación:** En esta subcategoría encontramos tres tendencias para el caso 1, (Ver Figura 24) en los cuales la energía hidráulica representa el 75%, energía eléctrica el 15% y energía solar con un 10%, además destacamos la relación de dicha subcategoría en los cuatro casos con las tendencias semejantes tal como se evidencian en las Figuras 127, 232 y 234. A continuación ilustramos las tendencias de la subcategoría *Clasificación* para el caso 1:



**Figura 24.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría *Clasificación* caso 1  
Fuente: Elaborada por los autores

**Energía hidráulica:** En esta tendencia encontramos un grupo, con una frecuencia de 3 repeticiones (75%), donde hacen referencia a un tipo de energía clasificada como renovables.

**C1:G1: T1:** [Haciendo referencia clasificación de la energía] “*existe la energía hidráulica*”

Teniendo en cuenta lo anterior es favorable mencionar, que los estudiantes reconocen que la energía, es una propiedad básica del sistema natural y tecnológico, pero no lograr dimensionar lo esencial como contenido en los currículos de ciencias; solo lograron una comprensión sobre los tipos de energía que existen. Asimismo, evidenciamos que existe en ellos una pequeña gama de cuestiones socio científicas relacionadas con la energía, dado que ilustraron su pensamiento crítico y responsable, actualmente demandado para una alfabetización científica básica de los diferentes tipos de energía (García-Carmona y Criado, 2008, 2010).

Por ello, se deben crear nuevas intervenciones didácticas orientadas a mejorar la enseñanza-aprendizaje de la energía, sin embargo, todavía existe bastantes obstáculos respecto al grado de comprensión que se alcanza en el ámbito escolar. Al igual como futuros docentes, se debe promover investigaciones que incluya el diseño de experiencias con elementos o componentes de fácil acceso que recreen los diferentes fenómenos a nivel energético.

**Energía eléctrica:** Para esta tendencia encontramos un grupo, con 2 frecuencias de repeticiones (15%), que mencionaron la energía eléctrica

**C1:G1: T1:** [Haciendo referencia clasificación de la energía] “*la energía eléctrica*”

Cabe resaltar, que los estudiantes argumentan la importancia de la clasificación de la energía y sus transformaciones en el mantenimiento de la vida y en las actividades cotidianas. De acuerdo con Méheut (2004), por medio de una intervención didáctica, se diseñan actividades orientadas al aprendizaje de un tópico específico como lo son los tipos de energía. Puesto que poseen un carácter dual, involucrando así actividades de investigación.

En este sentido la intervención didáctica, fue una propuesta de orientación constructivista en la enseñanza-aprendizaje de la **HISTORIA DE LA ENERGÍA**, dado que el alumnado fue coherente con los hechos observados y evolucionaron en sus concepciones a partir de la génesis de nuevas experiencias y del intercambio de puntos de vista entre los miembros del grupo.

**Descubrimiento:** Cuanto a esta subcategoría hallamos tres tendencias que fueron antes de cristo (70%), *Antigüedad* (20) y *Actualidad* (10%). (Ver Figura 25)



**Figura 25.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimiento caso 1  
Fuente: Elaborada por los autores

**Antes de cristo:** Para esta tendencia, encontramos un grupo, con una frecuencia de 2 repeticiones (70%), que establecieron el descubrimiento de la energía antes de cristo, al igual que se evidencian en los casos 2, 3 y 4.

**C1:G1: T1:** [Haciendo referencia al descubrimiento de la energía] “Desde unos 5mil años antes de cristo”

Es así como los estudiantes relacionan en sus concepciones, que antes de la existencia de cristo los seres vivos utilizaban la energía al realizar diferentes actividades, por medio de sus partes corporales o al hacer frotamiento con otros elementos. Por consiguiente, es de gran importancia la enseñanza y el aprendizaje del descubrimiento de la energía y su concepto por medio de intervenciones didácticas, ya que se concibe en la física como un contenido importante. (Borsboom et al., 2008; Jewett, 2008)

Además, la historia del ser humano es la historia de la búsqueda permanente de fuentes de energía y de sus formas de aprovechamiento, con el propósito humano de servirse del ambiente. De tal forma que sus devenires han ido generando distintos modelos energéticos (agrícola, agrícola avanzado, preindustrial, industrial e industrial avanzado) que tienen un denominador común, ya que están condicionados por sus fuentes de energía y su aprovechamiento se ha registrado un incremento del consumo de energía per cápita, así como de su consumo global.

**Antigüedad:** En esta tendencia un grupo, con una frecuencia de 2 repeticiones (20 %), establecieron como origen de la energía desde la antigüedad.

**C1:G3:T1:** [Haciendo referencia al descubrimiento de la energía] “*la energía existe desde la antigüedad*”

Es importante destacar que los estudiantes otorgan, el descubrimiento o evolución de la energía desde la antigüedad, al caracterizar los seres vivos por su necesidad energética, como lo es la obtención del alimento que sostiene la energía de la vida, lo cual se disipa en pérdidas de calor y, en el caso del ser humano, le permite aprovechar un 20% de la energía captada bajo la forma de energía mecánica.

Según lo expuesto por De la Torre y Violant (2003), la historia del descubrimiento energética, está dada por el dominio de las fuerzas de la naturaleza por medios culturales, de tal forma que la cultura energética ha evolucionado conforme aumenta su aprovechamiento, dicho de otro modo, el proceso de descubrimiento de la energía es otorgado a las necesidades del ser humano en la antigüedad.

**Actualidad:** En esta tendencia un grupo de cuatro estudiantes (10%), establecen que el descubrimiento de la energía es reciente, como mostramos a continuación:

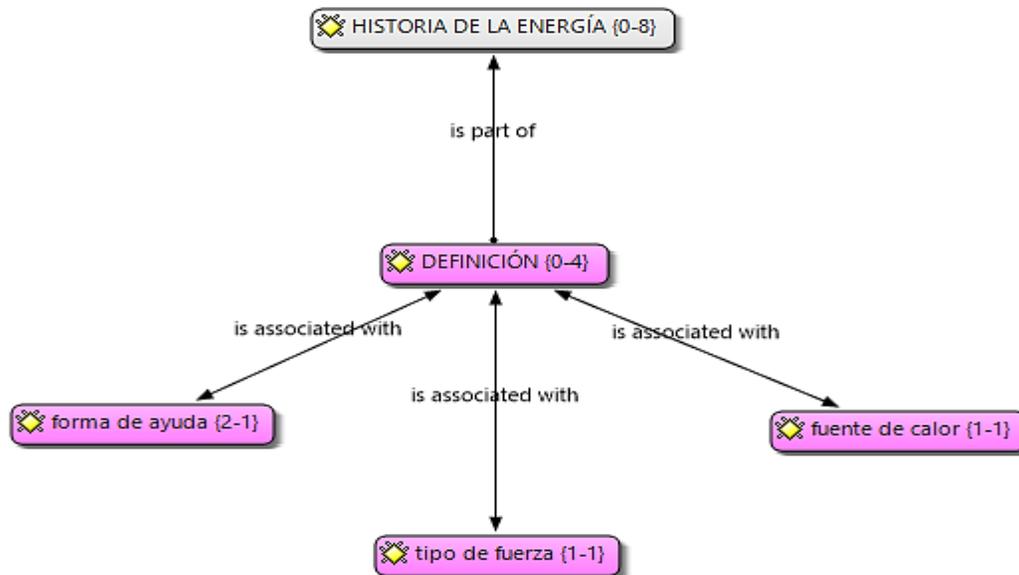
**C1:G3:T1:** [Haciendo referencia al descubrimiento de la energía] “*la energía existe desde año 2000*”

Cabe resaltar que algunos estudiantes desconocen el descubrimiento de la energía, en lo que respecta a la tendencia de *Actualidad*, y se encuentra presente en el caso 4 como se evidencia en la Figura 26.

Resulta entonces natural en las concepciones de los y las estudiantes generar distintos modelos sobre el descubrimiento de la energía. De acuerdo con Moreno et al., (2009), el hecho de que un modelo determinado, en este caso el descubrimiento de la energía, impere en una determinada región no quiere decir que se imponga en otros lugares en el mismo momento.

Por otro lado, no resulta tan negativo el hecho que desconozca el descubrimiento de la energía en años atrás, dado que poseen una visión de la energía en la actualidad y su impacto por elevado consumo energético que provoca agotamiento de dichas energías.

**Definición:** Con base a esta subcategoría en los grupos de trabajo se evidenciaron tres tendencias: *Forma de ayuda* (80%), *Tipo de fuerza* (10%) y *Fuente de calor* (10%). A continuación ilustramos en la Figura 26 las tendencias para el caso 1:



**Figura 26.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Definición caso 1  
Fuente: Elaborada por los autores

**Forma de ayuda:** Para esta tendencia un grupo, con una frecuencia de dos repeticiones (80%), en sus concepciones definen la energía como una forma de ayuda en los hábitos cotidianos.

**C1:G3:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] “La energía es una cosa importante para nosotros los humanos porque necesitamos de la energía porque sin ella no podríamos en la noche hacer la tarea”

En esta tendencia los estudiantes definen, la energía como una forma de ayuda en las diferentes actividades del ser humano, involucrando así pensamientos y producciones concretas. Al respecto la enseñanza-aprendizaje del concepto o definición de la energía, se ha presentado como un reto de aplicabilidad, en este sentido por medio de las intervenciones didácticas el relacionar actividades cotidianas con conceptos teóricos retroalimenta las concepciones del estudiantado (Sexl, 1981).

Por consiguiente, el desarrollo del pensamiento científico en el aula de clase y el conocimiento de los diferentes conceptos teóricos de la ciencia, debe estar apoyado con estrategias que vinculen el saber, saber hacer y el ser, dándole así relevancia a las características peculiares de

los estudiantes como son: el asombro, la sed de explicaciones, la observación y el reconocimiento de las regularidades de la naturaleza.

**Tipo de fuerza:** Para esta tendencia únicamente evidenciamos una referencia (10%). Acá se define entonces la energía como un tipo de fuerza.

**C1:G4:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“la energía es donde aplicamos una fuerza en un determinado objeto.”*

En este sentido cabe resaltar las concepciones de los y las estudiante, la enseñanza del concepto de energía a estudiantes de educación secundaria presentan un aspecto importante, en las ideas previas de los estudiantes, dado que presentan confusión entre el concepto de energía y conceptos como la fuerza, el trabajo, el movimiento, entre otros. (Sevilla, 1986). Por consiguiente en las instituciones educativas por lo general, se ha orientado el estudio de la energía y su conservación a partir de las definiciones de fuerza, trabajo mecánico, energía mecánica y la energía térmica. A pesar de esto, con la intervención didáctica queda demostrado que influye la orientación por medio de actividades como lo fue observar la *Historia de la energía* a través de imágenes les proporciono una idea general sobre la energía, a partir del contexto de los estudiantes para promover en ellos una interpretación de la realidad energética.

**Fuente de Calor:** En esta tendencia 1 grupo (10%), define la energía como el calor.

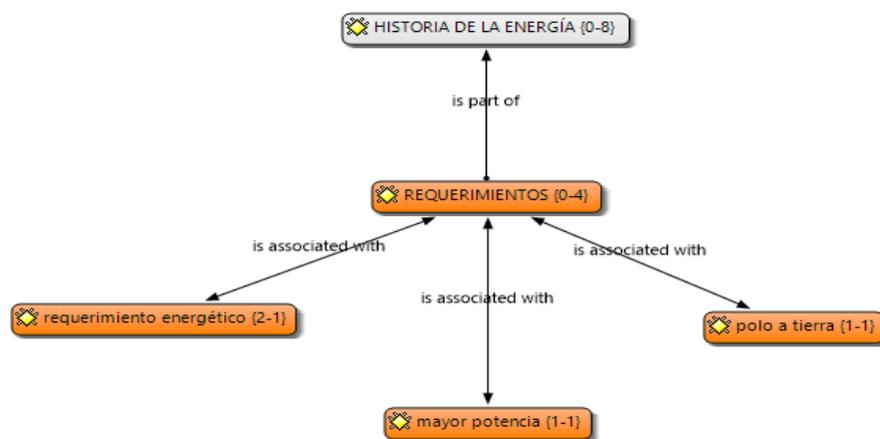
**C1:G2:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“la energía sirve para dar calor y dar combustible”*

Con base a lo anterior en las concepciones de los y las estudiantes, presentan una gran diferencia en el concepto de lo que se considera "energía" en el habla popular y el significado que se le atribuye en las ciencias físicas, caso contrario a lo que ocurre en el campo de las ciencias teóricas, de modo que sus concepciones sobre el concepto de energía se encuentran arraigadas al saber popular y no presentan una asocian a lo teórico. Desde el punto de vista de las ciencias físicas, la noción intuitiva y popular es incompleta y totalmente inaceptable, pues falta incluir un aspecto esencial para la actividad científica: el cómo se mide esa energía (Calor).

Por ende, la intervención aplicada los oriento para hacer un breve análisis de la evolución reciente del concepto "energía" en las ciencias físicas y su relación con otras magnitudes físicas y con las mediciones. Esta última dependencia resulta ser primordial para la correcta comprensión

del concepto, dado que existe una doble acepción del término energía; se puede utilizar tanto para: a) designar un tipo específico de energía (cinética, magnética) como para: b) indicar el lugar de donde provienen o se almacenan los diferentes tipos de energía (eólica, solar). (González Arias, 2006)

**Requerimientos:** En la subcategoría encontramos una relación con los casos 2, 3 y 4, en los cuales se encuentra presente; para el caso 1 ilustramos a continuación ilustramos en la Figura 27 las tendencias halladas: *Requerimientos energéticos* (80%), *Mayor potencia* (10%) y *Polo a tierra* (10%).



**Figura 27.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Requerimientos caso 1

*Fuente: Elaborada por los autores*

**Requerimientos energéticos:** Para esta tendencia encontramos un grupo, con una frecuencia de 2 repeticiones (80%), los cuales mencionan la energía como un requerimiento energético.

**C1:G4:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] “La energía es una forma por la cual utilizamos diferentes dispositivos para nuestro alcance.”

De acuerdo a las concepciones que establecen los grupos de trabajo, existe una relación entre la cantidad y uso de energía suficiente para satisfacer las exigencias del ser humano, de forma en que se reconocen las ideas previas de los estudiantes (aceptándolas como parte de su estructura cognitiva), en donde se evidencia que ellos pueden reconocer fácilmente fenómenos físicos como la energía y que, por lo tanto, poseen una reestructuración de su visión del mundo actual.

Razón por lo cual las intervenciones didácticas son una propuesta alternativa, en el mejoramiento del aprendizaje del concepto energía, incluyendo así: la integración de preguntas

problematizadora con las prácticas experimentales que formulan predicciones grupales; la realización de clases teóricas; el planteamiento de situaciones reales o hipotéticas; la resolución de problemas; la elaboración de un mapa conceptual y una actividad interpretativa y argumentativa (Rubio y Pinto, 2012).

**Mayor potencia:** En esta tendencia un grupo (10%), establecen que la energía es de mayor potencia.

**C1:G2:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“La energía requiere de una potencia para funcionar.”*

Cabe resaltar que los estudiantes conciben un verbalismo sobre la energía como una potencia, puesto que son concepciones abstractas y ligadas al instinto de los y las estudiantes, generando en ellos una sutil confusión.

Es así que por medio de las intervenciones didácticas se introdujeron algunos conocimientos de la energía en los estudiantes de básica secundaria, que llevaron a que comprendieran que la potencia es una medida del trabajo y esta a su vez está relacionada con la energía, entendiéndose así como una modalidad o atributo de la materia que abarca todos y cada uno de los cambios y procesos que se operan en el universo (Fundura, 2008).

Por ello, en nuestra investigación, frente al concepto de energía, se hace preciso, orientar, reforzar y recrear situaciones interesantes, curiosas y reflexivas donde la experimentación para el estudiante, juegan un papel fundamental en la contrastación de los conceptos teóricos de la energía y así consolidar el aprendizaje de las ciencias conceptuales.

**Polo a tierra:** Para esta tendencia un grupo (10%), establecen que la energía es el polo a tierra de los electrodomésticos.

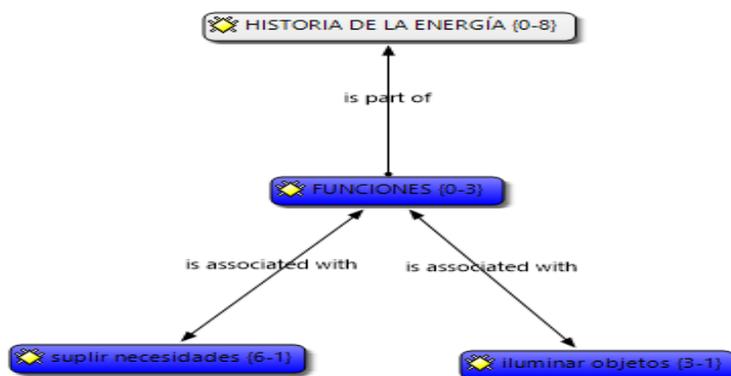
**C1:G1:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“La energía es el polo a tierra del televisor y el computador.”*

Según Puig y Corominas (1990), “en la ciencia definir energía resulta difícil, y más desde que Einstein estableciera la equivalencia entre materia y energía, y algunos científicos defienden la correspondencia entre energía e información” (p.15), por tanto, todo se podría relacionar con la

energía, sin embargo, esto tampoco ayuda a los estudiantes a la aproximación a comprender lo que es la energía.

Por ende, las intervenciones didácticas sobre la *Historia de la energía* se constituye como una alternativa educativa diferente e innovadora, que transforma las clases expositivas tradicionales en actividades experimentales con enfoque indagatorio para el logro de aprendizajes significativos en el área de las ciencias.

**Funciones:** En cuanto a esta subcategoría se encuentra presente en todos los casos tal como se evidencian en las Figuras 22, 28 y 32, específicamente para el caso 1 se hallaron 2 tendencias *Suplir necesidad* (88%) y *Iluminar objetos* (12%). A continuación la ilustramos en la Figura 28.



**Figura 28.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Funciones caso 1.

*Fuente: Elaborada por los autores*

**Suplir necesidades:** Para esta tendencia un grupo, con una frecuencia de 6 repeticiones (88%), mencionaron en sus concepciones la función realizada por la energía es suplir necesidades.

**C1:G3:T1:** [Haciendo referencia a la función de la energía] “La energía es importante para nosotros los humanos porque la necesitamos.”

Por consiguiente, resaltamos en las concepciones del estudiantado, la claridad que poseen del tema, ya que reconocen al ser humano como dependiente de la energía, y este a su vez es producto del crecimiento demográfico en el país, lo cual viene acompañado de un aumento en la demanda energética.

Es así como Tarín (2000) afirma que en Colombia se necesitarán implementar recursos energéticos adicionales para cumplir y suplir con los desafíos que conlleva el mantener la tendencia de crecimiento económico del país.

***Iluminar objetos:*** Para esta tendencia un grupo, con repeticiones de 3 frecuencias (12%), mencionaron en sus concepciones la función que posee la energía es iluminar diferentes objetos y espacios.

**C1:G4:T1:** [Haciendo referencia a la función de la energía] *“Por medio de la energía, en nuestra casa se iluminan las casas y así en la noche se hacen las tareas con electricidad.”*

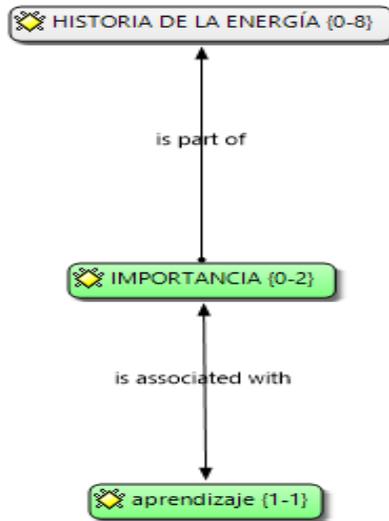
Al respecto, se encuentra una descripción acertada por parte del estudiantado, sobre la función de la energía a nivel cotidiano. Por su parte, Quintanilla (2006) sostiene que los estudiantes han logrado desarrollar el pensamiento científico, en el momento que la ciencia se convierte en la herramienta para comprender el complejo y cambiante mundo de las relaciones humanas en las que se desenvuelven a diario como ciudadanos activos y responsables de las transformaciones sociales en lo que respecta al gasto energético de las bombillas para iluminar diferentes espacios.

***Importancia:*** Aquí resaltamos que es la única subcategoría encontrada en los cuatro casos en lo que respecta sobre la categoría *Historia de la energía*, a pesar de ser la única subcategoría en los cuatro casos solo se halló una tendencia *Aprendizaje* (20%) tal como la ilustramos en la Figura 24.

***Aprendizaje:*** En esta tendencia solo un grupo (20%), hace referencia que la energía es considerada como un aprendizaje (Ver Figura 29).

**C1:G2:T1:** [Haciendo referencia a la importancia de la energía] *“Gracias a la energía aprendemos como conectar equipos, cómo evoluciona y su transformación.”*

En este sentido resaltamos las concepciones en el estudiantado, dado que manifiestan la importancia social y académica que trae consigo el concepto de energía en su mundo escolares y en la sociedad en general, puesto que les permite dimensionar la crisis energética mundial.



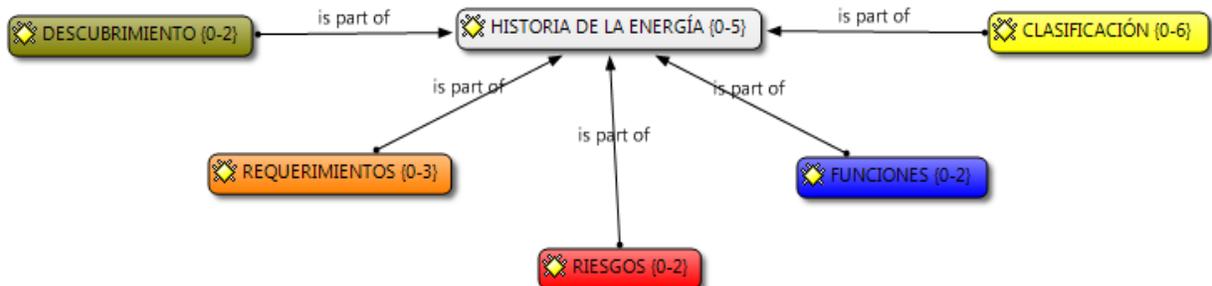
**Figura 29.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría *Importancia* caso 1

Fuente: Elaborada por los autores

Para Doménech (2003), las intervenciones didácticas sobre la *Historia de la energía*, se centran en aspectos conceptuales concretos como por ejemplo, la correcta interpretación de la energía como una fuente lumínica. Por esta razón presentan el conjunto de elementos relacionados que deben tomarse en consideración para un adecuado estudio, iniciando con el interés y evolución de la energía, pasando desde el significado físico de los conceptos de trabajo, calor y su relación con la energía, para terminar con la conservación, transformación y degradación de la misma.

### 7.2.1.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

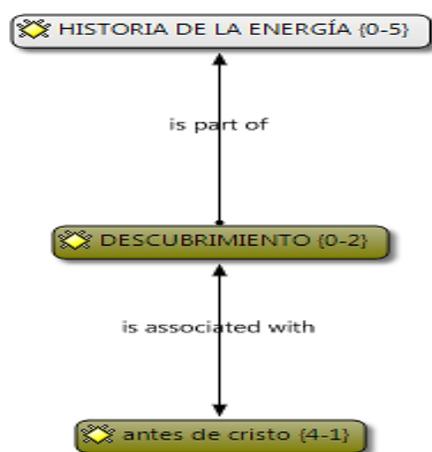
En este caso la categoría *Historia de la energía*, hallamos cinco subcategorías y quince tendencias. A continuación ilustramos en la Figura 30 las subcategorías para el caso 2:



**Figura 30.** Subcategorías halladas en la Guía N° 1 en el caso 2

Fuente: Elaborada por los autores

**Descubrimiento:** En esta subcategoría los estudiantes plantean que la energía fue descubierta *antes de cristo* (78%) (Ver Figura 31). Esta tendencia, a su vez estuvo presente en los casos 1, 3 y 4, tal como se ilustran en las Figuras 25, 31 y 40.



**Figura 31.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimiento caso 2  
Fuente: Elaborada por los autores

**Antes de cristo:** En esta tendencia un grupo, con 4 frecuencias de repetición (78%), hacen referencia que el descubrimiento de la energía proviene desde los tiempos antes de cristo.

**C2:G3:T1:** [Haciendo referencia al descubrimiento de la energía] “Desde unos 5mil años antes de cristo”

Es así como destacamos en los cuatro grupos de trabajo, que poseen un conocimiento acertado sobre la evolución del aprovechamiento de la energía como progreso material de los seres vivos y la mejora de las condiciones de vida. Pues durante millones de años se ha ido aprovechado a tal punto que presentamos problemáticas con el calentamiento del planeta. Por ende Pekin (2008) afirma que el ciudadano comprende, cuando posee la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe y llega a ser capaz de desempeñarse flexiblemente en relación con el tópico: explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria sobre la evolución energética.

**Requerimientos:** Con base a esta subcategoría encontramos dos nuevas tendencias que no poseen los casos 1, 3 y 4, *Funcionamientos electrodomésticos* (85%) y *Mayor requerimiento energía* (15%). (Ver Figura 32)



**Figura 32.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Requerimientos caso 2

Fuente: Elaborada por los autores

**Funcionamiento electrodoméstico:** En esta tendencia, se presentan un grupo de trabajos, con 4 frecuencias de repetición (85%), que plantean el requerimiento de la energía como el funcionamiento de los electrodomésticos.

**C2:G3:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“Es el motor de los electrodomésticos porque sin ella no funcionarían.”*

Acorde con la tendencia los estudiantes asocian varios conceptos asociados al requerimiento de la energía eléctrica, dado que hoy en día uno de los pilares más importantes en la calidad de vida de una sociedad, tanto así, que indicadores como el consumo energético de un país están vinculados al nivel de desarrollo en el que se encuentra. En este sentido Lozano Celis & Guzman Espitia (2016), hacen mención a la energía eléctrica como el proceso que está presente en los diversos escenarios en los que interactúan los y las estudiantes: la iluminación de las calles, el funcionamiento de los semáforos, los ascensores, la televisión, los computadores y los miles de dispositivos que salen al mercado día a día.

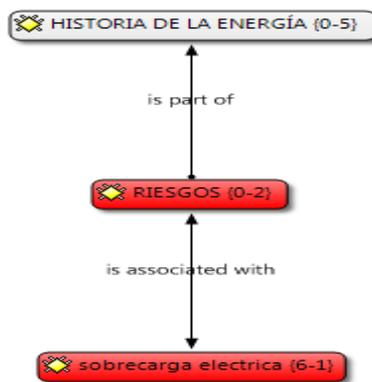
En este sentido señalamos que las intervenciones didácticas favorecen el desarrollo de determinadas habilidades: la atención, la exploración, la resolución de problemas, la creatividad, etc. Por ello se concluye que, las intervenciones son una ayuda para el desarrollo intelectual del estudiantado en cuanto hace referencia a la energía, (Mandinacht, 1987; White, 1984; Okagaki y Frensch, 1994).

**Mayor requerimiento energético:** En esta subcategoría evidenciamos un grupo, con 2 frecuencias de repetición (15%), que hacen referencia a un alto requerimiento energético en los hogares:

**C2:G1:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] “*La energía es fundamental en todo momento y fundamental porque la necesitamos en gran proporción.*”

Es así como los grupos de trabajo señalan en sus concepciones, el requerimiento energético en un alto consumo, dado que posiblemente sus hábitos en el hogar los ha llevado a idealizar dicha terminología, según Cruz & Gardon (2003) menciona el requerimiento de la energía eléctrica como una trascendencia para todos los países, en especial para aquellos en vías de desarrollo. En consecuencia se deben implementar estrategias para determinar políticas encaminadas al uso racional de la energía y las intervenciones didácticas fueron una excelente estrategia dado que observaron los diferentes electrodomésticos y elaboraron hipótesis sobre el requerimiento energético de los mismos.

**Riesgos:** Referente a esta subcategoría encontramos solo una tendencia, en los grupos de trabajo: *Sobre carga eléctrica* (92%), a continuación ilustramos en la Figura 33 las tendencias halladas.



**Figura 33.** Tendencias halladas en la Guía 1 en la Subcategoría Riesgos caso 2

Fuente: Elaborada por los autores

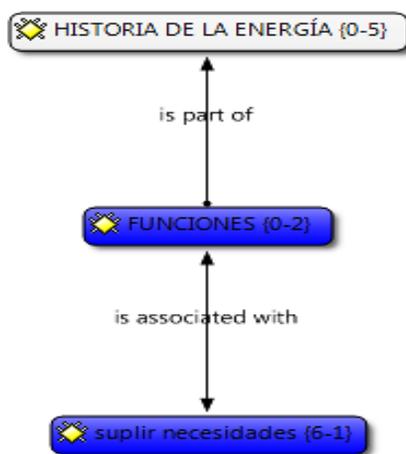
**Sobre carga eléctrica:** En esta tendencia se encontraron un grupo, con 6 frecuencias de repetición (92%), que hicieron mención a los riesgos que posee la energía específicamente a la sobre carga eléctrica.

**C2:G4:T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “*Se quemarían porque no sería adaptado a 220v*”

Con base a lo anterior los y las estudiantes no se alejan en sus concepciones al definir la sobre carga eléctrica como un riesgo, cuando no se conecta adecuadamente un electrodoméstico a su misma capacidad voltaica. De acuerdo con Gómez et al., (2006), es común encontrar dichas concepciones en el estudiantado dado que en su contexto se presentan algunos casos de sobre carga eléctrica pero desconoces el porqué de la eventualidad.

Por ende, la implementación de estrategias didácticas como lo son las intervenciones le permite explorar a los estudiantes el uso de los electrodomésticos a nivel energético sobre su carga y consumo, de modo que reconocen los riesgos que trae consigo realizar una mala conexión, fugas eléctricas y demás.

**Funciones:** Haciendo referencia a esta subcategoría (Ver Figura 34) de descubrimos solo una tendencia *suplir necesidades* que se encuentra presente en los casos 1, 3 y 4, a continuación ilustramos las tendencias halladas en el caso 2:



**Figura 34.** Tendencias halladas frente en la Guía 1 frente a la subcategoría *suplir Necesidades* caso 2

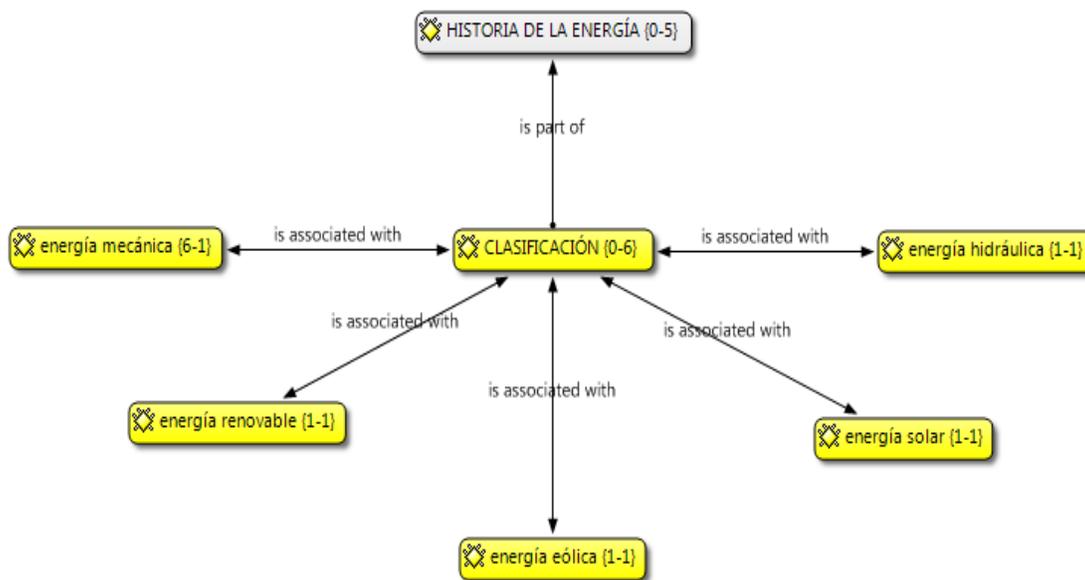
*Fuente: Elaborada por los autores*

**Suplir necesidades:** Para esta tendencia encontramos un grupo de trabajo, con 6 frecuencias, enuncian en sus respuestas la energía como proceso de suplir las necesidades básicas del ser humano:

**C2:G3:T1:** [Haciendo referencia a la función de la energía] “*Es el motor de la civilización pues sin energía la mayoría de las ciudades dejarían de funcionar.*”

Por consiguiente, los y las estudiantes tienen arraigadas en sus concepciones las necesidades humanas a nivel energético, como aquellas condiciones cuya carencia hacen imposible una vida entre comillas digna; lo cual genera una satisfacción en la relación entre el ser humano y la naturaleza. Según Colino et al., (2004), se deben propiciar en las aulas de clases herramientas como lo son las intervenciones didácticas para que el estudiantado comprenda la sostenibilidad energética como un proceso que hace referencia a la posibilidad real de que la vida debe continuar si falta la energía eléctrica de modo que se implementen otros tipos de energía.

**Clasificación:** Posteriormente en esta subcategoría hallamos 5 tendencias (Ver Figura 35), energía mecánica (56%), *Energía renovable* (11%), *Energía eólica* (11%), *Energía solar* (11%) y *Energía hidráulica* (11%), las cuales ilustramos a continuación:



**Figura 35.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Clasificación caso 2

Fuente: Elaborada por los autores

**Energía mecánica:** Para esta tendencia un grupo con una frecuencia de 6 repeticiones (56%), establecen que la energía se puede clasificar como energía mecánica:

**C2:G1:T1:** [Haciendo referencia clasificación de la energía] “La energía mecánica”

Desde la perspectiva que poseen los contenidos sobre la clasificación de la energía, las concepciones planteadas por los estudiantes son claras, dado que enuncian específicamente un tipo de energía como lo es la energía mecánica y además se encuentra presente en las diferentes

actividades cotidianas del estudiantado y aún más cuando se elaboran en la intervención didáctica preguntas con una intencionalidad pedagógica como lo fue *¿Qué es energía?*, a su vez en el contexto regional y el colombiano en general, el término se escucha con frecuencia en series de televisión, anuncios publicitarios de “bebidas energizantes”, estaciones de radio, medios de comunicación escritos y campañas televisivas.

De acuerdo con Feynman (1983), una de las razones que lleva a los estudiantes a dar un juicio a priori sobre la clasificación radica en las diferentes actividades y situaciones a las que se somete el estudiantado en su diario vivir, de tal forma que lo realiza intuitivamente, sin dimensionar si su respuesta es correcta o equivocada, pero lo importante es defender con algunos argumentos su clasificación. En este sentido por medio de las intervenciones se logra identificar de qué manera es abordado el concepto de clasificación en la cotidianidad; pues con ello se logra establecer la relación entre los conceptos previos de los estudiantes con la información que les brindan los diversos medios de comunicación y la publicidad de algunos productos.

**Energía renovable:** En esta tendencia un grupo de estudiantes (11%), presentan concepciones más elaboradas al realizar la clasificación de la energía como renovable.

**C2:G3:T1:** [Haciendo referencia clasificación de la energía] *“existen las energías renovables”*

Según Martínez (2007), desde el punto de vista tecnológico y económico, la energía es un recurso natural primario y secundario, el cual permite que los estudiantes construyan sus concepciones de la clasificación energética a partir de los diferentes recursos naturales que encuentran alrededor, por ende la clasificación dada por los estudiantes es correcta al clasificarla en una fuente de energía renovable.

### **7.2.1.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)**

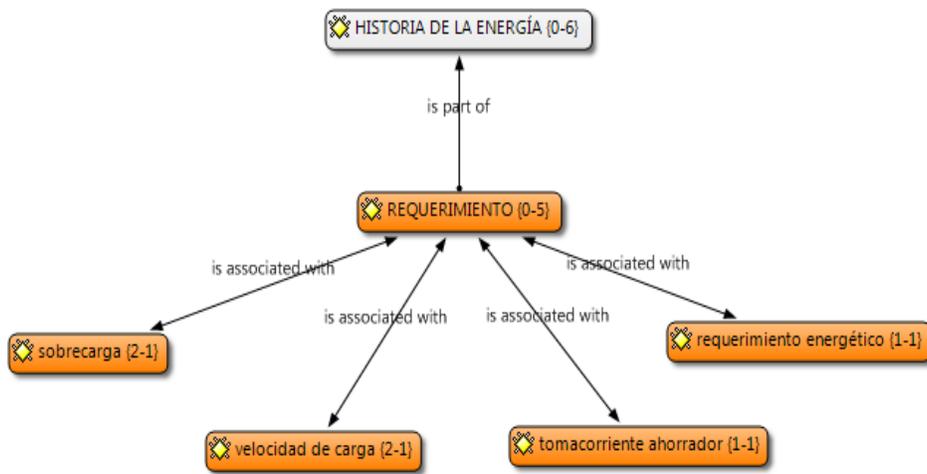
En la Categoría *Historia de la energía*, del caso 3, evidenciamos 6 subcategorías que contienen un total de 26 tendencias, a continuación ilustramos en la Figura 36 las subcategorías halladas.



**Figura 36.** Subcategorías halladas en la Guía 1 en el caso 3

Fuente: Elaborada por los autores

Para la subcategoría *Requerimientos*, en el caso 3 encontramos 4 tendencias, donde dos de ellas (*Sobrecarga* y *Requerimiento energético*) se mencionan en los casos 1 y 2 con mayor detalle, de tal forma que solo describimos las tendencias de *Velocidad de carga* (25%) y *Tomacorriente ahorrador* (15%) tal como se evidencia en la Figura 37.



**Figura 37.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría *Requerimientos* caso 3

Fuente: Elaborada por los autores

**Velocidad de carga:** En esta tendencia encontramos un grupo (25%), el cual menciona que la energía debe poseer una *Velocidad de carga*.

**C3:G1:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] “*Creemos que se cargara más rápido.*”

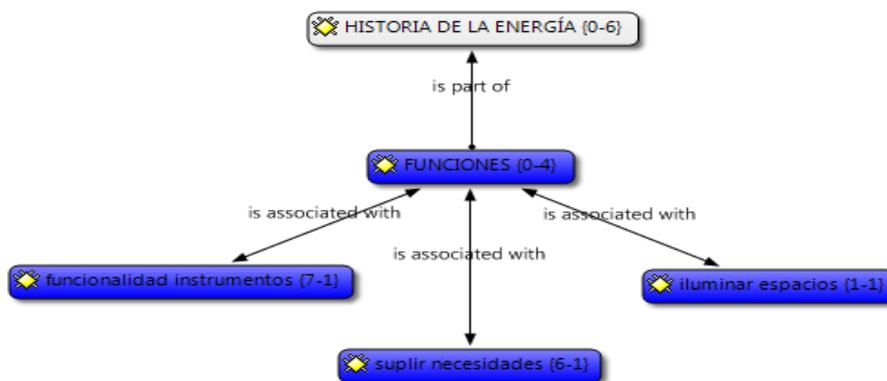
**Tomacorriente ahorrador:** para esta tendencia hallamos a un grupo de trabajo (15%), que hicieron referencia a los tomacorrientes de tipo ahorrador.

**C3:G4:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] “La energía contiene tomas que pueden ser ahorradores cuando conectamos electrodomésticos.”

Acorde a las dos tendencias enunciadas, evidenciamos que los estudiantes comprenden medianamente el concepto de energía, puesto que no establecen tendencias concretas a los referentes de los requerimientos energéticos, sino por el contrario lo establecen con ideas tangibles de su cotidianidad. De acuerdo con Legue (2015), en la actualidad es común hablar y debatir respecto a los requerimientos de la energía que afectan a la sociedad, sobre todo, cuando estas situaciones alteran la vida de todas las personas, instituciones y comunidad en general, poniendo en el centro del debate la dignidad del ser humano y su calidad de vida.

Por ende, debe ser un hecho que se implementen intervenciones didácticas en el currículo escolar de las instituciones educativas, como lo fue en nuestro caso, con el fin de dar a conocer e indagar el concepto de energía y su evolución a edades tempranas y así contrastar las problemáticas.

**Funciones:** En cuanto, a esta subcategoría se hallaron 3 tendencias (Ver Figura 38) de las cuales *Suplir Necesidades* (25%) e *Iluminar espacios* (20%), se encuentran en mayor detalle en los casos 1 y 2 respectivamente donde se presentaron y la última tendencia encontrada hace referencia a la *Funcionalidad instrumentos* (55%). A continuación evidenciamos las tendencias para el caso 3:



**Figura 38.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Funciones caso 3

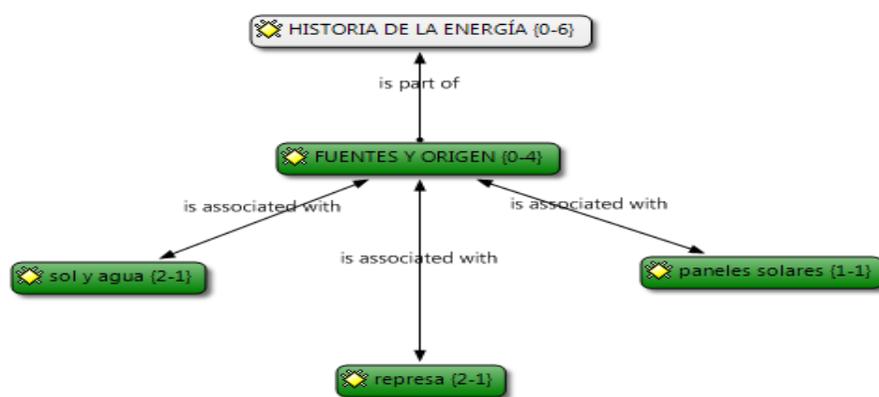
Fuente: Elaborada por los autores

**Funcionalidad instrumentos:** En esta tendencia los estudiantes (55%) hacían referencia que la función específica de la energía era en el funcionamiento de los diferentes instrumentos eléctrico.

**C3:G3:T1:** [Haciendo referencia a la función de la energía] “La energía es algo que sirve para cargar todos los aparatos electrodomésticos.”

Cabe resaltar las concepciones del estudiantado, puesto que no son ajenas al lenguaje cotidiano y mucho menos al científico, por lo que podría pensarse que quienes lo emplean tienen total certeza de su significado y su trasfondo el cual fue un porcentaje relativamente bajo 55%. De acuerdo a las diferentes revisiones bibliográficas sobre este tema y a conversaciones sostenidas con docentes de ciencias en la rama de la física en los niveles de educación secundaria, se hace evidente, como también lo han demostrado los estudios, que éste es un problema universal y que las múltiples causas están relacionadas con: ideas previas tanto de los estudiantes como de los docentes, dichos errores conceptuales según Velásquez (2012), son otorgados a los libros transmitidos de profesor a estudiantes, o errores conceptuales, de tal forma que la implementación de estrategias e instrumentos didácticos logren seguir empleándose durante la enseñanza- aprendizaje en las diferentes instituciones educativas.

**Fuentes y origen:** Para esta subcategoría se hallaron 3 tendencias (Ver Figura 39), donde dos de ellas son totalmente nuevas (*Represa* y *Paneles solares*) en los diferentes casos y la tendencia de *Sol y agua* se evidencia en los casos 1, 2 y 4.



**Figura 39.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 3

Fuente: Elaborada por los autores

**Represa:** Para esta tendencia un grupo de estudiantes (25%), con una frecuencia de 2 repeticiones, establecen que el origen de la energía se da desde un proceso más elaborado.

**C3: G2:T1:** [Haciendo referencia a fuente y origen de la energía] “La energía se produce a través de la corriente de la represa para que las personas podamos hacer muchas cosas.”

**Paneles solares:** En esta tendencia un grupo de estudiantes (25%), establecieron que la energía proviene de los paneles solares.

**C3:G4:T1:** [Haciendo referencia a fuente y origen de la energía] “los paneles solares son los que producen la energía.”

Por todo lo expuesto en las concepciones anteriores consideramos como futuros educadores del siglo XXI, un reto la enseñanza – aprendizaje de la energía de acuerdo a su evolución, fuente, uso, producción y demás, para lograr así un manejo sostenible del planeta sobre los recursos energéticos. De tal forma que Guerrero (2012), plantea como ejes de trabajo las intervenciones didácticas como una propuesta de aula que se enmarcan en el potencial del manejo de las fuentes y origen energéticas alternativas y en la comprensión de los principios de sostenibilidad, los cuales se espera que garanticen la preservación de los bienes y servicios de los ecosistemas y con ello el bienestar humano y la protección de la biosfera.

En este orden de ideas nuestra intervención didáctica logro aflorar las concepciones en los estudiantes sobre las fuentes y origen de la energía con una estructura mucho más elaborada al reconocer que la energía sufre un proceso más elaborado en las represar y paneles solares, trayendo consigo una conciencia enmarcada a la preservación y ejecución de competencias ambientales en los y las estudiantes.

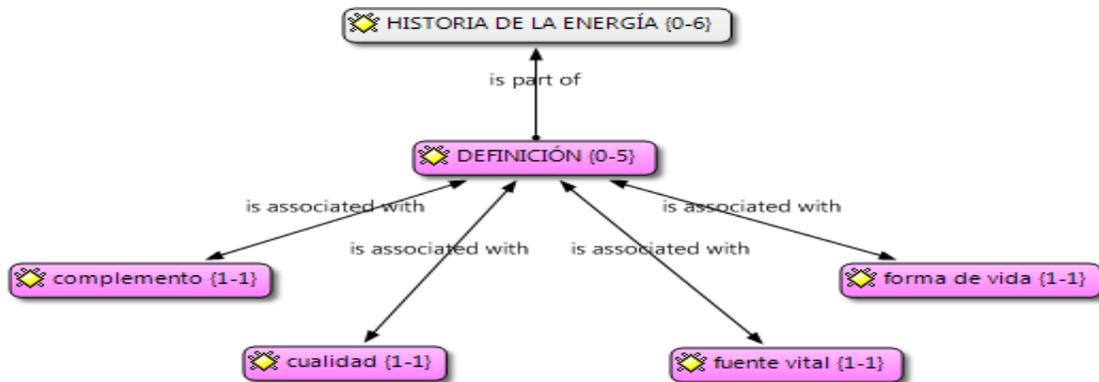
**Descubrimientos:** En esta subcategoría encontramos dos tendencias que se encuentran detalladas y argumentadas en los casos 1 y 2 respectivamente (Ver Figura 40).



**Figura 40.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimientos caso 3

Fuente: Elaborada por los autores

**Definición:** Por consiguiente, encontramos en esta subcategoría cuatro tendencias donde *Fuente de vital* y *Forma de vida* se encuentran enunciadas y detalladas en el caso 1, en este sentido las tendencias *Complemento* (28%) y *Cualidad* (28%) (Ver Figura 41) se analizan a continuación:



**Figura 41.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Definición caso 3

Fuente: Elaborada por los autores

**Complemento:** En esta tendencia se encontró a un grupo (28%), que mencionan la energía como complemento.

**C3:G1:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“La energía es un complemento muy importante para muchos complementos pero en especial para la noche es muy necesaria.”*

**Cualidad:** En esta tendencia se encontró un grupo (28%), de estudiantes los cuales definieron la energía como una cualidad proporcionada al contexto.

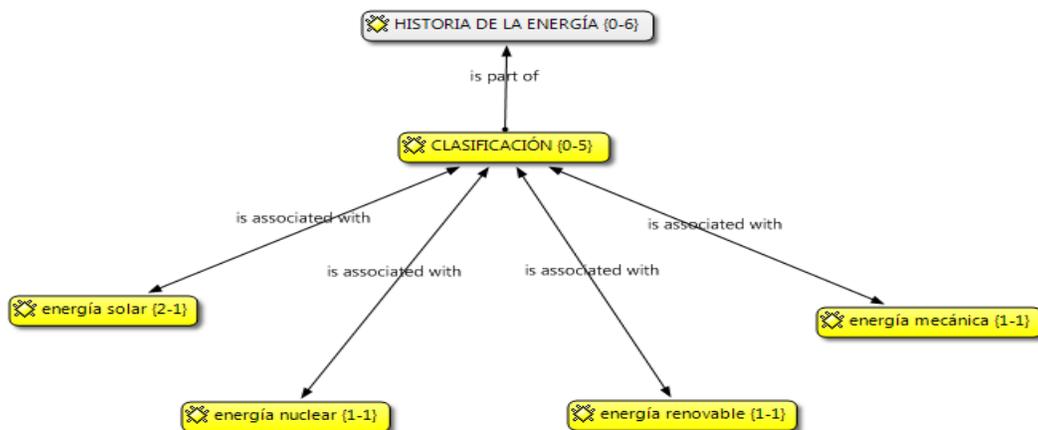
**C3:G4:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“La energía es una cualidad que se necesita para nuestro bien porque si no tenemos energía no podríamos estudiar sin energía ni ver televisión.”*

Con base a las concepciones ilustradas anteriormente, a veces resulta difícil en el estudiantado responder a la pregunta ¿qué es la energía? Pero esto no significa que se deba renunciar a comprender su significado o de no impartir alguna respuesta, sino por el contrario plantear un juicio a priori tal como lo hicieron en los grupos de trabajo los y las estudiantes. Es así como el concepto de energía debe asociarse con estrategias (intervenciones didácticas) a la configuración de los sistemas y a las interacciones que estas configuraciones permiten. Así, por ejemplo, el asociar las

imágenes para clasificar la historia de la energía de acuerdo a su uso y aprovechamiento, etc. (Resnick et al., 1993).

En este orden de ideas, las diferentes instituciones intervenidas deben centrarse en el diseño, implementación y evaluación de material curricular para la enseñanza del concepto de energía a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, buscando mejorar así la enseñanza y aprendizaje de la física

**Clasificación:** Haciendo referencia a esta subcategoría se hallaron 4 tendencias (Ver Figura 42) de las cuales se encuentran detalladas en los caso 1 y 2, por consiguiente la tendencia *Energía nuclear* (26%) es una nueva tendencia sobre los anteriores casos. A continuación ilustramos las tendencias halladas en el caso 3:



**Figura 42.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Clasificación caso 3

Fuente: Elaborada por los autores

**Energía nuclear:** un grupo de estudiantes (26%), establecieron esta tendencia al destacar la energía nuclear como una clasificación.

**C3:G4:T1:** [Haciendo referencia clasificación de la energía] “La energía se produce en una planta nuclear o de los electrones”

A partir de las respuestas proporcionadas por los estudiantes, resaltamos la aproximación que poseen respecto a la clasificación de los diferentes tipos de energía, de modo que en la intervención didáctica referida a la *historia de la energía*, el concepto de energía es más elaborado en sus concepciones, de tal forma que dimensionaron los mecanismos mediante los cuales se lleva a cabo

la transformación de un tipo de energía a otro como es el caso de la energía nuclear. De acuerdo con la Fundación Andaluza para la Divulgación de la Innovación y el conocimiento (2014), se deben crear estrategias para dar a conocer qué es la energía, cómo se produce, para qué se emplea, de qué fuentes de energía se dispone y cuáles son sus beneficios y sus problemas, es así como la intervención apuntaba a la indagación, del conocimiento en materia energética. Pues pensamos que es un conocimiento de gran ayuda al desarrollo de opiniones propias y fundamentadas sobre cómo utilizan y clasifican la energía y hasta qué punto dependemos de ella, de modo que se logren actitudes para valorar la necesidad real de la energía.

#### 7.2.1.4. Caso 4: José Eustasio Rivera (JER)

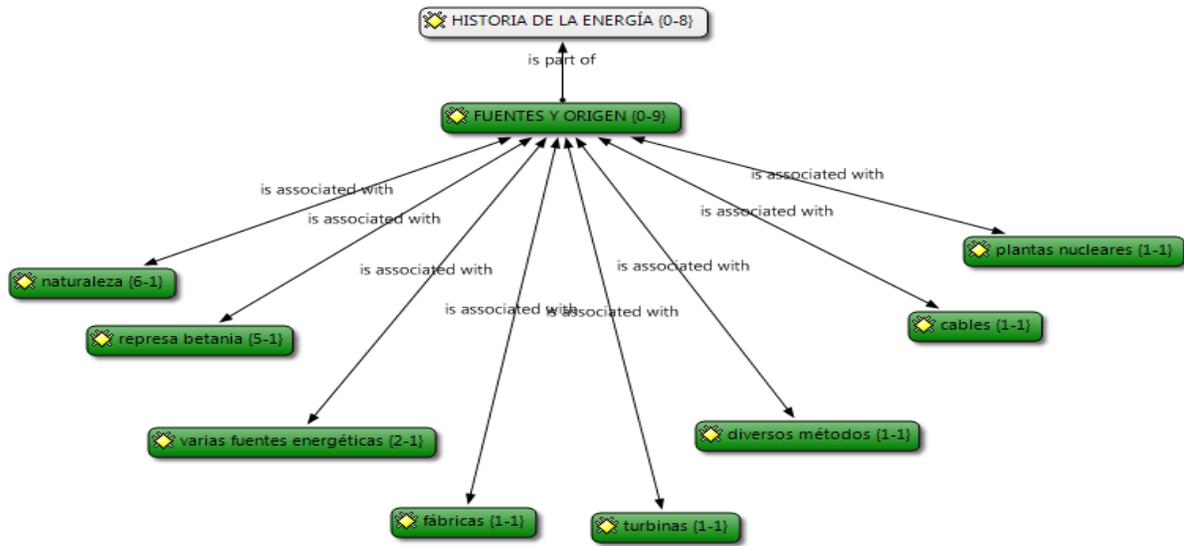
Para el último caso, evidenciamos subcategorías igualitarias a los anteriores casos (1, 2 y 3) como lo son: *Fuentes y origen* (35%), *Requerimientos* (10%), *Riesgos* (10%), *Definición* (10%), *Descubrimiento* (9%), *Clasificación* (9%), *Funciones* (9%) y una nueva subcategoría exclusiva del caso 4 *problemáticas* (8%), de modo que se presentó una totalidad de 32 tendencias. (Ver Figura 43)



**Figura 43.** Subcategorías halladas en la Guía 1 en el caso 4

Fuente: Elaborada por los autores

**Fuentes y origen:** En esta subcategoría (35%), se presentaron 8 tendencias de las cuales en su gran mayoría se encuentran explícitas en los anteriores casos, razón por la cual solo hablaremos de las tendencias *Naturaleza* (13%), *Fábricas* (11%) y *Plantas nucleares* (11%). A continuación representamos las tendencias halladas en la Figura 44:



**Figura 44.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 4

Fuente: Elaborada por los autores

**Naturaleza:** En esta tendencia un grupo de cuatro estudiantes (13%), con una frecuencia de 6 repeticiones, menciona en sus concepciones que la energía proviene de la naturaleza.

**C4:G2:T1:** [Haciendo referencia a fuente y origen de la energía] “Es producida por la naturaleza.”

**Fábricas:** En esta tendencia un grupo de cuatro estudiantes (11%), mencionan el origen de la energía desde las fábricas.

**C4:G4:T1:** [Haciendo referencia a fuente y origen de la energía] “La energía proviene de fábricas y también la sacan de la naturaleza.”

**Plantas nucleares:** En esta tendencia un grupo de cuatro tendencias (11%), plantean que la fuente de la energía son directamente en las plantas nucleares.

**C4:G1:T1:** [Haciendo referencia a fuente y origen de la energía] “La energías produce de la naturaleza y de plantas nucleares.”

Por consiguiente, en las concepciones en el grupo de estudiantes, evidenciamos una marcada relación entre las fuentes energéticas, y la relación de los tipos de energía y el medio ambiente; por lo cual sus respuestas están enmarcadas a las características proporcionadas en el hogar, medios de comunicación e instituciones.

En este sentido a pesar de que se trata de una temática próxima y fácil de conectar con cuestiones cotidianas, su abordaje no está exento de presentar dificultades, ya que requiere manejar contenidos relativamente abstractos como el propio concepto de energía, fuentes y sus propiedades con diferentes niveles de formulación, siguiendo así un gradiente de complejidad creciente y con una perspectiva interdisciplinaria que les permite profundizar no solo en los aspectos científicos, sino también en los sociales. De acuerdo con Quintanilla (2000), se deben cuestionar los modelos de enseñanza – aprendizaje en las instituciones educativas sobre el modelo energético dominante en la sociedad y de ahí logren deducir las diferentes fuentes de energía, razón por la cual implementamos una intervención didáctica que indaga los saberes de la energía.

**Requerimientos:** En cuanto a esta subcategoría (10%), se presentaron 3 tendencias donde 2 de ellas: *Requiere más energía* (4%) y *Polo a tierra* (3%), se ilustraron y detallaron en los casos 1, 2 y 3, por ende hablaremos de la nueva tendencia denominada *Reducir energía* (3%). A continuación ilustramos las tendencias halladas en el caso 4 en la Figura 45:



**Figura 45.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Requerimientos caso 4  
Fuente: Elaborada por los autores

**Reducir energía:** Para dicha tendencia solo un grupo (3%), en sus concepciones plantean que la energía es un medio por el cual se reduce los niveles altos de requerimiento energético.

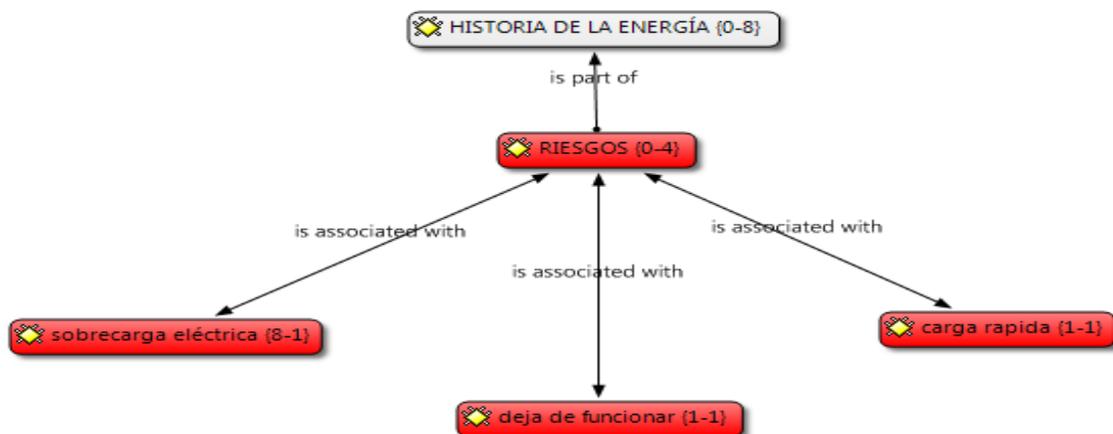
**C4:G3:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] “Ayuda a reducir la energía si es muy alta.”

Es así como tomamos en consideración las concepciones del estudiantado, como un proceso significativo, dado por la aplicación de la intervención sobre la historia de la energía, pues reflejaron

en sus respuestas el concepto y requerimientos disciplinares implicados en el uso energético, pero también lograron implementar dicho conocimiento a situaciones relacionadas con el uso cotidiano de la energía para reducir su consumo.

Por este motivo, Pongutá (2003) propone realizar un énfasis en el desarrollo de capacidades que permitan reconocer los problemas y requerimientos acerca de la energía, para buscar y utilizar información procedente de diversas fuentes para analizarlos y proponer soluciones creativas que les permita valorar la adecuación, viabilidad de las soluciones referentes a los requerimientos energéticos de forma activa.

**Riesgos:** Dentro de esta subcategoría, evidenciamos 3 tendencias (Ver Figura 46) *Sobrecarga eléctrica* (14%), *Dejar de Funcionar* (3%) y *Carga rápida* (3%). A continuación ilustramos las tendencias encontradas:



**Figura 46.** Tendencias halladas en la Guía 1 en la subcategoría Riesgos caso 4  
Fuente: Elaborada por los autores

**Sobrecarga eléctrica:** Para esta subcategoría un grupo (14%), menciona que los toma corrientes de alto voltaje ocasionan una sobre carga en los electrodomésticos.

**C4:G1:T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “Se sobrecargaría y el celular se quemaría, la pila se fundiría.”

**Dejar de funcionar:** En esta subcategoría un grupo (3%), plantean que el exceso de voltaje ocasionaría que los electrodomésticos dejaran de funcionar.

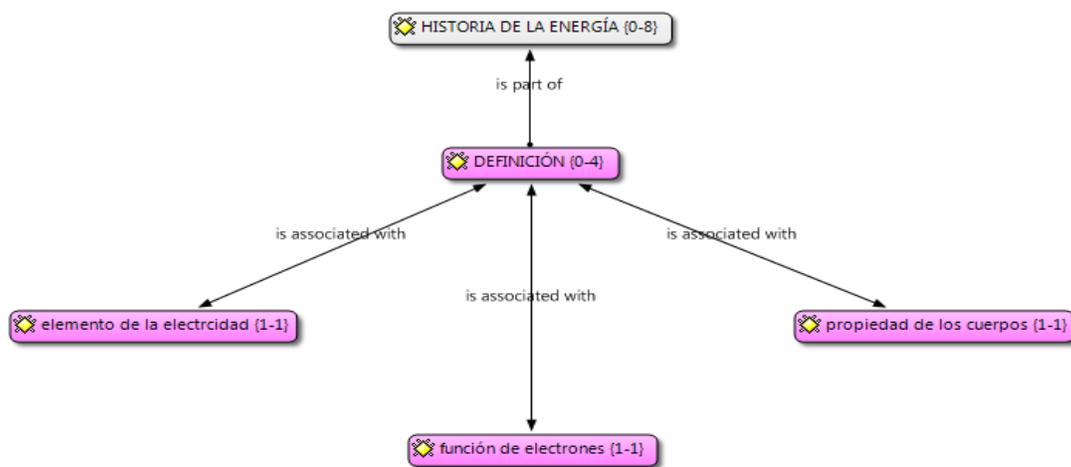
**C4:G4:T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “*Se sobresalta y deja de funcionar.*”

**Carga rápida:** En esta subcategoría un grupo (3%), establecen que los tomacorrientes pueden cargar rápidamente si su voltaje es alto.

**C4:G3:T1:** [Haciendo referencia al uso de tomacorrientes de 220 y 110] “*Se sobresalta y deja de funcionar.*”

En este sentido las anteriores tendencias se encontraron presentes en los casos 1, 2 y 3, por lo cual se encuentra en mayor detalle en los anteriores casos.

**Definición:** Haciendo referencia a esta subcategoría encontramos 3 tendencias (Ver Figura 47): *Elemento de la electricidad* (8%), *Función de electrones* (8%) y *Propiedades de los cuerpos* (8%). Dichas tendencias son nuevas en los anteriores casos (1, 2 y 3). A continuación se ilustra las tendencias halladas en el caso 4:



**Figura 47.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Definición caso 4  
Fuente: Elaborada por los autores

**Elemento de la electricidad:** En esta tendencia un grupo (8%), define la energía como un elemento que complementa la electricidad.

**C4:G2:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] “*La energía para nosotros es un elemento de la electricidad*”

**Función de electrones:** En esta tendencia un grupo (8%), establece que la energía es un proceso en el cual intervienen los electrones.

**C4:G3:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“Es el funcionamiento de electrones, que son los cuales nos brinda la luz y el funcionar de los electrones”*

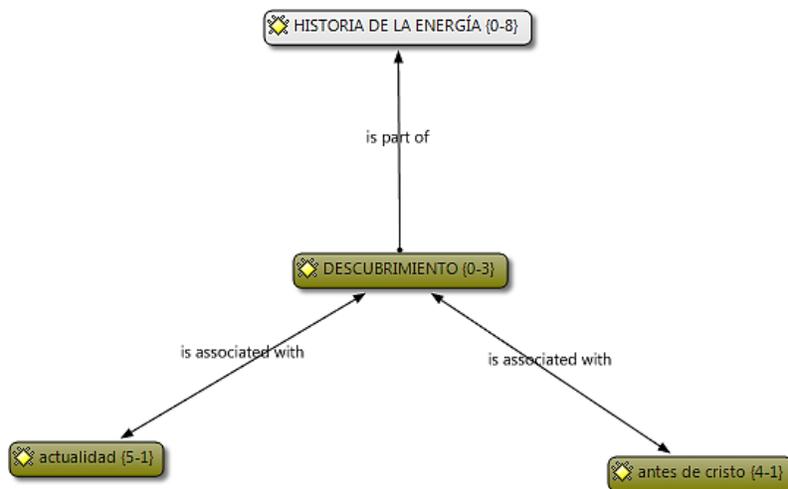
**Propiedades de los cuerpos:** Para esta tendencia un grupo (8%), plantea que la energía es una propiedad que poseen los cuerpos.

**C4:G4:T1:** [Haciendo referencia a la definición de la energía] *“Es una propiedad de los cuerpos.”*

Cabe resaltar las concepciones de los estudiantes, puesto que tienen en cuenta aspectos que intervienen en el concepto de energía, desde una perspectiva excesivamente compartimentada y centrada en el análisis físico, químico y geográfico, pero sin comprender la relevancia de dicho concepto. De modo que para conseguir que los estudiantes comprendan el trasfondo que trae consigo el concepto de la energía, proponemos seguir una metodología basada en la investigación por medio de intervenciones didácticas como lo fue la historia de la energía donde se enmarcan sucesos relacionados a los fenómenos y procesos en los que se basa el funcionamiento y definición de la energía.

Por ende García et al., (2007) establece que se deben optar por una estrategia didáctica concreta para el desarrollo de las Unidades propuestas en los Estándares Básicos de competencias relacionadas en los conceptos teóricos de física, a través de una propuesta dada por actividades y experiencias que se aproximen a un aprendizaje significativo que se logre expandir en diferentes contextos.

**Descubrimientos:** Con respecto a esta subcategoría y las subcategorías *Clasificación (25%)* y *Funciones (25%)*, las tendencias halladas en cada una de ellas se evidenciaron en los casos anteriores, razón por la cual se pueden remitir a los apartados de los casos 1, 2 y 3 para obtener información detallada. A continuación ilustraremos en la Figura 48 solo las tendencias y evidencias textuales para el caso 4:



**Figura 48.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la subcategoría Descubrimiento caso 4

*Fuente: Elaborada por los autores*

**Actualidad:** Haciendo referencia a dicha tendencia un grupo de estudiantes (25%), presentan en sus concepciones ideas que lo llevan a creer que la energía inicio en la actualidad.

**C4:G4:T1:** [Haciendo referencia al descubrimiento de la energía] “Desde el año 1820”

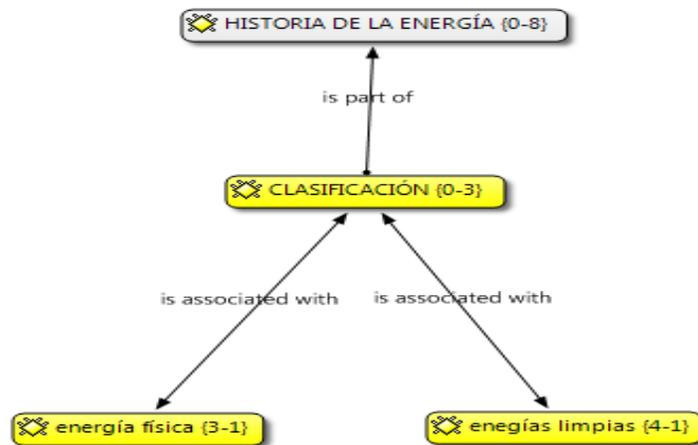
**Antes de cristo:** Haciendo referencia a dicha tendencia solo un grupo de estudiantes (25%), plantean en sus respuestas la energía se originó antes de cristo.

**C4:G1:T1:** [Haciendo referencia al descubrimiento de la energía] “1500 a.c”

**Clasificación:** De acuerdo con esta subcategoría se hallaron dos tendencias, tal como se evidencian a continuación en la Figura 49:

**Energía física:** En esta tendencia solo un grupo de estudiantes (12.5%), clasifican la energía como física en sus respuestas.

**C4:G2:T1:** [Haciendo referencia clasificación de la energía] “La energía se produce en una planta nuclear o de los electrones”



**Figura 49.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Clasificación caso 4

*Fuente: Elaborada por los autores*

**Energías limpias:** En esta tendencia solo un grupo de estudiantes (12.5%), poseen concepciones un poco más elaboradas al establecer en sus respuestas una clasificación actual.

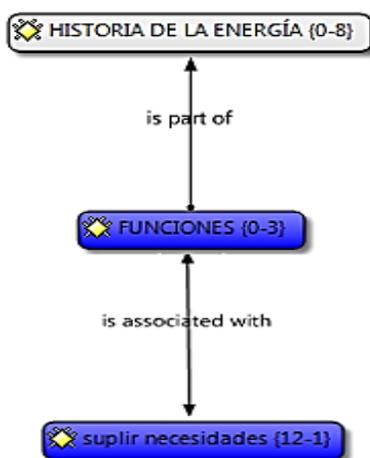
**C4:G3:T1:** [Haciendo referencia clasificación de la energía] “La energía proviene de varios lugares: la eólica, la hidráulica, la energía solar, la mareomotriz.”

Es así como resaltamos que se debe abordar la temática de las fuentes de energía como un conocimiento conceptual y actitudinal que se deben adquirir en el aula, por medio de actividades indagatorias, creativas e ilustradoras frente a dicha temática, de modo que creen una conciencia sobre el problema. Tal y como dice Gómez (2006) en su artículo: “Educándonos y educando seremos capaces de que los individuos y las comunidades adquiramos conciencia de nuestro medio, y aprendamos los conocimientos, las destrezas, la experiencia y también la determinación que nos capacite para actuar, individual y colectivamente en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros. Por ello, el primer lugar de actuación debe de ser la escuela” (p.8).

**Funciones:** Lo que respecta a esta subcategoría encontramos solo una tendencia *Suplir necesidades* (25%), con una frecuencia de 12 repeticiones tal como se evidencia en la Figura 50:

**Suplir necesidades:** En esta tendencia un grupo de estudiantes (12.5%), poseen concepciones un poco reduccionistas al establecer la energía como un suplemento de las necesidades básicas del ser humano.

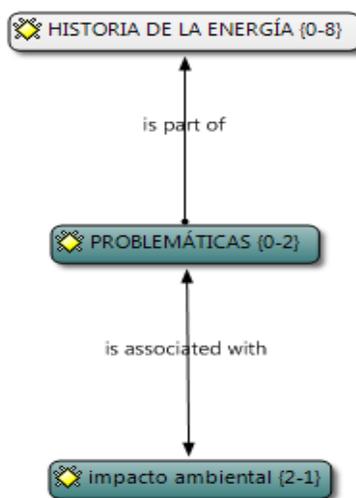
**C4:G3:T1:** [Haciendo referencia a la función de la energía] “La energía para nosotros es una luz que sirve para iluminarnos.”



**Figura 50.** Tendencias halladas en la Guía 1 frente a la Subcategoría Funciones caso 4

Fuente: Elaborada por los autores

Por ultimo encontramos una nueva subcategoría denominada **Problemáticas**, específicamente para el caso 4 y solo presento una tendencia acerca del *Impacto ambiental*, producto de la energía. A continuación la ilustramos en la Figura 51:



**Figura 51.** Tendencia hallada en la Guía 1 frente a la subcategoría Problemáticas caso 4

Fuente: Elaborada por los autores

**Impacto ambiental:** Para esta tendencia un grupo de estudiantes (25%), plantean en sus respuestas, que la energía a nivel de uso produce un impacto ambiental al planeta.

**C4:G3:T1:** [Haciendo referencia a la problemáticas de la energía] *“La energía en exceso ocasiona daños en el ambiente.”*

En este sentido resaltamos las concepciones que poseen este grupo de estudiantes en las cuales, se evidencian factores en la enseñanza/aprendizaje de la energía, porque establecieron una relación entre los conceptos teóricos y la naturaleza, razón por lo cual Bañas, Mellado y Ruíz (2004) mencionan que se deben realizar estudios acerca de la relación que poseen los libros de texto al tema de la energía con las ideas que presentaban los y las estudiantes de la naturaleza en su diario vivir. Puesto que dichas concepciones proporciona una autonomía y postura crítica sobre las diferentes temáticas a nivel del impacto ambiental que está dejando consigo el desmesurado consumo de electricidad.

Por ende se deben seguir empleando estrategias didácticas en el estudiantado, para que se informen sobre los diferentes impactos ambientales producto del uso, producción y aprovechamiento de la energía eléctrica, de modo que el proceso de educación energética, aborde las diferentes problemáticas ambientales y se convierta en el pilar de los currículos educativos para lograr así un desarrollo socio-cultural continuo y para lograrlo se necesita de una serie de técnicas, métodos, nuevos enfoques teóricos y prácticos, para enfrentar la problemática energética y ambiental desde una visión holística de la realidad (ambiente), que permita así establecer una interconexión de las dimensiones: culturales, políticas, económicas, sociales, espirituales, legales, éticas y naturales en los y las estudiantes. Contribuyendo así al mejoramiento y desarrollo de la calidad de vida, en la recuperación, conservación y protección del ambiente.

Es así como a manera de resumen que la educación ambiental debe ser el pilar en promover una alternativa real en el desarrollo sustentable económico, energético y ecológicamente, justo, mediante las intervenciones didácticas que logran cambios estructurales que conlleven a una sociedad acorde con el desarrollo y las necesidades de la humanidad, según sus actuales conocimientos.

### **7.2.2. Temática 2: Tipos de energía**

Para la segunda semana de intervención se realizó un trabajo con el ánimo de que los estudiantes fomentaran sus concepciones sobre los diferentes tipos de energía que se pueden utilizar para ayudar a las problemáticas ambientales de hoy en día, este se realizó a través de una

intervención didáctica la cual nos permitió conocer las principales tipos de energía que los estudiantes conocían, con esto los educandos tuvieron la posibilidad de afianzar mucho más dichas ideas. A continuación damos a conocer en la Tabla 10 de manera especificada la descripción del trabajo y sus respectivas estrategias.

**Tabla 10.** Aspectos didácticos de la temática N° 2

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
<b>Conceptuales</b>	Conocer los tipos de energía que manejan cada una de las Instituciones Educativas que se intervinieron.	Se inicia con unas preguntas para saber las concepciones iniciales de los estudiantes, dichas respuestas van plasmadas en la guía de trabajo
<b>Procedimentales</b>	Formular preguntas a partir de las actividades realizadas. Demostrar la importancia que tienen los tipos de energía para el mejoramiento ambiental.	Después observaron un video llamado <b>“La energía eólica de los Simpson”</b> , Luego se realizó un experimento con algunas sustancias para observar su conductividad.
<b>Actitudinales</b>	Escuchar atenta las opiniones de mis compañeros respetando cada una de ellas, como también doy a conocer la mía para complementar ideas. Participar en las diferentes actividades planteadas para el mejoramiento conceptual.	Ya por ultimo hicieron una lectura <b>“La Energía influencia en nuestras vidas”</b> para resolver una serie de preguntas.

Para esta temática se desarrollaron una serie de actividades las cuales se mencionan de manera general a continuación; la primera consistió en una serie de preguntas para poder determinar las ideas iniciales de cada uno de los estudiantes, estas consistían principalmente en los tipos de energía que los educandos conocían o habían tenido alguna relación, como ellos podían organizar estas en algún orden según su importancia. Las preguntas, como lo indica Muñoz (1996) pues están actúan como organizadoras y a la vez generadoras del saber escolar. Estas ayudan a que despierten el deseo de conocer cosas nuevas pero reflexionando sobre las mismas y ayudando al proceso escolar.

Para que los estudiantes dieran sus respuestas fue fundamental darles a conocer los diferentes contextos en los cuales se puedan encontrar, pues esto marca la diferencia para que tengan una mejor referencia del tema a tratar y que los estudiantes se emerjan en la realidad, como también se les puede brindar ciertas ayudas visuales (fotografías) de elementos que tal vez no se encuentran en el medio, para que puedan observar y tener mejores percepciones del mismo.

Después que los estudiantes dijeron sus respectivas respuestas se continuó con la siguiente actividad (segunda), la cual consistió en una pregunta principal donde intervinieron los conceptos anteriores, pues con ello se les facilitó más la respuesta.

Ya en la tercera actividad se les dio a conocer un video denominado **“La energía eólica de los Simpson”**, (Figura 52) sabiendo que este tipo de apoyos juegan un papel importante, pues gracias a los medios de comunicación la relación del ser humano con su entorno ha cambiado considerablemente e incluso consigo mismo, a la vez han creado hábitos sociales que ayudan a nuevas maneras de comunicación y recepción, según (Martinez, 2000).

Pues con este tuvieron que analizar las diferentes situaciones presentadas y dar respuestas a ciertas preguntas de la guía trabajada, este se hizo con el ánimo de que los estudiantes observaran algunos tipos de energía y las diferentes problemáticas que estos pueden acarrear y a la vez las soluciones a las mismas.



**Figura 52. La energía eólica de los Simpson**  
Fuente: Tomada de Youtube

Continuando con la siguiente actividad (cuarta) presentamos una serie de sustancias para lograr observar que tanta era la conductividad que estas tenían, estas sustancias fueron; agua pura, alcohol, agua con sal y vinagre, pues los estudiantes tuvieron que dar sus propias razones en cada uno de los casos, o cuales eran sus percepciones al respecto.

En la quinta actividad se realizó una lectura llamada **“La Energía, influencia en nuestras vidas”**, la cual se interiorizó en cada uno de los estudiantes para que le pudieran dar respuesta a una serie de preguntas presentadas en la guía, las cuales ya eran de modo personal sobre las conclusiones que esta les dejó, pues como indica Shanahan (1991) la lectura y escritura son las

principales habilidades y actividades de comunicación, lo que indica que quien desarrolle las mismas, tendrá la capacidad de tener un buen análisis y a la vez realizar sus propios escritos.

Las actividades de lectura como de redacción son complementarias para el logro de metas tales como presentar ideas en un texto determinado, esto no lo indica (Shanahan, 2000).

La guía que se trabajó en esta temática denominada “*Tipos de energía*” se realizó desde un aspecto inclusivo, el cual se basa principalmente en conocer las concepciones iniciales de los estudiantes, pues estos pueden ir desde lo básico hasta lo concreto, lo que le da la capacidad al estudiantes de autoevaluarse en referencia de sus pensamientos iniciales y los que puedan tener después de haber trabajado ciertos temas, en este caso les sirvió a los educandos para analizar, observar como también para ver sus propias actitudes y aptitudes frente a temas sencillos pero que son de mucha importancia en la vida cotidiana.

A continuación mostramos los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado a la Guía 2 que enmarca la categoría **TIPOS DE ENERGIA** para cada una de las Instituciones Educativas en las cuales se desarrolló esta investigación. A nivel general, logramos establecer subcategorías como CLASIFICACIÓN, PROBLEMÁTICAS, ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN, REQUERIMIENTOS, RIESGOS, FUENTES Y ORIGEN, FUNCIONES (Ver Tabla 11).

**Tabla 11.** Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática 2

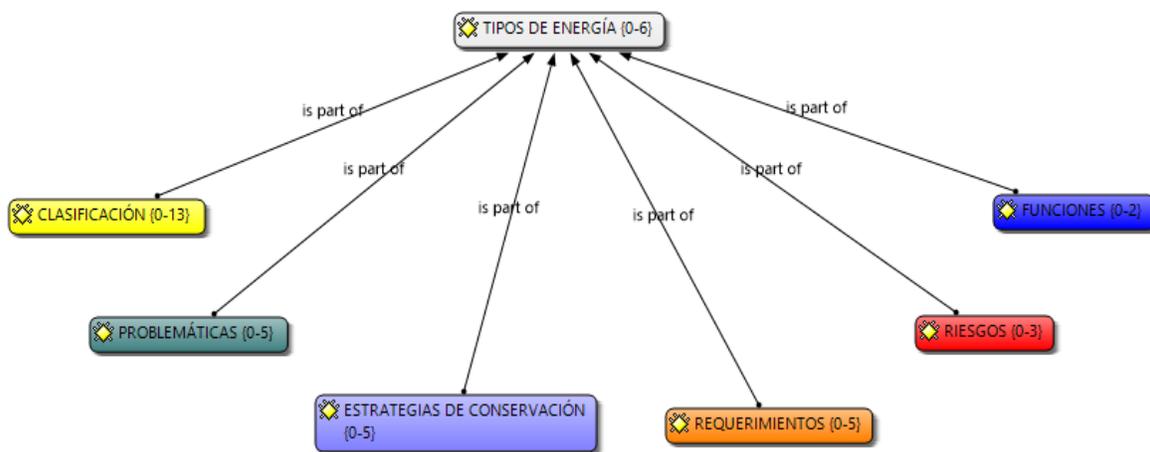
INSTITUCION EDUCATIVA	SUBCATEGORIA	TENDENCIA
<b>CASO 1</b>	Clasificación	13
	Problemáticas	5
	Estrategias de conservación	5
	Requerimientos	5
	Riesgos	3
	Funciones	2
<b>CASO 2</b>	Clasificación	11
	Requerimientos	4
	Problemáticas	4
	Riesgos	3
	Estrategias de conservación	2
	Fuentes y origen	2
<b>CASO 3</b>	Clasificación	16
	Fuentes y Origen	4
	Riesgos	4
	Funciones	3
	Estrategias de conservación	3

	Problemáticas	2
<b>CASO 4</b>	Clasificación	15
	Estrategias de conservación	6
	Problemáticas	4
	Requerimientos	2
	Fuentes y origen	2
	Funciones	1

Para cada uno de los casos descritos en la Tabla 11, describimos las principales subcategorías y tendencias halladas.

### 7.2.2.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)

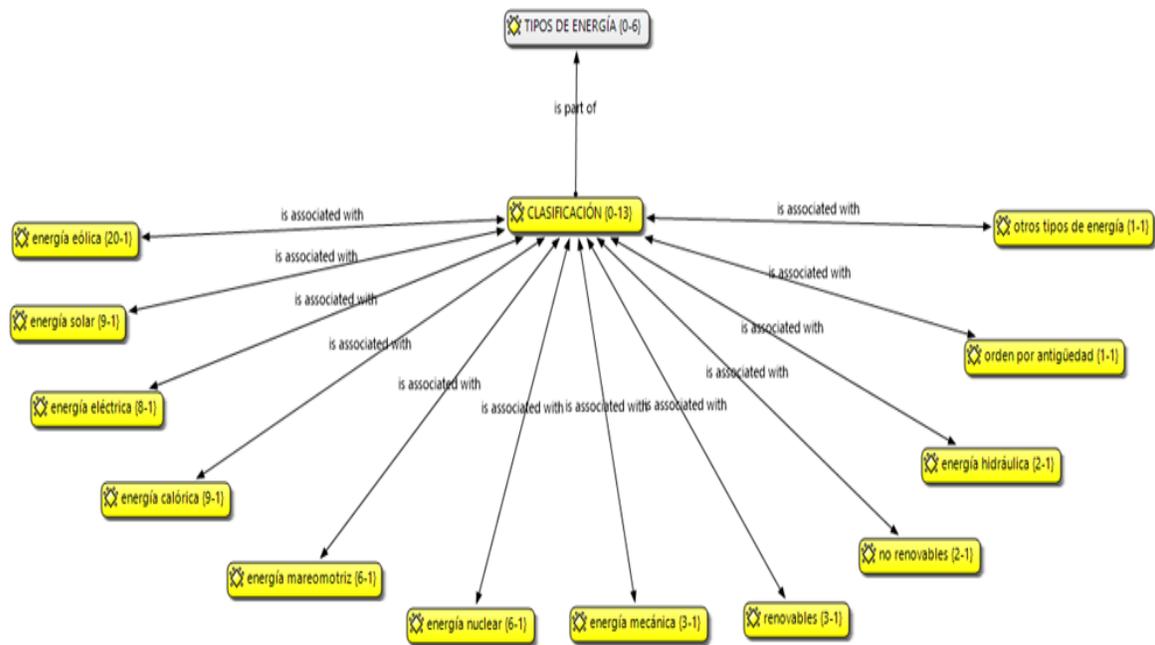
Para el Caso 1 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos seis subcategorías que agrupan un total de 33 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 2 (Ver Figura 53). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 53.** Subcategorías hallas en la Guía 2 en el caso 1

Fuente: Elaborada por los autores

**Clasificación:** En esta subcategoría los educandos dan a conocer los diferentes tipos de energía que reconocen desde su experiencia escolar y en su vida cotidiana. En algunos casos, los estudiantes enfatizan en que el tipo de energía enunciado, permite mejorar las condiciones ambientales. Entre las mencionadas, destacamos las siguientes tendencias: *Energía eólica, Solar, Eléctrica, Calórica, Mareomotriz, Nuclear, Mecánica, Hidráulica* (Ver Figura 54).



**Figura 54.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 1  
 Fuente: Elaborada por los autores

La clasificación de los diferentes tipos de energía es un método el cual nos indica las ideas de los estudiantes frente al tema trabajado, pues expresan cuál de ellas sería mejor y se ajusta a las necesidades básicas tanto del hogar como del medio ambiente, pues debido al uso excesivo de energía y otras malas prácticas ambientales se han desencadenado series de problemas que afectan nuestro planeta.

En esta parte de la temática, los estudiantes hicieron énfasis en mayor cantidad en la **Energía eólica**, pues según sus concepciones y observaciones previas dieron a conocer como esta energía puede suplir muchas de las necesidades básicas en cada una de las familias, pues está la proporciona el mismo ambiente, siendo a la vez una energía limpia, por lo tanto es una que tendrá una larga duración (energía renovable) haciendo que sea muy productiva y beneficiosa. Esto nos muestra como los estudiantes al querer hacer uso de este tipo de energía contribuyen a la conservación del medio ambiente, mostrando actitudes de buenas prácticas ambientales, pues aprovechar de buena manera los recursos naturales contribuye a un buen contexto para la población y a la vez la restauración paso a paso del medio ambiente.

Otras de las subcategorías que los estudiantes hicieron mención fue la **Energía Solar**, pues ven en este tipo de energía una buena fuente de electricidad sin hacer daño alguno al medio

ambiente, pues esto es lo que se busca, hallar alternativas para contrarrestar los daños que se puedan hacer al ambiente.

La **Energía hidráulica** es otro tipo de energía que los estudiantes hicieron mención, para esto tomaron de referencia el agua, sin embargo el Departamento del Huila cuenta con dos grandes hidroeléctricas (Represa de Betania y el Quimbo) de las cuales proviene la **Energía eléctrica** pues los educandos se enfocaron más en esta última, por lo que se encuentran en una mayor correlación, están en un continuo uso de la misma y aprovechamiento de la misma, enfocándose solo en el bienestar que esta trae a los hogares y familias, mas no al proceso que esta conlleva para poder realizar las diferentes actividades referentes a dicha energía. Estos tipos de energía no son muy saludables al medio ambiente, pues al almacenar grandes cantidades de agua se va creando espejos de agua, lo que va provocando que en los días soleados aumente considerablemente la temperatura, ayudando al calentamiento global y afectando los ciclos biológicos.

Algunos de los estudiantes hicieron énfasis en *Otras energías*, pues no tienen muy claro el tema de los diferentes tipos de energía, pues solo se remiten al uso que le dan a la que normalmente llega a nuestras casas y suplir sus necesidades.

En la clasificación de los diferentes tipos de energía los estudiantes en algunos casos enumeran o dan cuenta como surgieron cada una de ellas, a continuación veremos de manera textual una de las respuestas de los educandos:

**C1:G1:T2:** *“Pues de acuerdo como iban saliendo y utilizando el ser humano”.*

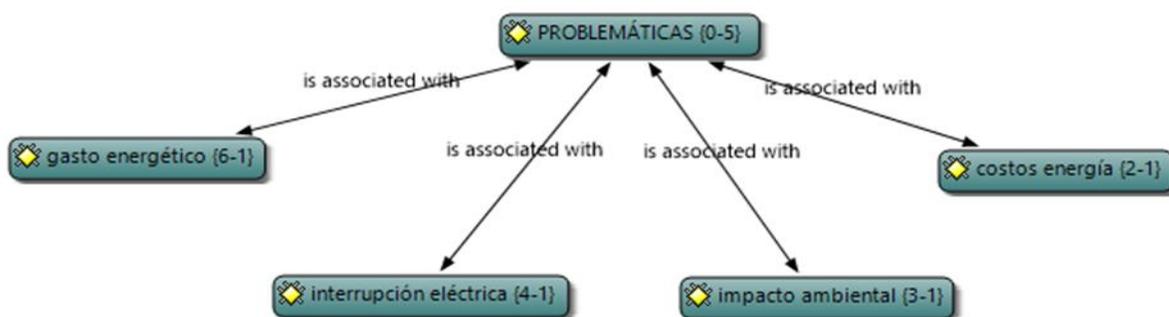
Pues de acuerdo a lo anterior, se puede observar como los estudiantes indican que las energías con las cuales se suplen las necesidades del ser humano, iban avanzando a medida que este también lo hacía, pues ven el origen de las mismas desde un punto más humano que tal vez natural.

El Instituto Catalán de energía (energía) nos indica que en el planeta tierra la mayor parte de la energía que el ser humano utiliza para sus necesidades, tiene origen en el sol, llegando a la tierra en forma de radiaciones electromagnética la cual nos da luz y calor, esta energía se puede aprovechar de diferentes maneras.

Al transcurso de la intervención didáctica de la temática 2 serán evidentes los conceptos igualitarios de los estudiantes referentes a este tema, pues en todos los casos las tendencias sobre los tipos de energías fueron casi iguales, esto se debe a que los estudiantes se guiaron por ciertos

fenómenos naturales para sus respuestas, por ejemplo, cuando hicieron alusión a *Energía eólica, solar, hidráulica, eléctrica*, se evidencio como estos recursos naturales servían para la producción de cada energía. Estas se pueden evidenciar en cada uno de los casos (ver Figuras 24, 35, y 42). Luego continuamos con otra subcategoría sobresaliente en esta temática:

**Problemáticas:** En esta subcategoría, los estudiantes dan a conocer de acuerdo a sus experiencias y quizá a sus vivencias algunas de las problemáticas que se presentan cuando no se hace un uso adecuado de la energía y las consecuencias que esto puede acarrear. A continuación ilustramos las tendencias que sobresalieron; *Gasto energético, Interrupción eléctrica, Impacto ambiental* y *Costos de energía*. (Ver Figura 55)



**Figura 55.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría *Problemáticas caso 1*  
Fuente: Elaborado por los autores

Las problemáticas ambientales son el resultado de muchas de las acciones que los seres humanos realizan sin tener en cuenta las diferentes consecuencias que esto puede traer, e incluso hasta nosotros mismos nos podemos ver implicados en situaciones incómodas y a la vez se crean problemas sociales, pues cada persona está limitado a un contexto, el cual cuida y se puede sentir intimidado o invadido y es ahí cuando reacciona, como lo indica (Margalef, 1993) que la especie humana ha unido dos características importantes las cuales son; la destreza manual y la inteligencia, las cuales han permitido darle uso a la energía exosomática, poder transformarla para beneficio de su entorno.

**Gasto energético:** Los estudiantes hicieron énfasis en esta tendencia, pues el gasto energético es uno de los problemas ambientales más frecuentes en la sociedad de hoy, pues son muchos los beneficios que esta la energía trae consigo, lo que hace que en ciertos casos no se le dé el uso adecuado y haya un derroche de la misma, lo que hace que el gasto aumente considerablemente y

este se puede ver reflejado en el recibo de energía, y por supuesto en el medio ambiente que es el que recibe directamente estos daños.

Se debe de tener en cuenta no solo el bienestar común, sino el de toda una comunidad, pues es una manera más sana y adecuada para un bien colectivo, como nos da a conocer Martínez (2000); Se debe de tener cierta responsabilidad tanto a nivel de comunidad como a nivel individual para poder conservar las buenas costumbres y que las generaciones futuras puedan disfrutar de buena salud, bienestar en el marco de clima y un desarrollo sostenible. A continuación evidenciamos de manera textual una de las respuestas de los estudiantes;

**C1:G5:T2:** *“Que hicieran un mejor uso y cuidado de las energías que utilizan en los hogares”.*

**Impacto ambiental:** Los estudiantes mencionan esta tendencia, ya que es el resultado de los actos humanos, todas las acciones que se realizan sin tener en cuenta su finalidad llevan consigo unas consecuencias tanto en la parte social, como en la ambiental, alterando de manera positiva o negativa el contexto.

Nos enfocamos en los efectos o alteraciones que se producen en el ambiente con ciertas gestiones, pues en algunos casos son más frecuentes los resultados negativos, como por ejemplo, cuando se realizan quemas, talas de bosques, caza de animales, hidroeléctricas, entre otras, cada una de ellas hace que el medio ambiente sufra quebrantos, pues se contamina el aire, se merma en gran cantidad la producción de oxígeno, la cadena trófica se verá obligada a sufrir cambios bruscos y no sanos para la misma, pues la alteración que se va a presentar es muy grande, la temperatura aumenta considerablemente en el momentos que se crean espejos de agua, estos hacen que el lugar sea cada vez más caliente. Uno de los impactos ambientales más preocupantes en la actualidad son los derrames de petróleo en los mares, ríos y cualquier fuente hídrica, pues esto afecta de manera directa la vegetación marina, la pesca, entre otros, pero también cualquier desecho que se lleve a estas fuentes, como plástico, material industrial, y muchos más. La minería al igual que lo mencionado anteriormente juega un papel importante en el desequilibrio ambiental, pues son muchas zonas terrenales las que se ven afectadas por esta práctica alterando su ciclo biológico. (Sanchez, 2009) Se enumeran una serie de impactos y los clasifican de la siguiente manera:

*Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en 4 grupos principales:*

1. *Impacto ambiental irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minerales a tajo abierto.*

2. *Impacto ambiental temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.*

3. *Impacto ambiental reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.*

4. *Impacto ambiental persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo. (p.7-8)*

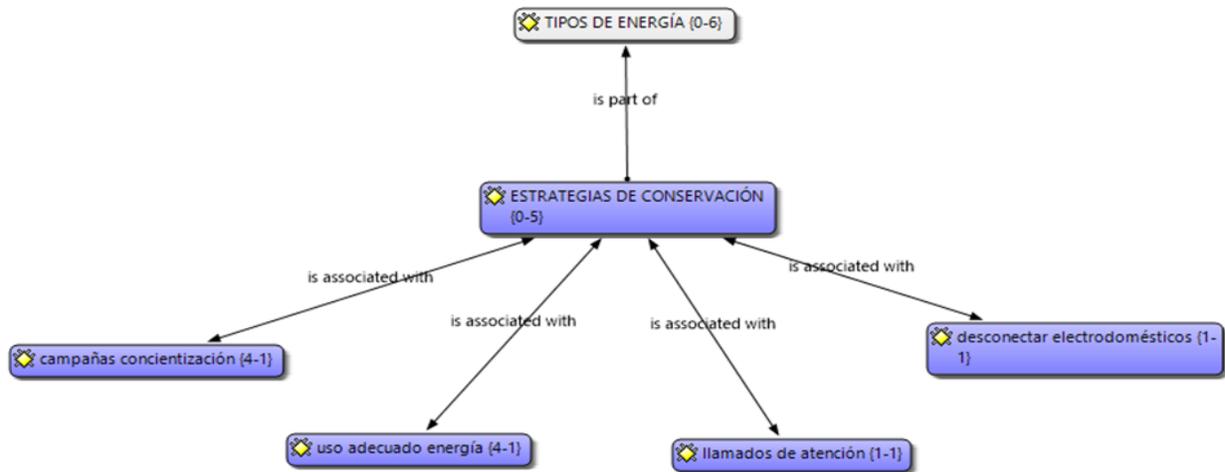
A continuación observamos una de las respuestas textuales de uno de los grupos con los cuales se trabajó:

**C1:G1:T2:** “Yo les diría que no utilizaran más las plantas nucleares porque el humano contamina el medio ambiente”.

En los siguientes casos también se podrá evidenciar esta subcategoría, con tendencias similares, pues los estudiantes apuntan a las diferentes acciones que se realizan y que llevan consigo una serie de consecuencias las cuales son problemáticas ambientales, en el caso 2 sus respectivas tendencias son las siguientes; *Intermitencia, Afectación ambiental y Degradación de la tierra*, para el 3 caso; *Encender y Apagar*, y para el último caso; *Gasto energético, Destrucción del medio ambiente, Exceso de energía, Contaminación iluminativa.*

Dichas tendencias (las más representativas) las describimos en cada uno de los casos y otras de las categorías que se dio a conocer por parte de los estudiantes fue la siguiente:

**Estrategias de conservación:** En esta categoría, los estudiantes indican algunas maneras de cómo se pueden llevar a cabo acciones para contrarrestar las problemáticas ambientales que se están viviendo en la actualidad, son acciones que enmarcan de manera directa soluciones para que algunos aspectos mejoren, ya que en algunos casos es falta de información, falta de saber cómo se pueden realizar ciertas tareas para no hacer daño. Las tendencias que más sobresalieron en este caso fueron las siguientes; *Campañas de concientización, Uso adecuado energía, Llamados de Atención y Desconectar electrodomésticos.* (Ver Figura 56)



**Figura 56.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Estrategias de conservación caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

Las estrategias de conservación pueden ser lideradas por comunidades, empresas y otras entidades las cuales velan por un medio ambiente sano y que cada día mejore, como lo indica (Lanou, 1995); Las planeaciones para la conservación han sido tomadas desde distintas perspectivas por organizaciones, con el fin de tener la mayor eficiencia posible en las acciones y programas de conservación.

**Campañas de concientización:** estas campañas son de gran ayuda, pues ofrece una serie de ventajas como la información, pues la comunidad puede estar al tanto de las problemáticas en el contexto, también influyen de buena manera para todas aquellas acciones que se estén llevando a cabo y que no sean aptas, se puedan corregir a tiempo, pues concientizan a las personas, a la vez fortalece la participación de la comunidad en la responsabilidad de mantener un ambiente sano. Estas campañas se pueden desarrollar de diferentes maneras, a través de marchas, carteles, volantes, perifoneo, entre otros. Veremos una respuesta textual de uno de los grupos con los cuales se desarrolló esta temática;

**C1:G3:T2:** “Por la implementación de charlas”

**Uso adecuado energía:** Los educandos vieron esta tendencia como una importante para ayudar a la conservación del medio ambiente, pues es vital para el funcionamiento del mundo, pues hace parte de nuestro estilo de vida, se hace uso de esta tanto en el día como en la noche en industrias, hogares, hospitales, centros educativos, entre otros, sabiendo que cada uno de ellos le

dan un funcionamiento diferente, según las necesidades de cada establecimiento. A medida que vaya en aumento la sociedad, más será el consumo, más será las necesidades que se tendrán de la misma, lo que significa que se hará una mayor demanda.

Para hacer un uso adecuado de la energía se debe de tener buena conciencia y responsabilidad ambiental, sabiendo que esto hará que haya un mejor ambiente, para ello se pueden tomar otras alternativas de uso energético para contrarrestar la utilidad de la energía sin que haya algún tipo de contaminación. A continuación mostramos una de las respuestas textuales de los estudiantes dada a este tema:

**C1:G5:T2:** “*Que hicieran un mejor uso y cuidado de las energías que utilizan en los hogares*”.

En esta subcategoría el caso 2 arrojo solo una tendencia la cual se describe en la Figura 52, para el caso 3 se encuentra; *Impacto ambiental y Conciencia energética*, y en el caso 4 *Uso moderado de la energía, Conciencia ecológica, Bombillos ahorradores, Promover campañas, No usar electrodomésticos, Conciencia energética*, dichas tendencias en todos los casos apuntan a un objetivo, que es ayudar por medio de diversas maneras a disminuir las problemática ambiental dada en la actualidad y que cada día que pasa esta aumenta considerablemente, (algunas tendencias no se mencionan porque aparecen en casos anteriores) pues se ve reflejado en los cambios de temperatura, las enfermedades respiratorias, y muchas más. Otra categoría que mencionamos es la siguiente:

**Requerimientos:** Se ha mencionado esta subcategoría, por las diferentes necesidades a las problemáticas ambientales que se presentan en la actualidad, se darán a conocer las tendencias mencionadas en esta parte del trabajo; *intercambio electrones, ubicación geográfica, implementar planta solar, flujo de energía* (ver Figura 57).



**Figura 57.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría *Requerimientos* caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

Esta subcategoría encontramos en el transcurso de los casos (excepto en el caso 3) teniendo algunas variaciones en ciertas tendencias, que hace que se puedan observar los pensamientos de cada uno de los estudiantes en temas de interés, en el caso 2 se irán a encontrar las siguientes tendencias: *Ahorro energético*, *Reserva energético*, *Almacenamiento de energía*, en el caso 4 *Depender del viento* y *Compartir energía*, lo que nos indica, que en ciertos casos depende del contexto, del entorno donde se encuentren los estudiantes, pues esto es de vital importancia para dichas respuestas, pues no todos tiene las mismas comodidades o han tenido las mismas experiencias para poder referirse a algunos temas, lo que hace que sea mucho mejor la diversidad de pensamiento en cada uno de ellos.

**Ubicación geográfica:** Saber dónde estamos ubicados es muy importante, pero más donde ubicamos nuestras viviendas, pues si son cerca de fuentes hídricas se corre un gran riesgo, llegado el caso de una avalancha o crecientes inesperadas, pues estas son sin previo aviso causando graves daños a la casa, cultivo e incluso puede llegar a hacer mortal. Otra subcategoría es la siguiente:

**Riesgos:** Los riesgos es una advertencia de que algo puede pasar si se hacen mal las actividades, en este caso manipular redes de corriente eléctrica sin tener los conocimientos necesarios puede traer graves consecuencias, a continuación veremos en la Figura 58 las tendencias que se dieron a conocer; *Riesgo físico* y *Sobrecarga*.



**Figura 58.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Riesgos caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

**Riesgo físico:** Esta tendencia, encontramos que los estudiantes la mencionan, pues la vida de cada una de las personas entra en juego en el momento de hacer una mala manipulación en las redes eléctricas, por lo tanto es de suma importancia que este tipo de trabajos los haga las personas aptas para el mismo. La electricidad es un riesgo que parece que fuera invisible, pero que está latente en muchas de las actividades que se pueden realizar en la vida cotidiana.

Como nos da a conocer Industria (2011) el riesgo eléctrico se da en los momentos que se manejan instalaciones de baja, media y alta tensión, cuando se realizan cualquier reparación de un equipo electrónico. Encontramos que los estudiantes dicen lo siguiente de manera textual:

**C2:G5:T2:** *“Pues todos nos moriríamos porque demasiada energía es peligrosa para nosotros”*

**Sobrecarga:** es una de las actividades que se puede ver en los hogares, pues conectan varios electrodomésticos en un mismo enchufe, lo que hace que este se caliente y pueda sufrir una sobrecarga y con ello dañar los electrodomésticos, por eso es importante conocer que cantidad de electricidad se le puede aplicar a cada uno de ellos, pues cada uno tiene un límite y si se pasa de este ocurre una sobrecarga eléctrica. Ilustramos la respuesta textual de uno de los grupos trabajados:

**C1:G2:T2:** *“Puede ser una sobre carga y estaríamos corriendo riesgo”.*

Esta subcategoría las mencionamos en los casos siguientes 1, 3 y 4, pero con algunas tendencias diferentes, lo que nos da a conocer la diversidad de pensamiento que tienen los estudiantes referente a esta temática, pero a la vez la similitud de concepciones frente a la misma; a continuación veremos la variación en cada uno de los casos; en el caso 2 encontramos las tendencias de *Corto circuito*, en el 3; *Daño electrodoméstico*, y por último en el caso 4 tenemos; *Cáncer*, de las cuales se irán a enfatizar en las más representativas.

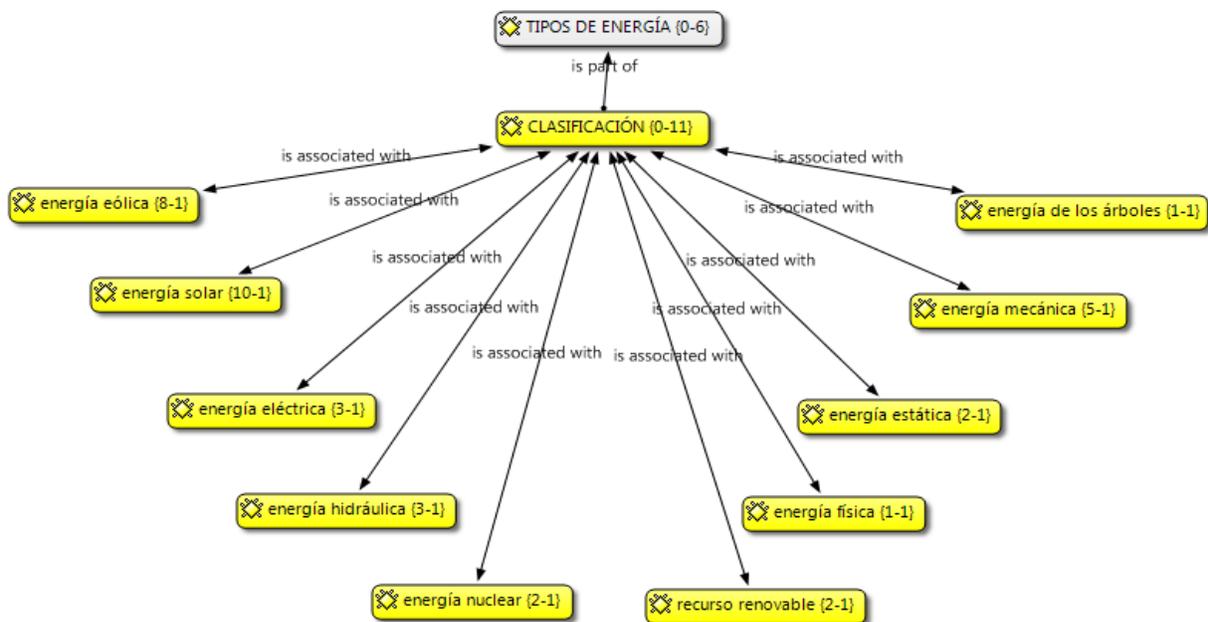
#### **7.2.2.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)**

Para el Caso 2 de las Instituciones Educativas con las cuales se trabajó, se evidenciaron seis subcategorías que agrupan un total de 26 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 2 (Ver Figura 59). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 59.** Subcategorías halladas para la Guía 2 en el caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

**Clasificación:** En esta subcategoría los estudiantes dan a conocer los diferentes tipos de energía que conocen, han escuchado, o han tenido alguna relación con la misma. Entre las mencionadas, destacamos las siguientes tendencias: *Energía eólica, Solar, Eléctrica, Hidráulica, Nuclear, Renovable, Física, Estática, Mecánica y Energía de los árboles* (Ver Figura 60).



**Figura 60.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

Con base a la subcategoría *Clasificación* del caso anterior en la cual se dieron a conocer ciertas tendencias las cuales se frecuentan nuevamente en este caso, se hará alusión a algunas que no fueron mencionadas.

La clasificación de los diferentes tipos de energía nos da a conocer las ideas o concepciones que presentan los estudiantes frente a dicho tema, en algunos casos pueden haber tenido alguna relación con la misma, e incluso hasta la manipulación, de ahí la importancia de cada una de ellas, como sus beneficios y sus riesgos, tanto para la humanidad como para el medio ambiente, pues este es el directo afectado cuando no se hace un buen uso de estas energías, pues se está contribuyendo a que las problemáticas ambientales cada día vayan en aumento.

La **Energía mecánica** fue una de los que los estudiantes hicieron mención (algunas de las energías son mencionadas en el caso anterior) ya que la enfocaron en los diferentes movimientos que en algunos casos se tienen que realizar para poder producir energía, pues esta energía general abarca otro tipo de energías para poder llevarse a cabo, una de ellas son; cinética, potencial gravitatoria y potencial elástica, lo que la hace un poco más compleja, pero a la vez completa para su buen funcionamiento.

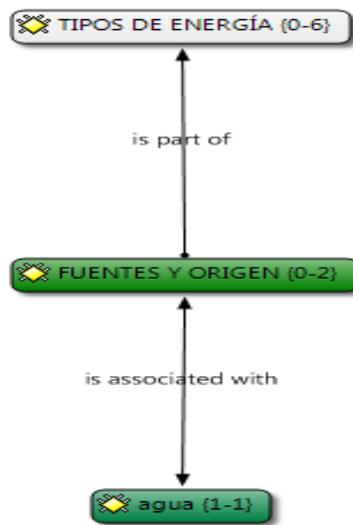
Los **Recursos renovables**, Se ha encontrado que los recursos ambientales cuenta con definiciones muy variadas, entre las que sobresale, que son parte de la naturaleza, la cual puede suministrar los bienes necesarios y servicios útiles para la supervivencia de la raza humana (Chapman, 1995).

Estos recursos fueron uno de los conceptos que los estudiantes dieron a conocer en este punto de los tipos de energías, pues se guiaron mucho en aquellos recursos los cuales no tienen probabilidad de agotarse fácilmente, pues en algunos casos no son tan dañinos para el medio ambiente, pues mermar las problemáticas ambientales es lo que se está tratando de evitar. Estos recursos como el sol, el viento, agua, dan la oportunidad de producir ciertas energías de las cuales el ser humano se puede suplir, teniendo en cuenta el buen uso que se le dé a las mismas.

Otra de las subcategorías mencionadas por los estudiantes es la que se muestra a continuación:

**Fuentes y origen:** Los estudiantes indican en esta subcategoría que la tendencia de donde puede provenir la energía, su origen; pues en este caso hubo una que sobresalió la cual fue “**Agua**”,

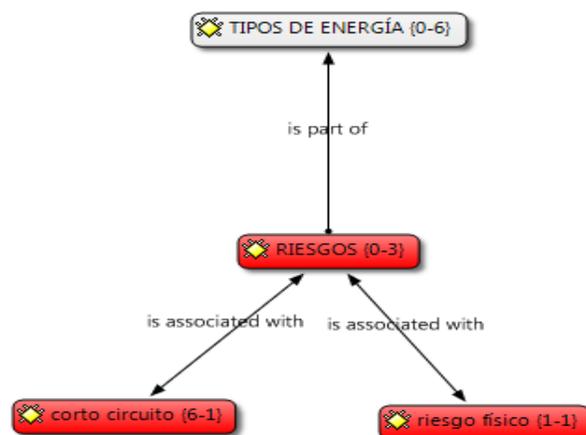
pues el estudiantado predomina que este recurso, es uno de los más importantes para que se pueda producir la energía, viéndolo como un recurso indispensable para la misma. (Ver Figura 61)



**Figura 61.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

El Agua como sabemos es un recurso renovable, el cual brinda infinitos beneficios para la humanidad, al igual es una fuente vital de vida, pues sin este recurso sería muy poca la probabilidad de existencia de cualquier organismos en la tierra. Otra de las subcategoría que encontramos fue:

**Riesgos:** En esta subcategoría los estudiantes hacen mención a dos tendencias las cuales tiene la mayor de probabilidad de ocurrir en este tipo de eventos relacionados con la electricidad, estas fueron; *Corto circuito* y *Riesgo físico* (ver Figura 62).



**Figura 62.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Riesgos caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

Cuando se realizan actividades relacionadas con la electricidad se debe de tener ciertos cuidados y más si no se tienen los conocimientos suficientes para dicha actividad, por lo que es importante que estas tareas las realice alguien con capacidades en la misma, pues ya esto puede acarrear problemas graves para la salud e integridad de la persona.

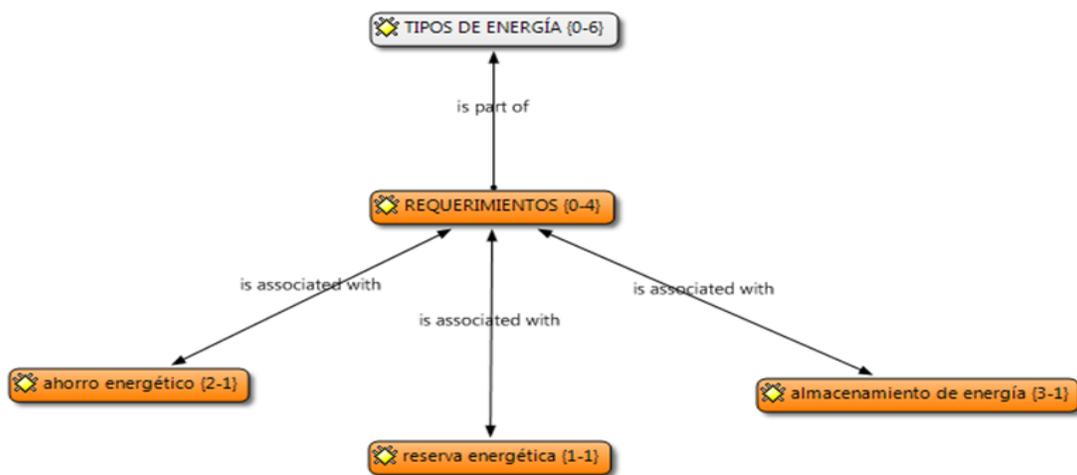
**Cortocircuito:** Esto se produce cuando dos conductores de distinta fase o polaridad se juntan haciendo contacto físico entre sí, de ahí la importancia que tiene que estos temas sean manejados por profesionales en el campo, pues pueden acarrear muchos problemas, por ejemplo, dejar sin energía su vivienda, a sus vecinos, el sector, entre otras.

Un corto circuito es normalmente un fenómeno eléctrico que ocurre cuando dos puntos determinados se unen haciendo contacto entre sí, estos suelen venir acompañados de corrientes eléctricas elevadas que circulan hasta donde se encuentra la falla. (Navarro, 2018 ). A continuación mostramos una respuesta textual de uno de los grupos con los cuales se trabajó en la intervención:

**C2:G1:T2:** “Se quemaría todo porque no resistirían tanta energía”

Continuamos con la subcategoría:

**Requerimientos:** Realizamos mención a esta subcategoría, porque se observan ciertas necesidades por parte de la humanidad para que haya más facilidades de mermar la problemática ambiental que se está viviendo en la actualidad, en esta se encontraron las siguientes tendencias: *Ahorro energético, Reserva energética y Almacenamiento de energía* (ver Figura 63)



**Figura 63.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Requerimientos caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

En esta subcategoría observamos la necesidad o lo que se puede requerir para contribuir con los inconvenientes ambientales que la misma humanidad está causando sin tener conciencia alguna:

**Ahorro energético:** Esta tendencia es mencionada, pues esta ayuda de manera directa al calentamiento global, dándole un buen uso a la energía, pues esto merma la temperatura y hace que el clima poco a poco pueda ir mejorando, a la vez es importante tener en cuenta que cada entidad, cada persona le da un uso de acuerdo a sus necesidades, pero es ahí donde entra en juego la responsabilidad ambiental para tener un buen desarrollo sostenible.

Este ahorro energético se entiende de muchas maneras, pues las que más sobresalen son las relacionadas con el hogar, no dejar los electrodomésticos conectados, encendidos sin ninguna necesidad, apagar las luces, evitar el uso del aire acondicionado, entre otras. Estas acciones ayudan de manera directa el medio ambiente, pues se disminuye el cambio climático. Veremos de manera textual una de las respuestas de los grupos de estudiantes intervenidos:

**C2:G2:T2:** *“Ahorramos más energía, utilizar carros eléctricos”.*

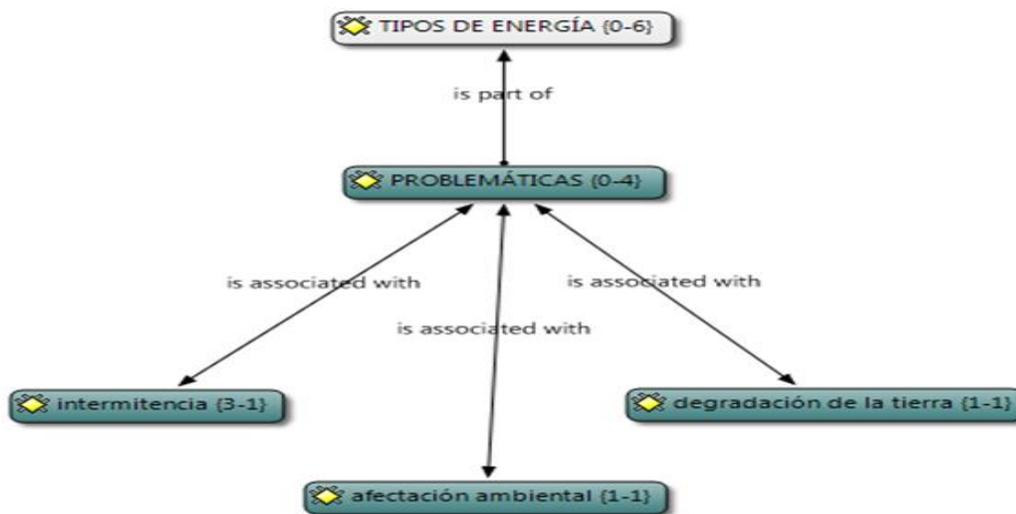
**Almacenamiento de energía:** El almacenamiento de energía posibilita la reserva de energía en el momento en el que carecemos de la misma, pues debe ser una cantidad que está ajustada a las necesidades del momento, como también permite mantener la planta de producción en un nivel constante. (Morante, 2014)

Los estudiantes hacen mención a esta tendencia ya que pueden existir algunos dispositivos los cuales dan la oportunidad de almacenar energía, pues hay momentos en que la energía eléctrica (la más común) no llega a nuestros hogares, lo que hace que haya una alteración al momento de su uso, por lo tanto para contrarrestar este tipo de situaciones se cuenta con elementos los cuales se puede almacenar cierta cantidad de energía como son las baterías, las pilas, siendo estas las más comunes para dicho fin. A continuación ilustramos una respuesta textual del grupo de estudiantes:

**C2:G1:T2:** *“Almacenar energía para cuando no haya”.*

**Problemáticas:** es otra las subcategorías relacionadas en esta temática; se muestran unas tendencias las cuales hacen énfasis a ciertas circunstancias o problemáticas que afectan de manera

directa el medio ambiente, estas se describen a continuación; *Intermitencia*, *Afectación ambiental* y *Degradación de la tierra* (ver Figura 64).



**Figura 64.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Problemáticas caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

Las problemáticas que se presentan hoy es día, es debido a las malas acciones que los seres humanos están realizando, pues el medio ambiente es el directo afectado y quien recibe todas las consecuencias de dichos actos.

**Intermitencia:** Es una tendencia que los estudiantes se refieren, pues en ciertos momentos le energía, por algún motivo, tiene intermitencia, es decir que se va y vuelve en cualquier momento, lo que hace que los electrodomésticos que se encuentran conectados, en cierto modo se queman por la potencia que esta llega, pues reciben más de lo apropiado para el mismo, también con esta actividad puede haber una serie de consecuencias económicas, en cuestión de comercio, pues cuando hay estos cortos eléctricos es muy seguida, los locales de venta de helados y todo lo relacionado con refrigeradores son afectados directamente. Ilustramos una respuesta textual de un grupo de estudiante:

*C2:G3:T2:* “Se refería a que a veces tendrían energía y otras veces no”.

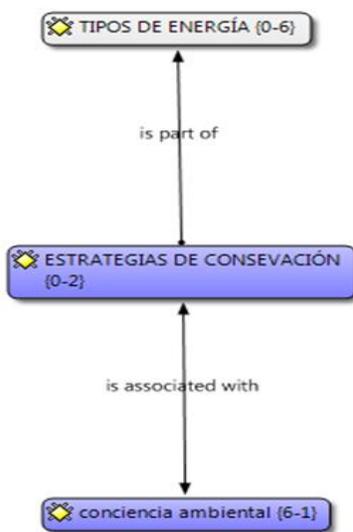
**Afectación ambiental:** De acuerdo con (Loustaunau, 2014) nos da a conocer lo siguiente que no importa el tipo de modificación que se le realice al medio ambiente, sea para beneficio del

mismo, o acciones que puedan repercutir de manera negativa, siempre se debe de tener en cuenta un bienestar común.

Esta tendencia es una muy importante ya que cualquiera de las acciones que se realicen llevan consigo consecuencias que van a dar directamente a la parte ambiental y en estos momentos esta se encuentra afrontando muchos problemas, calentamiento global, cambio climático, efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, extinción de algunos animales, y uno muy importante es el agotamiento de los recursos naturales, entre otros que hacen que se vaya deteriorando y que se vaya acabando, con eso el día de mañana no se va a poder contar con ciertos beneficios que el planeta nos brinda por el mismo ser humano y a la vez dichas consecuencias también son para el ser humano, pues estas acarrearán una serie de enfermedades respiratorias, brotes, y muchas más. A continuación mostramos una respuesta textual del grupo de estudiantes:

**C2:G2:T2:** “La energía nuclear suelta mucha radiación y le hace mal a todo el entorno y más en la fauna y flora”.

**Estrategias de conservación:** Es otra de las subcategorías mencionadas por los estudiantes referente a los problemas ambientales que se están presentando hoy en día, y como se puede ayudar a contribuir para el mejoramiento del mismo, a continuación se dirá con detalle la tendencia la cual fue *Conciencia ambiental* (ver Figura 65).



**Figura 65.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación caso 2

Fuente: Elaborado por los autores

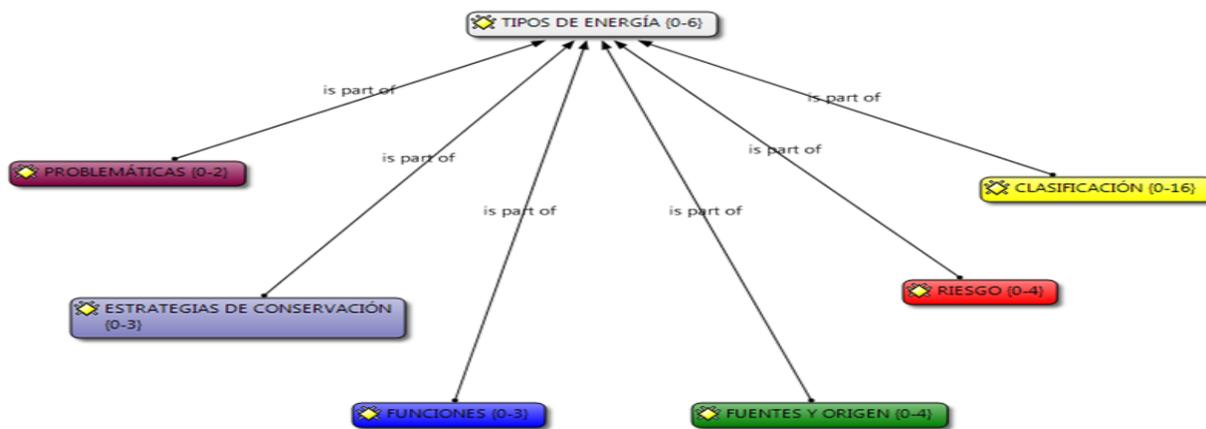
Son las acciones que se pueden realizar para ayudar con las diferentes problemáticas que se están presentando de manera diaria a nivel de la parte ambiental, pues son afectaciones las cuales son a nivel del planeta, por lo que cada persona debe contribuir a dicha causa.

**Conciencia ambiental:** La educación ambiental tiene los objetivos claros los cuales están enfocados dentro de los propósitos de la carta de Belgrado, como también en la participación, tener actitudes y aptitudes para dichos propósitos (Cordero, 1995). Desde cada hogar es importante que se implementen técnicas de conciencia ambiental, empezando por cada ser humano, que sea consciente de cada una de las actitudes que toma frente a circunstancias adversas como arrojar basura a la calle, desechos a las fuentes hídricas, y muchas más. Por ende a continuación ilustramos textualmente las respuestas de un grupo frente a esta temática:

**C2:G2:T2:** “Tenemos que cuidar nuestro planeta porque es nuestro único hogar”.

### 7.2.2.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)

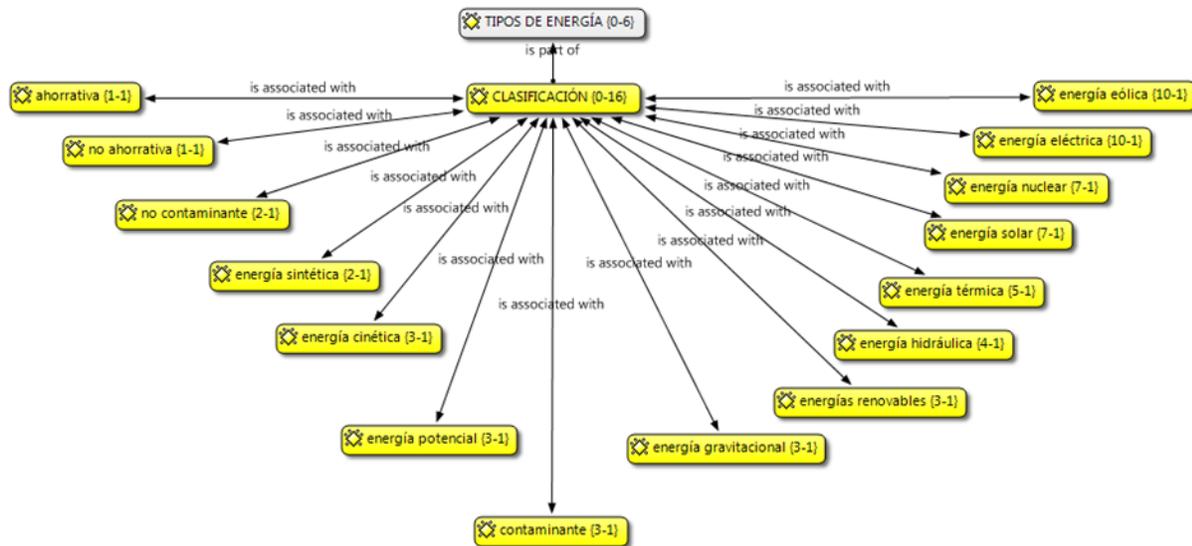
Para el Caso 3 de las Instituciones Educativas con las cuales se trabajó, se evidenciaron seis subcategorías que agrupan un total de 32 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 2 (Ver Figura 66). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 66.** Subcategorías halladas en la Guía 2 en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

**Clasificación:** Los estudiantes hacen referencia a los distintos tipos de energía que conocen, han escuchado o que tal vez han tenido una relación más directa, a continuación se mostraran las tendencias representativas en este apartado de la investigación; *Energía eólica, Eléctrica, Nuclear,*

*Solar, Térmica, Hidráulica, Energías Renovables, Energía Gravitacional, Contaminante, Potencial, Cinética, Sintética, No contaminante, No ahorrativa, Ahorrativa (ver Figura 67).*



**Figura 67.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

Encontramos que son diversos tipos de energías que son conocidas por los estudiantes, o que al menos han escuchado, por lo que resultan diversas opiniones frente a dicho tema (algunos tipos de energía se han descrito en los casos anteriores), y son muy variados sus puntos de vista.

**Energía térmica:** Esta energía la relacionan mucho por el tema de calor, pues este fenómeno es producto de las radiaciones térmicas que emite el sol. Según Colombo (2013), indica que este tipo de energía es muy común en diferentes aplicaciones industriales residenciales y hasta comerciales, esto lo hacen por diferentes medios, entre ellos las tecnologías que incluyen la producción de vapor, los sistemas de calefacción hasta los sistemas de refrigeración.

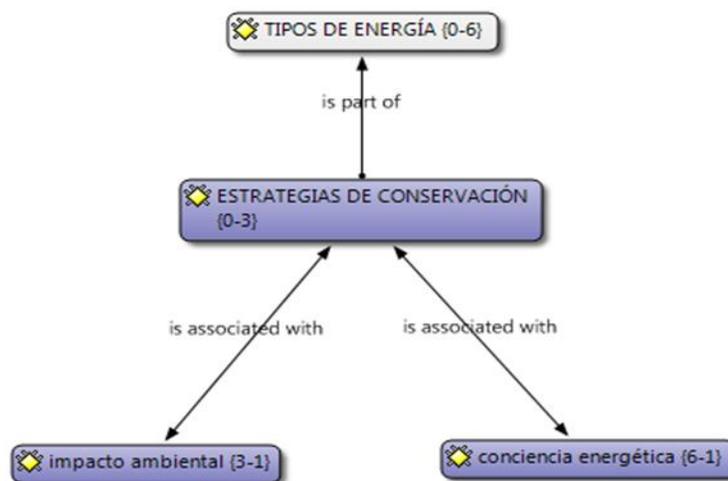
**Energía cinética:** En este tipo de energía la cual fue mencionada por los estudiantes hace mucho énfasis en la rapidez que pueda tener un cuerpo pero que a la vez es independiente de su dirección según (Sears, 1988), por lo que se puede evidenciar que los educandos la asocian con los movimientos, esta se mide en Julios (J).

**Energía potencial gravitacional:** Este tipo de energía la dieron a conocer los estudiantes, porque la relacionaron con la gravedad, mas no porque tuvieran un concepto claro y específico de la misma, puesto que es una energía que requiere mucho estudio para lograr su comprensión por lo

que no se encuentra para el estudio a profundidad en dicho grado de escolaridad, de igual manera cabe resaltar que según Sears (1988), se deben de tener en cuenta como se encuentran los signos según el movimiento, cual sea mayor o menos (para arriba o para abajo) llegado el caso a ser correcto el resultado si se encuentran en un estado negativo.

Otra de las subcategorías que evidenciamos fue:

**Estrategias de conservación:** Se plantean algunas posibles soluciones a las problemáticas ambientales que se están presentando en la actualidad, a continuación se verán las tendencias que sobresalieron en esta con su respectiva descripción; *Impacto ambiental* y *Conciencia energética* (ver Figura 68).



**Figura 68.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación caso 3

Fuente: Elaborado por los autores

**Conciencia energética:** Es importante que cada persona tenga buenos principios ambientales, pues esto es fundamental para ayudar a contrarrestar los inconvenientes ambientales que se han venido presentando desde hace algún tiempo y los cuales se han intensificado de manera abrupta, pues se ven claramente en la contaminación de las fuentes hídricas, el calentamiento global, el exceso de uso de los recursos naturales, generando cualquier tipo de contaminación.

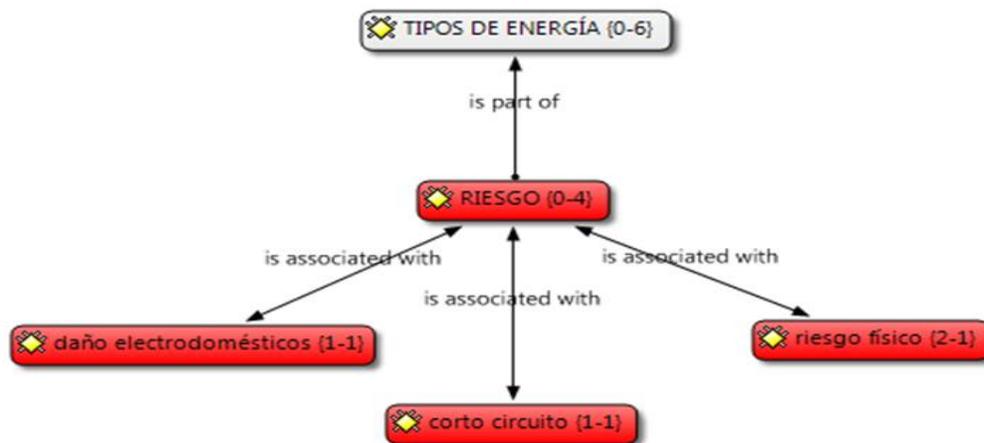
Según (Guevara, 2011) indica lo siguiente; “La eficiencia energética y la conservación de la energía son las mejores opciones para aminorar los riesgos energéticos de un país e inigualables respecto a sus beneficios ambientales. El ordenamiento del consumo energético mediante políticas adecuadas de eficiencia y conservación de la energía permite conseguir un escenario propicio para

el desarrollo constante y sostenible, evitando incrementar la oferta en los mercados energéticos por simples desperdicios en la producción y por malos hábitos de la demanda”, (p. 57). A continuación veremos una respuesta textual por parte del grupo de estudiantes:

**C3:G2:T2:** “Apagar las luces cuando no las necesitamos más”.

Veremos otra de las subcategorías mencionada por los estudiantes:

**Riesgos:** Los estudiantes hacen mención en esta subcategoría ya que hay muchos incidentes que pueden ocurrir cuando se manejan sin prevención o sin algunos conocimientos de electricidad. Se resaltan algunas tendencias las cuales son; *Daño electrodoméstico*, *Corto circuito*, *Riesgo físico* (ver Figura 69).



**Figura 69.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Riesgos caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

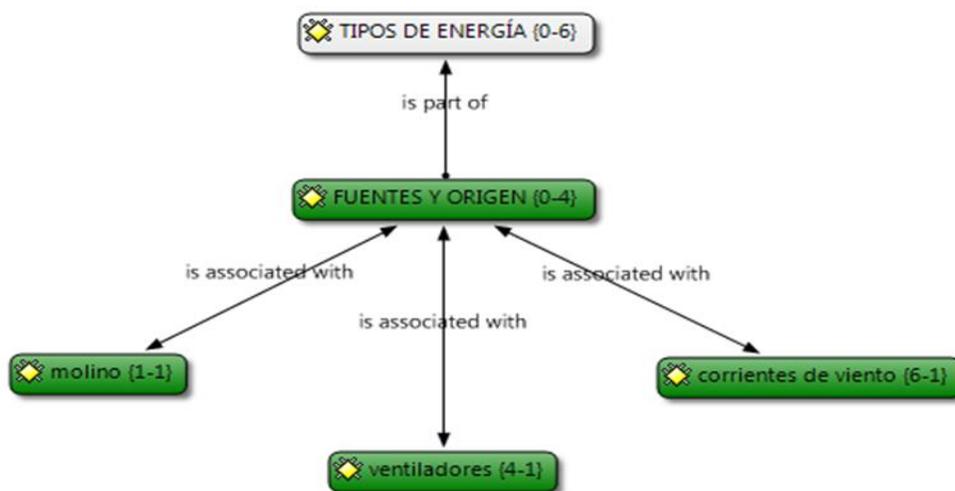
Son numerosos los riesgos que se corren en el momento de hacer un mal uso de las conexiones eléctricas, donde entra en juego hasta la propia integridad de la persona (las tendencias *Corto circuito* y *Riesgos físicos* las mencionamos en los casos anteriores).

**Daño electrodoméstico:** Al igual que las personas corren algún tipo de riesgo, los electrodomésticos no están ajenos a esta problemática, cuando hay bajadas o subidas de la tensión en el flujo eléctrico estos pueden tener grandes consecuencias, pues le energía llega con mucho potencia, más de la que el electrodoméstico necesita y es ahí donde ocurre el daño. A continuación ilustramos una respuesta textual de un grupo de estudiantes:

C3:G2:T2: “Se podría quemar las cosas con un corto circuito que se prende y apaga”.

Continuamos con la subcategoría de:

**Fuentes y origen:** En esta subcategoría, los estudiantes dan a conocer sus concepciones sobre el posible origen y fuentes de la energía, para esta tenemos las siguientes tendencias; *Corriente de viento, Ventiladores y Molino* (Ver Figura 70).



**Figura 70.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

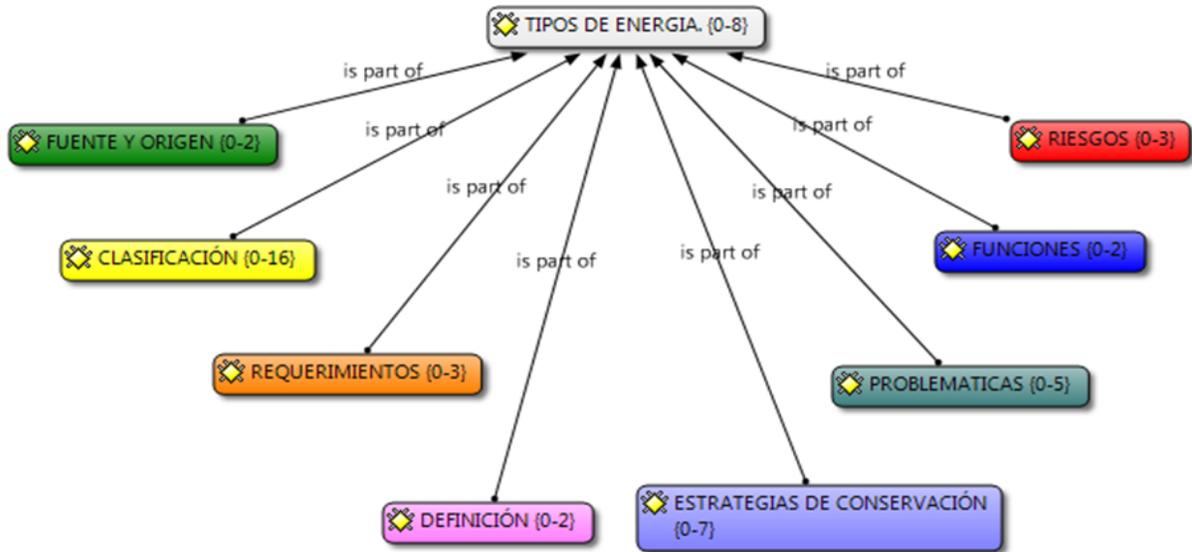
Esta categoría ya la hemos descrito en los casos anteriores, por lo tanto se va hacer énfasis a ciertas tendencias.

**Corrientes de viento:** Los estudiantes se enfocan en esta tendencia por el tema del viento, por le energía eólica, pues saben que el viento es un recurso renovable y que siempre ha estado presente, y que no se ira a agotar fácilmente, por lo tanto es un buen medio de supervivencia. A continuación veremos de manera textual la respuesta de uno de los grupos:

C3:G2:T2: “La que utilizo fue la eólica, consiste que funciona con el viento”.

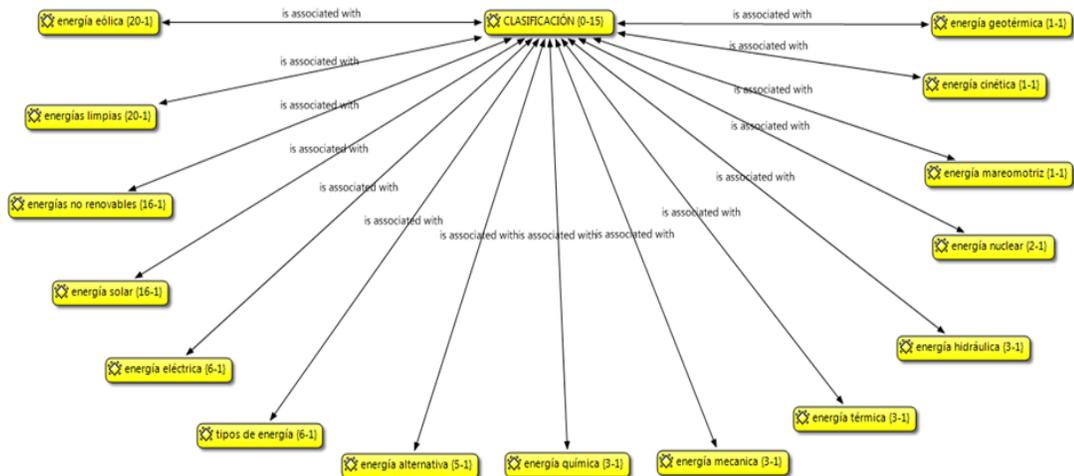
#### 7.2.2.4. Caso 4: José Eustasio Rivera (JER)

Para el Caso 4 de las Instituciones Educativas donde se desarrolló la investigación, evidenciamos ocho subcategorías que agrupan un total de 40 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 2 (Ver Figura 71). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 71.** Subcategorías halladas en la Guía 2 en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

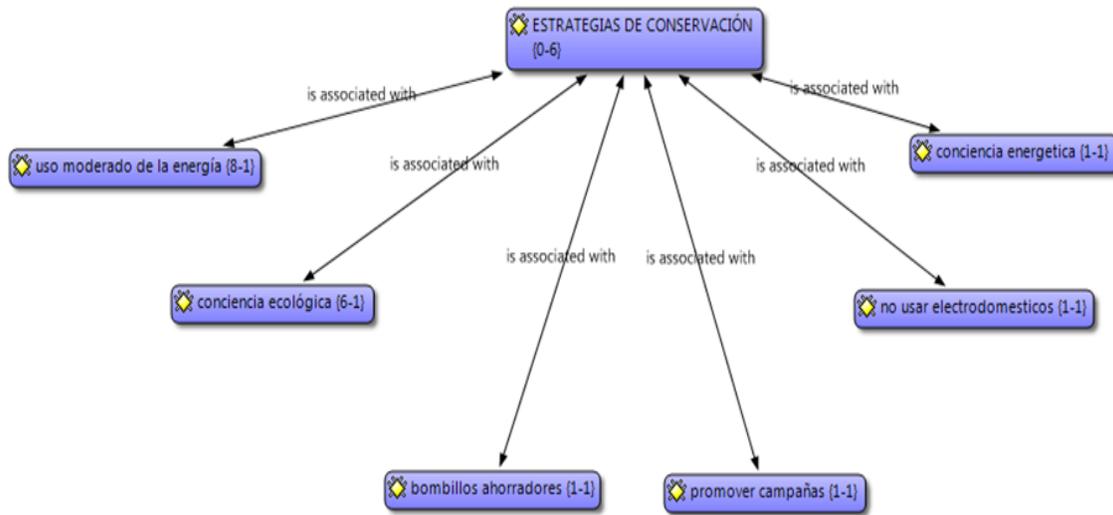
**Clasificación:** Esta tendencia la evidenciamos en cada uno de los casos anteriores y describimos en gran detalle cada una de las tendencias más representativas de las mismas. (Ver Figura 72)



**Figura 72.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Clasificación caso 4  
 Fuente: Elaborado por los autores

Seguimos con otra de las subcategoría dada a conocer por los estudiantes:

**Estrategias de conservación:** Los estudiantes indican algunas posibles soluciones a las problemáticas presentadas a nivel ambiental en la actualidad, las tendencias sobresalientes en esta subcategoría fueron; *Uso moderado de la energía, Conciencia Ecológica, Bombillos ahorradores, Promover Campañas, No usar electrodomésticos, Conciencia Energética* (ver Figura 73).



**Figura 73.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación caso 4  
 Fuente: Elaborado por los autores

**Uso moderado de la energía:** Darle un buen uso a la energía es indispensable para aportar al planeta con el daño ambiental en la actualidad, no encender los bombillos sin necesidad, utilizarlos solo el tiempo justo, no exceder su consumo y otros factores los cuales son de gran ayuda, aun sabiendo que se está en una época la cual la tecnología va a pasos agigantados y al mismo tiempo la utilidad de la energía es indispensable para la misma, pues ofrece ciertas comodidades a la población, como vivir informado por diferentes medios de comunicación.

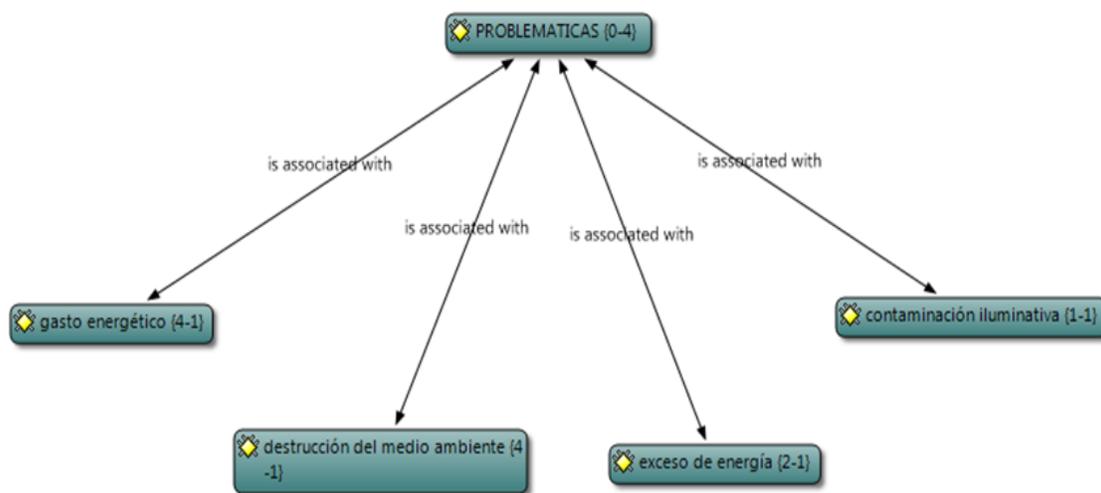
Un aspecto muy interesante sobre el consumo que caracteriza a la sociedad actual, es que no obedece única y exclusivamente a la satisfacción de necesidades básicas, como el comer o vestirse, sino que responde también a la búsqueda de estatus y de identidad, por lo cual se ha convertido en una actividad muy asociada con los valores de una cultura y con las percepciones que tienen las

personas sobre lo que es el éxito y la felicidad. Y mientras aumentan las posibilidades de consumir, el impacto que esto genera sobre la naturaleza es inquietante, es a lo que (Ress, 2001) denomina “*La patología del consumo*”. (p.6). Ilustramos una respuesta textual de un grupo de estudiantes:

**C4:G1:T2:** “*Que hay que usar la energía correctamente para no causarle daño a nuestro planeta*”

A la vez se resaltamos que las otras tendencias mencionadas en este caso se evidenciaron de manera similar en los casos anteriores, pues las *estrategias de conservación* da un enfoque grande para poder abarcar las problemáticas que se vienen presentando en la actualidad en la parte ambiental, pues existen diferentes métodos para poder contrarrestar estos inconvenientes, pues estos se pueden presentar de manera individual como a nivel de comunidad, lo que hace que las situaciones ambientales sea un tema general el cual todos intervengan para poder disminuir inconvenientes, pues estos pueden pasar de ser insignificantes para ser de grandes proporciones, lo cual involucra un una comunidad en general. Otra subcategoría que se resaltamos es:

**Problemáticas:** En esta subcategoría se dan a conocer una serie de problemas ocasionados por las malas prácticas ambientales de lo población. Algunas tendencias en esta parte del trabajo fueron; *Gasto energético*, *Destrucción del medio ambiente*, *Exceso de energía*, *Contaminación iluminativa* (ver Figura 74).



**Figura 74.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Problemáticas caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Las tendencias que mencionamos en esta subcategoría se relacionan de manera directa con las que se mencionaron en los casos anteriores, (ver Figuras 104, 112, 124 y 160) ya que son los resultados más comunes de ciertas acciones que se han cometido desde tiempo atrás y ahora en la actualidad, se han venido desarrollando una serie de eventualidades con respecto al tema ambiental, pues este ha sido el más perjudicado, debido a esto se mencionara solo una tendencia acorde del caso.

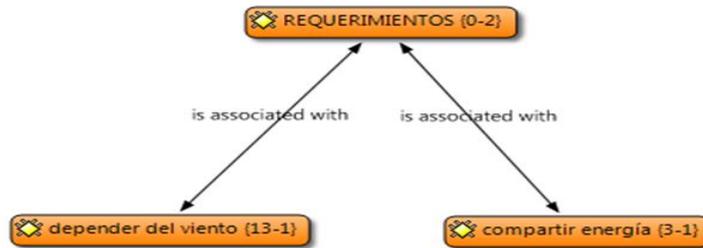
**Contaminación lumínica:** Es dada por la cantidad de luz emitida por fuentes artificiales que son utilizadas durante mucho tiempo en horas de la noche llegando a hacer muy intensas y teniendo en cuenta que estas en ciertas ocasiones son de mala calidad, lo que hace produce un efecto negativo en varios contextos, alguno de ellos es el hábitat de los animales nocturnos, entre otros, también debido a la gran cantidad de luz, se refleja en el firmamento un color no adecuado.

La contaminación lumínica, es el resultado de la falta de conciencia de las personas, pues no toman en cuenta lo que estas actuaciones pueden traer consigo, sabiendo que el perjudicado con esta actividad es directamente el medio ambiente, pues es el quien recibe toda esta serie de daños y los cuales se reflejan en el calentamiento global y las demás problemáticas ambientales de la actualidad.

Es necesario e indispensable estar informados a los temas relacionados con el medio ambiente o que le puedan afectar a este para evitar dichas prácticas, sabiendo que los daños pueden ser a largo plazo. “El cielo ha sido y es una inspiración para toda la humanidad. Sin embargo, su contemplación se hace cada vez más difícil e, incluso, para las jóvenes generaciones empieza a resultar desconocido. Un elemento esencial de nuestra civilización y cultura se está perdiendo rápidamente, y esta pérdida afectará a todos los países de la tierra”. Declaración de la UNESCO sobre la Reducción de los Impactos Medioambientales Adversos para la Astronomía. París, 2 de Julio de 1992. A continuación ilustramos una respuesta textual de un grupo de estudiantes:

*C4:G5:T2: Que el impacto reproduce mucha contaminación iluminativa, nosotros usaríamos una vela para que la contaminación iluminativa, la mayoría de las empresas producen energía contaminan el medio ambiente*

**Requerimientos:** Son los elementos que se necesitan para darle funcionamiento a algo, en este caso, los estudiantes hacen mención a dos tendencias: *Depender del viento* y *Compartir energía* (ver Figura 75).



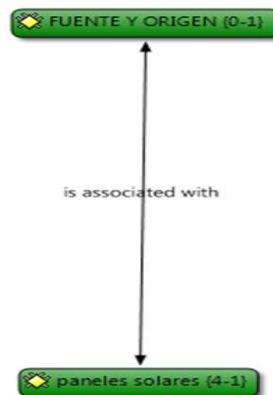
**Figura 75.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría de Requerimientos caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

**Depender del viento:** Los estudiantes hacen mención en esta categoría porque toman de manera general el viento para la producción de la energía, para ellos es indispensable este elemento. A continuación veremos una respuesta de manera textual por parte de un grupo de estudiantes:

**C4:G2:T2:** “Fuente de energía: Viento que si no hay viento se puede quedar sin energía (eólica)”

Otras de las subcategorías que resaltamos en este proceso es:

**Fuente y origen:** En esta los estudiantes proveen la utilidad que se le puede dar a ciertos espacios, equipos y sobre todo a algunos recursos naturales para nuestro bienestar, la tendencia que sobresale es; *Paneles solares* (ver Figura 76)



**Figura 76.** Tendencias halladas en la Guía 2 frente a la subcategoría Fuentes y origen caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Los paneles solares, son una opción para la proporción de energía para suplir las distintas necesidades en la vida cotidiana, pues estos son unos dispositivos los cuales captan los rayos solares para su aprovechamiento, pero en sí, ya son los paneles fotovoltaicos los que ayudan a la producción de la energía eléctrica es así como (Pou, 2015) realizó un estudio para poder observar la posibilidad de la implementación de placas fotovoltaicas y lograron ver como este sistema se halla en varios sectores que aplican los sistemas a la red eléctrica en base a energía solar. Ilustramos a continuación la respuesta textual de un grupo de estudiantes:

*C4:G1:G2:P3: La solución que yo le daría a homero sería que tratar de utilizar paneles solares porque así en el día se cargarían de energía y en la noche no tendría problema.*

### 7.2.3. Temática 3 y 4: Sistemas de energía

Para la tercera y cuarta temática, aplicamos una intervención didáctica con el ánimo que los estudiantes comprendieran el concepto de carga eléctrica y cómo a partir de ella se puede generar electricidad a través de los denominados circuitos eléctricos, para ello a mediad que se aplicaba la intervención se indagaba concepciones y se explicaba de manera dinámica todo lo relacionada con este a temática, con esto los educandos tuvieron la posibilidad de afianzar mucho más dichas ideas. A continuación daremos a conocer en la Tabla 12, de manera especificada la descripción del trabajo y sus respectivas estrategias.

**Tabla 12.** Aspectos didácticos de la temática 3 y 4

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
<b>Conceptuales</b>	Identifica el proceso de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica a través de los conceptos de cargas eléctricas y circuitos eléctricos.	El tutor inició la clase con una analogía de una relación sentimental para explicar el concepto de cargas, campo eléctrico y fuerza de atracción (ley de coulomb). Se utilizó una metodología lúdica en la cual, dos estudiantes del grupo, actuarán la escena que vaya narrando el tutor.
	Formula preguntas a partir de una observación o experiencia y escoge algunas de ellas para buscar posibles respuestas.	Se realizó un juego con cinco estudiantes, en el cual deberán tomarse lo más rápido posible una jugo contenido en vasos de igual tamaño y con el mismo contenido, variándose únicamente el largo y área transversal del pitillo o manguerilla con el cual deberán beber el líquido. El primero en tomarse el jugo ganó, luego se pidió a voluntarios realizar una comparación entre la actividad y la relación con la
<b>Procedimentales</b>	Propone respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.	
	Defiendo mis puntos de vista con argumentos válidos.	

	Escuchar atenta las opiniones de mis compañeros respetando cada una de ellas, como también doy a conocer la mía para complementar ideas.	energía, a preguntas que surgían de los estudiantes, sus compañeros daban respuestas.
<b>Actitudinales</b>	Participar en las diferentes actividades planteadas para el mejoramiento conceptual.	En grupos de máximo cinco estudiantes, con materiales facilitador por el profesor, los estudiantes desarrollaron los circuitos eléctricos de una vivienda en maqueta, conectándolos en serie y en paralelo, aprendieron a manejar conceptos y elementos que podemos encontrar en un circuito eléctrico.
	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas	

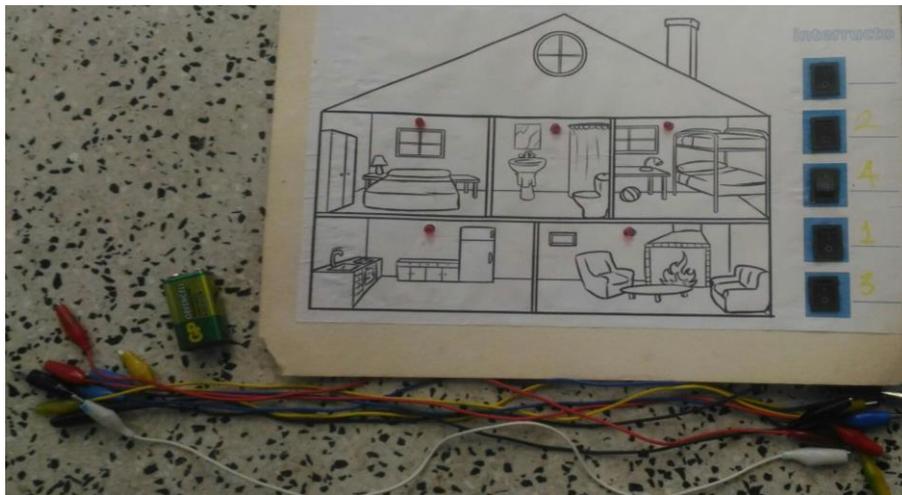
Para esta temática desarrollamos una serie de actividades, en las cuales mencionamos de manera general a continuación; la primera actividad consistió en seleccionar cuatro estudiantes voluntarios y se interpretó el guion que se encontraba en la guía, dependiendo de los que los estudiantes interpretaron de la representación se respondió una pregunta donde comparaban la situación con la energía eléctrica.

En la segunda actividad le facilitamos a los estudiantes, globos, guantes, cinta teflón; con los guantes puestos y el globo inflado, los estudiantes frotaron el globo y la cinta para cargarlos eléctricamente, se siguieron las instrucciones escritas en la guía y también indicadas por el profesor. Los estudiantes observaron y apreciaron los fenómenos de la estática (repulsión y atracción por cargas eléctricas); luego los estudiantes escribieron lo observado.

Después para la tercera actividad que los estudiantes eligieron un representante por cada grupo y se realizó una competencia de rapidez, cada estudiante tenía en frente un vaso de jugo y se les facilito pitillos de diferentes longitudes y diámetros internos, siendo el ganador el primer estudiante en tomarse el jugo completo. Uno de los primeros elementos que facilita el desarrollo del conocimiento del ser humano, es el juego y ha sido así a largo de su existencia como especie (Melo y Hernández, 2014). Durante la experiencia del juego se construyen saberes, ya que esta actividad requiere de facultades como el conocimiento, la imaginación y el entendimiento; luego cada grupo escribió que relación tenía la actividad con el fluido eléctrico y se socializó.

Para la cuarta actividad denominada Formando caminos eléctricos, le proporcionamos a los estudiantes materiales como: cables conductores con pinzas en las puntas, baterías de 9 voltios, plantilla con bombillos leds, tal como ilustramos en la Figura 77. Dicha actividad la realizamos con el fin de explicar el concepto de circuitos eléctricos. Por ende, realizamos una breve explicación

teórica y facilitamos los materiales a los estudiantes, de modo que organizaron las conexiones de una vivienda (plantilla con leds) (Ver Figura 78) primero lo elaboraron en serie, donde toda la casa encendía con un interruptor, y luego en paralelo donde cada habitación de la vivienda encendía con un interruptor asignado. Con ello logramos un aprendizaje significativo porque permitimos que el aprendizaje se realizara a partir de la búsqueda del conocimiento por los estudiantes, guiándolos por medio de métodos y procedimientos que estimulen el pensamiento teórico, para llegar a la esencia y vinculación del contenido con la vida cotidiana. De acuerdo con Arteaga, Armada y Del Sol (2016) menciona que es fundamental que los estudiantes lleven el conocimiento teórico a la práctica, pues de ahí se logra una apropiación y construcción de nuevos conceptos, es más fácil entregarle a un niño una pistola de agua y decirle que funciona con agua, que explicarle su funcionamiento sin que nunca haya visto una, de la primer forma en cuestión de minutos lo veremos desarmándola y llenándola de agua por sus propios medios.



**Figura 77.** *Materiales para el Montaje de los Circuitos en serie y en paralelo*  
*Fuente: Elaborado por los autores*



**Figura 78.** Grupo de estudiantes elaborando los circuitos  
*Fuente: Elaborado por los autores*

Para la quinta actividad realizamos con los estudiantes un recorrido por diferentes sectores de la institución educativa, en el tuvieron que observar e identificar los electrodomésticos alrededor de ellos. Referente a este recorrido los estudiantes contestaron preguntas como ¿Que aparatos eléctricos vez, para que sirven, En qué condiciones se encuentran y cuáles son sus usos? Además se le pidió realizar un listado por orden de consumo colocando de primeros los electrodomésticos que consideraron tener mayor consumo a menor. Observar el Anexo 5 para la Guía 3 y 4.

A continuación mostramos los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado a la Guía 3 y 4 que enmarca la categoría **SISTEMAS DE ENERGIA** para cada una de las Instituciones Educativas en las cuales se desarrolló esta investigación. A nivel general, logramos establecer subcategorías como *Características, Circuitos, Requerimientos y Funciones* (Ver Tabla 13).

**Tabla 13.** Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática 3 y 4

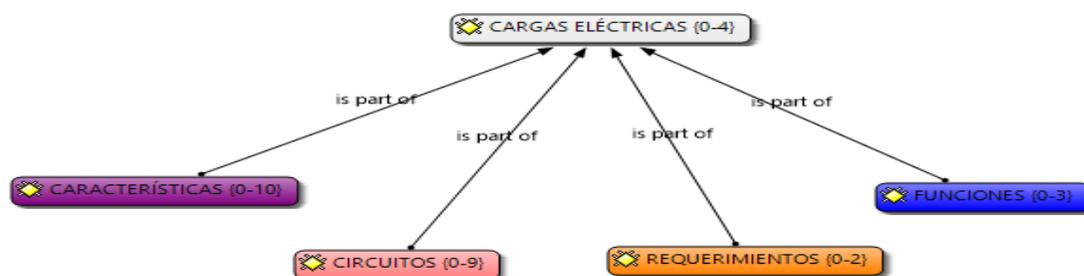
CASOS	SUBCATEGORIAS	No TENDENCIAS
CASO 1	Características	9
	Circuitos	8
	Requerimientos	1
	Funciones	2
CASO 2	Características	5
	Circuitos	9

<b>CASO 3</b>	Campos eléctricos	3
	Circuitos	4
	Funciones	2
<b>CASO 4</b>	Circuitos	7
	Definición	3
	Requerimientos	3

Para cada uno de los casos mostrados en la Tabla 13, describimos las principales subcategorías y tendencias halladas.

### 7.2.3.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)

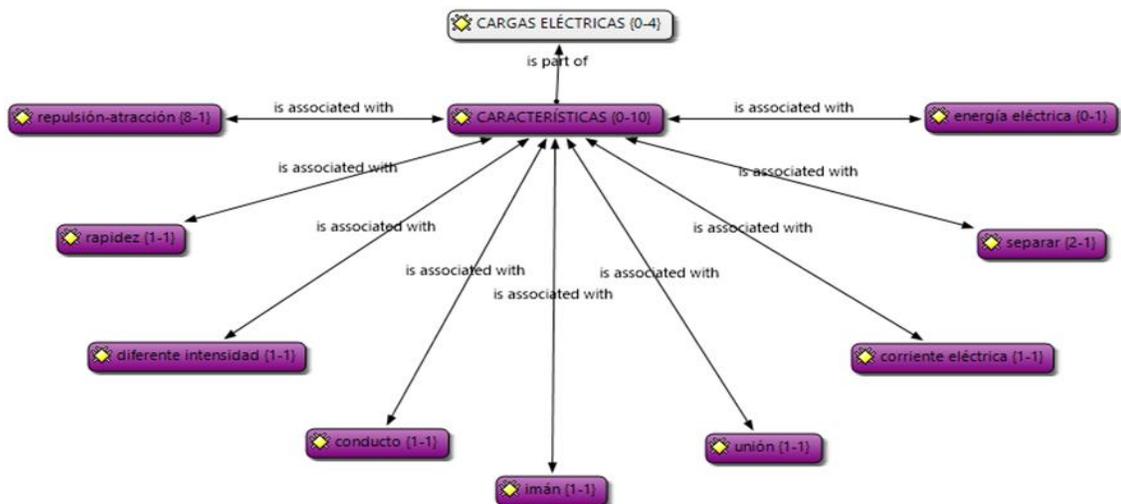
Para el Caso 1 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos cuatro subcategorías que agrupan un total de 20 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 3 y 4 (Ver Figura 79). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 79.** Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 1.

*Fuente: Elaborado por los autores*

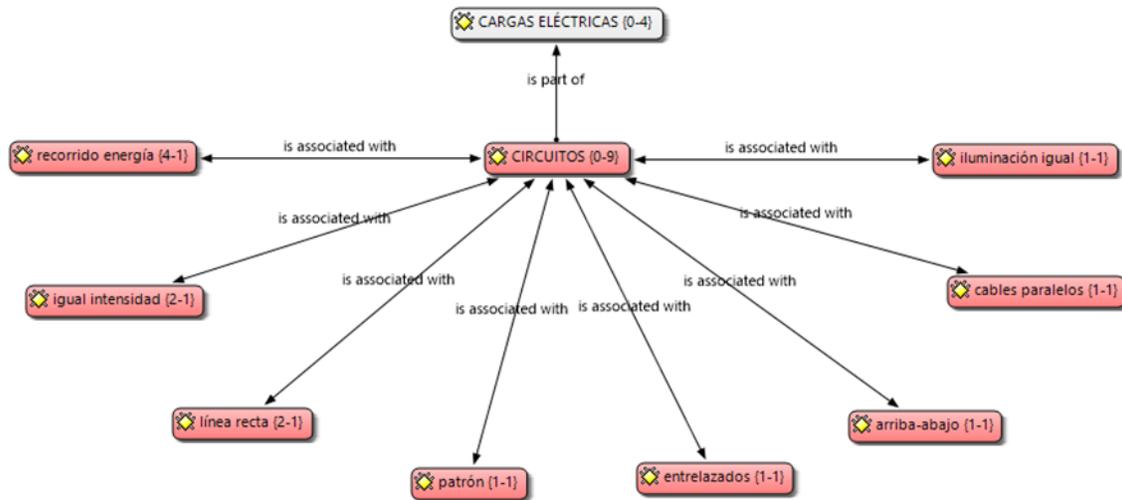
**Características:** En esta subcategoría los educandos dan a conocer las propiedades de las cargas eléctricas que reconocen desde su experiencia escolar y en su vida cotidiana. En algunos casos, los estudiantes enfatizan en que el tipo de carga se puede observar en la repulsión o atracción, y que si no hay ninguna de las dos no se presenta ninguna carga eléctrica, también afirman poder sentir estas cargas cuando tiene contacto con la piel, pues sienten una pequeña descarga eléctrica o sienten que un objeto cargado eléctricamente atrae los pelos de la piel. Entre las tendencias mencionadas, destacamos las siguientes tendencias: *Repulsión-Atracción*, *Energía eléctrica*, *Diferente intensidad*, *Corriente eléctrica e imán*. (Ver Figura 80).



**Figura 80.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría *Características* caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

Las Características de las cargas eléctricas es una forma de identificar la naturaleza de la energía eléctrica, si dos cargas son iguales estas tienden a repelerse y si son diferentes se atraen, un ejemplo palpable de los efectos de las cargas sobre los objetos conductores son los imanes, con ellos podemos fijar cosas, hacer brújulas o armar estructuras, como la energía eléctrica va acompañada de las cargas eléctricas, su relación nos permite explicar que el consumo de energía eléctrica puede afectar por medio de sus cargas eléctrica todo lo que nos rodea, pues tiene influencia sobre los objetos que la rodean.

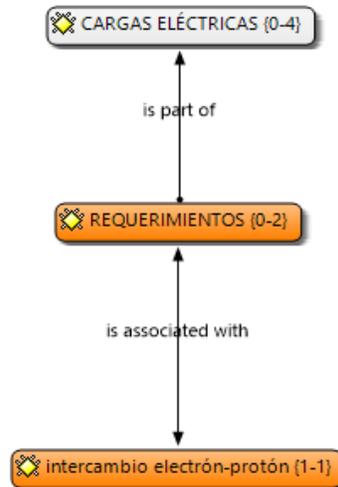
**Circuitos:** En esta subcategoría evidenciamos que los educandos dan a conocer sus concepciones y como identifican la diferencia entre circuito serie y circuito paralelo, en sus afirmación dejan en claro que los circuitos en serie van conectados los elementos de forma consecutiva y el circuito en paralelo lleva sus elementos conectados de forma paralela donde un extremo iría conectadas a la línea y el otro extremo a la tierra. Destacamos las siguientes tendencias: *Recorrido de la energía, Intensidad, Línea recta, Patrón, Entrelazados, Cables Paralelos, Iluminación Igual.* (Ver Figura 81).



**Figura 81.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

Las tendencias con mayor mención por los estudiantes fue *Recorrido de la energía*, *Igual intensidad* y *Línea recta*. La tendencia *Recorrido de la energía* es donde relacionan el concepto de circuito con el camino que va a seguir la energía en su recorrido, así como los carros tiene su autopista, la energía tiene los circuitos como vía para realizar un trabajo. En cuanto a *línea recta e igual intensidad* son resultados de las concepciones de un circuito en serie, donde los elementos que componente este tipo de circuito estarían según ellos conectado en línea recta uno seguido del otro, y con respecto al recorrido de la corriente su intensidad sería igual a lo largo de todo el circuito.

**Requerimientos:** En esta subcategoría los educandos dan a conocer la concepción que la energía eléctrica trabaja o se manifiesta, por medio de requerimientos como son la necesidad de intercambiar electrones entre ciertos cuerpos. Esto se puede ver representado cuando la bomba al ser frotada en la ropa o la cabeza de alguien adquiere cargas eléctricas, al ser acercada a la cinta teflón se ve una atracción entre la bomba y la cinta. Cuando la bomba y la cinta son cargadas al frotarlas con el guante de nitrilo ambas adquieren cargas, aunque esta vez del mismo tipo y al ser acercadas ambos objetos se repelen. La única tendencia que se obtuvo de esta subcategoría fue *Intercambio electrón-protón*. (Ver Figura 82).

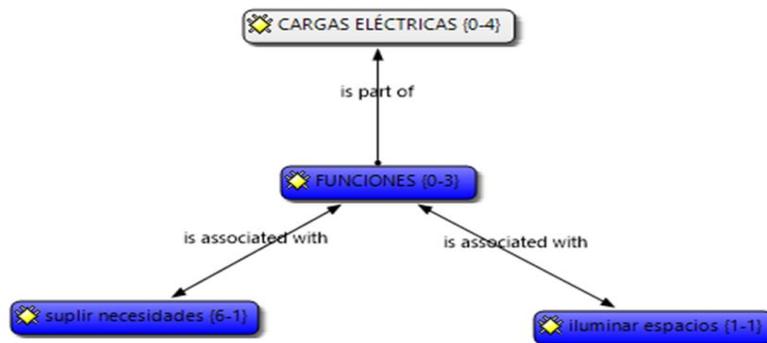


**Figura 82.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Requerimientos en el caso 1

Fuente: Elaborado por los autores

La forma más correcta de expresar esta subcategoría requerimientos es compararlo con la necesidad de un objeto que ha perdido su equilibrio eléctrico al ser frotado, bien sea que haya ganado o perdido electrones, se ve en la necesidad de atraer otros cuerpos que puedan suplir el requerimiento que tiene de equilibrarse.

**Funciones:** En esta subcategoría los estudiantes afirman las principales funciones de los electrodomésticos que hayamos en nuestros hogares. Los avances tecnológicos y los electrodomésticos han sido creados con la intención de mejorar el estilo de vida, de ahí que los hogares son los principales consumidores de energía eléctrica mucho más que la industria. En esta subcategoría solo encontramos dos tendencias: *Suplir necesidades e Iluminar espacios*. (Ver Figura 83).



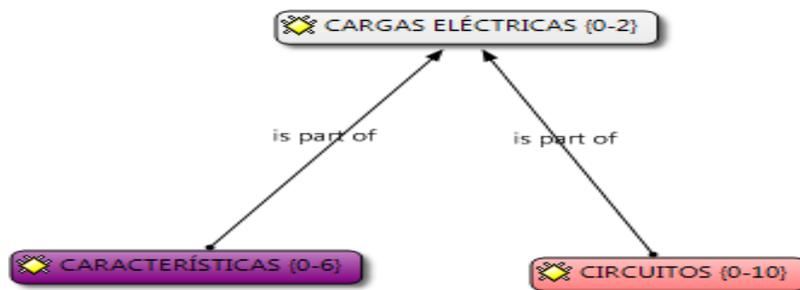
**Figura 83.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Funciones caso 1

Fuente: Elaborado por los autores

La tendencia *Suplir necesidades* va muy de la mano con el hecho que los electrodomésticos fueron diseñados para mejorar nuestro estilo de vida, en otras palabras para suplir necesidades, bien sea lavar la ropa, proveernos entretenimientos o preservar nuestros alimentos todo gira entorno de nuestras necesidades biológicas y estilos de vida. Para la tendencia *Iluminar espacios*, es mención de las funciones de los diferentes tipos de lámpara y bombillos que existen en nuestro entorno, debido a que el ser humano carece de la capacidad de tener visión nocturna como lo pueden hacer algunos animales, nos hemos visto en la necesidad de convertir la energía eléctrica en energía lumínica, valiéndonos de bombillos incandescentes, lámparas leds o bombillos leds, paneles entre otros. De ahí que algunos estudiantes relacionen las funciones de la energía con la iluminación de espacios.

### 7.2.3.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

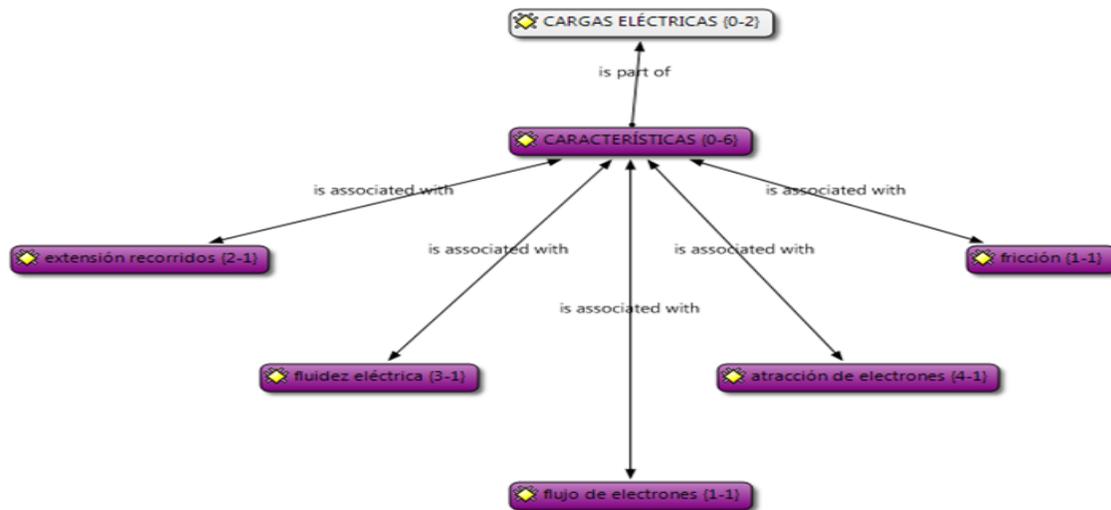
Para el Caso 2 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos dos subcategorías que agrupan un total de 14 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 3 y 4 (Ver Figura 84). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 84.** Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 2

Fuente: Elaborado por los autores

**Características:** Es esta subcategoría también estaba presente en el CASO 1, y tiene un mismo enfoque temático, los ejes de diferencia serían las tendencias abordadas por los estudiantes en esta subcategoría, las tendencias que encontramos son: *Extensión del recorrido*, *Fluidez eléctrica*, *Flujo de electrones*, *Atracción de electrones* y *Fricción*. (Ver Figura 85).

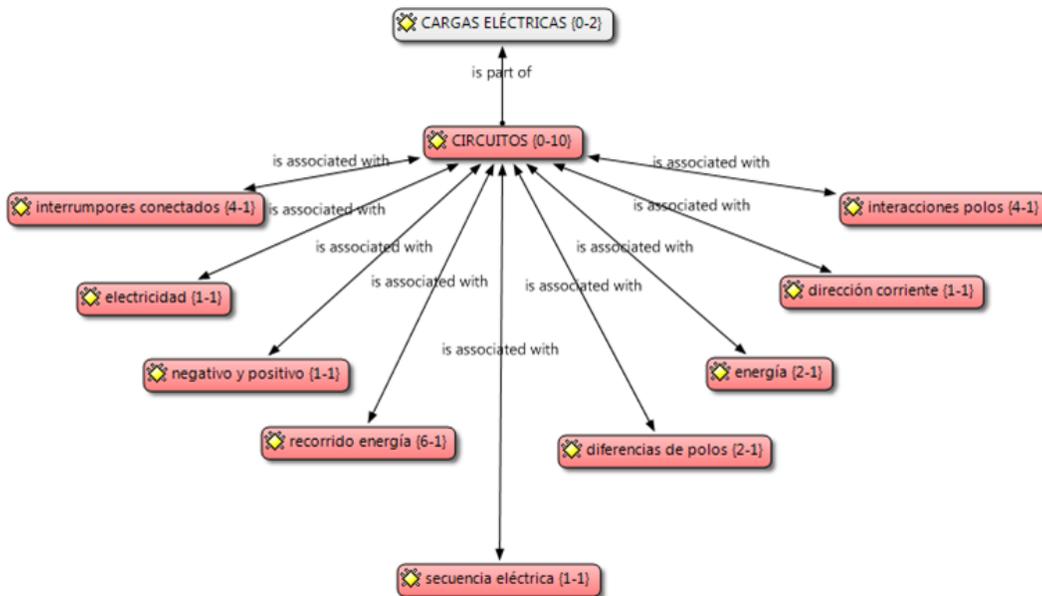


**Figura 85.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Características caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

Como mencionamos en el CASO 1, observamos las *Características* de las cargas eléctricas es una forma de identificar la naturaleza de la energía eléctrica, los estudiantes mencionaron la *Extensión del recorrido*, refiriéndose a que dependiendo del recorrido que vaya a realizar la energía eléctrica así mismo va a ser la naturaleza de esta, por ejemplo las líneas de alta tensión, transportan energía con magnitudes superiores a los 30mil voltios, debido a las grandes distancias que abarcan, en cambio un circuito pequeño, como lo es el cargador de un celular, usa energía con magnitudes de 5voltios debido a que su recorrido es muy pequeño. En cuanto a la *Fluidez eléctrica*, es una comparación conceptual de la energía como fluido al igual que lo haría el agua, la energía eléctrica corre hacia un sentido, llevando una cantidad específica la cual medimos como Intensidad y con una fuerza determinada que denominamos voltaje, esto hace de la energía un fluido y por ende lo que conformaría la energía eléctrica es el *Flujo de electrones*, volviendo a la comparación del flujo hídrico que trasporta moléculas de agua, la energía eléctricas es el transporte de electrones de un lado a otro. Analizando las últimas dos tendencias *Atracción de electrones* y *Fricción* viene refiriéndose a lo observado del experimento en la actividad 4, al observar la atracción u repulsión de la bomba y la cinta teflón al ser cargados eléctricamente por medio de la fricción.

**Circuitos:** Es esta subcategoría también estaba presente en el CASO 1, y tiene un mismo enfoque temático, los ejes de diferencia serían las tendencias abordadas por los estudiantes en esta subcategoría, las tendencias que encontramos son: *Interruptores conectados*, *Electricidad*,

*Negativo y positivo, Recorrido de la energía, Secuencia eléctrica, Diferencia de polos, Dirección de corriente.* (Ver Figura 86).

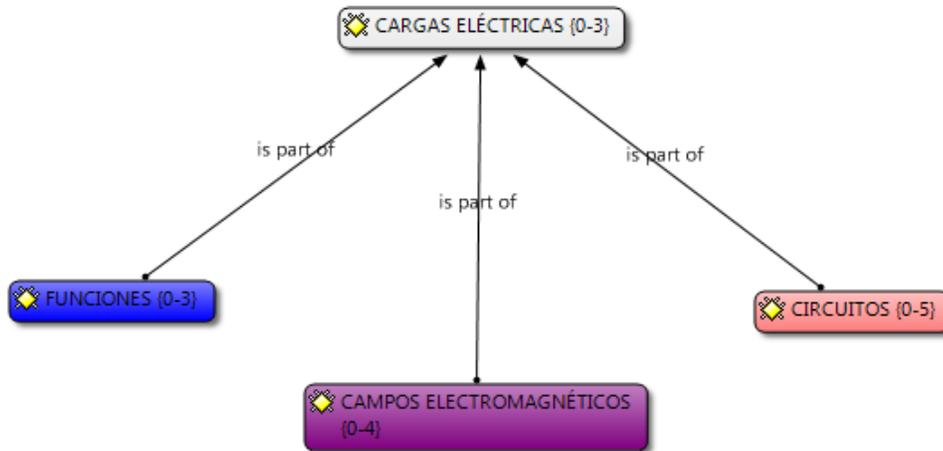


**Figura 86.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

La tendencia con mayor mención por los estudiantes fue *Recorrido de la energía*, esta tendencia junto con *Electricidad* y *Energía*, hacen referencia al flujo eléctrico que atraviesa el circuito eléctrico. También resaltamos que las tendencias *Negativo y positivo*, *Diferencia de polos*, *Interacciones polos* y *Dirección de polos*, tiene como contexto la utilización de una fuente de energía directa en el experimento, utilizamos un batería de 9 voltio, las cuales tiene un polo positivo y otro negativo, esto implica que en el circuito tiene una forma exacta de conectarse, porque si se invierten los polos al conectarse, el experimento no funcionará, los estudiantes comprendieron que la energía eléctrica empieza su recorrido partiendo del polo positivo, luego atravesando todo el circuito y terminando en el polo positivo, este concepto para los estudiantes es como si la energía llevara una dirección del recorrido y si se invierte el polo es como si el recorrido se hiciera al revés. Como los estudiantes ya dimensionaron el recorrido de la energía eléctrica a través del circuito, también lo relacionaron con los elementos que encontramos en el circuito, observando que los *Interruptores conectados*, eran la forma de romper el circuito y evitar que continuara el paso de energía de un lado a otro.

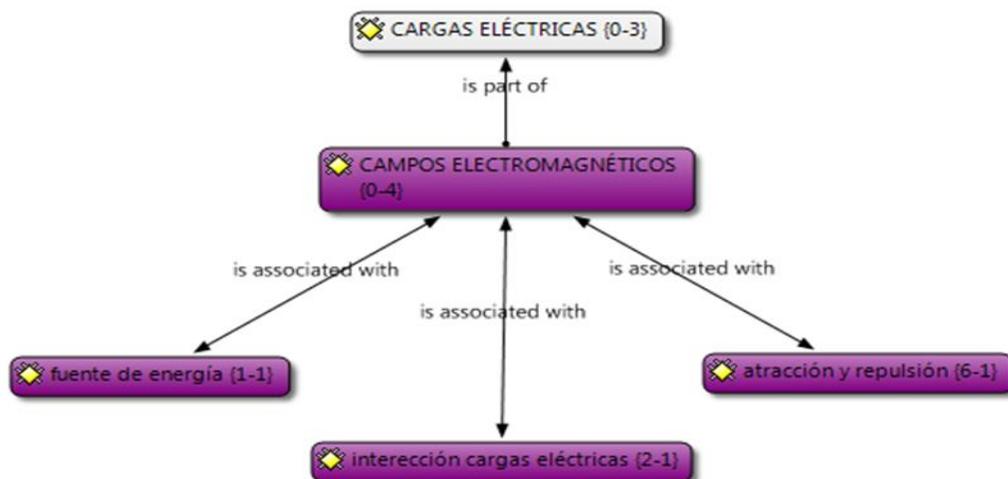
### 7.2.3.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)

Para el Caso 3 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos tres subcategorías que agrupan un total de 9 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 3 y 4 (Ver Figura 87). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



*Figura 87. Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 3*  
*Fuente: Elaborado por los autores*

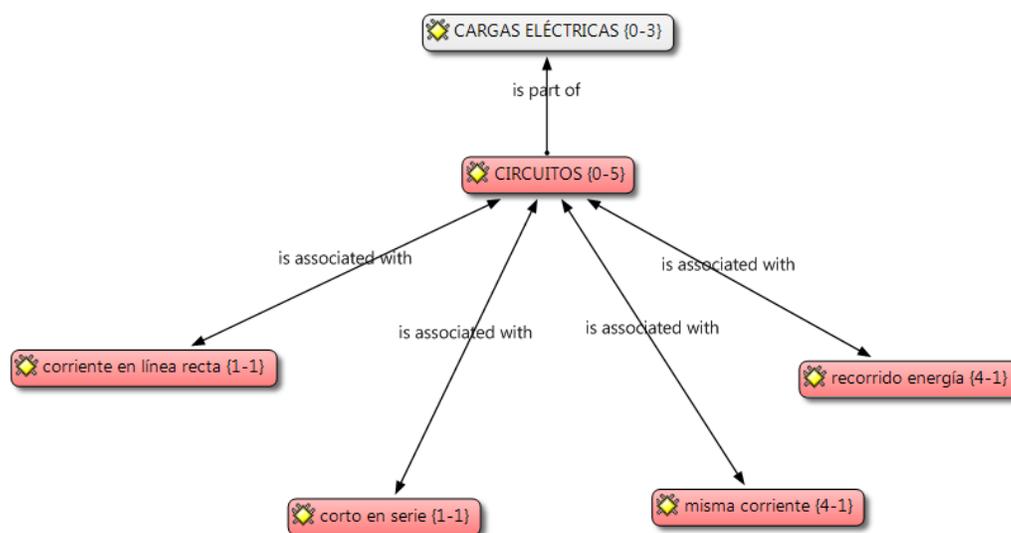
**Campos electromagnéticos:** En esta subcategoría los educandos dan a conocer las concepciones sobre lo observado en la actividad 4 de la intervención, Estas fueron las tendencias identificadas: *Fuente de energía, Atracción y Repulsión, Interacción de las cargas eléctrica.* (Ver Figura 88).



*Figura 88. Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Campos electromagnéticos en el caso 3*  
*Fuente: Elaborado por los autores*

En esta subcategoría, encontramos que los estudiantes observaron la forma en que se cargaban los objetos eléctricamente por medio de la fricción, los estudiantes deducen que esta puede ser una *Fuente de energía*, como los objetos que se utilizaron al ser frotados tienden a quedar cargados eléctricamente, entendieron que existía una *Interacción de cargas eléctricas* para que existiera este fenómeno de *Atracción o Repulsión*.

**Circuitos:** Esta subcategoría se encontró presente en el CASO 1 y CASO 2, como se mencionó anteriormente la diferencia más notable se viene analizando en las tendencias, pero de forma general se abarca la misma temática que en los casos anteriores. De este tercer caso destacamos las siguientes tendencias: *Corriente en línea recta*, *Corto en serie*, *Misma corriente* y *Recorrido de la energía*. (Ver Figura 89).

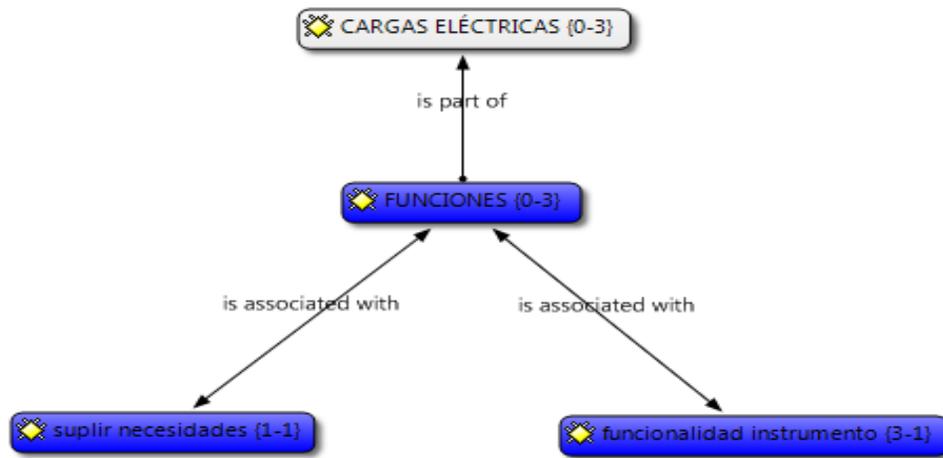


**Figura 89.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

Las tendencias con mayor mención por los estudiantes fue *Misma corriente*, está junto con *Corriente en línea recta* y *Corto en Serie* hace mención a los tipos de circuito en serie, los estudiantes comprenden que a través de este tipo de circuito la intensidad de la energía es igual, además que comparan la distribución de los elementos que componen el circuito como un recorrido en línea recta el cual va a atravesar la energía eléctrica. La tendencia Recorrido de energía es la concepción que tiene del circuito, para ellos el circuito es el camino que va a recorrer la energía.

**Funciones:** En esta subcategoría también fue identificada en el CASO1, por ende sus temáticas a abordar fueron las mismas y la variación que se encuentra son las tendencias en las

afirmaciones del estudiantado, en las tendencias identificadas en este caso tenemos: *Suplir necesidades Funcionalidad instrumentos*. (Ver Figura 90).



**Figura 90.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Funciones en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

En cuanto al análisis de las tendencias, la primer tendencia Suplir necesidades también la identificamos en el CASO 1, y al igual que se mencionó anteriormente, hace referencia a las funciones de los electrodomésticos que tienen como finalidad mejorar el estilo de vida. La segunda tendencia Funcionalidad instrumentos, se identifica en las afirmaciones de los estudiantes que es una relación que los estudiantes hacen entre el nivel de consumo y la utilidad o función que cumple dicho electrodoméstico, para ellos la funcionalidad va directamente relacionada con el consumo que este tiene en sus hogares.

#### **7.2.3.4. Caso 4: José Eustasio Rivera (JER)**

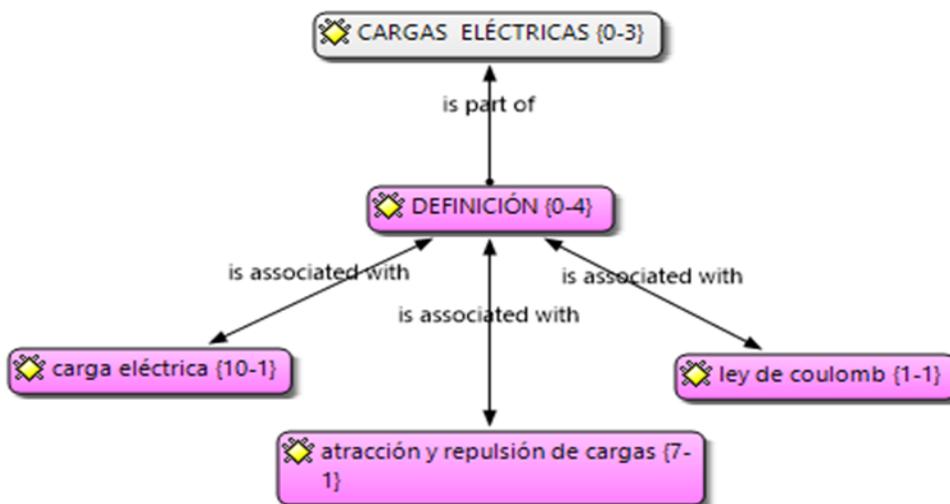
Para el Caso 4 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos tres subcategorías que agrupan un total de 13 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 3 y 4 (Ver Figura 91). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 91.** Subcategorías halladas en la Guía 3 y 4 en el caso 4.

Fuente: Elaborado por los autores

**Definición:** En esta subcategoría los educandos en sus afirmaciones utilizan definiciones casi que textuales de las leyes y elementos vistos en clase, muchos lograron aprenderse las definiciones que se utilizaron en la intervención y a partir de ellas expresaron sus propias concepciones, creando definiciones propias y aplicándolas en las actividades desarrolladas en la secuencia. Entre las tendencias que se identificaron son: *Cargas eléctricas*, *Atracción y repulsión de cargas* y *Ley de coulomb*. (Ver Figura 92).



**Figura 92.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Definición en el caso 4

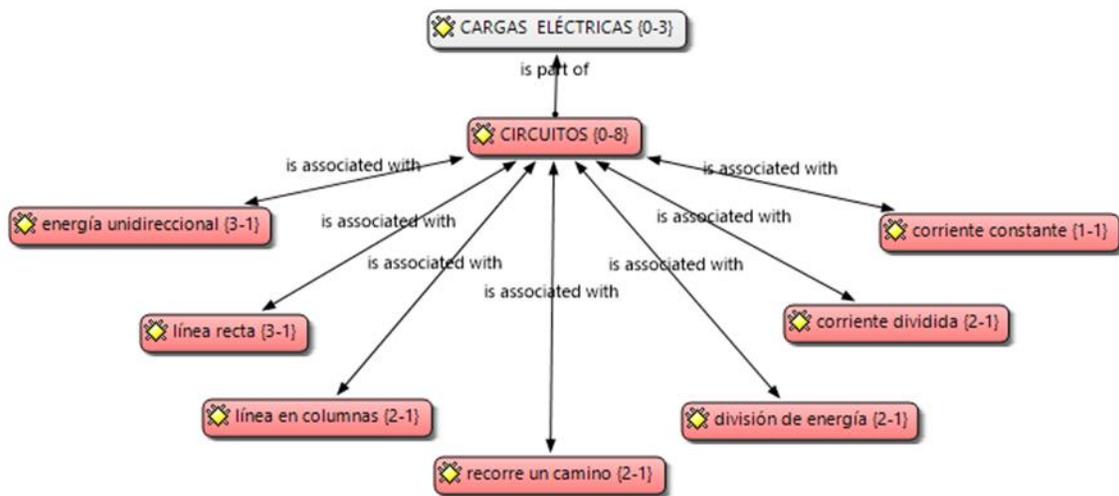
Fuente: Elaborado por los autores

Las tendencias con mayor frecuencia que identificamos en las repuestas de los estudiantes fueron *Cargas eléctricas* y *Atracción y Repulsión de cargas*, en ellas los estudiantes a partir de sus concepciones creadas definían los resultados obtenidos de las actividades uno y tres de la intervención. En la actividad uno cuando observaron la representación de la pareja, llegó rápidamente a la conclusión de que los opuestos se atraen y los iguales se repelen, y esto lo aplican a las cargas eléctricas. Y en la actividad tres cuando observaban que había repulsión o atracción

entre los objetos usados (la bomba y la cinta) lo explicaron haciendo referencia a la naturaleza de las cargas eléctricas, a su polaridad y al hecho de que los objetos ganaron o adquirieron electrones. La siguiente es un ejemplo de las afirmaciones que tuvieron los estudiantes en el desarrollo de la intervención 3 y 4:

**C4:G2:T3:** “Que las cargas positivas y negativas se atraen pero las cargas iguales se repelen”

**Circuitos:** Es esta subcategoría también estaba presente en todos los casos anteriores, y tiene el mismo enfoque temático. Se identificaron siete tendencias que tiene similitud o ya se habían abordado en los casos anteriores, las tendencias son *Energía unidireccional*, *Recorre un camino*, *División de energía*, *línea recta*, *Línea en columnas*, *Corriente dividida*, *Corriente constante*. (Ver Figura 93).

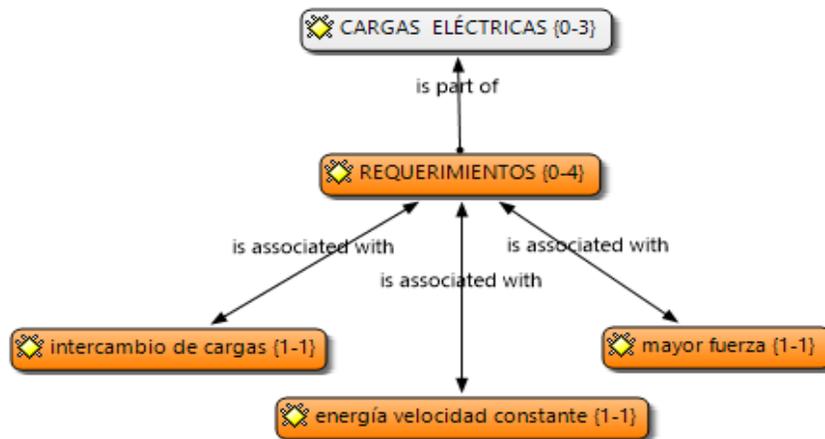


**Figura 93.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Circuitos en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Estas tendencias ya se habían abordado en los otros casos, y tienen como ejes temáticos las concepciones que crearon sobre que es un circuito, para que sirve, los tipos de circuitos y el recorrido de la energía por el circuito. Podemos considerar haber uniformidad en las instituciones al abordar el tema de los circuitos eléctricos. Se resalta la construcción de concepciones del estudiantado y la forma de aplicarlas.

**Requerimientos:** Esta subcategoría se había identificado también en el CASO 1, al igual que en aquel caso los educandos dan a conocer la concepción que la energía eléctrica trabaja o se

manifiesta, por medio de requerimientos como son la necesidad de intercambiar electrones entre ciertos cuerpos. Pero en cuanto a sus tendencias se identificaron dos tendencias más: *Intercambio de cargas*, *Energía velocidad constante* y *Mayor fuerza*. (Ver Figura 94).



**Figura 94.** Tendencias halladas en la Guía 3 y 4 frente a la subcategoría Requerimientos en el caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

Como ya habíamos mencionado anteriormente la forma más correcta de expresar esta subcategoría requerimientos es compáralo con la necesidad que tiene un objeto que ha perdido su equilibrio eléctrico al ser frotado, bien sea que haya ganado o perdido electrones, se ve en la necesidad de atraer otros cuerpos que puedan suplir el requerimiento que tiene de equilibrarse. En la tendencia Mayor fuerza, tiene relación con el nivel de desequilibrio eléctrico en el que se haya el objeto, así mismo será su fuerza de atracción o repulsión.

#### 7.2.4. Temática 5: Beneficios de la energía eléctrica y cuidados con la energía para la protección de la vida

En la Tabla 14 mostramos la descripción de las actividades y sus estrategias junto con las finalidades de aprendizaje, el cual tiene como objetivo fortalecer las relaciones sociales mientras los estudiantes aprenden a tomar decisiones y a conocer más a fondo el tema de los recursos energéticos.

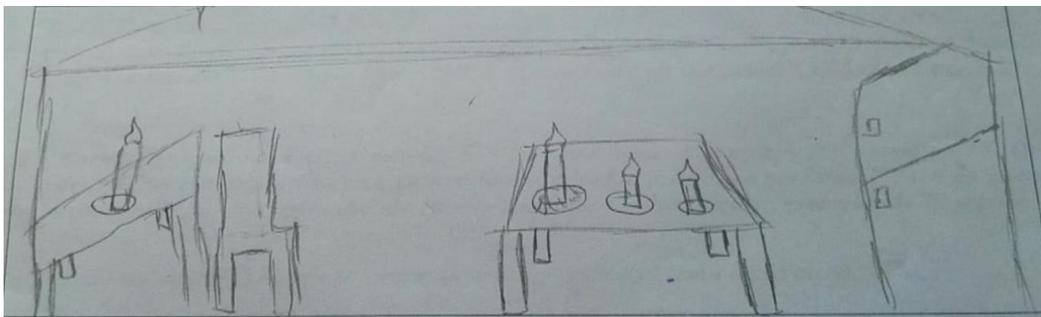
**Tabla 14.** Aspectos didácticos de la temática N° 5

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Reconoce los diferentes beneficios que genera el uso de la energía eléctrica	Se plantea preguntas orientadoras para generar un espacio de opinión y debate: ¿Cómo sería su vida si no contara con electricidad?, ¿Qué

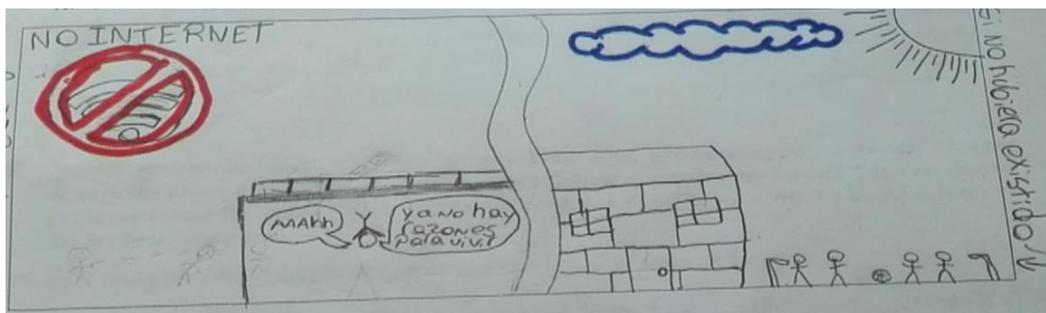
	Comprende los cuidados que se deben tener al tratar con la electricidad para proteger la vida	beneficios crees que traerá a futuro la electricidad a nuestra sociedad?
<b>Procedimentales</b>	Observar fenómenos específicos. Formular explicaciones posibles, con base al conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	Se elabora un listado en el tablero y con la ayuda de los aportes de los estudiantes, acerca de las ventajas y beneficios que según ellos, conlleva la energía eléctrica.  En base al video “ <i>usos de la energía y cuidado del medio ambiente</i> ” los estudiantes con sus respectivos grupos de trabajo responderán una serie de preguntas acerca del tema tratado.
<b>Actitudinales</b>	Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras. Reconocer otros puntos de vista, comparar con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respetar las funciones de las demás personas.	Socialización y conversatorio sobre las actividades que se trabajaron en la intervención.

La intervención didáctica propuesta se dio a iniciar con la formulación de una pregunta problema, donde los estudiantes, por equipos de trabajo, debían argumentar como sería la vida actual si no se contara con la electricidad, además, los estudiantes debían realizar un gráfico donde representara la idea del grupo conforme a la pregunta postulada.

Por lo tanto, el dibujo se convierte en una expresión artística propia de los seres humanos, en donde le permite reflejar el resultado de sus observaciones de la realidad (England et al., 2010). Esto se hace en concordancia con la teoría en la que se encuentra inmerso, en donde incluye aspectos como la verbalidad en las ilustraciones (Lizárraga, 2004), por ello los estudiantes manifestaron en sus representaciones graficas las imágenes mentales de los beneficios de la electricidad que han logrado construir a lo largo de su vida, es decir, lo estético de esta actividad científica es un análogo de las realidades del contexto, a continuación se presentan algunos dibujos presentado por los estudiantes.



**Figura 95.** Dibujo G.3. C.2 de cómo sería la vida diaria si no se contara con electricidad  
 Fuente: Elaborado por los autores



**Figura 96.** Dibujo G1. C4 de cómo sería la vida diaria si no se contara con electricidad  
 Fuente: Elaborado por los autores

En la segunda parte de la intervención corresponde a una serie de preguntas abiertas en base al video “*Usos de la energía y Cuidado del medio ambiente*”, cuyo objetivo era analizar las diferentes propuestas de los estudiantes para llevar a cabo una excelente utilización de los recursos energéticos, además de que reconocieran como se relacionaba algunas problemáticas ambientales, como el efecto invernadero, con el mal uso de la energía eléctrica, *Guía de intervención de la temática 5* (Anexo 6).

En esta última parte de la intervención, se trataron algunas temáticas como, *la elaboración de una lista de ventajas y beneficios de la electricidad*, los estudiantes plasmaron los atributos que posee la electricidad, en su mayoría, el estudiantado argumentó, que dentro de las ventajas más destacables de la electricidad, era el internet y la luz, la presencia de internet en el hogar y en las instituciones, les permite estar conectados todo el tiempo, los celulares cambiaron el modelo y las prácticas culturales, sobre todo entre los niños y adolescentes, los medios digitales se han tornado fundamentales y el Wi-Fi se ha vuelto una necesidad tan básica como comer. El aprendizaje no se limita al aula, sino que se expande: el e-Learnig, y sus variantes se han convertido en una

herramienta para la educación de calidad, esto hace que no hayan barreras espaciotemporales, es decir, los contenidos están accesibles en cualquier momento y lugar, lo que optimiza al máximo el aprendizaje (Cataldi y Dominghini, 2015).

A continuación mostramos los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado a la Guía 5 (Anexo 6) que enmarca la categoría **BENEFICIOS DE LA ENERGIA** para cada una de las Instituciones Educativas en las cuales se desarrolló esta investigación. A nivel general, logramos establecer subcategorías como CLASIFICACIÓN, PROBLEMÁTICAS, ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN, FUNCIONES, IMPORTANCIA (Ver Tabla 15).

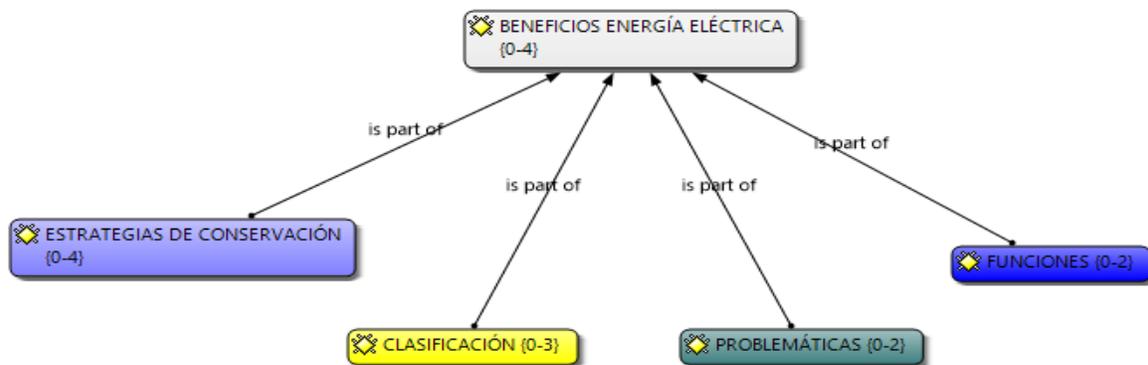
**Tabla 15.** Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 5.

INSTITUCION EDUCATIVA	SUBCATEGORIA	TENDENCIA
<b>CASO 1</b>	Estrategias de conservación	3
	Clasificación	2
	Problemáticas	1
	Funciones	1
<b>CASO 2</b>	Estrategias de conservación	7
	Problemáticas	3
	Importancia	1
	Funciones	1
<b>CASO 3</b>	Funciones	2
	Estrategias de conservación	2
	Importancia	3
<b>CASO 4</b>	Problemáticas	4
	Estrategias de conservación	3
	Funciones	3

Para cada uno de los casos descritos en la Tabla 15, describimos las principales subcategorías y tendencias halladas.

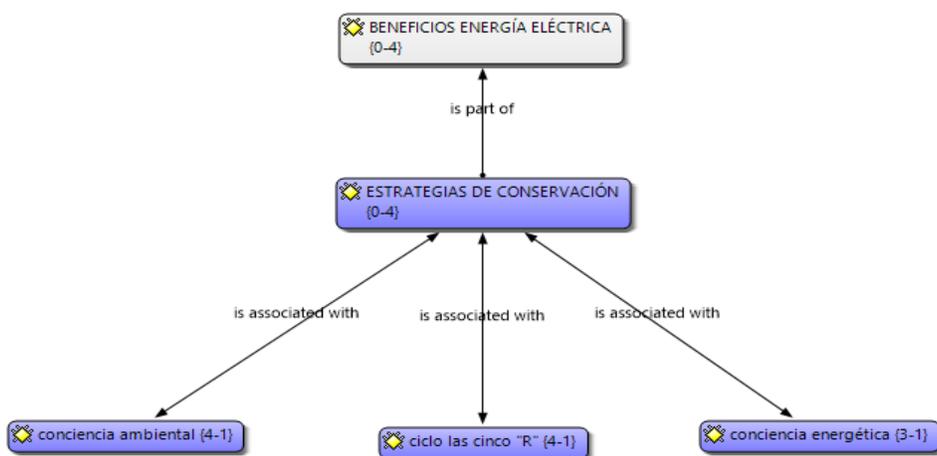
#### **7.2.4.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)**

Para el Caso 1 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos cuatro subcategorías que agrupan un total de 7 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 5 (Ver Figura 97). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 97.** Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

**Estrategias de conservación:** En esta categoría, los estudiantes indican algunas maneras de cómo se pueden llevar a cabo acciones para contrarrestar las problemáticas ambientales que se están viviendo en la actualidad. Las tendencias que más sobresalieron en este caso fueron las siguientes; *Conciencia ambiental, ciclo de las 5 “R” y Conciencia Energética.* (Ver Figura 98)



**Figura 98.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Estrategias de conservación en el caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

**Conciencias ambiental:** Esta tendencia tuvo gran impacto en esta subcategoría, pues para los estudiantes, la mejor estrategia para la conservación y preservación del medio ambiente, es tener un sentido de pertenencia hacia la naturaleza, lo cual es totalmente cierto y en este punto es donde los padres y maestros juegan un rol muy importante, pues La Educación Ambiental es un proceso que dura toda la vida y que tiene como objetivo impartir conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y

responsabilidades que tengan por fin el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible.

Esta La educación tiene que iniciarse lo más pronto posible ya que de esta manera, si los niños son capaces de identificar y solucionar problemas ambientales en edad temprana, podrán continuar con ello en la edad adulta y ser capaces de tomar una decisión, dando posibles respuestas a la problemática que tenemos en la actualidad. A continuación mostramos una opinión de un grupo de trabajo:

**C1:G1:T5:** [Haciendo referencia a la concientización por el medio ambiente] *“Si reciclamos y cuidamos el medio ambiente podemos evitar el calentamiento global”*

De esta manera, es imprescindible que los estudiantes se sensibilicen con el medio y cojan hábitos sostenibles ya que el concepto de desarrollo sostenible les afecta a ellos y tendrán que ser capaces de racionalizar sus recursos para no comprometer los de futuras generaciones.

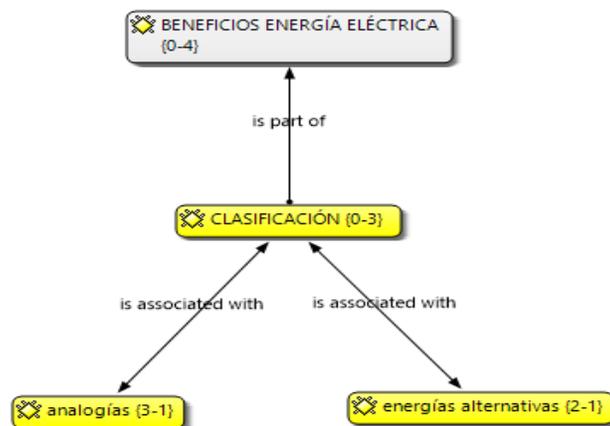
**Conciencia energética:** Hoy en día, el tema del malgasto de energía es un problemática muy común a tratar, pues cada vez son más las personas que no saben o que sencillamente no le interesan los impactos ambientales que produce el mal uso de los electrodomésticos, este pensamiento de los estudiantes enfatizado hacia el uso adecuado de la energía, posiblemente se deba a una educación correcta en su contexto social y cultural. (Borja, 2017) Plantea: Si incorporamos en nuestra rutina diaria estos hábitos de ahorro, al, iremos viendo poco a poco una mejora en las facturas. El autor nos dice que con estas pequeñas acciones, pequeños hábitos tan sencillos como no abusar de los electrodomésticos hacen la diferencia no solo en la parte económica sino también en nuestro ambiente, lo cual hace concordancia con el pensamiento de algunos grupos de estudiantes que citamos a continuación.

**C1:G4:T5:** [Haciendo referencia a la conciencia energética] *“Cuando no utilicemos los electrodomésticos, bombillos y demás debemos desconectarlos y así ayudar al medio ambiente”*

Al transcurso de la intervención didáctica de la temática 5 serán evidentes los conceptos igualitarios de los estudiantes referentes a este tema, pues en todos los casos las tendencias sobre los beneficios de la energía fueron casi iguales, esto se debe a que los estudiantes se guiaron por ciertos fenómenos naturales para sus respuestas, por ejemplo, cuando hicieron alusión a *Conciencia*

*energética y conciencia ambiental*, se evidencio como estas estrategias servían para la conservación del medio ambiente. Estas se pueden evidenciar en cada uno de los casos (ver Figuras 97, 104 y 108). Por ende continuamos con otra subcategoría sobresaliente en esta temática:

**Clasificación:** En esta subcategoría los educandos dan a conocer los diferentes tipos de energía que reconocen desde su experiencia escolar y en su vida cotidiana. En algunos casos, los estudiantes enfatizan en las energías limpias para la preservación del medio ambiente, entre las tendencias destacadas están, *Analogías y Energías alternativas* (Ver Figura 99).



**Figura 99.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

**Energías alternativas:** Ahora más que en otra época los problemas energéticos son cada vez más comunes , por un lado, se hace más evidente el agotamiento de los combustibles de origen fósil, se agravan los problemas ambientales que generan su explotación, transporte y uso ,además, las brechas sociales y económicos son cada vez mayores por la falta de acceso a las fuentes y las tecnologías energéticas, por otro lado, hoy en día existe un conjunto de soluciones relacionadas con las energías alternativas que intentan diversificar el modelo energético actual, se formulan políticas energéticas que se enmarcan en la sostenibilidad y se busca suplir las necesidades energéticas de una manera más responsable y adecuada que no afecte la vida en el planeta ( Castro, 2015). De esta manera las energías alternativas, comprende todas aquellas fuentes de origen no fósil que son armónicas ambientalmente, renovables e inagotables, estas fuentes incluyen desde la radiación solar (energía solar), la energía hidráulica, eólica, geotérmica y finalmente el uso de productos obtenidos por la fotosíntesis susceptibles de ser transformados en combustible útil (biomasa) (Posso, 2002).A continuación mostramos una opinión de un grupo de estudiantes:

**C1:G4:T5:** [Haciendo referencia a las energías alternativas] “*si usamos energías como la solar o la eólica ayudaremos al planeta*”

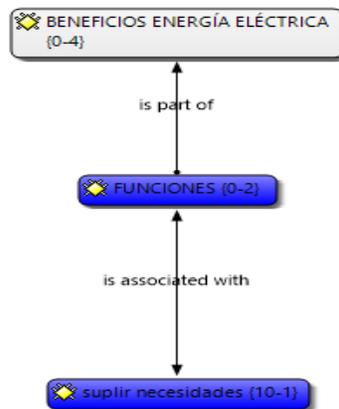
**Analogías:** Holyoak y Nisbett (1988), han destacado el papel de la analogía como proveedora de un mecanismo que facilita la formación de conceptos y teorías científicas, la historia de las ciencias guarda anécdotas famosas que son muestras evidentes de que en muchas ocasiones la solución a problemas científicos ocurre a partir de percepciones y descubrimientos cuya aparición no se rige por la lógica, de esta manera, se pueden encontrar valiosas recomendaciones para el empleo exitoso del razonamiento analógico en educación.

El aprendizaje por medio de metáforas, según (Verlee,1986) : provoca la implicación del alumno, quien llega a percibir el estudio como algo divertido; se hace más eficiente pues permite la interrelación natural de las diferentes materias de estudio y de los diferentes conocimientos y experiencias que el niño posee; mejora cualitativamente la escritura de los alumnos; permite develar la manera en que estos razonan sobre los diferentes contenidos, pues su uso requiere la expresión de las conexiones que se han hecho; aporta un contexto para hacer preguntas y permite desarrollar la actitud sensata y la escucha atenta, entre otras muchas evidentes ventajas ( Rodríguez, 2000). A continuación mostramos una opinión de un grupo de estudiantes:

**C1:G4:T5:** [Haciendo referencia a las analogías] “*El efecto invernadero es como si metiéramos el planeta en una bolsa plástica y se le pusiera radiación los polos se derriten*”

Otra subcategoría que encontramos es la siguiente:

**Funciones:** En esta subcategoría solo se trató una tendencia, lo cual permite evidenciar los usos que se le da a la energía eléctrica en la actualidad, el cual es: *Suplir necesidades* (Ver Figura 100).



**Figura 100.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

**Suplir necesidades:** Encender una lámpara, poner la televisión o pulsar un interruptor son actos tan habituales en nuestra cotidianidad que, generalmente nos olvidamos de dónde procede la energía que utilizamos, la infraestructura ingente que hacen posible estos gestos y lo afortunados que somos al tener un suministro de electricidad en condiciones de calidad y seguridad, El desarrollo de la energía eléctrica ha permitido un elevamiento en los niveles de vida de la población mundial. Y cuando realizamos una comparación entre beneficios y perjuicios ocasionados por la energía eléctrica en nuestras sociedades, debemos tener en cuenta el desarrollo económico y social, la asistencia técnica, los medios de comunicación, el alfabetismo, el acceso al agua potable y la expectativa de vida que están condicionados por ella. (Gonzales, 2011). A continuación, mostramos una opinión de un grupo de trabajo:

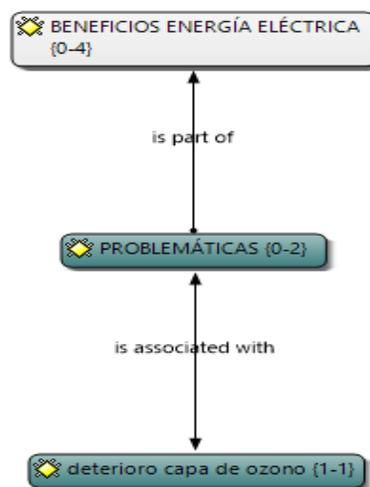
**C1:G5:T5:** [Haciendo referencia a las ventajas de la energía eléctrica] “Ayuda en los hospitales, hogares, colegio y ciudad”

Esta subcategoría la mencionamos en los anteriores casos (Ver Figuras 22, 28, 32), con algunas tendencias diferentes y otras igual, lo que nos da a conocer la diversidad de pensamiento que tienen los estudiantes referente a esta temática, pero a la vez la similitud de concepciones frente a la misma; a continuación veremos la variación en cada uno de los casos; en el 2 se encontró la tendencia *oficios del hogar*, la cual es la misma tendencia de *suplir necesidades* en el 3, se encontró nuevamente la tendencia *Suplir necesidades*, y también *Adaptación* y por último en el caso 4 tenemos; *Mejorar Comunicación*, *Adaptación Rápida* y *Suplir Necesidades* de las cuales se irán a enfatizar en las más representativas. La última subcategoría que encontramos fue:

**Problemáticas:** En esta subcategoría los estudiantes manifiestan las diferentes problemáticas ambientales y sociales que conlleva el uso de la energía eléctrica, de las cuales la única tendencia que se encontró para este caso fue: *Deterioro de la capa de ozono* (Figura 101).

**Deterioro de la capa de ozono:** los estudiantes afirman, que una de las problemáticas principales en el planeta es la destrucción de la capa de ozono, pues aunque el agujero sobre la Antártida, se está cerrando, la concentración de ozono atmosférico en otras latitudes cada vez es más pequeño. Aunque el ozono es un peligroso contaminante en la capa más baja de la atmosfera (troposfera), En las capas altas (estratosfera) es toda una fortuna, en ese lugar un filtro de moléculas de ozono (formadas por tres átomos de oxígeno) atrapa has el 99% de los rayos ultravioleta y gran parte de la radiación infrarroja proveniente del sol (Criado, 2018). Lo cual hace concordancia con el pensamiento de un grupo de estudiante que citamos a continuación.

**C1:G3:T5:** [Haciendo referencia a el deterioro de la capa de ozono] “El efecto invernadero se relaciona con el consumo de energía porque entre más gastemos más dañamos la capa de ozono”

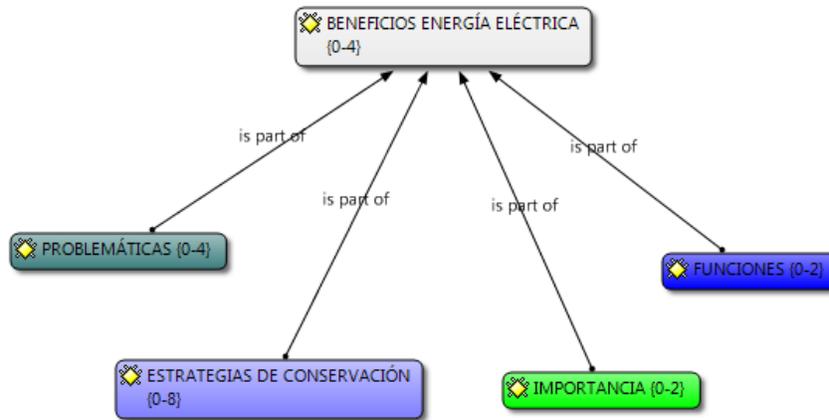


**Figura 101.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría *Problemáticas* en el caso 1  
*Fuente: Elaborado por los autores*

De esta manera observamos, como los estudiantes conocen la estrecha relación de la emisión de gases a la atmosfera con algunos fenómenos provocados por la contaminación como el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono.

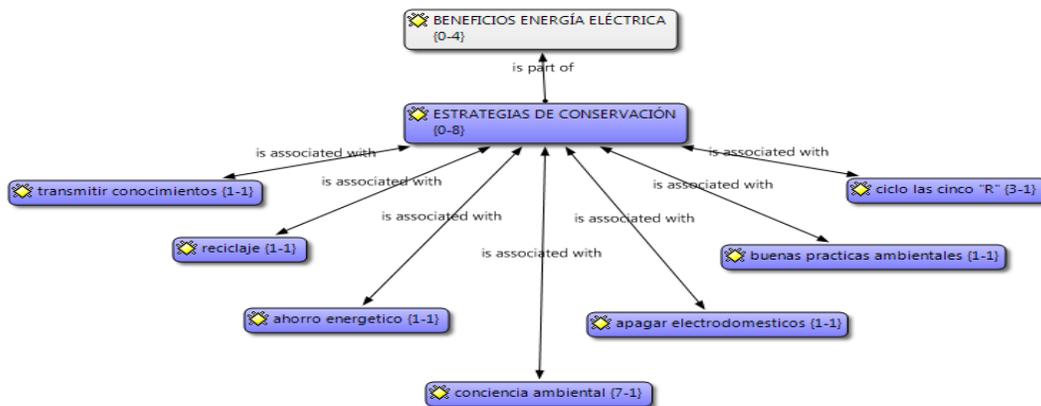
### 7.2.4.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

Para el Caso 2 de las Instituciones Educativas con las cuales se trabajó, se evidenciaron cuatro subcategorías que agrupan un total de 12 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 5 (Ver Figura 102). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 102.** Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Estrategias de conservación:** Hallamos en una de las subcategorías mencionadas por los estudiantes referente a los problemas ambientales que se están presentando hoy en día, y como se puede ayudar a contribuir para el mejoramiento del mismo, a continuación se dirá con detalle las tendencia más importantes la cuales fueron: *Transmitir conocimientos, Reciclaje, Ahorro energético, Conciencia ambiental, Apagar electrodomésticos, Buenas prácticas ambientales y Ciclo de las cinco “R”* (Ver Figura 103).



**Figura 103.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría de Estrategias de conservación en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Transmitir conocimientos:** Para el estudiantado, una buena estrategia de conservación es la transmisión de conocimiento a través de las generaciones, lo cual es cierto, después de todo el conocimiento cotidiano, adquirido por parte de sus padres, familiares y contexto social, es la primera educación que recibe una persona, y por lo tanto es su modelo a seguir, si los padres de familia inculcan desde muy pequeños a sus hijos algunas acciones para ayudar al medio ambiente, más adelante, este ser tendrá un mayor valor a la preservación del planeta, de igual manera estas enseñanza de los padres, muchas veces puede ser un arma de doble filo, pues pueden inculcarles algunos aspectos negativos hacia el cuidado del medio ambiente, además, es válido aclarar que este conocimiento cotidiano que adquiere el niño en muchos casos es difícil de corregir, ya que en su mayoría, el conocimiento heredado de sus padres es más importante, y por lo tanto, más verídico que el conocimiento aprendido en un aula de clase, para dar solución a este problema, es necesario, no darle un cambio repentino a su sistema cognitivo, mucho menos obligarlo a aceptar una respuesta contraria a la que él cree, sino más bien guiarlo a la respuesta correcta, de tal manera que el estudiante se dé cuenta de su falencias y acepte el “ porqué” de su equivocación. Un grupo de estudiantes da su punto de vista al respecto.

**C2:G2:T5:** [Haciendo referencia a transmitir conocimientos] “si todos los padres les dijeran a sus hijos como cuidar al planeta seria todo más fácil”

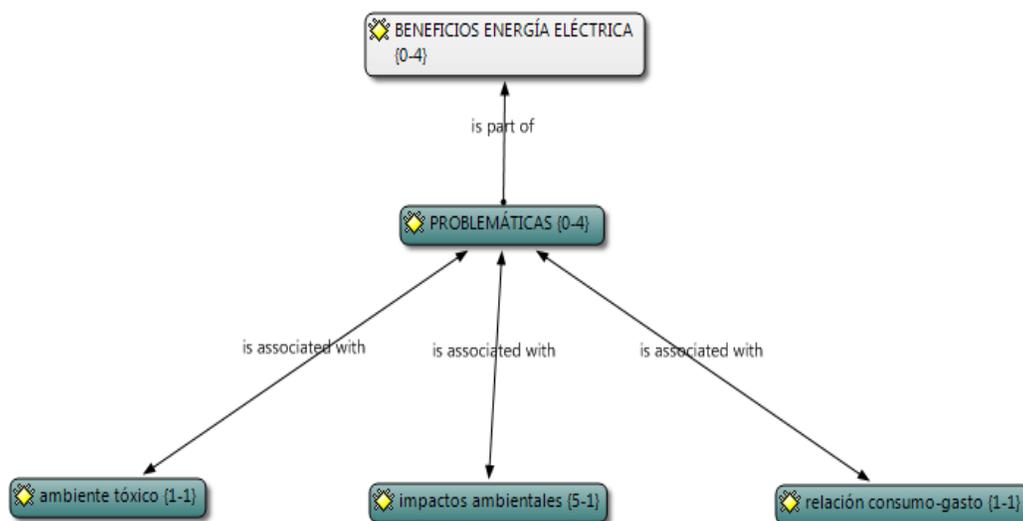
Otras tendencias como: *Conciencia ambiental*, *Ciclo de las cinco “R”*, *Ahorro energético*, *Apagar electrodomésticas* y *Buenas prácticas ambientales*, son tendencias que están estrechamente relacionadas entre sí, además, de que son sinónimos de tendencias habladas anteriormente en el caso 1(Figura 103).

**Problemáticas;** En esta subcategoría se dan a conocer una serie de problemas ocasionados por las malas prácticas ambientales de lo población. Algunas tendencias en esta parte del trabajo fueron; *Ambiente Toxico*, *Impactos Ambientales* y *Relación Consumo y Gasto* (ver Figura 104).

**Ambiente toxico e impactos ambientales:** Estas dos tendencias se agrupan en una sola, por la razón de que hace alusión a una problemática en común que es la contaminación, los estudiantes señalan que es la problemática principal en el uso de la energía eléctrica. Y tienen razón puesto que el uso más común de esta es, generalmente, la emisión de luz, esta sobreexposición a la luz eléctrica está causando estragos en la salud humana. Dolor de cabeza, estrés y de posibles accidentes de

tráfico son las consecuencias, No obstante, es en la vida animal donde se paga un precio más alto. Decenas de especies de aves e insectos están en peligro a causa de este tipo de contaminación. Muchas aves migratorias se ven atraídas por la luz de las grandes ciudades en las noches. Al desviarse de su rumbo terminan alterando sus ciclos migratorios o pueden incluso morir en la ciudad, ya que no están adaptadas. Por otro lado, los tiempos de reproducción de los insectos, por ejemplo, se ven modificados y en el caso particular de las larvas, los períodos de crecimiento se retrasan o adelantan lo cual trastorna los procesos naturales. De acuerdo a lo anterior presentamos diferentes posturas frente al caso:

**C2:G3:T5:** [Haciendo referencia a la contaminación causada por el consumo energético].  
*“Los gases que expulsan las empresas, los daños que hace la represa son los que provocan que vivamos en un ambiente toxico”*



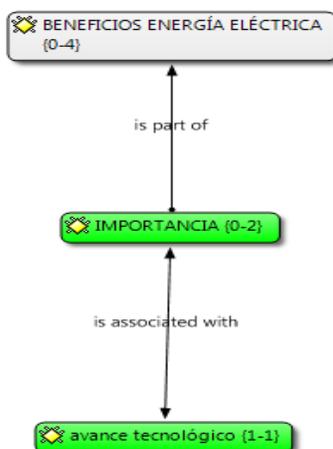
**Figura 104.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría de Problemáticas en el caso 2

Fuente: Elaborado por los autores

Esta situación se convierte en un tema de gran interés pues, los estudiantes tienen presente que aunque la energía hidráulica es una energía limpia, esta tiene impactos en el ambiente, pues la construcción de una presa en el cauce de un río produce una alteración del régimen natural de caudales, ya que esa presa se construye precisamente para regular éstos, acomodando los recursos aportados por el río a unas determinadas necesidades. La modificación del régimen de caudales a partir de la presa, tiene efectos a medio y largo plazo sobre las poblaciones piscícolas, y sobre la

flora del bosque. La otra tendencia mencionada, *Relación Consumo y Energía*, ya se trató anteriormente en otra tendencia llamada: *Conciencia Energética*, véase la Figura 97

**Importancia:** Esta subcategoría, hace referencias a la relevancia que tenía la energía eléctrica en la actualidad, los estudiantes expresan el relieve que tiene este recurso en nuestro día a día, donde se obtuvo únicamente una tendencia, *Avance tecnológico* (Figura 105).



**Figura 105.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría *Importancia* en el caso 2.  
Fuente: Elaborado por los autores

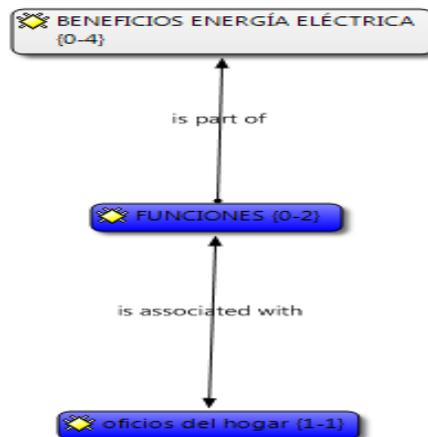
**Avance tecnológico:** La energía eléctrica es el motor del mundo moderno, no son pocas las tecnologías que han cambiado para siempre la manera en la que la humanidad hace las cosas. Algunos grandes inventos como el internet o la televisión han tenido un gran impacto en cómo nos comunicamos los unos a los otros, ya sea para bien o para mal ha cambiado nuestro comportamiento como sociedad. Otras han servido para impulsar grandes cambios tecnológicos, pero de pocos avances se pueden decir que han sido tan fundamentales como para marcar una nueva era en la humanidad, después de todo la electricidad es probablemente el descubrimiento que más ha influenciado en un cambio en la sociedad y en el mundo (Torres, 2014).

**C2:G4:T5:** [Haciendo referencia a la importancia de la electricidad] “Sin la electricidad, el descubrimiento humano estaría mucho más atrasado, no se hubieran descubierto muchos inventos aun”

Podemos evidenciar en la respuesta del grupo de estudiantes, como ellos están al tanto del gran impacto que ha tenido el descubrimiento de la electricidad en nuestro vivir diario, pues nos ha servido en diferentes aspectos, como salvar más vidas en hospitales hasta darnos una mayor comodidad en nuestro hogares, la electricidad ha cambiado para siempre nuestro mundo, y a

diferencias de muchos avances del presente, es un descubrimiento que probablemente el tiempo jamás la haga obsoleta.

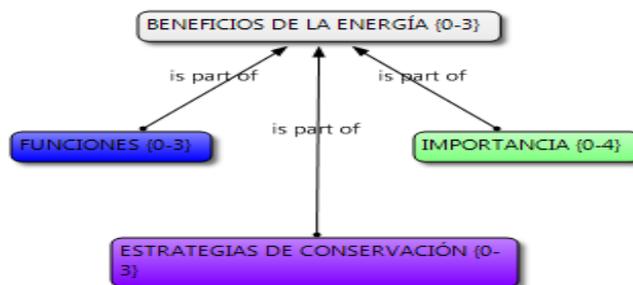
**Funciones:** Esta subcategoría, encontramos que hacen referencia a los usos de la energía eléctrica, la única tendencia que se encontró en este caso fue: *Oficios del hogar*, el cual es la misma tendencia tratada en el caso 1 con el nombre de *Suplir necesidades* (Figura 106).



**Figura 106.** Tendencias en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

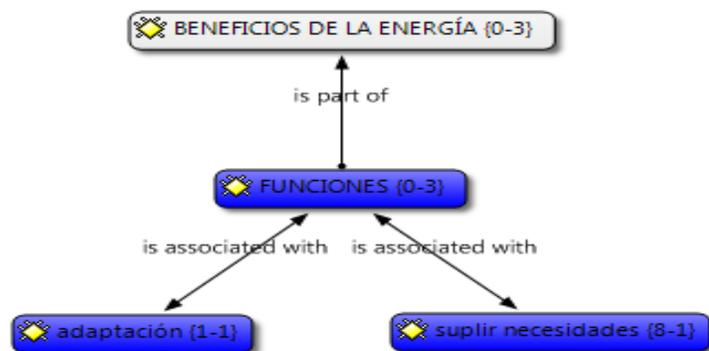
### 7.2.4.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)

Para el Caso 3 de las Instituciones Educativas con las cuales se trabajó, se evidenciaron tres subcategorías que agrupan un total de 7 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 5 (Ver Figura 107). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 107.** Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

**Funciones:** En esta subcategoría se agruparon dos tendencias, donde evidenciamos los diferentes usos que se le da a la energía eléctrica, entre ellas: *Suplir necesidades* y *Adaptación* (Figura 108).



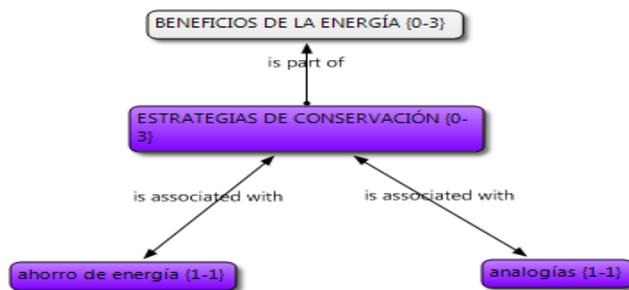
**Figura 108.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

**Adaptación:** En esta tendencia el estudiantado hace referencia a que si la energía eléctrica, no hubiese existido desde antaño, acostumbrarse a esa vida hubiese sido mucho más fácil, en cambio, si de un momento a otro no existiese la energía eléctrica en la actualidad, su vida y la de sus compañeros sería un caos, pues les quedaría mucho más difícil adaptarse a ese tipo de vida, de esta manera vemos el alto de grado de dependencia que se tiene de los recursos energéticos, no solo los estudiantes si no la sociedad actual, pues hoy en día, tener derecho a la energía es un derecho de todos. Lo cual hace concordancia con el pensamiento de un grupo de estudiante que citamos a continuación.

**C3:G3:T5:** [Haciendo referencia a la adaptación en un mundo sin energía eléctrica].  
“Aburrida, sería una pesadilla porque no habría internet ni luz ni tv, pero si uno se acostumbra sería más chévere pues conviviríamos más con la naturaleza”

La otra subcategoría de *suplir necesidades*, ya la discutimos anteriormente en el primer caso.

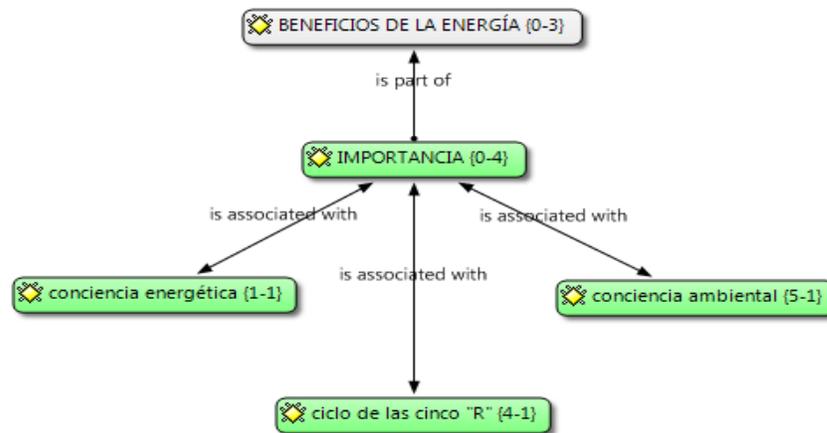
**Estrategias de conservación:** Los estudiantes hacen referencias a diferentes tipos de acciones para minimizar los impactos ambientales, entre las tendencias tenemos: *Ahorro de energía* y *Analogías* (Figura 109).



**Figura 109.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Estrategias de conservación en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

Al igual que la subcategoría anterior, evidenciamos las tendencias de la subcategoría *Importancia*:

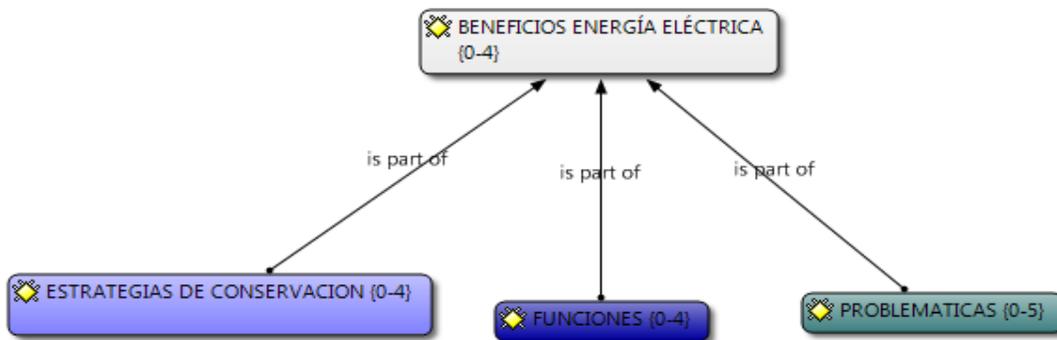
**Importancia:** ya fueron tratadas en los casos anteriores, de esta manera nos damos cuenta, que aunque hay una gran diversidad en las tendencias, varias concepciones son similares como lo son las tendencias: *Conciencia energética*, *Conciencia ambiental* *Ciclo de las cinco R*, *Avance tecnológico*. (Ver Figura 110).



**Figura 110.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría *Importancia* en el caso 3.  
Fuente: Elaborado por los autores

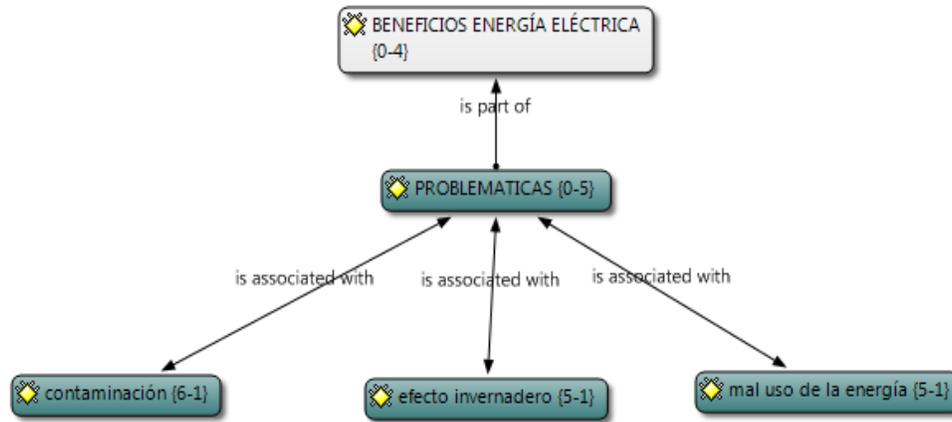
#### 7.2.4.4. Caso 4: José Eustasio Rivera (JER)

Para el Caso 4 de las Instituciones Educativas con las que se desarrolló la investigación, se evidenciaron tres subcategorías que agrupan un total de 10 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 5 (Ver Figura 111). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 111.** Subcategorías halladas en la Guía 5 en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

**Problemáticas:** En esta subcategoría encontramos que los estudiantes manifiestan las diferentes problemáticas ambientales y sociales que conlleva el uso de la energía eléctrica, entre ellas: *Contaminación*, *Mal uso de la energía* y *Efecto invernadero* (Figura 112).



**Figura 112.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Problemáticas en el caso 4

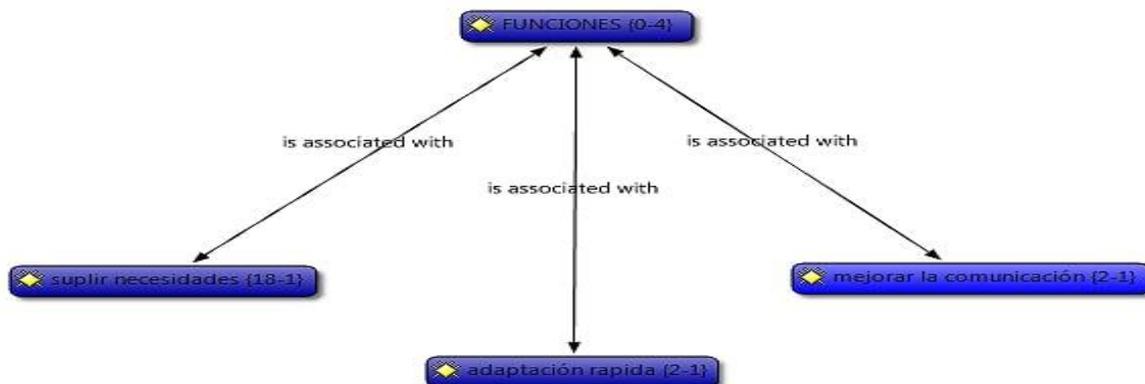
Fuente: Elaborado por los autores

**Efecto invernadero:** Esta tendencia resulta ser otra problemática ambiental, el incremento de las emisiones antropogénicas (debidas a la actividad humana) de gases de efecto invernadero (GEI) provoca una concentración en la atmósfera de estos gases superior a la natural, dando lugar, a una variación paulatina de las temperaturas, con las consecuentes alteraciones para numerosos ecosistemas, lo cual hace concordancia con el pensamiento de un grupo de estudiante que citamos a continuación.

**C4:G6:T5:** [Haciendo referencia a la problemática ambiental del efecto invernadero] “Es cuando el planeta se calienta, por medio de gases que están dentro de la atmosfera, se relaciona por el mal uso de la energía”

Denotamos que el estudiante hace una reflexión muy apropiada, porque entiende la importancia de la emisión de gases a la atmosfera y como esta se relaciona con el uso inadecuado de la energía eléctrica, Esta interrelación, se encuentra estrechamente relacionada al efecto mariposa, puesto que el pequeño aleteo (problema ambiental no relevante), puede convertirse con el tiempo en una alteración más contundente, ocasionando un daño irreversible para la madre Tierra (Serres, 2004). En esta subcategoría las otras tendencias, *Contaminación* y *Mal uso de la energía*, Son temas que ya se trataron en el transcurso de esta temática.

**Funciones:** En esta subcategoría se agruparon tres tendencias, lo cual permite evidenciar los diferentes que se le da a la energía eléctrica, entre ellas: *Suplir necesidades*, *Adaptación rápida*, *Mejorar la comunicación* (Figura 113).



**Figura 113.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Funciones en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

**Mejorar la comunicación:** Esta tendencia hallamos que es muy relevante en el ámbito de las funciones de los recursos energéticos, pues a lo largo de la historia, se han usado diferentes métodos para comunicarnos que han ido cambiando conforme a los avances tecnológicos, pasamos de cartas y telégrafos a teléfonos celulares y al internet, gracias a estos últimos dos nos podemos comunicar los unos a los otros, sin importar la hora o el lugar, los medios de comunicación han experimentado un crecimiento abismal gracias al gran desarrollo de la energía eléctrica, lo cual hace concordancia con el pensamiento de un grupo de estudiante que citamos a continuación.

**C4:G3:T5:** [Haciendo referencia a las ventajas de la energía eléctrica] “...Comunicación a larga distancia, el internet y aparatos electrónicos que nos permiten conocernos los unos los otros así seamos de un diferentes países”

El respectivo grupo de estudiantes, reflexiona acerca de cómo los medios de comunicación han superado distintas barreras sociales y culturales, donde no importa nuestra étnica, religión, país o color, siempre podremos comunicarnos los unos a los otros, gracias a los avances tecnológicos de la energía eléctrica. Las otras tendencias, *Suplir necesidades* y *Adaptación rápida*, ya le hemos hecho el respectivo análisis para el desarrollo de esta temática

**Estrategias de conservación:** en el caso de esta subcategoría, hace referencia a las propuestas de los estudiantes participantes acerca de los, métodos u acciones que se pueden llegar a abordar para dar solución a las problemáticas ambientales identificadas, conforme a esto, obtuvimos un

total de tres tendencias, como lo es *Conciencia ambiental*, *Uso moderado de la energía* y *Reducir impactos ambientales* (Figura 114).



**Figura 114.** Tendencias halladas en la Guía 5 frente a la subcategoría Estrategias de conservación en el caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

Al igual que las subcategorías anteriores, las tendencias *Conciencia ambiental*, *Uso moderado de la energía* y *Reducir impacto ambientales*, son tendencias que aunque tengan distintos nombres a las anteriormente analizadas, hacen énfasis en una misma temática, por ejemplo, la tendencia *conciencia energética*, es un sinónimo de la tendencias *Uso moderado de la energía*, de igual manera las tendencias, *Reducir impactos ambientales e Impactos ambientales*.

### 7.2.5. Temática 6: Aplicaciones de energía eléctrica

En la sexta semana de trabajo, implementamos una guía en la cual los estudiantes tuvieron en cuenta las aplicaciones en las cuales interviene la energía eléctrica, para ello en un principio se les proyecta un video, en el cual se muestra como realizan la construcción de una torre de energía, del cual debían responder unas preguntas que se relacionaban con este proceso. Por ello el objetivo de esta guía era que los estudiantes reconocieran algunas aplicaciones de la energía eléctrica en el ámbito doméstico, industrial, médico, entre otros, reconociendo su importancia en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. La secuencia de la clase se evidencia en la Tabla 16, en la cual se detalla paso a paso lo que se llevó a cabo en esa semana; ya que además de observar y analizar el video, los estudiantes plasmaron gráficamente, los diferentes usos que se le dan a la energía, en el campo de la industria, medicina, doméstico y transporte y comunicaciones.

**Tabla 16. Aspectos didácticos de la temática N° 6**

<b>Finalidades de aprendizaje</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estrategias</b>
<b>Conceptuales</b>	Identifica las diversas aplicaciones de la energía eléctrica en su entorno.	Se proyecta el siguiente video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Xj9RI8S3uJA">https://www.youtube.com/watch?v=Xj9RI8S3uJA</a> (¿Cómo se construye una torre de transporte de energía eléctrica?) Esta será la primera aplicación de la energía eléctrica que se verá.
	Relaciona los conceptos aprendidos en sistemas cotidianos.	
<b>Procedimentales</b>	Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.	Se divide el salón en 4 grupos, y a cada uno se les entrega un pliego de cartulina, témperas y pinceles. En ella plasmarán las aplicaciones que ellos crean, tiene la energía eléctrica según estos cuatro ejes: Uso doméstico, Industria, Transporte y Comunicaciones, Medicina. A cada grupo se le asigna un eje específico.
	Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.	
<b>Actitudinales</b>	Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	Cada grupo sustentará su cartel y se recopilarán las ideas al final de la clase.
	Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.	
	Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.	

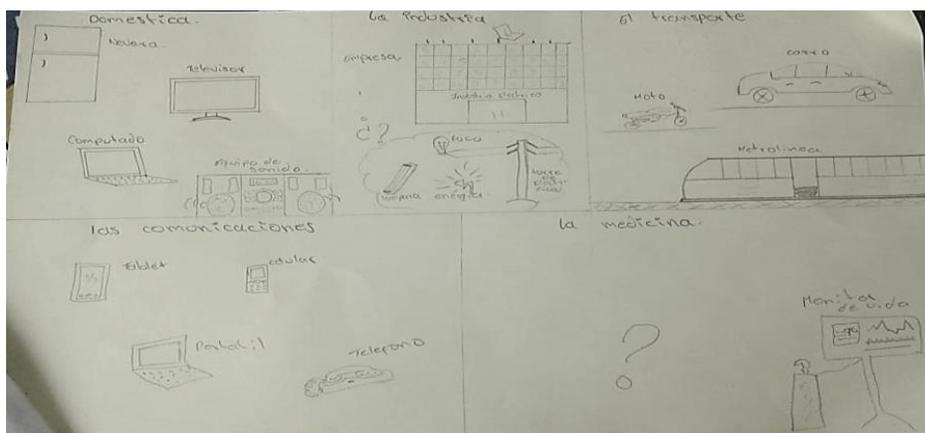
Para la realización de la temática 6, aplicamos unas breves pero productivas actividades, la primera consto de la proyección de un video, en el cual se les explicaba el procedimiento que se lleva a cabo para la construcción de una torre de energía, en el cual los educandos debían prestar mucha atención y analizar cada una de las situaciones presentadas en él, para luego responder unas preguntas que trae la guía. Con ello se busca que los estudiantes reconozcan las consecuencias que traen la construcción de una torre, y esto con el fin de beneficiar a una población consumidora, que cada vez requiere de más energía para cubrir sus necesidades.

Posterior a esta actividad organizamos los grupos, según los diferentes contextos que hacen uso de la energía eléctrica, para que realicen un esquema gráfico, en el que muestren las aplicaciones que se ejercen en cada uno de los escenarios planteados. Esta clase de actividades hace que los lazos de amistad, se afiancen cada vez más, y de esta forma el grupo permanecerá más unido, y cada uno de los integrantes puede dar sus opiniones sin que estas sean tomadas en tono de burla, al contrario se tendrá en cuenta a cada uno, tal como se plantea (Ocampo, 2007).

Como última actividad, los estudiantes utilizaron su sentido común, para construir un crucigrama con unas palabras que se les asigno en la guía, para ello los educandos tenía que analizar cada una de estas, para saber cómo ubicarla en un crucigrama, además de elaborar el esquema, debían proponer una pregunta, en la cual su respuesta fuera es palabra, por ello, los jóvenes debían entender claramente de lo que trataba el video, para que de esta forma resolviera esta actividad.

Esta clase de guía, le permitía al estudiante explorar muchas partes de sus conocimientos que quizás ellos desconocían, como era el hecho de analizar un video, el cual tenía un mensaje, en cuanto al impacto ambiental, ya que ellos al final de este realizaron una conclusión, en la cual resaltar el gran valor que realizan, los técnicos al trasplantar la flora que existe en ese lugar en el cual se van a llevar unos trabajos, además de analizar e interpretar las problemáticas que ocurren en el entorno, también exaltan su parte creativa, al representar por medio de dibujos, los usos de la energía en diferentes sectores, y lo más importante de todo fue que aprendieron a trabajar en equipo, ya que se apoyaban el uno con el otro, todas las ideas se tenían en cuenta y se tratan de pasmar como si fuese un solo pensamiento. (Ver Anexo 7 de la guía trabajada).

A continuación ilustramos los resultados, relacionados con la pregunta 2, de la intervención didáctica, la cual constaba en realizar un dibujo gráfico, en el cual se representó las aplicaciones entorno a la energía eléctrica, dependiendo el sector, ya sea en la parte doméstica, industrial, transporte y comunicación y medicina, para cada una de estos, los educandos debían dibujar sus usos en la energía. Por ende, ilustramos a continuación en la Figura 115, los dibujos realizados por un grupo de trabajo, en el caso 3.



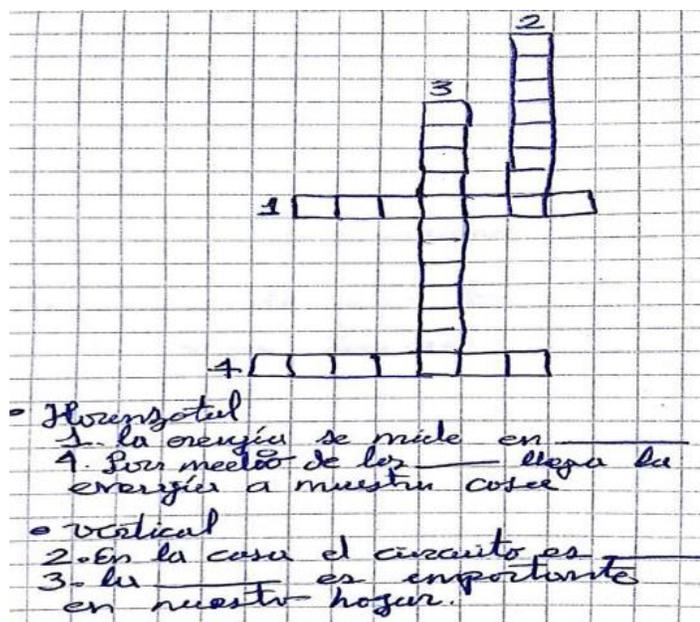
**Figura 115.** Dibujo G4: C2 sobre las aplicaciones de la energía eléctrica  
Fuente: Elaborado por los autores

Según la Figura 115, en el cual un grupo de estudiantes, plasmaron su creatividad, al dibujar los usos que se le dan a la energía eléctrica, en diferentes ámbitos, en los cuales en la parte doméstica, solo dibujaron electrodomésticos, en el campo de la industria, esquematizaron una fábrica, en la cual se elaboran artículos relacionados con la energía, en transporte representaron solo vehículos, en comunicación los electrodomésticos que se emplean para la información y por último la medicina, en la cual exponen equipos, como monitores; estos esquemas que ellos realizan, lo hace por las vivencias que han tenido en cada ámbito, e incluso lo encontrado en revistas de avances tecnológicos, todo ello conlleva a que expresen esta clase de dibujos.

Por ello es importante destacar que sus dibujos, son producto de la realidad que vive comúnmente. Por ende Amaro et al., (2015) significa que esta clase de guías, funcionan para que el estudiante, en toda su libertad exprese una temática, relacionándola con su cotidianidad y de esta forma el docente el cual actúa como un orientador, encamina sus clases según esos modelos mentales encontrados en sus dibujos, Greca y Moreira (1998) mencionan que es muy importante conocer los esquemas que los estudiantes tienen en sus mentes, y mejor aún si estos se pueden plasmar, ya que con ello se puede saber la cognición que tienen para interpretar algún tema.

Como 3 y última actividad de la temática 6, los estudiantes elaboraron un crucigrama, en el cual se les proporciono las palabras que tendrían que ubicar en él, para realizar esta actividad los estudiantes debían analizar cada palabra y recordar lo visto anteriormente, ya que eran conceptos sobre la energía, por ende el trabajo en equipo era esencial, ya que se apoyan, el uno con el otro, pues lo que no sabía alguno, otro podría decirles. (Ocampo, 2007)

Evidenciamos al igual que algunos grupos, no entendieron el trabajo y solo ubicaron las palabras, dándole una forma al crucigrama, aunque no escribieron un concepto como tal, si intentaron ubicarlo, ya que muchos de ellos no tenía noción de lo que era un crucigrama, otros grupos intentaron elaborar una pequeña frase que se relacionara con la palabra, solo que no les alcanzo el tiempo y solo dejaban algunas, como lo muestra la Figura 116, en el caso 1.



**Figura 116.** Crucigrama G4: C1 sobre los aspectos de la energía  
 Fuente: Elaborado por los autores

A continuación mostramos los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado a la Guía 6, la cual se realizó por medio del atlas ti, que enmarca la categoría **APLICACIONES DE LA ENERGIA ELÉCTRICA**, para cada una de las Instituciones Educativas en las cuales se desarrolló esta investigación. A nivel general, logramos establecer subcategorías como: *Importancia, Características, Circuitos, Fuentes y Origen, Problemáticas, Estrategias de Conservación, Requerimientos y Funciones*. Para obtener las subcategorías y las tendencias de estas, se realizó un análisis a las preguntas correspondientes al video, puesto que allí los estudiantes, interpretaban y analizaban dicha actividad, para de esta forma expresar por medio de un escrito sus respuestas (Ver Tabla 17).

**Tabla 17.** Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 6

CASOS	SUBCATEGORÍAS	TENDENCIAS
CASO 1	Importancia	4
	Estrategias de conservación	2
	Características	2
	Estrategias de conservación	5
CASO 2	Funciones	3

	Importancia	3
	problemáticas	2
	requerimientos	2
	Circuitos	2
	Funciones	2
	Importancia	2
<b>CASO 3</b>	Características	2
	Estrategias de conservación	3
	Estrategias de conservación	3
	Fuentes y origen	3
<b>CASO 4</b>	Problemática	2
	Funciones	2

La Tabla 17 ilustra las subcategorías encontradas en cada uno de los casos, además como evidenciamos en este caso, muchas coinciden con los anteriores, ya que se plantearon las mismas problemáticas y actividades.

#### 7.2.5.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)

Para este caso se observamos, que se obtuvieron ocho tendencias, en tres subcategorías, las cuales fueron: *Importancia*, *Estrategias de conservación* y *Características*. Tal como ilustramos en la Figura 117.

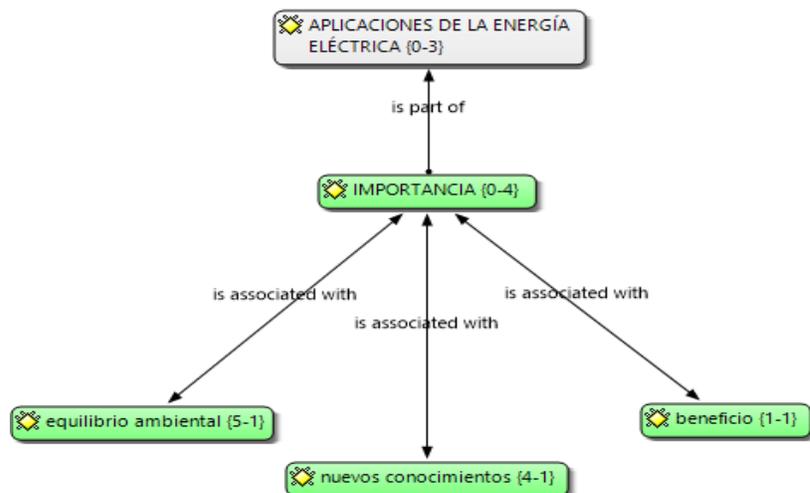


**Figura 117.** Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 1

Fuente: Elaborado por los autores

A continuación presentamos las tendencias encontradas para este caso.

**Importancia:** para la sexta temática de las intervenciones didácticas, esta subcategoría reunió tres tendencias, las cuales están relacionadas con aquellos pensamientos positivos que tienen los estudiantes, sobre el cuidado del medio ambiente. (Ver Figura 118).



**Figura 118.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Importancia en el caso 1

Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo con la Figura 118, evidenciamos que los estudiantes en su gran mayoría, describían en sus respuestas que es de vital importancia tener un *Equilibrio ambiental*, ya que destacan que lo más llamativo en el video, fue la traslación de la flora y fauna a otro tipo de ecosistema que tuviera las mismas características que el anterior, para que estos permanecieran en relación con un entorno que le brinda los mismos componentes que su antiguo ecosistema, y con ello pueda seguir persistiendo la vida de estas especies, además otra parte de la población mencionaban sobre la adquisición de *Nuevos conocimientos* y los *Beneficios* que trae el construir una torre de energía. De esta forma a continuación mostramos una cita textual de un grupo de trabajo.

**C1:G2:T6:** [Haciendo referencia al equilibrio ambiental] “*como se transporta la fauna y la flora, para no alterar los ecosistemas*”

De acuerdo a lo mencionado anteriormente por los estudiantes, en cuanto hace alusión al equilibrio ambiental, podemos evidenciar, la postura ambientalista que tiene el grupo, en cuanto al cuidado del medio ambiente, puesto que en el video, para construir una torre, debían eliminar toda una comunidad habitada en el ecosistema, de lo cual los estudiantes, destacaban la gran labor que

realizaban estas personas, al trasladar estas comunidades a otro lugar que cumpla con los mismos requisitos, que el anterior habitat, a pesar de que los educandos no hayan tenido con anterioridad unas clases sobre el cuidado del medio ambiente, ecología, y mucho menos la relación de estas con la parte de energía eléctrica, (Montaña y Torres, 2009), al responder las preguntas, estos fueron muy sensibles ante las problemáticas ambientales que suceden a causa de empresas, que solo buscan un bien financiero.

Esta subcategoría se encontró, tanto en el caso 1, como en el caso 2 y 3, sin embargo sus tendencias, para cada uno de los casos ya cambiaron, puesto que como se mostró anteriormente para el caso 1, se encontraron 3 tendencias, las cuales fueron *Equilibrio ambiental*, *Nuevos conocimientos* y *Beneficios*; ya para el caso 2, solo habían 2 tendencias, *Reubicación de plantas* y *Equilibrio sostenible*; y por último el caso 3, con tan solo 1 tendencia, *Equilibrio ambiental*.

Para el caso 2, en cual existen 2 tendencias, estas fueron muy similares a las encontradas en el caso 1, ya que al mencionar los estudiantes que las plantas se debían reubicar para que no tuviera una afectación en el ecosistema, se relaciona igualmente con el equilibrio ambiental y sostenible, puesto que lo educandos trata de explicar que se debe tener una relación entre los factores bióticos y abióticos de ecosistema, para que este funcione adecuadamente (Vilà, 1998). A continuación ilustramos una cita textual de un grupo de estudiantes.

**C2:G1:T6:** [Haciendo referencia a reubicación de plantas y equilibrio sostenible] “*Lo que nos pareció más importante fue la reubicación de las plantas, no afectar el medio ambiente y no dañarlo, también es importante para preservar la vida de la planta*”.

Sin embargo en el caso 3, se logra evidenciar una relación muy similar, a lo encontrado en los anteriores casos, puesto que los estudiantes escriben entorno, a unas buenas prácticas ambientales, ya que la única tendencia encontrada para esta subcategoría fue la de *Equilibrio ambiental*, la misma encontrada en el caso 1, lo cual nos dice, que los estudiantes a nivel general en estos 3 casos, argumentan en base a que debe existir una conciencia ambiental, que nosotros los seres humanos debemos tener en cuenta, que para progresar económica, política y socialmente, no se debe destruir con los ecosistemas (Figuroa, 2015). A continuación mostramos una cita textual de un grupo de estudiantes.

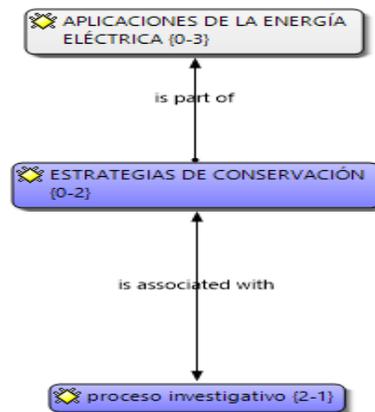
**C3:G3:T6:** [Haciendo referencia al equilibrio ambiental] “*Es importante porque muchas de esas plantas y animales están en vía de extinción, por eso es necesario reubicarlas cuando sea requerido y en las mismas condiciones en las que estaban*”.

Lo que mencionan los estudiantes en cada uno de los casos es muy importante, ya que en estos momentos, en que nuestro planeta está diviso un panorama, desalentador, en el cual cada día nuestra capa de ozono se está debilitando a causa de las malas prácticas cotidianas, el observar que uno jóvenes, los cuales están en su edad de descubrir y explorar el mundo, desde una mirada inocente, den unas respuestas que van en pro del medio ambiente, al cuidado de este, es muy alentador para nosotros como futuros docentes, por ende una vez más, es de recalcar la gran efectividad que trae el realizar actividades, en las cuales se involucren las problemáticas del entorno, para que los educandos postulen unas adecuadas soluciones a este.

**Estrategias de conservación:** para esta subcategoría, solo se encontró una tendencia, *Proceso investigativo*, ya que para esta los educando tenían en cuenta los procesos que se llevan a cabo para reubicar las plantas, o para que se cumpla correctamente la construcción de la torre de energía. (Ver Figura 119).

**Proceso investigativo:** esta tendencia, fue la única que mencionaron los estudiantes, en la elaboración de sus respuesta, ya que estos tenían en cuenta, el proceso que realizan las personas, al construir una torre de electricidad, puesto que para los estudiantes, antes de realizar una labor de estas, debe hacerse un estudio adecuado, en el cual se tomen fotografías del lugar, medidas del terreno, caracterización de la flora y fauna presentes en ese espacio, reubicación de estas y las consecuencias que traen consigo. A continuación mostramos un caso en el cual representa esta tendencia.

**C1:G4:T6:** [Haciendo referencia al proceso investigativo] “*El proceso mediante el cual investigar para ubicar las torres de energía*”.



**Figura 119.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Estrategias de conservación en el caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo con lo mencionado por los estudiantes anteriormente el proceso investigativo, es precisamente el estudiar la zona, para de esta forma ejecutar el trabajo, por ende, se puede afirmar que los estudiantes, tienen un leve conocimiento sobre lo que significa un proceso investigativo, ya que identifican que este debe tener unas etapas, una planeación, en la que se especifica cada una de las acciones que se deben ejecutar, para poder darle solución a una problemática, en este caso el problema es mirar cómo se logra avanzar, en los servicios para cubrir las necesidades de los humanos, sin afectar un determinado ecosistema. (Camargo et al., 2007) Es por esto que la tendencia queda denominada de esta forma.

Sin embargo esta subcategoría también la encontramos, en los diferentes casos donde se llevó a cabo la investigación, por consiguiente en el caso 2, se encontraron 4 tendencias, *Cuidado del medio ambiente*, *Conservación*, *Cuidado torres eléctricas*, y *Conciencia ambiental*; para el caso 3, se establecieron 2 tendencias, *Ahorro de energía*, *Conservar energía* y en el caso 4, también se encontraron 2 tendencias, *Ayudar al medio ambiente* y *Conciencia ecológica*. Como se puede evidenciar en cada uno de los casos aparecieron tendencias denominadas de diferente forma, pero muy relacionadas, ya que van encaminadas a las acciones amigables con el medio ambiente.

Para el caso 2, se observa que la tendencia más marcada, es *conservación*, puesto que se nombró en 4 ocasiones por los grupos de trabajo, lo cual nos indica, que para los educandos, es de gran importancia, el preservar las especies que se encuentran en un determinado entorno (Fontúrbel, 2003), ya que un ecosistema es el producto de miles de años de evolución conjunta y adaptación, por ende no se puede perder especies, porque esto causaría que se interrumpiera, uno de los procesos

naturales que mantienen el flujo de materia y energía (Washitani, 2001; DeLeo y Levin, 1997) de lo que depende que un ecosistema sea considerado como “saludable”. A continuación evidenciamos lo escrito por un grupo.

**C2:G2:T6:** [Haciendo referencia a la conservación] *“Lo que nos pareció más importante fue la reubicación de las plantas para seguir conservándolas, para que no se extingan, la clasificación y exploración del terreno fértil para la elección de la montura de la torre”.*

Además evidenciamos en la tendencia anterior como la más mencionada, también se encontró la de *Cuidado con el medio ambiente*, con un buen número de divulgaciones, de la cual los educandos, hacen alusión a esta, porque para ellos lo más importante que observaron en el video, es como aquellas empresa prestadoras de un servicio, no solo les importa el obtener dinero, acabando con el ecosistema que se encontraba allí, sino que también realizan prácticas buena, para un bienestar saludable de este lugar. Tal como ilustramos en el siguiente escrito.

**C2:G4:T6:** [Haciendo referencia al cuidado con el medio ambiente] *“Porque cuando se reubican las plantas y los otros organismos le están volviendo a darle vida y gracias a estos todavía no se acaba el oxígeno”.*

En el caso 3, se encontraron 2 tendencias, las cuales son el *Ahorro de energía* y *Conservar energía*, de la cual quien obtuvo un mayor número de menciones fue la última, ya que como se mencionaba anteriormente en el caso 2, los estudiantes tienen a pensar que lo más importantes es el conservar, ya que si esto se practica, no habría tanto desaprovechamiento de los recursos naturales, sin embargo e este caso ellos hablan de conservar la energía, puesto que al solucionar, la pregunta de los beneficios que trae el construir las torres de electricidad, estos realizar una interpretación y responden de ese modo. Como ilustramos a continuación en uno de los escritos textuales de un grupo de trabajo.

**C3:G1:T6:** [Haciendo referencia a conservar energía] *“Que importa mucho la conservación de la energía y naturaleza”.*

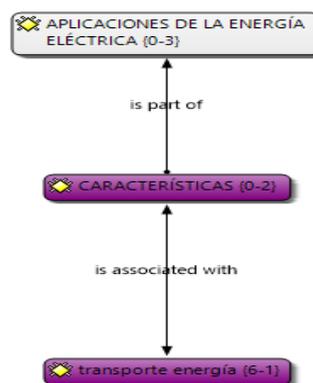
De lo anterior, cabe resaltar que los educandos no solo piensan en conservar la energía, sino también la naturaleza, puesto que las dos son de gran importancia para la vida de los seres humanos, ya que si se cuidan los recursos naturales, se está protegiendo toda la parte ecológica, la cual tiene como beneficio, el proporcionar agua, oxígeno, clima agradable, entre otras, y la energía eléctrica, es fundamental para que se puedan seguir desarrollando diferentes herramientas para la medicina, industria, hogar, comunicación, entre otros campos, los avances tecnológicos se consiguen gracias

a la producción de la energía eléctrica (Camargo et al., 2007), por ende es muy bueno, el implementar actividades novedosas para los estudiantes, ya que con esto ellos pueden llegar a desarrollar, su parte interpretativa, a discutir sobre algún tema de interés, lo cual es muy significativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Por último el caso 4, en el cual también se halló esta subcategoría, pero con diferentes tendencias, *Ayudar al medio ambiente* y *Conciencia ecológica*. De las cuales notamos que el estudiantado, presenta un pensamiento ambientalista, ya que sus respuestas, están relacionadas con la protección del medio ambiente, con contribuir positivamente a este, puesto que hoy en día vemos como nuestro planeta cada vez se deteriora, a causa del mal uso que se le realizan a los recursos naturales, (Vilches et al., 2014) pues estos se están agotando cada día más, y en un futuro no habría nada, por ende hay que tener conciencia, en saber aprovechar estos y si se gastan toca volver a reponerlos, con tal de mitigar estos problemas que causaría el no hacerlo. A continuación, mostramos la respuesta de un grupo cuando hace referencia a las tendencias mencionadas anteriormente:

**C4:G3:T6:** [Haciendo referencia a ayudar al medio ambiente] *“Que hay fabricas que dañan el planeta y hay otras que cuidan el medio ambiente, y la del video cuidaba el medio ambiente y porque las plantas ayudan al medio ambiente”.*

**Características:** para esta última subcategoría, la encontramos en el caso 1, en la Figura 120, donde solo se registró 1 tendencia, la cual es el *Transporte de energía*, ya que el video trataba, específicamente de la construcción de una torre de energía, la cual funciona como un medio de transporte para que la corriente viaje a cada sitio que se necesita.



**Figura 120.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la subcategoría Características en el caso 1

Fuente: Elaborado por los autores

**Transporte de energía:** Esta tendencia, obtuvimos un gran número de menciones, ya que se mencionó 6 veces en esta guía didáctica, puesto que los educandos, lo que lograron captar e interpretar en el video, fue la forma como se lleva a cabo todas las torres de energía, que se ven por todas las vías, pues ellos en un inicio del video, no tenían ninguna noción de lo que significaban estas, alguno no sabían que estas torres, se usan de soporte para que la corriente que proviene de alguna fuente, viaje por unas cuerdas de tensión, lo cual lo aprendieron ese día, es por estas razones que en las escuelas se debe implementar asignaturas de esta índole, en donde se les enseñe a los estudiantes, todo lo relacionado con la energía, donde se muestren las diferentes fuentes, ya sean renovables y no renovables, (Montaña y Torres, 2009) para que el estudiante tome una postura crítica, en cuanto al reconocer cuales de estas benefician a nuestro plantea. Por lo anterior exponemos textualmente lo escrito por uno de los grupos de estudiantes:

**C1:G1:T6:** [Haciendo referencia a transporte de energía] “Las torres de energía sirven para trasladar electricidad a todas las casas”.

Lo mencionado anteriormente por los estudiantes, nos muestran como ellos relacionan, la construcción de estas torres, con el cubrir las necesidades de los hogares, puesto que para ellos, el hecho de que estas torres existan, es sinónimo de progreso, porque de esta forma hay electricidad en las casas y por ende se pueden emplear de múltiples electrodomésticos, los cuales sirven para un sin número de actividades, ya sea para entretenimiento o para cuestiones de ahorra en oficios; teniendo en cuenta que la gran mayoría de los educandos no conocían, la labor que cumplían estas torres, por eso mismo, ellos en el cuestionario inicial en la primera pregunta la cual era una situación problema, en la cual debían dibujar un recorrido de la energía eléctrica, estos solo graficaban un tomacorriente, por el hecho de desconocer el papel que realizan, las torres, postas y cables de alta tensión, por estas razones que (Amaro et al., 2015), plantean en su libro, que el docente es el que enfrenta un gran desafío, al tratar de capacitar al estudiante, para actue de forma equilibrada, ante su entorno.

Esta misma subcategoría se encontró en el caso 3, en el cual su única tendencia es *recorrido energía*, lo cual se asemeja a lo mencionado en el caso 1, puesto que allí los estudiantes hacen referencia, al uso que se les da a las torres de energía eléctrica, puesto que estas se implementan para ubicar los cables de alta tensión, en los cuales se transporta la energía, por estas razones es que los educandos le llaman recorrido, porque de una u otra forma las torres funcionan como puentes y las líneas de energía como las carreteras, esta clase de analogías, (Oliva, et-al 2001) también las

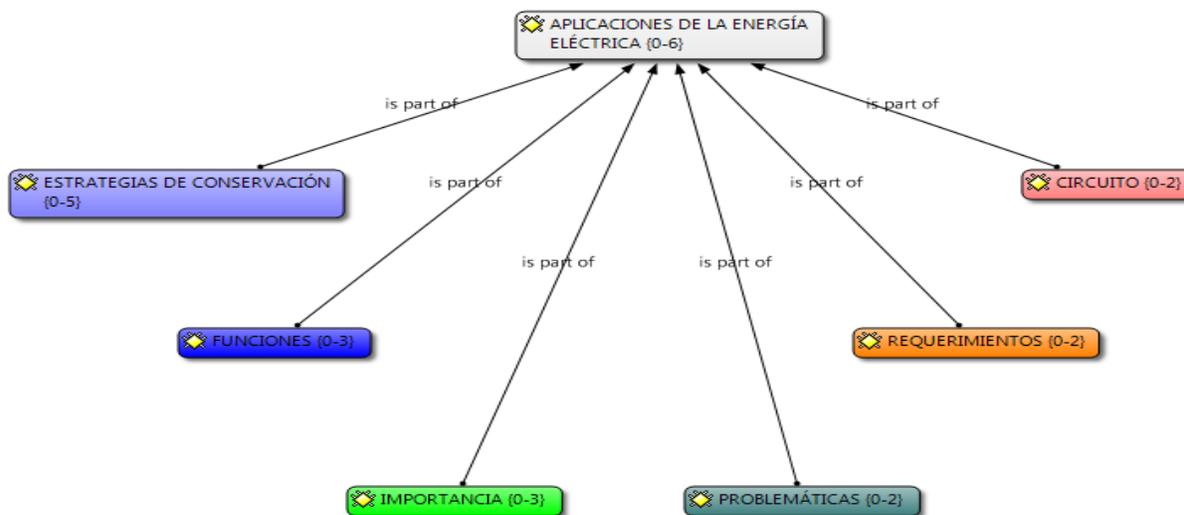
realizan los estudiantes para poder entender de forma más clara alguna temática, ya que relacionan el suceso desconocido para ellos con algo tangible de lo que ya saben su funcionamiento. A continuación evidenciamos lo escrito por un grupo.

**C2:G4:T6:** [Haciendo referencia a recorrido energía] “*los beneficios que tiene las torres de energía es que por medio de ellas nos llevan la luz en nuestras casas para poder hacer cosas que necesitamos etc*”.

Por tanto podemos analizar, de lo escrito por los estudiantes, que estos mencionan que son las torres las que llevan la energía, sin embargo, lo que ellos querían decir era que estas servían como un soporte, para que los cables que son los que si transportan esa corriente, puedan llegar a todos los lugares, evidenciando con ello, que aunque tenga claro, para lo que sirve algún objeto, no organizan bien sus ideas, para poderlas expresar en un texto.

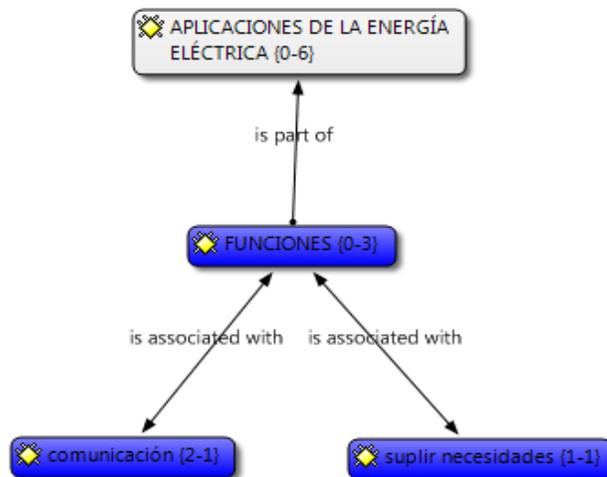
#### 7.2.5.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

Para este caso, encontramos que la categoría macro de la temática 6, contenía 6 subcategorías, las cuales son: *Estrategias de conservación, Funciones, Importancia, Problemáticas, Requerimientos y Circuito*; de las cuales ya tratamos anteriormente 2 de ellas, por consiguiente, ahora se analizaran las faltantes. (Ver Figura 121)



**Figura 121.** Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Funciones:** en cuanto a esta subcategoría, se encontraron 2 tendencias, *Comunicación* y *Suplir necesidades*, de las cuales los educandos, las mencionan porque estas serían las funciones que cumplen, las torres de energía eléctrica. (Ver Figura 122)



**Figura 122.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la subcategoría Funciones en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Comunicación:** Los diferentes grupos de trabajo, hacían alusión a esta tendencia, ya que mencionaban que por medio de las torres, puede llegar electricidad a los hogares, centros comerciales, terminales de transporte, aeropuertos, vías públicas, industria, entre otras, por estas razones es que se emplea la subcategoría de funciones. A continuación citamos textualmente lo mencionado por un grupo, haciendo alusión a esta tendencia:

**C2:G3:T6:** [Haciendo referencia a comunicación] “Comunica la energía a otras torres y por eso llega a nuestra casa”.

Como evidenciamos en lo escrito por el grupo, los estudiantes, dicen que de una torre a otra, es que va realizando el recorrido la energía eléctrica, para que llegue a nuestros hogares, sin embargo, no mencionan las líneas de tensión, las cuales son las que realmente, transportan la corriente, ya que las torres sirven como soporte para estas, por estas razones, en las cuales los estudiantes tienen falencias al explicar un concepto o alguna situación determinada, por lo cual notamos la falta de implementar, clases más dinámicas, en las cuales los educandos relacionen los temas vistos en el colegio, con sus actividades realizadas en su cotidianidad. Tal como plantea (Doménech et al., 2011) en los resultados de su investigación, “los significados científico y cotidiano del trabajo son muy distintos, la manera como se aborda este concepto en las clases hace de la ciencia un campo alejado de la realidad en la que estamos inmersos”

**Suplir necesidades:** esta es otra de las tendencias encontradas en la subcategoría, aunque con menor frecuencia que la anterior, puesto que aquí solo se mencionó en una sola ocasión, y los estudiantes hacían referencia a esta, porque en general, la energía, la necesitamos para todo, es indispensable en la vida de los seres humanos, y no solo me estoy refiriendo a una energía eléctrica, sino a lo que significa como tal el concepto de “energía”, la cual como se sabe esta proviene de la luz de sol, la cual es indispensable para la vida de cualquier organismo vivo, sin embargo los educandos, no tienen en cuenta la magnitud de lo que abarca la energía, ellos solo lo toman como si esta fuese eléctrica, siendo esta una de las clases que hay entre tantas.

Esta clase de ideas, es precisamente por el desconocimiento que tienen los estudiantes, alrededor de la energía, ya que en la asignatura de ciencias naturales, (Doménech et al., 2011) no se les incorporan estas temáticas, o si las dan son muy superficiales, a tal punto que el estudiante no reconoce ni los tipos de energía. A continuación mostramos un escrito textual de un grupo de trabajo:

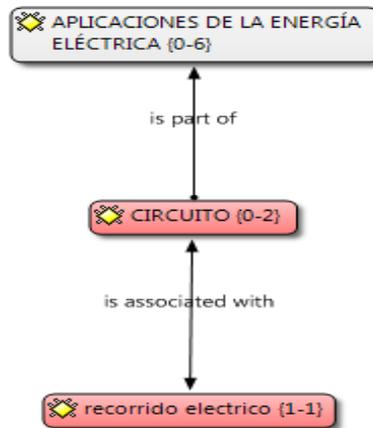
**C2:G1:T6:** [Haciendo referencia a suplir necesidades] “*Hay que cuidar la naturaleza para las siguientes generaciones*”, “*la electricidad es fundamental para nuestra supervivencia*”

Esta misma tendencia la evidenciamos para los caso 3 y 4, lo cual nos dice que para la gran mayoría de los estudiantes, la energía eléctrica es de vital importancia, para desarrollo de toda clase de actividad, además del desarrollo tecnológico que existe en el momento gracias a esta. Por consiguiente se muestran unas respuestas para cada uno de los casos.

**C3:G1:T6:** [Haciendo referencia a suplir necesidades] “*Que la electricidad es muy necesaria para todos los hogares. Y cuando tengan que hacer una torre en lugares naturales siempre trasladen las plantas*”.

Por lo mencionado en los escritos de los estudiantes, evidenciamos una vez más, la falta que hace el educar al estudiante, en cuanto a la parte ambiental, (Amaro et al., 2015) ya que la cultura que se está llevando hoy en día, está relacionado con el creciente consumo de energía, precisamente porque muchos piensan que esta es indispensable para a labores, la cuestión de la educación ambiental, es para que se reduzca ese consumo de los recursos y la generación de los residuos, que dada día, hace que la tierra se deteriore, lo cual afecta el equilibrio ambiental.

**Circuito:** esta subcategoría, hallamos solo 1 tendencia, la cual es: *Recorrido eléctrico*, como mostramos en la Figura 123.



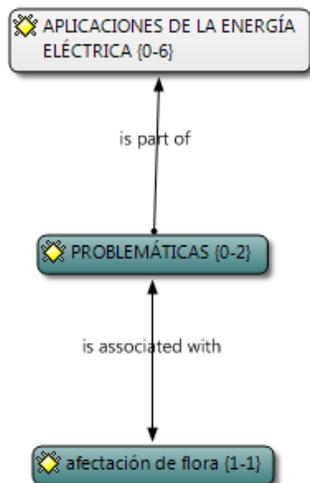
**Figura 123.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la subcategoría Circuito en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Recorrido eléctrico:** en esta tendencia, los estudiantes mencionan, que por las cuerdas que tienen en las torres de energía, hay un flujo eléctrico, lo cual significa que los estudiantes, ya tienen un concepto previo sobre lo que es un flujo de electrones, además con esto afirman, que la energía eléctrica son electrones que circulan, por ese medio. En consecuencia, citamos un grupo que menciona esta tendencia:

**C2:G2:T6:** [Haciendo referencia a recorrido eléctrico] “*el construir las torres es muy bueno, porque por los cables es que se recorre los electrones*”

Podemos evidenciar con la respuesta que dieron los estudiantes que el recorrido eléctrico, que ellos mencionan, es precisamente un flujo de electrones, lo cual nos dice que este grupo de estudiantes, ya antes habían tomado clases que se relacionan con cargas de electrones, ya tenían en sus concepciones lo que significa corriente eléctrica, para lo cual se les hizo más fácil entender el video, y conocer el proceso que hace la energía para llegar a cualquier lado, puesto que como mucho anteriormente mencionaban que eran las torres las que hacía que se transportara la electricidad y no mencionaban la líneas de tensión.

**Problemáticas:** en esta subcategoría, evidenciamos solo se destacó 1 tendencia, la cual hace alusión a los problemas ambientales que podría causar la construcción de una torre de estas, sino se toman las debidas precauciones, por ende tenemos: *Afectación de flora*. (Ver Figura 124).



**Figura 124.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Problemáticas en el caso 2

Fuente: Elaborado por los autores

**Afectación de flora:** para esta tendencia, encontramos solo un grupo la tuvo en cuenta, al referirse, a las consecuencias que pueden generar estas empresas, encargada de la construcción de torres de energía eléctrica, pues estas en general no realizan con anticipación un muestreo de las especies que existen en el lugar, lo único que les importa es crear la línea, por la cual van a transportar la corriente, para cubrir las necesidades de las personas. A continuación citamos textualmente la respuesta de un grupo, en la cual se tiene en cuenta la tendencia:

**C2:G4:T6:** [Haciendo referencia a afectación de flora] “Nos gustó porque al construir las torres de energía no afectan los seres alrededor como las plantas”.

Como se puede evidenciar en el comentario que realizaron los estudiantes, ellos se refieren, que en el video si se llevó a cabo un estudio de lo que se encontraba allí, incluso los minerales que tenía el terreno, lo cual para ellos es significativo, sin embargo el no realizar esta clase de actividades antes de ejecutar el trabajo, la afectación que tendría este ecosistema sería muy grave, porque se acaban con la flora y al mismo tiempo fauna que hay allí. Es de gran valor que a los estudiantes se les proporcione clases de ecología, (Fontúrbel, 2003) en la cual conozcan la importancia de mantener la variabilidad de las poblaciones y comunidades naturales.

En esta subcategoría, también la encontramos para el caso 4, sin embargo la tendencia cambio, ya que allí apareció el *Impacto ambiental*, en lo cual los estudiantes, expresan que sería un grave problema, en caso tal de estas empresas, no mitigaran un poco el daño que le están haciendo

a un determinado ecosistema, al introducir un objeto que necesita de un buen espacio y es extraño para ese lugar, además el hecho de talar árboles que ya tienen muchos años, es perjudicial para el ambiente, puesto que en ellos, también hay otros seres vivos, que se alimentan de los nutrientes que estos le proporcionan, y al eliminarlos, eliminaría toda clase de vida que exista allí, además lo importante que son los árboles, para la captación de dióxido de carbono, (Vilches et al., 2014) y como sabemos hoy en día, esto está causando un gran problema en nuestro planeta, puesto que nosotros los humanos, cada día estamos expulsando muchos gases de efecto invernadero, que hacen que nuestra atmosfera se esté acabando y si también se están talando los principales actores, que hace que este cambio no sea tan drástico, pues cada vez nuestro planeta se va acabando, extinguiéndose muchas especie y al final la vida humana. A continuación ilustramos una respuesta de un grupo:

**C4:G4:T6:** [Haciendo referencia a impacto ambiental] *“Que hay fabricas que dañan el planeta y hay otras que cuidan el medio ambiente, y la del video cuidaba el medio ambiente”.*

En lo mencionado anteriormente por los estudiantes, estos están recalcando la gran labor que realizaron, las personas que construyen estas torres, puesto que tuvieron en cuenta, la gran diversidad de especies que allí habían y trataron de salvar algunas de ellas, llevándolas a otro lugar en el cual estas puedan sobrevivir, sin embargo, al tratar construcciones de estas, se pierde ese ecosistema totalmente, ya que la tierra en la cual insertan este tipo de objetos, queda totalmente arruinada, se pierden los nutrientes y un gran espacio.

**Requerimientos:** en esta subcategoría, la cual se refiere a las condiciones que debe cumplir el terreno para poder hacer una debida construcción, hallamos que solo se planteo1 tendencia la cual se denominó: elección de terreno. (Ver Figura 125).



**Figura 125.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Requerimientos caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Elección del terreno:** solo un grupo tuvo en cuenta, algunos aspectos que se deben cumplir para construir algo de esta magnitud, pues ellos exponen que primero se debe tener en cuenta el lugar. Por eso esta tendencia recibe el nombre de *elección de terreno*. Por lo anterior, citamos a continuación la respuesta del grupo:

**C2:G2:T6:** [Haciendo referencia a elección de terreno] *“Para aprovechar de forma general los recursos del suelo es necesario conocer las características de estos con el uso óptimo de acuerdo con su capacidad de producción”.*

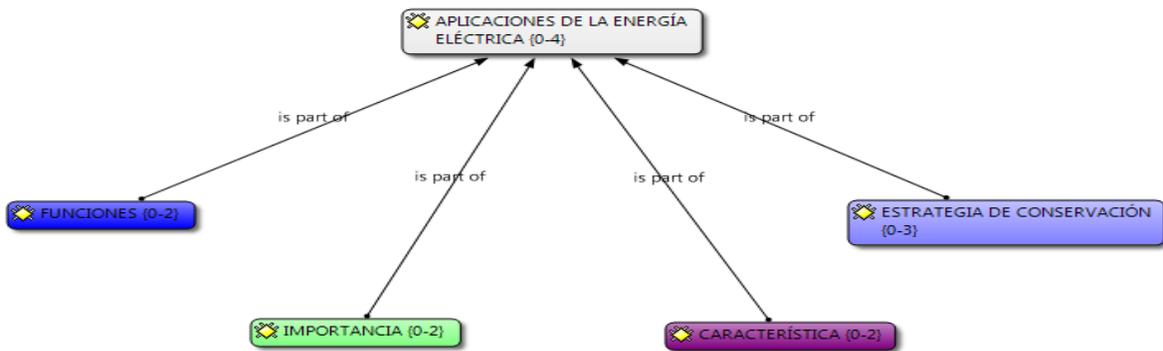
Con base a lo mencionado por los estudiantes anteriormente, evidenciamos que hacen alusión al tipo de suelo que se debe emplear, puesto que cada ecosistema tiene sus propias características, por lo tanto las empresas que requieren hacer algún trabajo de este tipo, lo primero que deben estudiar del lugar es el suelo, ya que si se encuentran uno con propiedades fértiles, en el cual la tierra está muy rica en nutrientes, no debería realizar su trabajo allí, pero en caso tal de que en el lugar realizaron su exploración adecuada y este es un suelo pobre de nutrientes, en el cual es muy poca la vida que se puede dar y no afecta de forma exponencial, los organismo que allí habitan, entonces si pueden realizar estos trabajos.

Pero la realidad ante esto es otra, ya que a la industria no le interesa fijarse en este tipo de cosas, que además le desgastan tiempo y pérdida de dinero, ellos explorar el lugar, pero para tomar sus medidas, de cómo quedarían estos equipos, ya que lo que realmente importa es que esto se lleve a cabo, para poder tener más ingresos y para que la sociedad avance tecnológicamente, o tenga un

desarrollo económico significativo. Por todo esto es importante hacer evidente el gran daño que se le están haciendo a los ecosistemas, a causa de la intervención humana (Wear y Bolstad, 1998).

### 7.2.5.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)

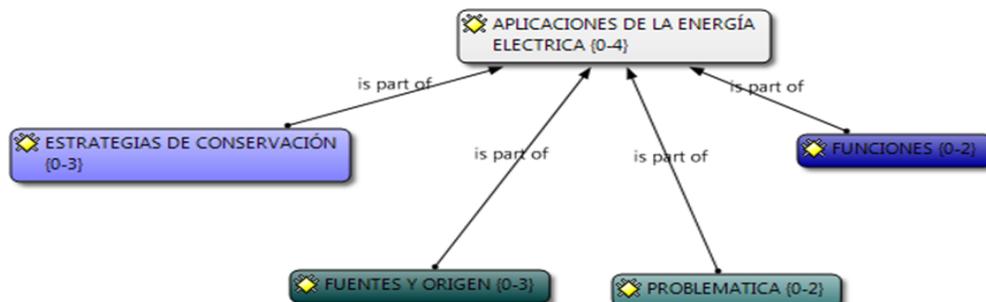
Para este caso, como ilustramos en la Figura 126, hallamos 4 subcategorías, *Funciones*, *Importancia*, *Características* y *Estrategias de conservación*, cada una con unas tendencias, las cuales ya fueron explicitadas en los casos anteriores, puesto que en estos se repiten las mismas subcategorías.



**Figura 126.** Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

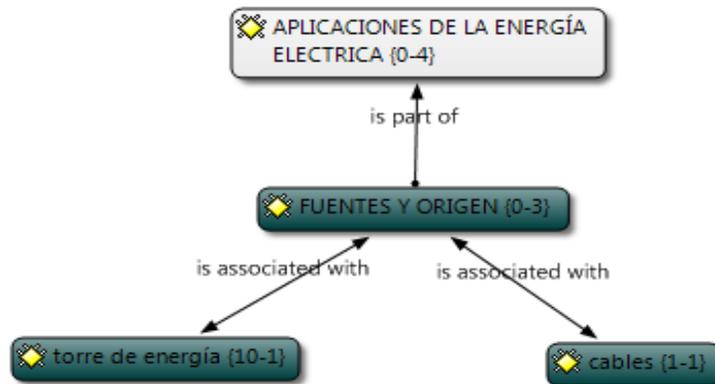
### 7.2.5.4. Caso 4: José Eustasio Rivera (JER)

En este caso encontramos, 4 subcategorías, las cuales fueron: *Estrategias de conservación*, *Problemáticas*, *Funciones* y *Fuentes y origen*, tal como las ilustramos en la Figura 127, de las cuales las tres primeras ya las explicamos en los casos anteriores, con sus debidas tendencias, sin embargo la última, se analizara a continuación:



**Figura 127.** Subcategorías halladas en la Guía 6 en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

**Fuentes y origen:** para esta subcategoría, se obtuvieron 2 tendencias, como: *Torre de energía* y *Cables*, los cuales hacen referencia a las fuentes en las cuales se lleva a cabo el proceso de la realización de energía, y de donde proviene esta. (Ver Figura 128)



**Figura 128.** Tendencias halladas en la Guía 6 frente a la Subcategoría Fuentes y Origen en el caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

**Torre de energía:** esta tendencia, detallamos que fue muy mencionada por los estudiantes, puesto que la actividad, trataba de ver un video y analizar lo que allí hacían, y como este presentaba los pasos para construir una torre de energía, entonces los educandos pensaron que esta podía ser el origen, el punto en el cual se produce la energía eléctrica. A continuación citamos textualmente lo mencionado por un grupo.

**C4:G2:T6:** [Haciendo referencia a torre de energía] “Ya que lo necesitan para poner las torres de transporte de energía, porque de ahí se saca la corriente para las casas”.

Lo mencionado anteriormente por los estudiantes, es precisamente que ellos crean que de allí, se puede producir energía eléctrica, lo cual indica, que en el momento ellos no conocen ni las fuentes, ni el origen de estas, por tanto es preocupante, que estudiantes de esta región del país, en el cual se tienen construidas dos hidroeléctricas, desconozca el funcionamiento de estas, es por ello que en las clases se enseñe, involucrando el contexto en el cual se encuentra inmerso, (Amaro et al., 2015) la región, país y demás países que conforman el planeta, para que el estudiante realice una construcción analítica basada en la realidad que hoy en día se enfrenta.

**Cables:** esta tendencia, no obtuvo gran importancia por los educandos, quienes solo la mencionaron en una ocasión, haciendo referencia a una fuente de energía. Tal como evidenciamos en sus respuestas:

**C4:G4:T6:** [Haciendo referencia a cables] *“nos comparten energía a través de cables para nuestras comodidades”*

Podemos evidenciar que la respuesta que da el grupo de estudiantes, es acerca trabajo que realizan las líneas de alta tensión, los cuales pasan por las torres de energía, aquí ellos mencionan que la función de estos es transportar la energía, y distribuirla por todos los lugares, lo cual está muy bien pensarlo de este modo, ya que, en la gran mayoría de la población, pensaban al contrario, mencionando que las torres eran las que transportaban esta energía, en ningún momento se atrevieron a escribir que era por los cables, ya que el video no mostraba esta parte, por ende nos atrevemos a pensar, que a los estudiantes, les falta más interpretación, más capacidad de análisis, y eso se logra a través estrategias didácticas que contribuyan al aprendizaje de las ciencias (Vilches y Pérez, 2013), como lo son las salidas de campo, los laboratorios, las lecturas críticas sobre el contexto, entre otras, lo cual hace que el educando experimente por sí mismo, y compare con la teoría eso que está realizando.

#### **7.2.6. Temática 7: Cuantificación de la energía**

En la Tabla 18 mostramos la descripción de las actividades y sus estrategias junto con las finalidades de aprendizaje, el cual tiene como objetivo fortalecer las relaciones sociales mientras los estudiantes aprenden a tomar decisiones y a conocer más a fondo el tema de los recursos energéticos.

Para el desarrollo de este trabajo diseñamos una guía de trabajo (Anexo 8), en donde inicialmente los estudiantes realizaron una competencia de halar la cuerda, con el propósito de que entendieran la relación de la energía con el trabajo (Ver Figura 129).

**Tabla 18.** Aspectos didácticas de la temática N° 7

<b>Finalidades de aprendizaje</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estrategias</b>
<b>Conceptuales</b>	Comprende como son las unidades de medida de la energía. Plantea buenas prácticas en su entorno para utilizar responsablemente los recursos energéticos.	Se explica el concepto de trabajo, comparando las diferentes variables de la temática con las capacidades físicas, contextura y alimentación de los estudiantes, para incluir el concepto de energía y contrastarlo con la actividad física.
<b>Procedimentales</b>	Observar fenómenos específicos. Formular explicaciones posibles, con base al conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	Se les dice a los estudiantes que se dividan en dos grupos, ya una vez organizados se realizara la competencia de tirar de una cuerda,

un equipo a cada extremo, el equipo que logre mover más la cuerda gana. En base a los videos vistos de las atletas colombianas Mariana Pajón y Caterine Ibarგიენ los estudiantes con sus respectivos grupos de trabajo responderán una serie de preguntas acerca de lo observado.

<b>Actitudinales</b>	<p>Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras.  Reconocer otros puntos de vista, comparar con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.  Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respetar las funciones de las demás personas.</p>	<p>Socialización y conversatorio sobre las actividades que se trabajaron en la intervención.</p>
----------------------	---	--

La didáctica considera al juego como entretenimiento que proporciona conocimiento, a la par que produce regocijo y gracias a él, se puede disfrutar de un verdadero descanso después de una larga jornada de trabajo. En este sentido el juego favorece, estimula las cualidades morales en los niños como son: el dominio de sí mismo, la honradez, la reflexión, la búsqueda alternativa para ganar, la creatividad, la imaginación, la curiosidad, la iniciativa, el sentido común y la solidaridad con sus compañeros y amigos, pero sobre todo el juego limpio, es decir, con todas las cartas sobre la mesa. La competitividad se introduce en la búsqueda del aprendizaje no para estimular la adversidad sino como estímulo de un aprendizaje significativo (Torres, 2002).



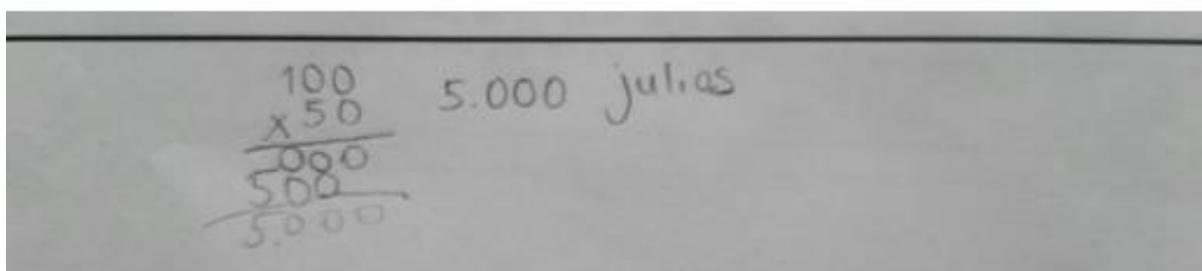
**Figura 129.** *Actividad de halar la cuerda.*  
Fuente: Tomada por los autores

Luego de este evento, con el fin de fortalecer el trabajo en grupo, los estudiantes en equipos de trabajo, debían de responder una pregunta respecto a la actividad que realizaron, donde se les pregunto *¿Qué crees que le faltó al equipo perdedor, para salir victorioso en la competencia?* Con

el fin de que argumentaran como se relacionaba la fuerza y la energía en la actividad. Posteriormente se les explico al estudiantado el concepto de trabajo comparando las diferentes variables de la temática con las capacidades físicas, contextura y alimentación de los estudiantes, para incluir el concepto de energía y contrastarlo con la actividad física, realizando ejemplos de aplicación a partir de esta experiencia realizada y algunos ejemplos de casos en la vida cotidiana.

Después, se les presentaba a los estudiantes una serie de situaciones en la vida cotidiana, donde debían indicar si se estaba realizando un trabajo o no por medio de la actividad de verdadero o falso. Luego se les planteo a los estudiantes una serie de problemas sencillos, de las cuales debían de calcular el trabajo en situaciones cotidianas (Ver Figura 130).

*Un obrero carga un bulto de cemento con una fuerza de 100 N, si el obrero necesita llevar bulto a una distancia de 50m ¿cuál es el trabajo realizado?*



**Figura 130.** Ejercicio básico sobre el trabajo del G1: C4.

*Fuente: Tomada por los autores*

La enseñanza de la ciencia en la escuela depende, en varios casos, de los conocimientos matemáticos, donde muchos estudiantes pueden hallarse en una seria desventaja si tienen grandes vacíos en las matemáticas, hemos de reconocer así mismo, que las matemáticas van variando con el paso del tiempo. Un ejemplo notable es el del cálculo con los logaritmos, que hasta hace unas décadas era una técnica esencial para todo aquel que tuviera que llevar a cabo cálculos complicados. Hoy en día, la calculadora está al alcance de todos, y esos conocimientos se han vuelto prácticamente obsoletos (Qualding, 1982). De esta manera, es menester que varios profesores de matemáticas y física, cambie su metodología y didáctica con el pasar de los años, en varias ocasiones los estudiantes se encuentra con el maestro pensionado que sigue haciendo sus clases con el mismo cuaderno que escribió hace años, siendo cada vez más difícil aprender matemáticas con el paso del tiempo complicando cada vez más el pensamiento científico de las nuevas generaciones.

Por último, les mostramos a los estudiantes, dos videos acerca de dos campeonas olímpicas colombianas, Mariana Pajón y Caterine Ibargüen donde les preguntamos por qué estas dos deportistas eran potentes en términos físicos (Figura 131).



**Figura 131.** Fragmentos de los videos vistos en clase  
Fuente: Tomado de YouTube

A continuación mostramos los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado a la Guía 7 (Anexo 8) que enmarca la categoría **CUANTIFICACION DE LA ENERGIA** para cada una de las Instituciones Educativas en las cuales se desarrolló esta investigación. A nivel general, logramos establecer subcategorías como CLASIFICACIÓN, DEFINICION, UNIDADES y REQUERIMIENTOS (Ver Tabla 19).

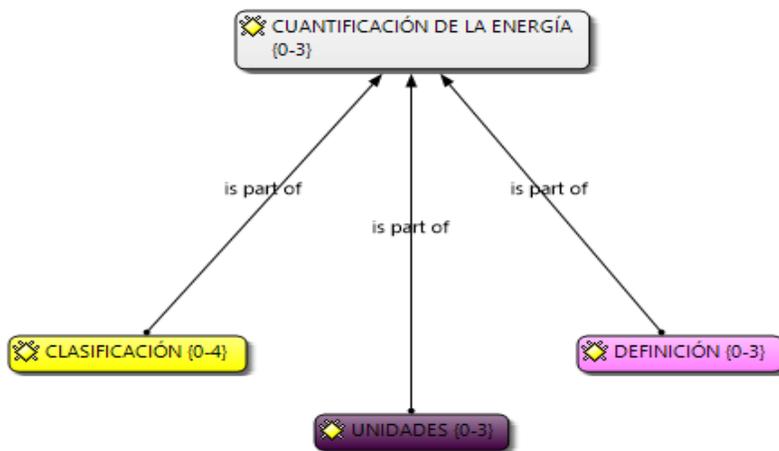
**Tabla 19.** Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 7

INSTITUCION EDUCATIVA	SUBCATEGORIA	TENDENCIA
CASO 1	Clasificación	3
	Definición	2
	Unidades	2
CASO 2	Requerimientos	6
	Clasificación	4
CASO 3	Unidades	1
	Clasificación	6
CASO 4	Unidades	2
	Definición	1
	Clasificación	1
	Unidades	1

Para cada uno de los casos descritos en la Tabla 21, describimos las principales subcategorías y tendencias halladas.

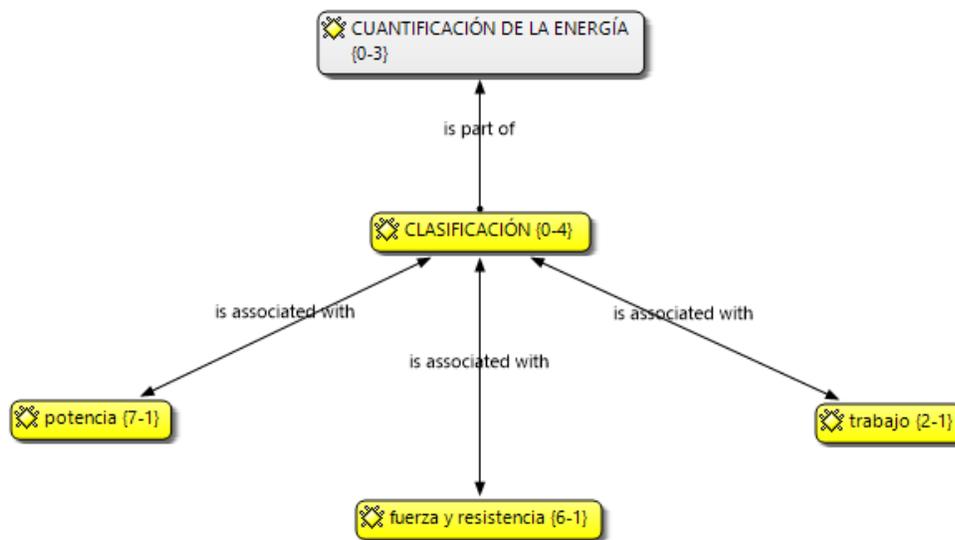
### 7.2.6.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)

Para el Caso 1 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos tres subcategorías que agrupan un total de 7 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 7 (Ver Figura 132). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 132.** Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

**Clasificación:** En esta subcategoría, los estudiantes hacen referencia a las diferentes magnitudes físicas tratadas durante la intervención didáctica, las tendencias principales fueron: *Potencia* y *Fuerza* (Figura 133).



**Figura 133.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

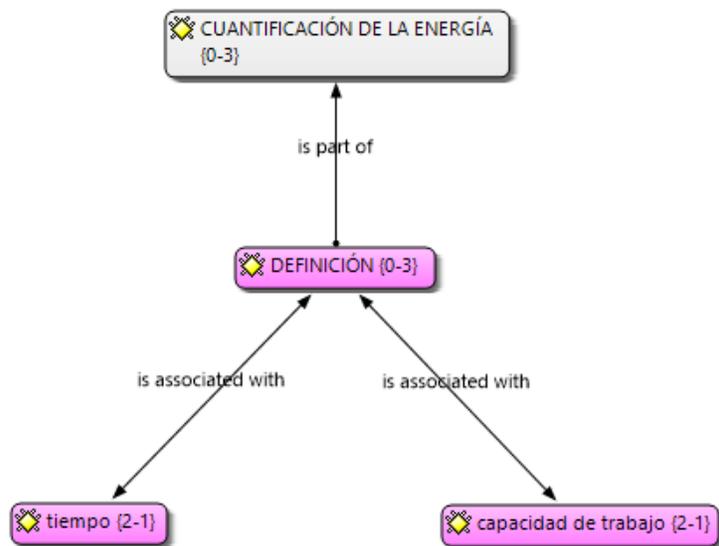
**Potencia:** Los estudiantes hacen referencia a las magnitudes física escalares tratada en la clase, normalmente haciéndose referencia, al gran nivel físico y deportivo de las colombianas que destacaron en los juegos olímpicos. Cuando se estudia el movimiento desde el punto de vista energético, basándose en el concepto de trabajo mecánico, normalmente no se tiene en cuenta el factor del tiempo, de esta manera, el concepto de potencia en física, rotundamente útil, entre otras cosas, para el estudio de las maquinas, además del fisiculturismo y el deporte, donde los involucrados tienen la función principal de realizar el máximo trabajo posible, en el menor tiempo posible (Fernández, 2013). Ilustramos a un grupo de estudiantes el cual da su punto de vista al respecto:

**C1:G2:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de potencia] “*Las deportistas son potentes porque hacen mucho ejercicio y recorren grandes cantidades en poco tiempo*”

**Fuerza y resistencia:** En esta tendencia, los estudiantes hacen referencia, a lo que le faltó al equipo perdedor en la competencia de halar la cuerda para ganar, aunque la magnitud correcta en este caso, es que al equipo perdedor le faltó mayor trabajo, es decir, le faltó aplicar más fuerza en la misma dirección en la que sus compañeros movían el lazo para así salir victorioso. Después de esto, observamos, como los estudiantes tienen la concepción de que la magnitud escalar *trabajo* es la combinación de la fuerza y resistencia, de esta manera, la intervención realizada se hizo con el fin de eliminar algunas falencias como la anteriormente mencionada. De acuerdo a lo anterior presentamos diferentes posturas frente al caso:

**C1:G4:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de fuerza y resistencia]. “Para que ellos ganaran tuvieron que tener más fuerza y resistencia”

**Definición:** El estudiantado hace referencia a algunas definiciones conceptuales de magnitudes físicas que se vieron en la temática, entre los cuales las tendencias a resaltar son: *Tiempo y capacidad de trabajo* (Figura 134).



**Figura 134.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

**Tiempo:** Encontramos esta tendencia, cuando se les preguntaba a los estudiantes como ellos definían la potencia y por qué las atletas olímpicas colombianas eran olímpicas en términos físicos, en su mayoría contestaron que la potencia es la cantidad de trabajo efectuado por un tiempo y fue así como esta tendencia resalto. En este sentido (Hacyan, 2001) define el tiempo de la siguiente manera:

*En 1905, cuando Albert Einstein presentó la teoría de la relatividad. En esta teoría no existe un tiempo absoluto, sino lapsos que dependen de cada observador. Einstein mostró que existe una conexión básica entre espacio y tiempo, y que un intervalo de tiempo o una sección de espacio pueden variar según el observador, de modo tal que la duración de los procesos depende del sistema de referencia desde el cual se observan.*

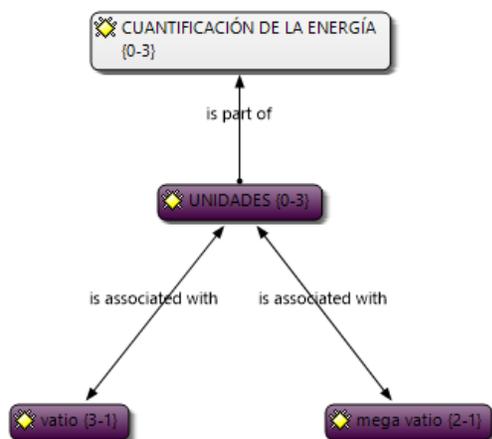
*Por ejemplo, el tiempo transcurrido en una nave espacial que se mueve (con respecto a la Tierra) a una velocidad muy cercana a la de la luz es sustancialmente menor al tiempo medido por los que se quedan en la Tierra: los viajeros pueden regresar y encontrarse a sus hijos o nietos más viejos que ellos mismos. Este efecto se ha comprobado perfectamente para las partículas subatómicas generadas con velocidades muy grandes (P. 15)*

De acuerdo a lo anterior presentamos una postura frente al caso:

**C1:G3:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de tiempo]. “la potencia es la capacidad o cantidad de trabajo realizado en un intervalo de tiempo”

Para la otra tendencia de *capacidad de trabajo*, ya se analizó en la subcategoría anterior con el nombre de la tendencia *Fuerza y Resistencia*.

**Unidades:** Esta subcategoría hace referencia a las unidades físicas trabajadas durante el transcurso de la intervención, las dos tendencias que encontramos fueron: *Vatio y mega vatio* (Figura 135).



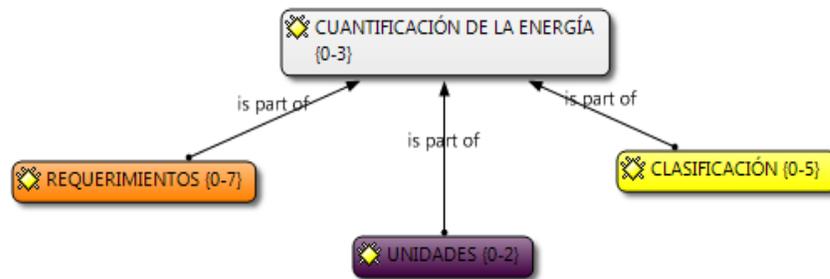
**Figura 135.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría *Unidades* caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

**Vatio y megavatio:** El estudiantado hace referencia a las unidades de medición de la potencia, el “Watt” en vocablo inglés es una unidad de medida que hace parte del sistema internacional de unidades, que equivale a un julio por segundo, el vatio que tiene la “W” como símbolo hace homenaje con su nombre al matemático e ingeniero británico James Watt quien fue uno de los grandes responsables del desarrollo de la maquina a vapor, uno de los ámbitos de la utilización del vatio como unidad de medida es el terreno de la electricidad, la potencia eléctrica de un dispositivo puede expresarse en vatios o alguno de sus múltiplos, kilovatio o megavatio, además de lo expuesto anteriormente, es válido recalcar que esta unidad en varias ocasiones es confundida por los estudiantes por el voltio, después de todo se emplean en el ámbito eléctrico (Perez y Merino, 2015). A continuación mostramos una opinión de un grupo de estudiantes:

**C1:G4:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de vatio y megavatio] “la potencia se medie en vatios y megavatios dependiendo de la potencia”

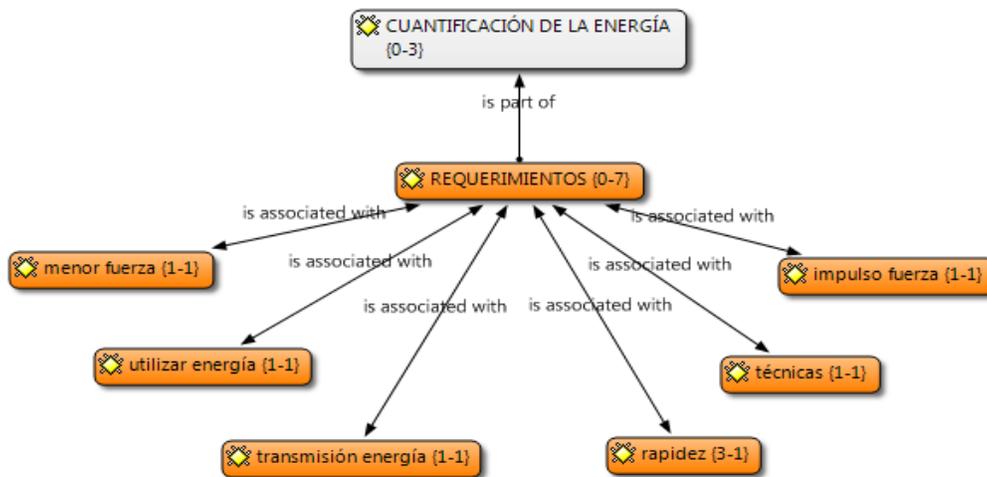
### 7.2.6.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

Para el Caso 2 de las Instituciones Educativas con las cuales se trabajó, evidenciamos tres subcategorías que agrupan un total de 11 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 7 (Ver Figura 136). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 136.** Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Requerimientos:** En esta subcategoría se plasma algunos requisitos o necesidades que se son obligatorios, ya sea para algún uso de la energía o para darle solución a algún problema, dentro de las tendencias más destacables encontramos, Rapidez, Utilizar energía, Utilizar energía y técnicas (Figura 137)



**Figura 137.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

**Rapidez:** Los estudiantes hacen referencia a la rapidez que tienen las atletas colombianas Mariana Pajón y Caterine Ibarquén cuando realizan las diferentes competencias, la rapidez y la

velocidad son dos magnitudes cinemáticas que suelen confundirse con bastante frecuencia, la distancia recorrida y el desplazamiento efectuado por un objeto son magnitudes diferentes, es por eso que cuando se relacionan con el tiempo también se obtienen magnitudes diferentes, la rapidez es una magnitud escalar que relaciona la distancia recorrida con el tiempo, en cambio la velocidad es una magnitud vectorial que relaciona el cambio de posición respecto al tiempo ( Tripler, 2000). A continuación mostramos una opinión de un grupo de estudiantes:

**C2:G5:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de rapidez] *“las atletas son más potentes por que usan mejor la rapidez”*

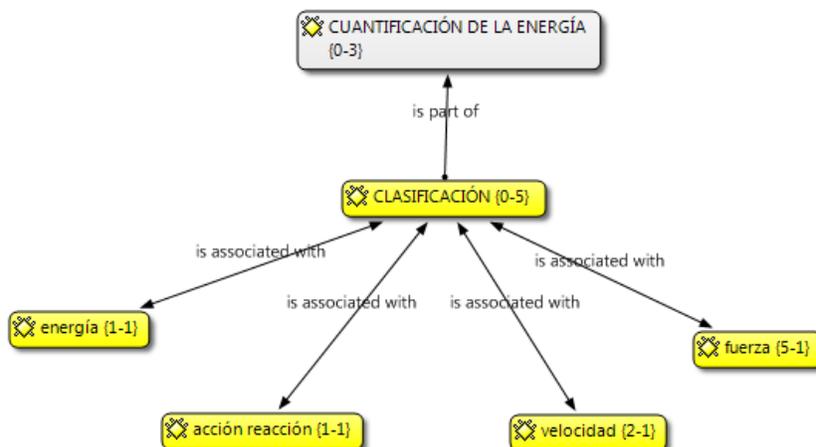
**Utilizar energía:** En esta tendencia, los estudiantes hacen referencia a como las atletas colombianas usan de manera correcta la energía en función de su cuerpo, permitiéndoles así destacar en las competencias y batir records, la energía se entiende como la capacidad que posee un cuerpo, para realizar una acción o trabajo de tal forma que genere un cambio o transformación es así como desde el punto de vista físico, se define la energía como una propiedad asociada a la materia, la cual le da la capacidad de producir calor, trabajo en forma de movimiento, luz, crecimiento biológico y la generación de un cambio (Valero, 1982). La energía es esencial tanto en los sistemas físicos, así como también en la vida y todas sus formas, puesto que esta se basa en su conversión, uso, almacenamiento y transferencia, lo cual hace concordancia con el pensamiento de algunos grupos de estudiantes que citamos a continuación:

**C2:G1:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de utilizar energía]. *“si porque utilizan su cuerpo y la energía”*

**Clasificación:** En esta subcategoría, los estudiantes hacen referencia a las diferentes magnitudes físicas tratadas durante la intervención didáctica, las tendencias principales fueron: *Acción y reacción, Velocidad y Fuerza* (Figura 138).

**Acción y reacción:** En esta tendencia, los estudiantes argumentan, que la potencia es provocada por una acción, sustentando que se debe a un “impulso”, según la tercera ley de Newton, si un cuerpo actúa con una fuerza sobre otro, este reacciona contra el cuerpo con la misma fuerza pero con una dirección diferente, es decir, toda acción genera una reacción, el estudiantado se basaba en esta ley para explicar la potencia, pues decían cosas como:

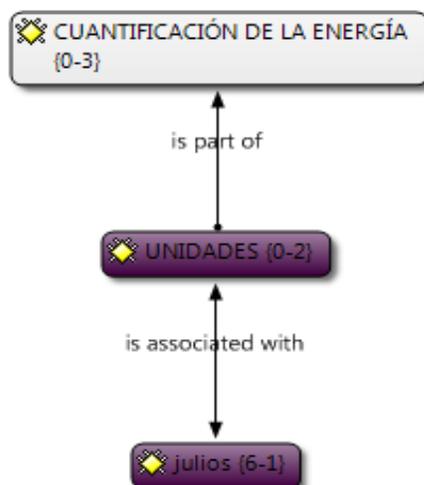
**C2:G3:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de acción y reacción]. *“es el impulso que se ejerce en una reacción”*



**Figura 138.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

De esta manera observamos, como los estudiantes tienen un pensamiento erróneo de lo que es la potencia, por eso, con esta intervención, se buscaba corregir algunas falacias destacables como estas. Las otras tendencias como *Energía*, *Velocidad* y *Fuerza*, ya fueron analizadas en el transcurso de esta unidad temática.

**Unidades:** Esta subcategoría hace referencia a las unidades físicas trabajadas durante el transcurso de la intervención, las dos tendencias que encontramos fueron: *Vatio* y *Mega vatio* (Figura 139).



**Figura 139.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Unidades en el caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

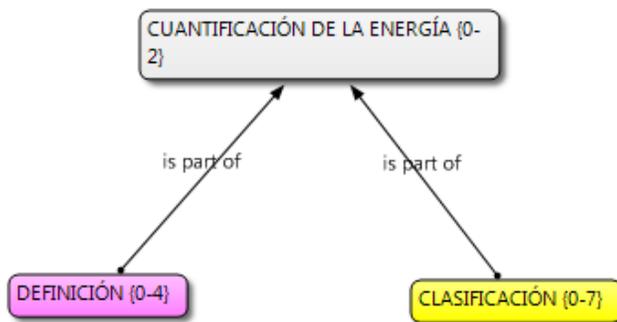
**Julios:** En esta tendencia, se encuentra la única unidad que destaco en este caso, los estudiantes nos mencionaban de que para medir la potencia se necesitaba relacionar el trabajo con el tiempo, es decir, en términos de unidades, los julios con los segundos.

El julio es la unidad derivada del sistema internacional para medir trabajo calor y energía, como unidad de trabajo, el julio se define como la cantidad de trabajo realizado por una fuerza constante de un newton en un metro cuadrado de longitud en la misma dirección de la fuerza. (Ristinen & Kraushaar, 2006). Ilustramos las respuestas de los estudiantes frente a esta temática:

**C2:G3:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de Julios]. “*la potencia se mide en julios sobre tiempo, trabajaríamos por ejemplo con 20 julios*”

### 7.2.6.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)

Para el Caso 3 de las Instituciones Educativas con las cuales se trabajó, se evidenciaron dos subcategorías que agrupan un total de 9 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 7 (Ver Figura 140). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



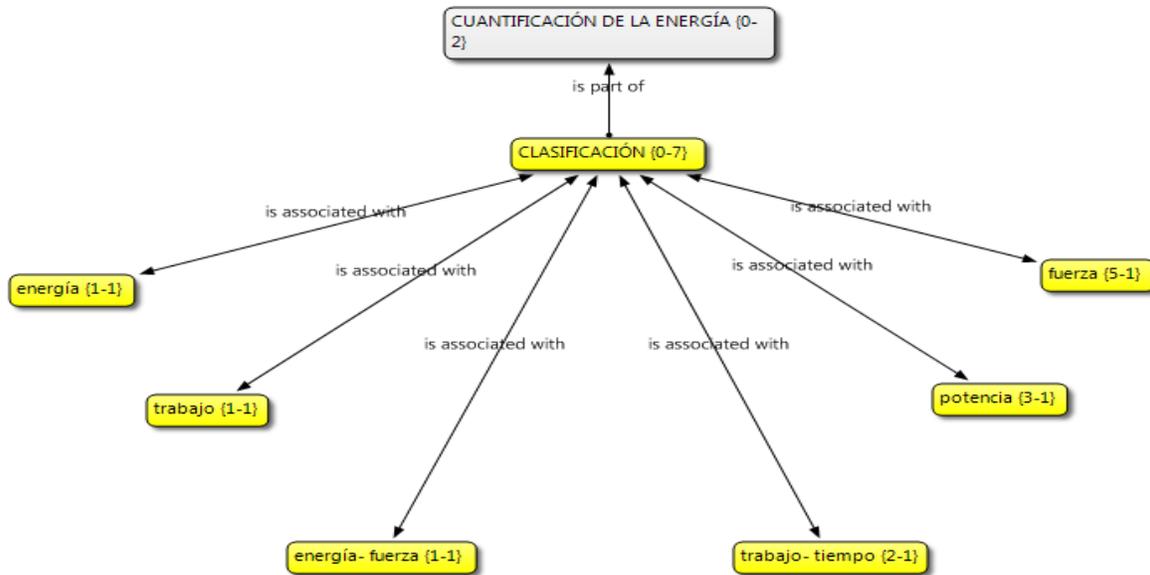
**Figura 140.** Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 3

Fuente: Elaborado por los autores

**Clasificación:** En esta subcategoría, los estudiantes hacen referencia a las diferentes magnitudes físicas tratadas durante la intervención didáctica, las tendencias principales fueron: *Potencia, Fuerza, Trabajo y Energía* (Figura 141).

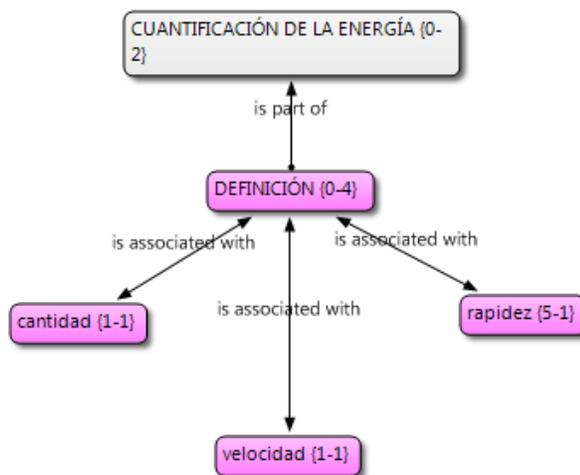
En esta subcategoría, algunas tendencias como *Energía-Fuerza, Trabajo y Trabajo Tiempo, potencia* son algunos complementos o sinónimos entre sí, por lo tanto es irrelevante hablar de esas tendencias por separado, además de que ya están sustentadas en el transcurso del análisis de la temática 7 como lo son las tendencias: *Trabajo, Potencia, Fuerza y Energía*, de esta manera nos

damos cuenta de la similitud del pensamiento de los estudiantes en los diferentes casos, pues probablemente se están guiando de un fenómeno o de una temática en general con base a la intervención, como lo es *Trabajo y Energía*.



**Figura 141.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

**Definición:** El estudiantado hace referencia a algunas definiciones conceptuales de magnitudes físicas que se vieron en la temática, entre los cuales las tendencias a resaltar son: *Cantidad y Rapidez* (Figura 142).



**Figura 142.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

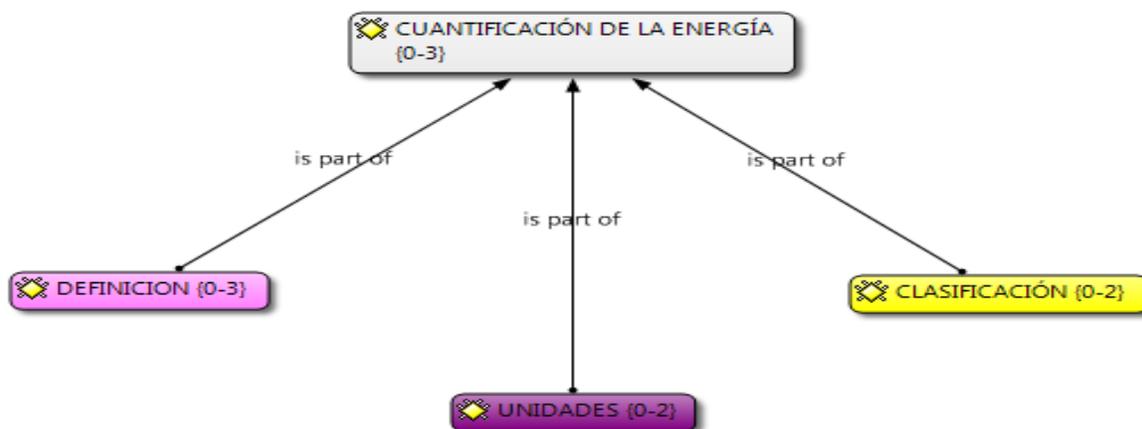
**Cantidad:** Esta tendencia hace referencia en el número de participantes que habían en los distintos equipos, en la competencia de tirar de la cuerda, pues cuando se le pregunto al estudiantado de que le faltaba al equipo perdedor por salir victorioso, algunos argumentaron de que no había igualdad de personas en los distintos equipos, por lo tanto, el equipo perdedor, no importaba cuanta veces lo intentara, siempre perdería, pues eran más pocos que los otros, un equipo de trabajo argumento al respecto:

**C3:G4:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia de cantidad]. “*habían muchas personas en el otro equipo por eso siempre perdíamos*”

Aunque estaban en desacuerdo, por la diferencia de personas, siempre estuvieron trabajando en conjunto, nunca hubo una rivalidad ni mucho menos una riña entre ellos, pues el ideal de la actividad era que se divirtieran un rato después de una larga jornada de clase, mientras entendían cómo funcionaba el trabajo mediante el juego. Las otras tendencias como *Velocidad* y *Rapidez* ya se trataron en el transcurso de la temática.

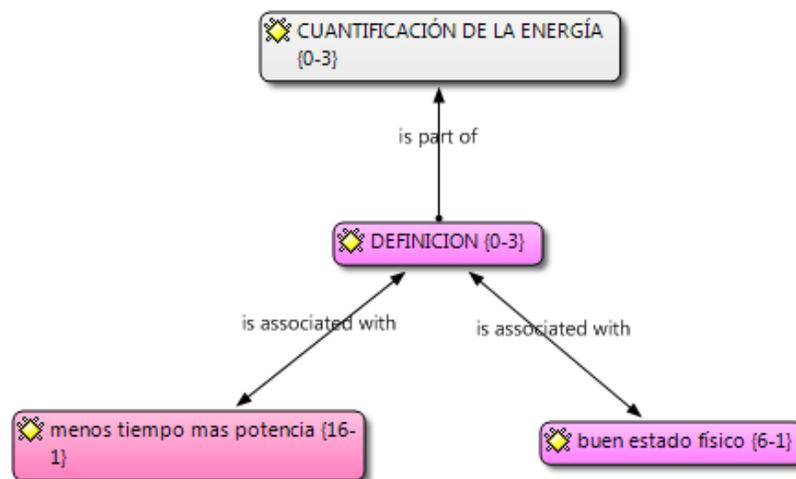
#### 7.2.6.4. Caso 4: José Eustasio Rivera (JER)

Para el Caso 4 de las Instituciones Educativas con las que se desarrolló la investigación, se evidenciaron tres subcategorías que agrupan un total de 4 tendencias para las contestaciones del estudiantado obtenidas en la Guía 7 (Ver Figura 143). Hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 143.** Subcategorías halladas en la Guía 7 en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

**Definición:** En esta subcategoría los estudiantes argumentaba algunas explicación de algunas magnitudes físicas o describían el porqué del rendimiento de las atletas colombianas tratadas en clase, dentro de las tendencias están: *Menos tiempo más potencia* y *Buen estado físico* (Figura 144).



**Figura 144.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Definición en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

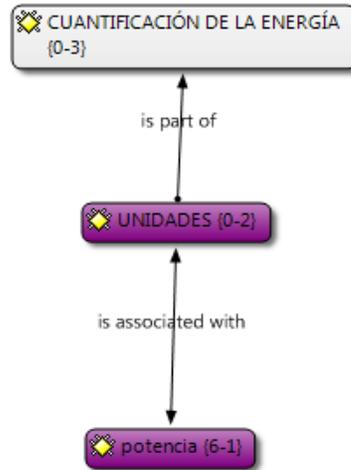
**Menos tiempo más potencia:** Aunque esta tema es un complemento de la temática de *potencia*, los estudiantes argumentaban que para una mayor eficacia en batir los records olímpicos, las atletas colombianas en específico Mariana Pajon, debía de completar los circuitos en el menor tiempo posible, de esta manera, entre menor fuera el tiempo, mayor sería la potencia, lo cual es correcto, después de todo la potencia y el tiempo son inversamente proporcionales, un grupo de estudiantes da su punto de vista al respecto.

**C4:G5:T7:** [Haciendo referencia a la tendencia menos tiempo más potencia] “*Mariana Pajon es potente porque ella siempre rompe los records de tiempo, ya que es la más veloz*”

**Buen estado físico:** parecido a la tendencia anterior, el estudiantado hace referencia al grado de entrenamiento que pasaron las colombianas Mariana Pajón y Caterine Ibargüen para llegar tan alto donde se encuentran ahora, con tantos premios, conmemoraciones y claro, su gran condición física, esta condición se define como el estado de la capacidad de rendimiento psico-física de una persona en un momento dado de su vida. Se manifiesta como *Capacidad de fuerza, Velocidad, Resistencia, Flexibilidad y Coordinación*. Esta condición se disminuye a través de una mala alimentación y falta de ejercicio (Dietrich, 2007). A continuación ilustramos textualmente lo mencionado por los estudiantes frente a esta temática:

**C4:G4:P3:** [Haciendo referencia a la tendencia menos tiempo más potencia] “*Ellas son potentes porque son mi ágiles y tienen un cuerpo saludable*”

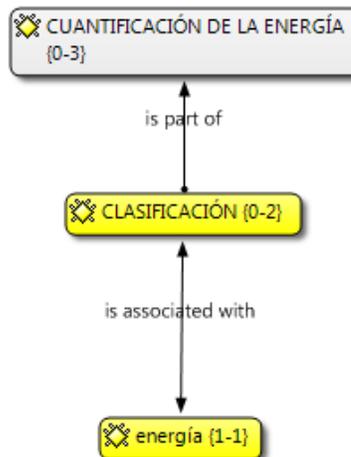
**Unidades:** Esta subcategoría hace referencia a las magnitudes físicas trabajadas durante el transcurso de la intervención, la única tendencia que encontramos fue: *Potencia* (Figura 145).



**Figura 145.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Unidades en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

En esta subcategoría la única tendencia que encontramos *Potencia*, tendencia en la cual ya se le hizo el análisis pertinente durante el transcurso de esta temática.

**Clasificación:** En esta subcategoría, los estudiantes hacen referencia a las diferentes magnitudes físicas tratadas durante la intervención didáctica, en la que solo encontramos una tendencia: *Energía* (Figura 146).



**Figura 146.** Tendencias halladas en la Guía 7 frente a la subcategoría Unidades en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Al transcurso de la intervención didáctica de la temática 7 fueron evidentes los conceptos igualitarios de los estudiantes referentes a este tema, pues en todos los casos las tendencias sobre los tipos de energías fueron casi iguales, esto se debe a que los estudiantes se guiaron por ciertos fenómenos naturales para sus respuestas, por ejemplo, cuando hicieron alusión a *Energía, eléctrica*, se evidencio como estos recursos naturales servían para la producción de cada energía. Estas se pueden evidenciar en cada uno de los casos (ver Figuras 138 y 141).

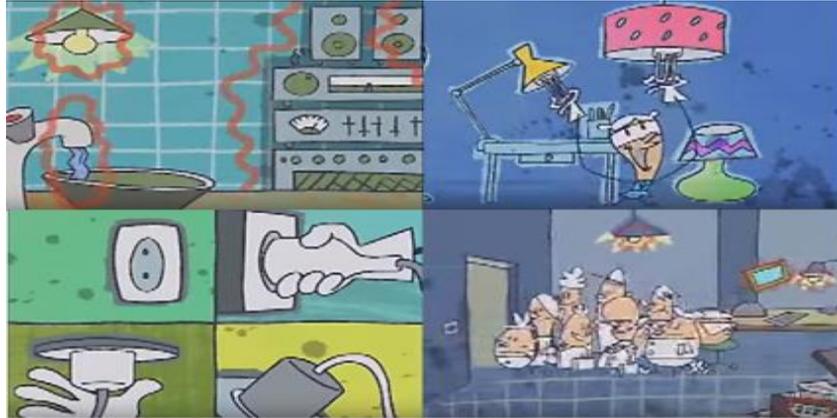
### 7.2.7. Temática 8: Energías Alternativas

Para la octava semana de intervención, aplicamos la secuencia didáctica con el ánimo de que los estudiantes identificaran cada uno de los diferentes tipos de energías alternativas, su obtención y procesos de conversión a energía eléctrica, comparando los beneficios y desventajas que estas representan en cuanto al uso, la eficiencia y los costos que implican. A continuación se da a conocer de manera especificada la descripción del trabajo y sus respectivas estrategias.

*Tabla 20. Aspectos didácticos de la temática N° 8*

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
<b>Conceptuales</b>	Compara los diferentes tipos de energías alternativas e identifica sus pros y contras en su utilización.	Se inició presentando por parte del profesor más detalladamente las energías: eólica, solar, geotérmica y biomasa. Luego se organizaron a los estudiantes en grupos, cada grupo se encarga de realizar un esquema resumen del tipo de energía que le haya correspondido.
<b>Procedimentales</b>	Defender mis puntos de vista con argumentos válidos.  Demostrar la importancia y beneficios que tienen los tipos de energía alternativas para el mejoramiento ambiental.	Para ellos se les facilitó una guía con una plantilla donde escribieron las bondades y falencias de cada una de estas energías.
<b>Actitudinales</b>	Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.  Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.	En los grupos repartidos, se les asigna un tipo de energía alternativas, cada grupo realizo un esquemas del tipo de energía que le correspondió y paso al frente a explicar en qué consistía y a responder preguntas que surgieron del resto de sus compañeros

Para esta temática desarrollamos una serie de actividades las cuales se mencionan de manera general a continuación; la primera actividad consistió en contestar dos preguntas ¿Cuáles son las energías limpias o energías renovables? Y ¿Cuáles conoces? En la segunda actividad se presentó el video “Ahorro y eficiencia energética” (Ver Figura 147), y se pidió realizar una reflexión sobre el video.



**Figura 147.** Pantallazo video Ahorro y eficiencia energética  
Fuente: Tomado de YouTube

En la tercera actividad, presentamos el video “Energías renovables y no renovables” (Ver Figura 148), luego en cada cuadro del punto 3 de la guía los estudiantes escribieron las ventajas y desventajas según correspondía a cada tipo de energía mencionado en el video.



**Figura 148.** Pantallazo video Energías renovables y no renovables  
Fuente: tomado de YouTube

Como bien sabemos el ámbito educativo no es ajeno a los avances tecnológicos, y tomando en consideración que las actuales generaciones se encuentran cada vez más familiarizadas con el uso de nuevas herramientas electrónicas, nos podemos valer de videos como tales herramientas útiles para compartir y generar experiencias de aprendizaje (Rodríguez, López y Mortera. 2017). Por ello nos apoyamos en los dos anteriores videos para la realización de la intervención. Captar la atención de los niños es un poco complicado y aun mas es lograr mantenerla, por ello los videos con temáticas explicadas de forma fácil y representadas con dibujos animados, logran manipular la atención de los estudiantes y por medio del entretenimiento ofrecerles conocimientos educativos y científicos.

De acuerdo con la guía mostrada en el Anexo 9, a continuación mostramos los resultados obtenidos en el análisis de contenido realizado a la Guía 8 que enmarca la categoría **ENERGÍAS ALTERNATIVAS** para cada una de las Instituciones Educativas en las cuales se desarrolló esta investigación. A nivel general, logramos establecer subcategorías como CLASIFICACIÓN, PROBLEMÁTICAS, ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN, IMPORTANCIA, FUENTES y FUNCIONES (Ver Tabla 21).

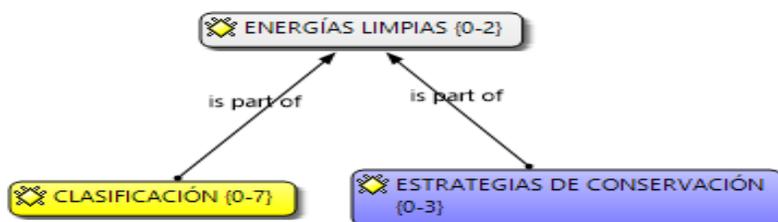
**Tabla 21.** Datos de las subcategorías y tendencias de los cuatro casos para la temática N° 8

CASOS	SUBCATEGORIAS	No TENDENCIAS
CASO 1	Clasificación	6
	Estrategia conservación	2
CASO 2	Clasificación	6
	Estrategia conservación	4
	Problemáticas	1
CASO 3	Clasificación	3
	Estrategia conservación	2
	Importancia	3
	Problemáticas	4
	Fuentes	5
CASO 4	Clasificación	8
	Estrategias conservación	2
	Fuentes y origen	2
	Funciones	1
	Problemática	3

Para cada uno de los casos descritos en la Tabla 21, describimos las principales subcategorías y tendencias halladas.

### 7.2.7.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)

Para el Caso 1 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos dos subcategorías que agrupan un total de 8 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 8 (Ver Figura 149). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 149.** Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 1.

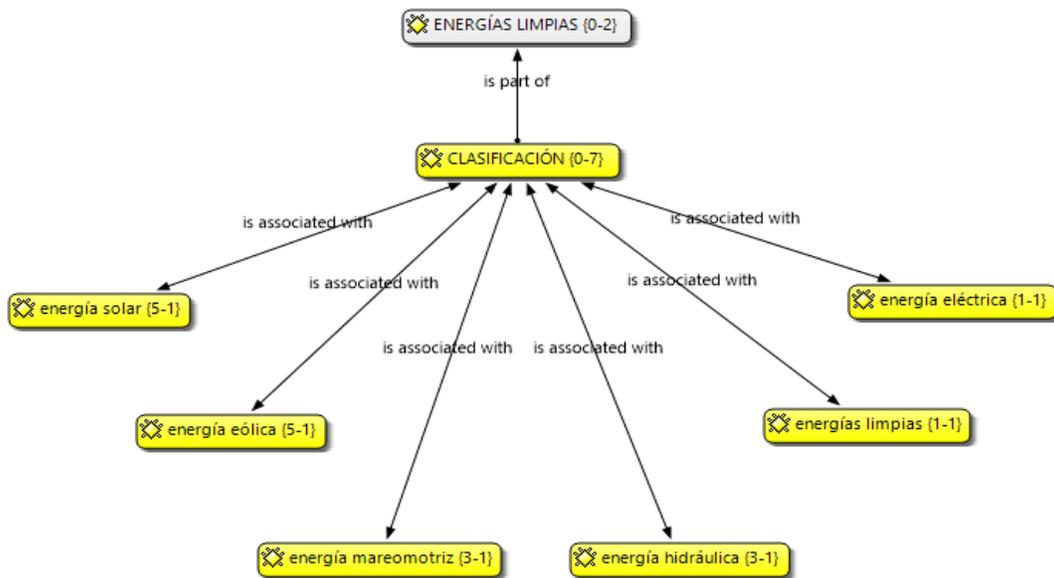
Fuente: Elaborado por los autores

**Clasificación:** En esta subcategoría los educandos dan a conocer las clasificaciones de los tipos de energías que se trataron en la intervención. En la primera actividad de la intervención, se les pide a los estudiantes mencionar los tipos de energía que conocen, y en la tercer actividad se mostró el video “Energías renovables y no renovables”, en él se explicaron los diferentes tipo de energías limpias, los estudiantes a partir de ahí empezaron a organizar sus concepciones y a clasificar cuales tipos de energías limpias existen.

A partir de este preámbulo los estudiantes logran dar concepciones exactas de los tipos de energía que existen y las clasifica según su origen, por ejemplo si se utilizan los rayos del sol para obtener energía eléctrica esto se llama energía solar, si se usa la fuerza de las corrientes de agua y su diferencia de potencial, esta se llama energía hidráulica. En esta subcategoría se identificaron las siguientes tendencias: *Energía solar*, *Energía eólica*, *Energía mareomotriz*, *Energía hidráulica*, *Energía eléctrica* y *Energías limpias*. (Ver Figura 150).

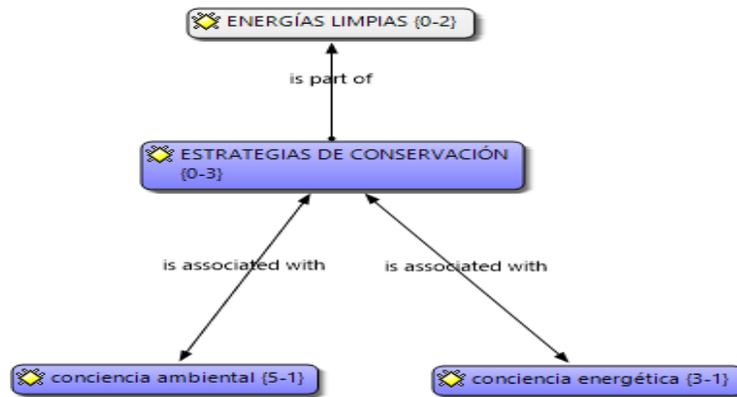
En cuanto a las tendencias: *Energía solar*, *Energía eólica*, *Energía mareomotriz*, *Energía hidráulica*, son formas de obtención de energía eléctrica que se consideran limpias y renovables, estos tipos de obtención de energía han generado en el último siglo una tendencia hacia las prácticas pro ambientales y amigables con el medio ambiente, su utilización no genera impactos negativos a gran escala sobre el planeta, caso contrario que se observa de la obtención de la energía por la explotación de los hidrocarburos, generando erosión de los suelos y contaminaciones fuentes hídricas

y la tierra. Que el estudiantado tenga concepciones claras de este temas es muy importante para la construcción de pensamientos críticos Frente al problema ambiental global del cambio climático, no es desconocido para nadie las tendencias de crecimiento altamente impactantes por el aumento en el consumo de recursos y energía y la generación de residuos, si los estudiantes en su formación desarrollar tendencias al estudio de las energías limpias puede surgir la oportunidad de desarrollar innovaciones en productos, procesos y servicios que permitan generar bienestar y a la vez reducir la presión sobre el ambiente local, regional y global (Ortiz, Sabogal y Hurtado. 2012).



**Figura 150.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 1  
Fuente: Elaborado por los autores

**Estrategia conservación:** en esta subcategorías el estudiantado en sus afirmaciones proponen estrategias pro-ambientales de conservación utilizando los diferentes tipos de obtenciones energías limpias, para ellos está claro que la implementación de estas soluciones alternativas a la crisis energética trae beneficios o mitiga daños que produce el utilizar recursos no renovables. Las tendencias identificadas en esta subcategoría fueron: *Conciencia ambiental* y *Conciencia energética*. (Ver Figura 151).

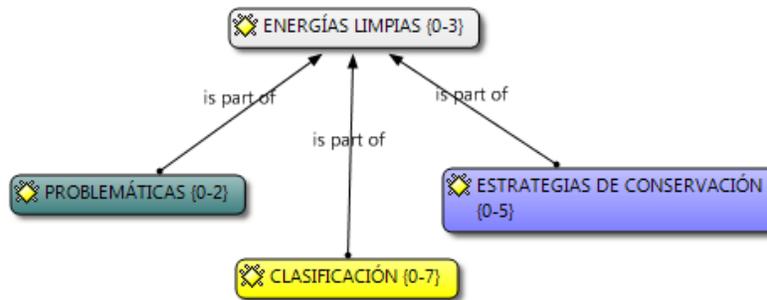


**Figura 151.** Tendencias halladas en la Guía N°8 frente a la subcategoría Estrategia conservación en el caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

Ambas tendencias van encaminadas hacia la concientización, el estudiantado reconoce que no basta con tener las alternativas sino que van de la mano de un proceso de concientización para que las personas vean lo bueno que es el usarlas. Este mismo proceso de concientización es el que se ha utilizado en la intervención didáctica, y los índices de efectividad es que en las afirmaciones de los estudiantes nos solo destacan los puntos a favor de la utilización de este tipo de recursos energéticos sino que reconocen que se deben implementar como estrategias de conservación. Como estrategias de concientización las directrices de la política energética colombiana referidas a las energías renovables están contenidas en el Plan Energético Nacional; adicionalmente, existe un marco contextual definido por los acuerdos internacionales que ha suscrito el país. Al igual que se ha realizado en esta intervención se utilizan metodologías aplicadas de a programas, planes, leyes y decretos que inciden en la Educación, planeación, ejecución y operación de proyectos energéticos (Ortiz, Sabogal y Hurtado. 2012).

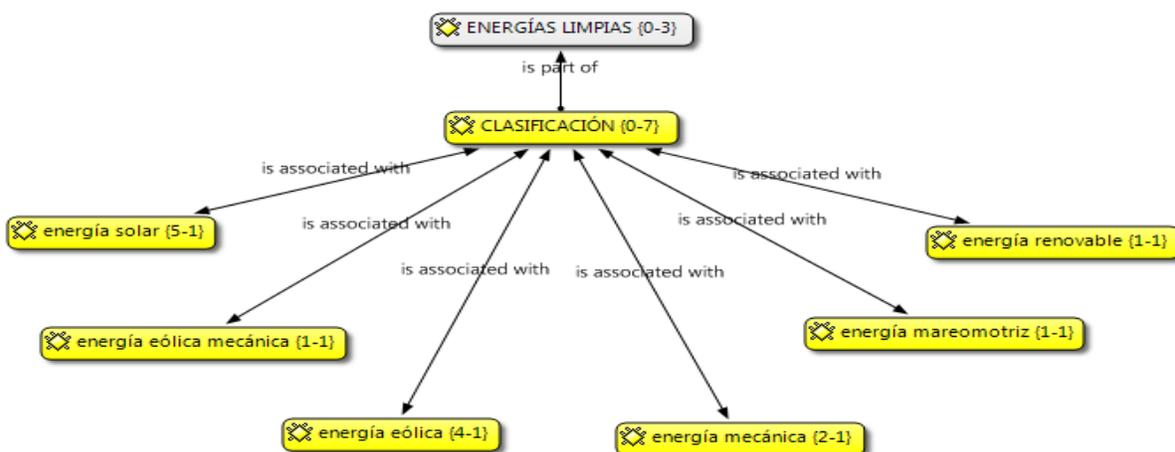
#### 7.2.7.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

Para el Caso 2 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos tres subcategorías que agrupan un total de 11 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 8 (Ver Figura 152). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 152.** Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

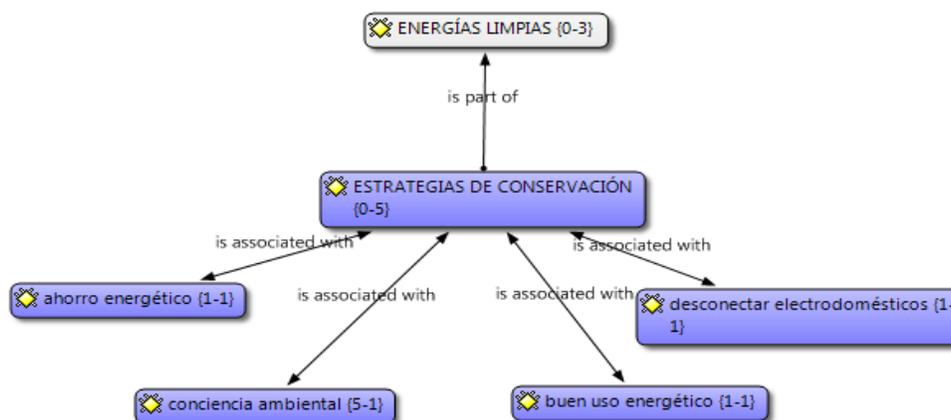
**Clasificación:** Es esta subcategoría también estaba presente en el CASO 1, y tiene un mismo enfoque temático, también se observó que las tendencias abordadas por los estudiantes en esta subcategoría, son las mismas que en el primer caso. Las tendencias que encontramos son: *Energía solar*, *Energía eólica*, *Energía mareomotriz*, *Energía eólica mecánica* y *Energías Renovables*. (Ver Figura 153).



**Figura 153.** Tendencias halladas en la Guía N°8 frente a la subcategoría Clasificación en el caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

Como mencionamos en el CASO 1, observar las *Clasificaciones* de las energías limpias es una forma de identificar la naturaleza y forma de obtención, los estudiantes entre sus afirmaciones abordan la definición de las *Energías renovables*, demostrando que entre su concepción han quedado grabadas estos tipos de energías como métodos pro-ambientales para el sustento de energía eléctrica.

**Estrategia de conservación:** Es esta subcategoría también estaba presente en el CASO 1, y tiene un mismo enfoque temático, los ejes de diferencia serían las tendencias abordadas por los estudiantes en esta subcategoría, las tendencias que encontramos son: *Ahorro energético*, *Conciencia ambiental*, *Buen uso energético*, *Desconectar electrodomésticos*. (Ver Figura 154).



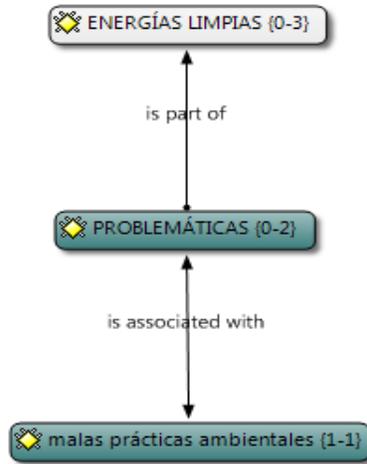
**Figura 154.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría *Estrategia de conservación* en el caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

Al igual en que en el CASO 1, identificamos las tendencias: *Conciencia ambiental*, *Buen uso energético*, y también se comentó que iban de la mano con la sensibilización y la educación sobre estas alternativas energéticas. En este caso tenemos dos nuevas tendencias: *Ahorro energético* y *Desconectar electrodomésticos*, en ellas los estudiantes proponen que nos solo basta con la implementación de las energías limpias sino que van de la mano con buenos hábitos de consumo energético, como los son el ahorro de energía evitando el consumo innecesario.

**Problemáticas:** Es esta subcategoría los estudiantes afirman que existen problemáticas por las malas prácticas en los hábitos de consumo energético. Aunque solo estuvo en las afirmaciones de un grupo, es seña que el estudiantado reconoce que las alternativas de la utilización de energías limpias son para contrarrestar los efectos de las malas prácticas ambientales y la amplia demanda energética. La tendencia que se identificó en esta subcategoría es: *Malas prácticas ambientales*. (Ver Figura 155).

La búsqueda de alternativas energéticas se justifica debido a que el elevado consumo energético que se viene registrando en las últimas décadas y las malas prácticas ambientales, trae consigo problemas de sostenibilidad: ambiental, social y económica. (Ortiz, Sabogal y Hurtado. 2012). No solo se debe culpar al progreso y desarrollo tecnológico, al igual que los estudiantes se

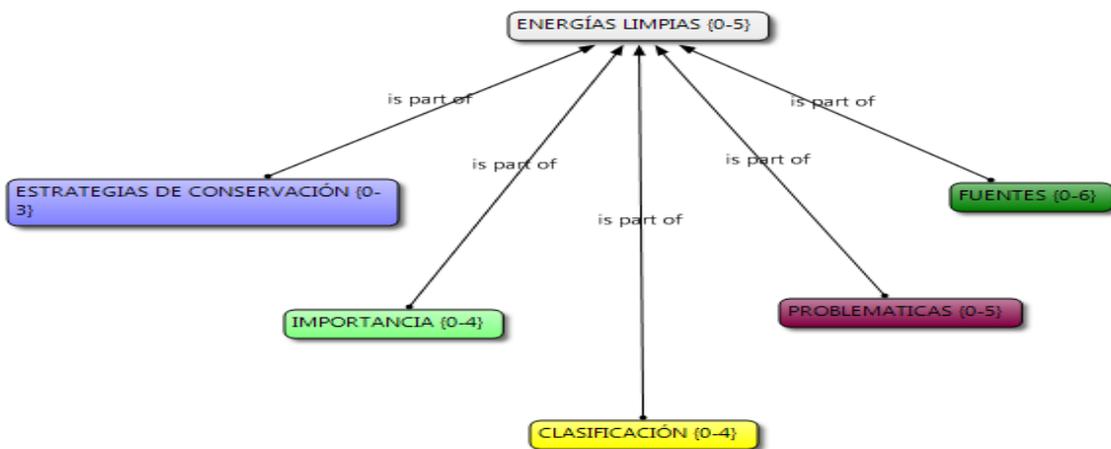
debe asociar estos problemas con los malos hábitos de consumo energético, si se lograra crear una conciencia masiva de la importancia de las practicas pro-ambientales se podría mitigar los efectos y problemas que trae el consumos desbordado de energía.



**Figura 155.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Estrategia de conservación en el caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

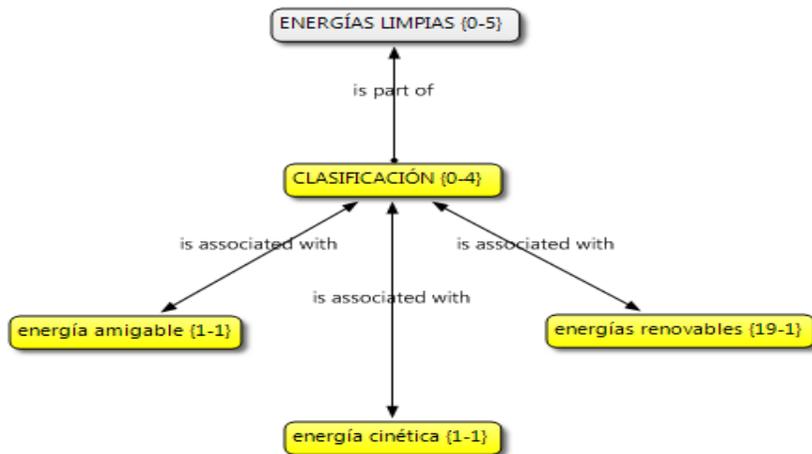
**7.2.7.3. Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)**

Para el Caso 3 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos cinco subcategorías que agrupan un total de 17 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 8 (Ver Figura 156). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 156.** Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 3  
 Fuente: Elaborado por los autores

**Clasificación:** Esta subcategoría también estaba presente en los dos Casos anteriores, y tiene un mismo enfoque temático, los ejes de diferencia serían las tendencias abordadas por los estudiantes en esta subcategoría, las tendencias que se identificaron: *Energías amigables*, *Energías cinética* y *Energías renovables*. (Ver Figura 157).

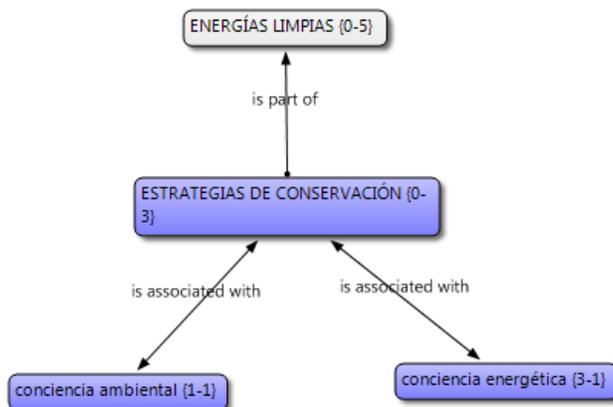


**Figura 157.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Campos electromagnéticos en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

La tendencia de mayor frecuencia de aparición en las afirmaciones de los estudiantes es *Energías renovables*, en esta tendencia los estudiantes clasificaron todos los tipos de energías limpias refiriéndose a la naturaleza y origen de estas, puesto que son energías que no afectan el medio ambiente y se encuentran en cualquier parte del planeta, no producen desgaste del suelo ni destrucción de la fauna y flora, también se consideran inagotables pues son producidas por fenómenos físicos simples de la naturaleza.

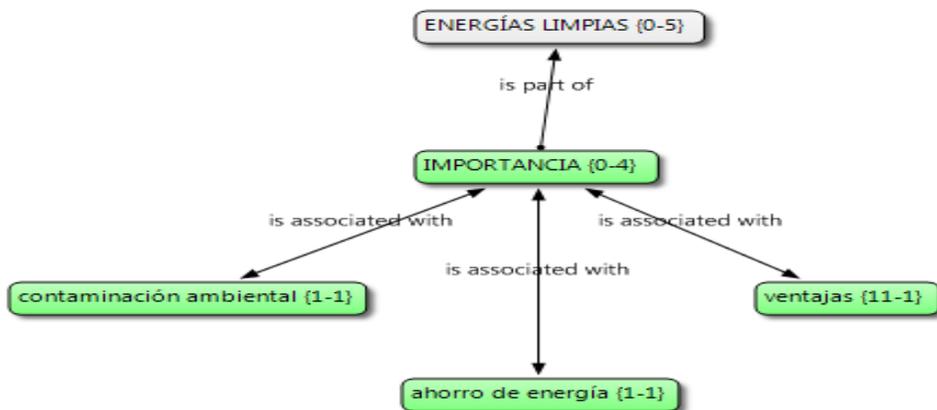
**Estrategia conservación:** Esta subcategoría se encontró presente en el CASO 1 y CASO 2, como se mencionó anteriormente los estudiantes proponen acciones que mitiguen la crisis de consumo energético. De forma general se abarca la misma temática que en los casos anteriores y se identificaron las mismas tendencias las cuales son: *Conciencia energética* y *Conciencia ambiental*. (Ver Figura 158).

Como mencionamos en los casos anteriores esta subcategoría es la noción que tiene los estudiantes de la necesidad crear conciencia sobre la implementación y beneficios de las energías limpias.



**Figura 158.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Estrategia conservación en el caso 3  
 Fuente: Elaborado por los autores

**Importancia:** En esta subcategoría los estudiantes analizaron las importancias y los factores positivos que tiene la implementación de las energías limpias. No solo realizaron estas afirmaciones desde lo ambiental sino que también a modo social que representa un ahorro energético, lo cual representa un factor importante en la economía de la sociedad. Las tendencias identificadas esta subcategoría fueron: *Contaminación ambiental, Ahorro de energía y Ventajas.* (Ver Figura 159).

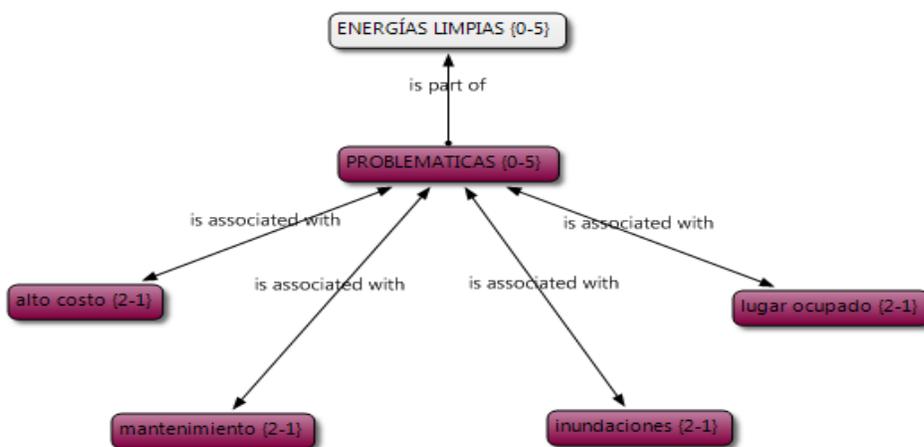


**Figura 159.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Importancia en el caso 3  
 Fuente: Elaborado por los autores

Muchos países, principalmente los más desarrollados se han visto incentivados a buscar alternativas a las fuentes convencionales de energía debido a factores como La amenaza del cambio climático y la dependencia de las importaciones energéticas, junto al carácter agotable de los combustibles fósiles, por ello han incrementado las inversiones en fuentes de energía renovables con el fin de reducir las emisiones de gases efecto invernadero (Caraballo y García. 2017). Los

estudiantes identifican ventajas y soluciones a la contaminación ambiental, por medio de la implementación de las energías limpias, esto los lleva a considerar muy importante aquellos factores positivos para el medio ambiente.

**Problemáticas:** En esta subcategoría también fue identificada en el CASO 2, pero su enfoque temático esta vez va dirigido hacia las dificultades que se pueden encontrar al implementar las energías limpias y la variación más notable se encuentra en las tendencias de las afirmaciones del estudiantado. En las tendencias identificadas en este caso tenemos: *Alto costo*, *Mantenimiento*, *Lugar ocupado*, *Inundaciones*. (Ver Figura 160).



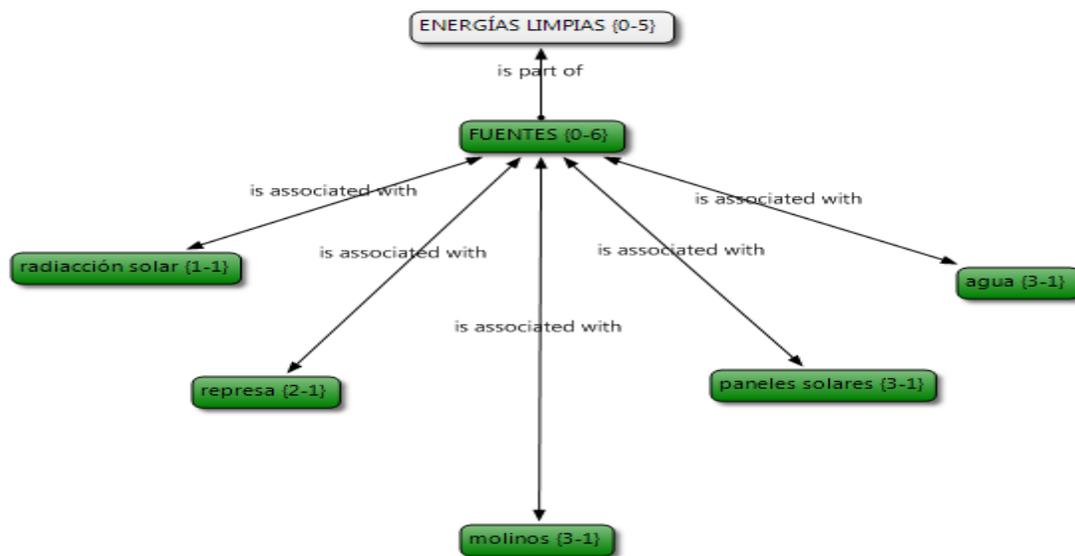
**Figura 160.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Problemáticas en el caso 3

Fuente: Elaborado por los autores

A continuación detallamos el análisis de las tendencias, la primera tendencia *Alto costo*, hacían relación al valor comercial que tiene todos los implementos para realizar un montaje de este tipo de energías limpias, logrando hacer inaccesible para muchas personas el poder implementarlas en sus hogares. Esto también se ve reflejado en la segunda tendencia que es *Mantenimiento*, así como son costoso los equipos, también lo es el mantenimiento para su funcionamiento continuo, puesto que lo hacen personas especializadas. En la tercer tendencia tenemos *Lugares ocupados*, y hace referencia a los espacios que ocupan los montajes de cierto tipo de energías limpias, un ejemplo es la energía eólica, la cual depende de la instalación de turbinas que rotan con la velocidad del viento, pero una sola hélice de estas turbinas puede fácilmente superar los 10 metros, entonces la instalación de toda una batería de turbinas requiere un espacio amplio como campos y praderas abiertas. En el caso de *Inundaciones*, es un tema específico de la energía hidráulica, pues el mejor

ejemplo de la explotación de este tipo de energía son las represas hidroeléctricas, para ello se deben inundar un espacio considerable de tierras para su instalación y esto puede estar causando impactos ambientales significativos. Las tendencias anteriores son los problemas identificados por los estudiantes a la hora de implementar algún tipo de energía limpia.

**Fuentes:** En esta subcategoría los estudiantes relacionaron los tipos de energías limpias con su fuente, puesto que la energía eléctrica ante de ser eléctrica se manifestaba en otras fuerzas presentes en la naturaleza. En las tendencias identificadas en este caso tenemos: *Radiación solar*, *Represas*, *Molinos*, *Paneles solares* y *Agua*. (Ver Figura 161).



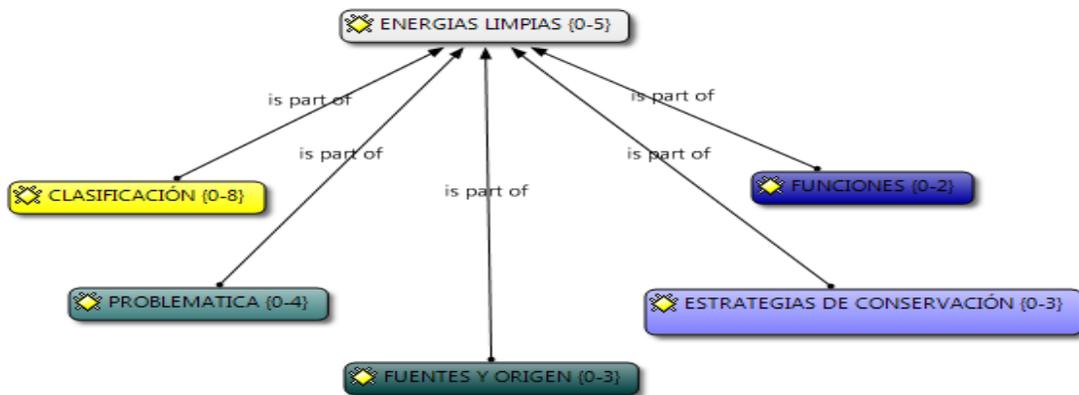
**Figura 161.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Fuentes en el caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

En cuanto al análisis de las tendencias, las tendencias *Radiación solar* y *Paneles solares*, forman parte del montaje para la transformación de la luz solar en energía eléctrica, en el panel solar es recogida la radiación proveniente del sol y transformada en energía eléctrica. La tendencia *Molinos* surge de que la energía eléctrica puede provenir de hacer girar molinos bien sea por la fuerza del viento o el agua. En las tendencias *Agua* y *Represa*, son los componentes principales para la obtención de la energía hidráulica.

#### 7.2.7.4. Caso 4: José Eustasio Rivera (JER)

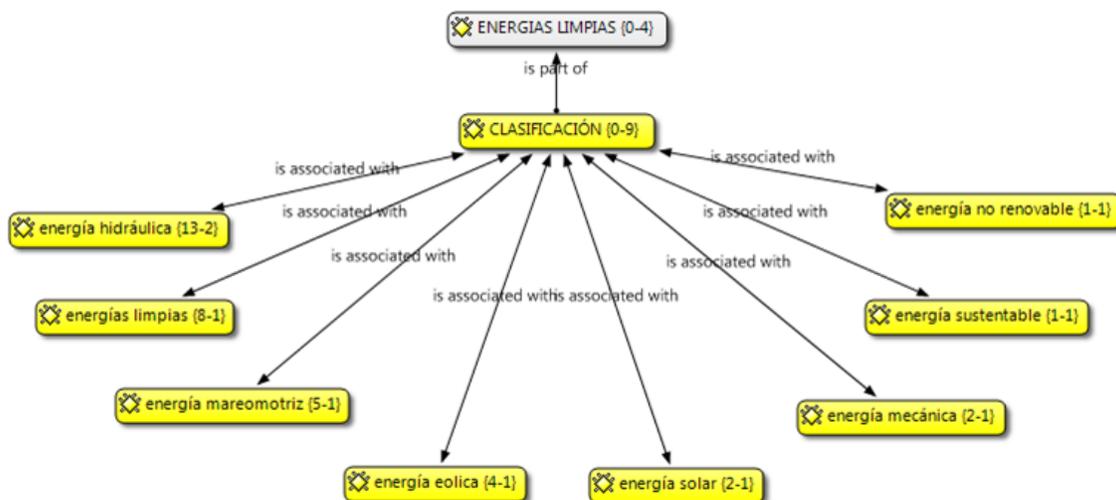
Para el Caso 4 de las Instituciones Educativas intervenidas, registramos cinco subcategorías que agrupan un total de 16 tendencias para las respuestas del estudiantado obtenidas en la Guía 8

(Ver Figura 162). Seguidamente hacemos énfasis en las subcategorías más representativas y sus tendencias.



**Figura 162.** Subcategorías halladas en la Guía 8 en el caso 4.  
Fuente: Elaborado por los autores

**Clasificación:** Esta subcategoría identificamos también en todos los casos anteriores, esto demuestra la homogeneidad del abordaje de las temáticas en las cuatro instituciones. Las tendencias que se identificaron son: *Energía solar*, *Energía eólica*, *Energía mareomotriz*, *Energía hidráulica*, *Energía Mecánica*, *Energía sustentable*, *Energía no renovable* y *Energías limpias*. (Ver Figura 163).

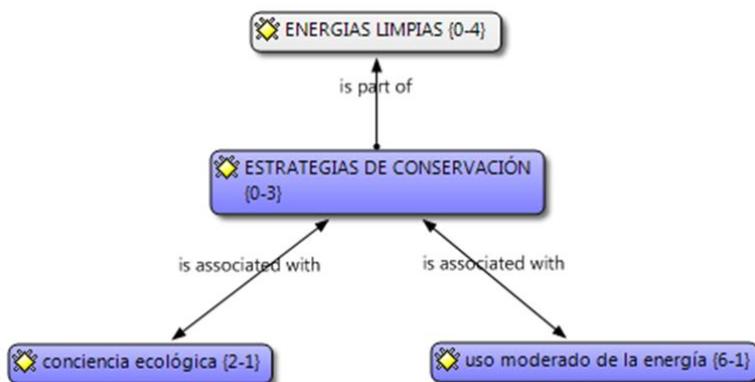


**Figura 163.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Definición en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Como mencionamos en los casos anteriores esta subcategoría es la clasificación de los tipos de energías. La uniformidad en las tendencias encontradas con los otros caso muestra que el

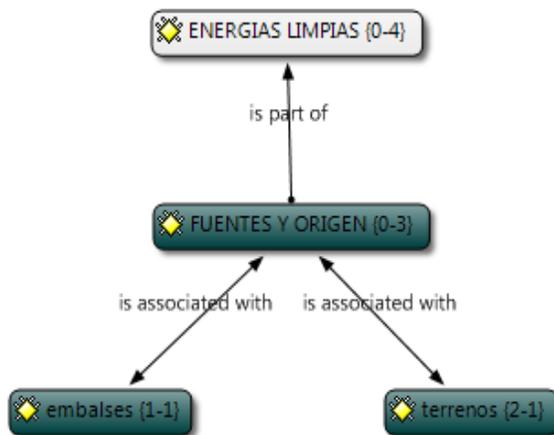
abordaje de los temas fue similar en todas las instituciones y a su vez que los estudiantes lograron comprender y asimilar las temáticas a tratar.

**Estrategias de conservación:** Esta subcategoría se encontró presente en todos los casos anteriores. Como se mencionó anteriormente los estudiantes proponen acciones que mitiguen la crisis de consumo energético. De forma general se abarca la misma temática que en los casos anteriores y se identificaron las mismas tendencias las cuales son: *Conciencia ecológica* y *Uso moderado de la energía*. (Ver Figura 164).



**Figura 164.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Circuitos en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

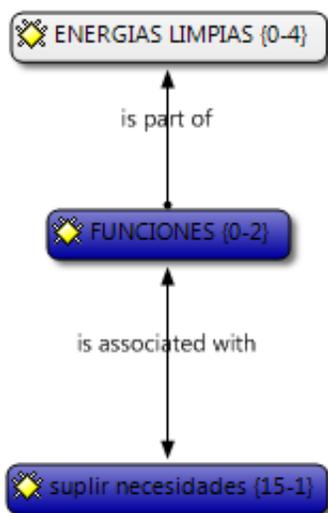
**Fuente y Origen:** Esta subcategoría se había identificado también en el CASO 3, al igual que en aquel caso se abordaron temáticas similares, las diferencias más notables están presentes en las tendencias identificadas: *Embalses* y *Terrenos*. (Ver Figura 165).



**Figura 165.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Fuente y origen en el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Las concepciones abordadas por los estudiantes fueron un poco más limitadas, la identificación de solo dos tendencias nos indica que tuvieron inconvenientes en analizar todos los tipos de energías limpias pues las fuentes de ellas no se limitan solamente a los *Embalses* y los *Terrenos*. Aunque observamos que solo estuvieron presente en tres afirmaciones, se esperaba que las tendencias fueran más numerosas y específicas como en el CASO 3.

**Funciones:** Esta subcategoría está encaminada a la explicación que dan los estudiantes de la función de la energía, La tendencia identificada es: Suplir necesidades. (Ver Figura 166).

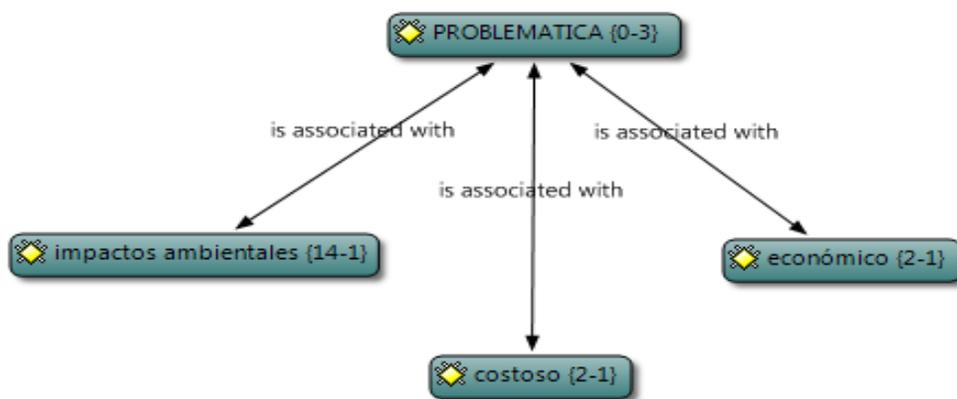


**Figura 166.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Funciones n el caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Para muchos estudios de crecimiento implica una causalidad unidireccional que va desde el consumo de energía al crecimiento económico, el consumo de energía y el crecimiento tiene una relación directamente proporcional, sugiriendo que un menor consumo de energía ejercerá un impacto negativo en el crecimiento económico (Caraballo y García, 2017). Esto también va ligado a los avances tecnológicos y todo encaminado hacia la mejora de los estilos de vida, por ello de manera más coloquial los estudiantes han definido el consumo de energía como la finalidad de suplir necesidades.

**Problemática:** Esta subcategoría se había identificado también en los Casos 2 y 3, al igual que en aquel caso se abordaron temáticas similares, las diferencias más notables están presentes en las tendencias identificadas: *Impactos ambientales*, *Costoso* y *Económico*. (Ver Figura 167).

La tendencia con mayor frecuencia en las afirmaciones de los estudiantes fue Impactos ambientales. Los estudiantes reconocen que la demanda de consumo energético tiene unas repercusiones en el medio ambiente. Las soluciones a esta demanda de consumo que han encontrado mayor consenso, reconocen que los problemas ambientales no son sólo problemas del desarrollo, sino básicamente, problemas del conocimiento y de la educación que van más allá del aprendizaje acerca del medio, y que además tienen que ver con la forma de entender y abordar las problemáticas ambientales (Mora, 2009).



**Figura 167.** Tendencias halladas en la Guía 8 frente a la subcategoría Fuente y origen en el caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

### 7.3. Análisis Pre-test Vs Post test

A continuación, ilustramos el análisis de la comparación entre el pre y pos test para los cuatro casos y el tratamiento estadístico con base en la aplicación de la t-student. En este sentido mostramos una tabla en cada uno de los casos, sobre los datos de cada pregunta(categoría), subcategoría, valor de media del pre test, valor de media del pos test, diferencia de medias y por último el p-valor; resaltamos aquellos en donde ha sido  $\leq 0.05$ .

#### 7.3.1. Caso 1: Escuela Normal Superior de Neiva (ENS)

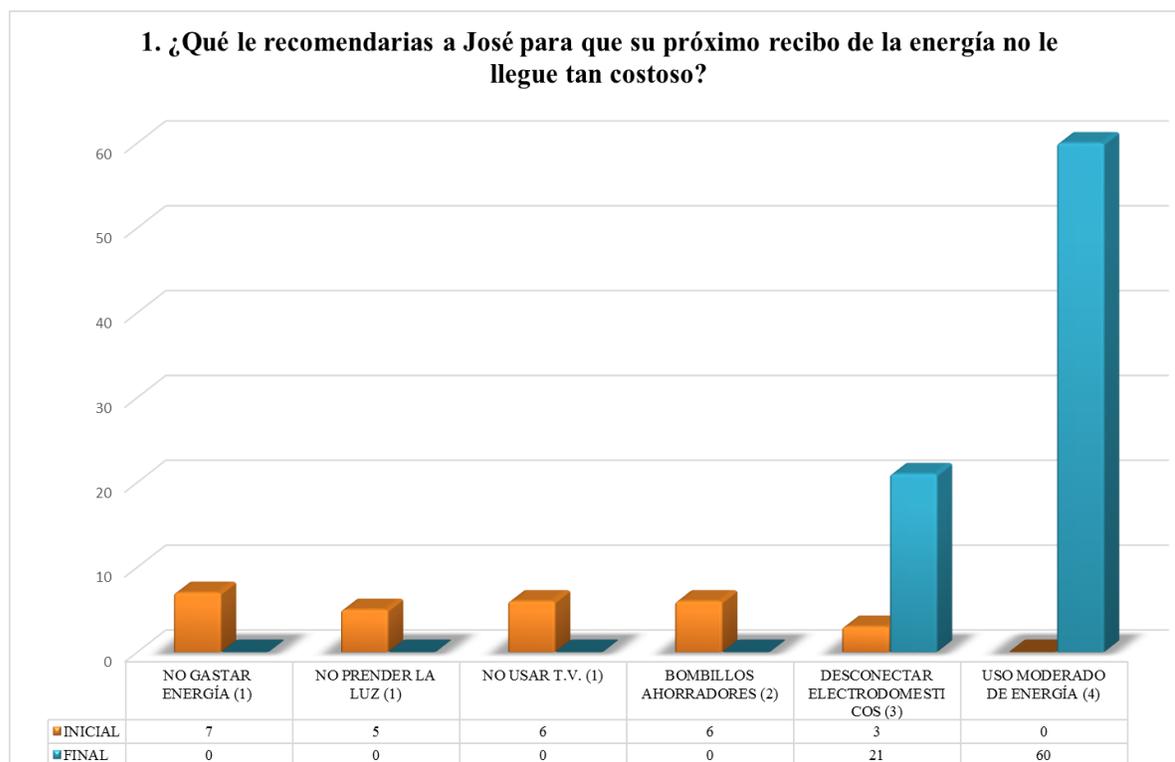
**1. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?**

En la Tabla 22 evidenciamos los resultados para el caso 1 sobre las concepciones del estudiantado acerca de su conocimiento sobre el ahorro energético en el pre y pos test, considerando los datos que se mencionaron con anterioridad.

**Tabla 22.** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 1

Pregunta (Categoría)	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
1. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?	No gastar energía	0,32	0,00	-0,32	0,01
	No prender la luz	0,23	0,00	-0,23	0,02
	No usar la t.v	0,27	0,00	-0,27	0,01
	Bombillos ahorradores	0,27	0,00	-0,27	0,08
	Desconectar electrodomésticos	0,14	0,95	0,82	0,03
	Uso moderado de energía	0,00	2,73	2,73	0,05

Para la siguiente Figura 168, ilustramos los datos obtenidos durante el pre y post, sobre las recomendaciones acerca del ahorro energético:



**Figura 168.** Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 1.

Fuente: Elaborado por los autores

En este sentido evidenciamos una progresión en las concepciones del estudiantado, puesto que inicialmente se ubicaban en las subcategorías *No gastar energía*, *No prender la luz*, *No usar la T.V*, *Bombillos ahorradores* y *Desconectar electrodomésticos*, de tal forma que al finalizar las

intervenciones didácticas sus concepciones progresaron al establecer una nueva subcategoría *Uso moderado de la energía*. Por ende, las concepciones de los estudiantes se fortalecieron de modo que quince estudiantes planteaban al final que la mejor estrategia que debería implementar José para que el recibo de la energía no llegara tan costoso, era realizar un *Uso moderado de la energía*; y no como mencionaban en un inicio siete estudiantes que debían cohibirse de utilizarla. Además destacamos, que desde el punto de vista estadístico, para el caso de esta subcategoría, existe un p-valor = 0,00 mostrando así que existe una alta significancia en la comparación de datos.

Para ilustrar el enriquecimiento de las concepciones de los y las estudiantes, mostramos las siguientes unidades de información de E2 que se encontraba en la subcategoría *No gastar energía* al principio del proceso formativo y finalizó en la concepción *Uso moderado de la energía* luego del desarrollo de la intervención didáctica.

**E2: CI: P1:** *“Que no gaste mucha energía porque por eso le llega caro”.*

**E2: CF: P1:** *“Hacer un buen uso de los electrodomésticos y desconectar todos cuando salga, poner bombillo ahorrado luz”*

Por ello demostramos que las intervenciones didácticas fueron efectivas en los cambios significativos de conceptos y actitudes hacia el uso de la energía en el hogar de los estudiantes de grado sexto de la Escuela Normal Superior de Neiva, gracias a las actividades realizadas en la intervención N° 5, como lo fue el observar un video sobre el *Uso de la energía y el impacto sobre el medio ambiente*, tal forma que la persuasión de la intervención logro que los estudiantes se interesaran y buscaran una solución para el uso e incremento de la energía y la problemática que trae consigo.

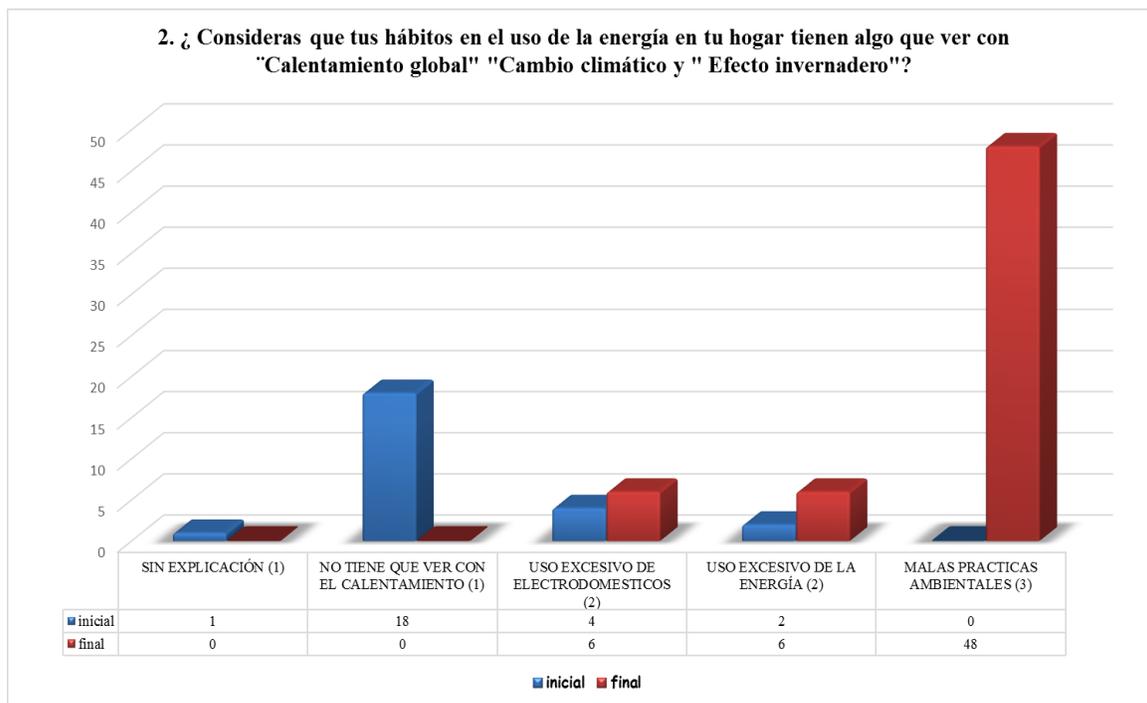
Como hemos visto con estos datos, es importante implementar en el currículo escolar la creación de políticas e instrumentos que permitan mejorar los déficits que se presentan a nivel educativo con el uso, producción y manejo de la electricidad. De tal forma que en el marco de la educación científica, tecnológica y ambiental se postulen y desarrollen formas alternativas de educación energética (Gil Pérez, & Vilches, 2005; Sauve L., 2011), las cuales deben estar enfocadas a promover la formación de ciudadanos alrededor de contenidos conceptuales, procedimentales, axiológicos y actitudinales en relación a lo energético, es así que por medio de las intervenciones didácticas implementadas en los estudiantes, se logró que vivenciaran las implicaciones que tiene consigo la energía eléctrica en la vida cotidiana y sus comunidades para la construcción del

conocimiento científico especialmente en la física, ya que el concepto de energía se considera un concepto articulador, dado a que se propone como una concepto transversal de la ciencias naturales y sociales, que permite comprender y transformar la realidad energética en los ciudadanos.

**2. ¿Consideras que tus hábitos en el Uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con “Calentamiento global” “Cambio climático” y “Efecto invernadero”?**

**Tabla 23. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 2**

Pregunta (Categoría)	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>2. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	0,05	0,00	-0,05	0,33
	No tiene que ver con el calentamiento	0,82	0,00	-0,82	0,04
	uso excesivo de electrodomésticos	0,18	0,27	0,09	0,67
	uso excesivo de energía	0,09	0,27	0,18	0,33
	Malas prácticas ambientales	0,00	2,18	2,18	0,04



**Figura 169. Comparación de las concepciones sobre el impacto ambiental de los hábitos entre el pre y pos test caso 1.**

Fuente: Elaborado por los autores

Como evidenciamos en la anterior Figura 169, observamos un cambio significativo en las concepciones de los estudiantes cuando hacen referencia a los hábitos en el hogar y el impacto que

trae consigo al medio ambiente, en un inicio 18 de los estudiantes hacían mención de que los hábitos en sus hogares no tenían que ver en los daños al medio y al final 16 estudiantes corroboraron que sus hábitos contribuyen en los impactos al medio ambiente, además esta subcategoría, existe un p-valor = 0,00 para la subcategoría *Malas prácticas ambientales* mostrando así que existe una alta significancia en la comparación de los datos. A continuación presentamos evidencias textuales:

**E21: CI: P2:** *“No porque no usamos tantos electrodomésticos y eso no afecta el calentamiento global.”.*

**E21: CF: P2:** *“Si por usar tantos electrodomésticos y los malos hábitos”.*

De lo anterior rescatamos el significado de las intervenciones didácticas, puesto que los estudiantes avanzaron de una forma exponencial sobre la influencia de los hábitos energéticos en el medio ambiente, gracias a la actividad que realizamos en la intervención 5, en lo cual se les proyectó un video sobre el “efecto invernadero y su impacto al medio ambiente”, dado que un inicio solo dimensionaba la demanda capitalista del consumo desmesurado de los electrodomésticos en el hogar, olvidando así el impacto ambiental que traía consigo dicho consumo; y después de la intervención didáctica los estudiantes dimensionaron el impacto ambiental que estaban provocando al planeta con sus hábitos cotidianos.

A pesar de los desarrollos científicos y tecnológicos de la sociedad actual, Valdés, Gil, López & Vilches (2007), plantean que se deben crear e implementar estrategias que solventen dicha problemática, mencionando así el uso de energía solar en las escuelas, o como fue en nuestro caso elaborar intervenciones didácticas en las cuales se dan a conocer las diferentes problemáticas medio – energéticas, de tal forma que el consumismo dejara de ser la opción de seguir creando problemáticas ambientales y energéticas al planeta, sino por el contrario crear conciencia en los estudiantes de usar nuevas tecnologías que sean amigables con el medio ambiente y el alto nivel que trae consigo las problemáticas energéticas. De modo que la estrategia de las intervenciones didácticas para crear una educación energética es una alternativa viable para formar ciudadanos competentes ante las problemáticas ambientales y energéticas del mundo actual.

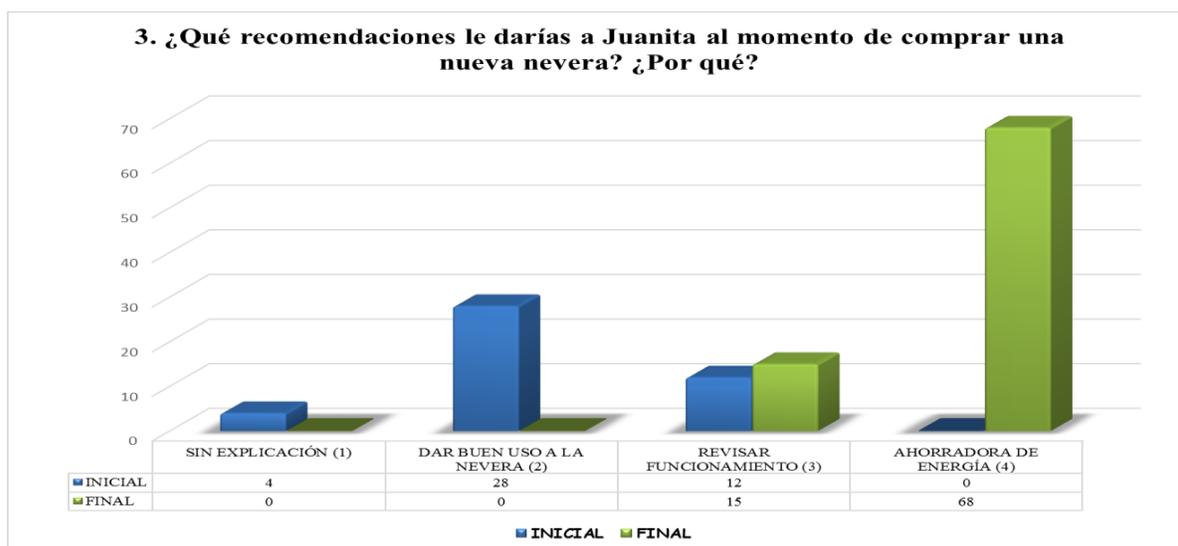
Además las intervenciones didácticas deben ser elaboradas de acuerdo al contexto, en tanto que deben tener en cuenta, las condiciones reales en la que viven el educando. Puesto que las condiciones energéticas en la que viven los estudiantes son diferentes, ya que no hay contextos totalmente iguales, porque las condiciones entre contextos son diferentes, de tal forma que

determinan la educación energética en cada lugar comprendiéndola así como una acción colectiva y política. Por ejemplo, las condiciones energéticas de un ciudadano de Neiva en términos contextuales, son distintas a la de cualquier otro ciudadano en una ciudad o municipio diferente a Neiva. En Neiva, por ejemplo, la producción de energía eléctrica depende en casi un ochenta por ciento de hidroeléctricas.

### 3. *¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprar una nueva nevera? ¿Por qué?*

**Tabla 24.** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 3

Pregunta (Categoría)	Subcategoría	Media Pre	Media Post	Diferencias de media	p-valor
<b>3. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	0,18	0,04	-0,18	0,04
	Dar buen uso a la nevera	1,27	0,04	-1,27	0,04
	Revisar funcionamiento	0,55	0,68	0,14	0,67
	Ahorradora de energía	0,00	3,09	3,09	0,04



**Figura 170.** Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 1.

Fuente: Elaborado por los autores

Tal como ilustramos en la Figura 170, los estudiantes mencionaban al inicio como la mejor propuesta para Juanita en la compra de su nevera nueva, era dar un buen uso al electrodoméstico el cual correspondía a 14 de los estudiantes, pero al final de la intervención didáctica, lograron un

avance con 17 de los estudiantes, los cuales mencionaban que la mejor opción era el ahorro energético que producía el electrodoméstico, a continuación evidenciamos las respuestas textuales:

**E10: CI: P3:** “*Que si va a comprar una nevera tiene que darle un buen uso y no tratar de ponerle muchas cosas en la nevera porque si pone muchas cosas no puede funcionar bien*”.

**E10: CF: P3:** “Que fuese ahorradora y buen precio”.

Al igual para esta subcategoría, existe un p-valor = 0,00 y 0,04 para las subcategorías *Dar buen uso* y *Ahorradora de energía*, mostrando así que existe una alta significancia en la comparación de datos Gracias a la intervención didáctica N° 2, logrando así una configuración en las concepciones de los estudiantes cuando adquieren un nuevo electrodoméstico para el hogar específicamente en este caso la nevera, el cual es un elemento esencial en la vida cotidiana del ser humano; puesto que se le considera como un suplemento a las necesidades básicas y cada vez la adquisición de dicho electrodomésticos es mayor, razón por la cual es indispensable crear y comunicar una conciencia energética en los estudiantes para que transmitan la información a la comunidad y así cuando compren un nuevo electrodoméstico revisen la etiqueta energética donde se indica su eficiencia y la potencia de dicho electrodoméstico. De acuerdo a Fernández 2018. La capacidad que posee una nevera para consumir energía depende de varios factores entre ellos el motor, conservar el frío, el gas refrigerante entre otras.

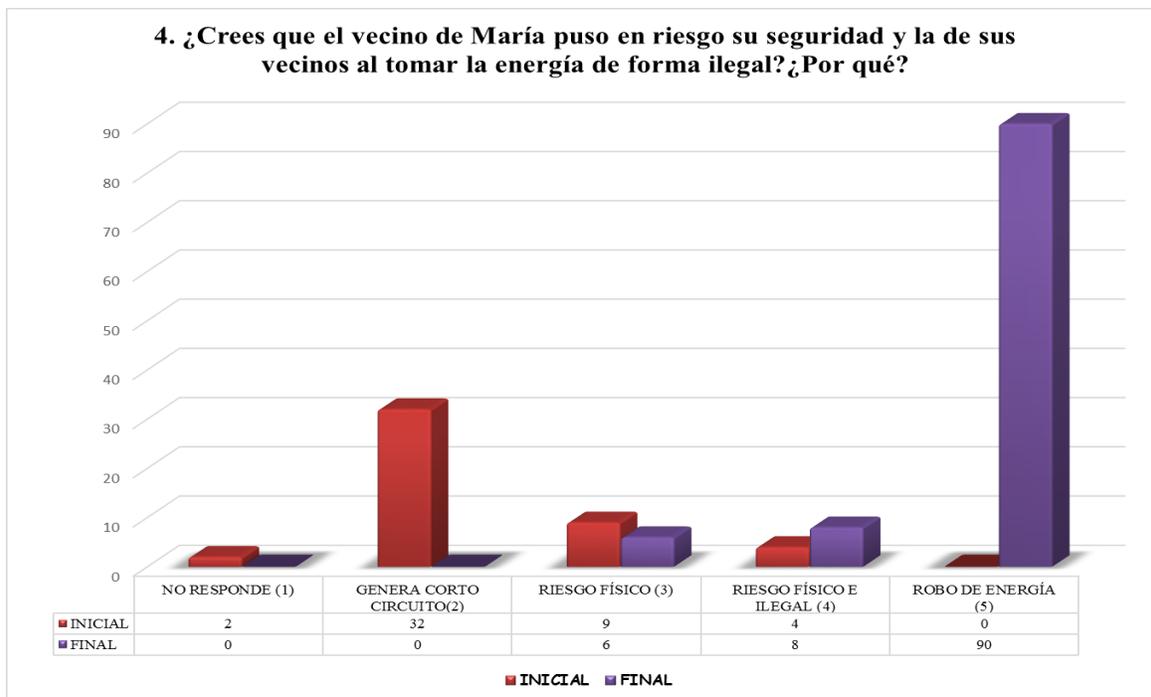
Es así como resaltamos la importancia que obtuvimos con la aplicación de dicha intervención y gracias a la actividad Reflexiva proporcionada en la lectura “*La Energía influencia en nuestras vidas*”(Pis, 2012), en las cuales logramos desde el aula de clase despertar la conciencia ciudadana de la sostenibilidad ambiental y energética a través de la adquisición de un nuevo electrodoméstico, la cual es una alternativa de corto plazo que tiene gran trascendencia desde los hogares al fomentar el espíritu crítico de las problemáticas del consumismo desmesurado de los electrodomésticos. (Carreto, 2011).

**4. *¿Crees que el vecino de María puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos al tomar la energía de forma ilegal? ¿Por qué?***

**Tabla 25. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 4**

Pregunta (Categoría)	Subcategoría	Media Pre	Media Post	Diferencias de media	p-valor
	No responde	0,09	0,00	-0,09	0,16

<b>4. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?</b>	Generar corto circuito	1,45	0,00	-1,45	0,04
	Riesgo físico	0,41	0,27	-0,14	0,67
	Riesgo físico e ilegal	0,18	0,36	0,18	0,33
	Robo de energía	0,00	4,09	4,09	0,04



**Figura 171.** Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 1.

Fuente: Elaborado por los autores

En la anterior Figura 171 evidenciamos un progreso en las concepciones de algunos estudiantes, los cuales en un inicio mencionaban que el vecino de María al tomar la energía de forma inadecuada generaba un corto circuito, correspondían a 16 estudiantes de la población; y al finalizar la intervención 18 estudiantes de la población total mencionaban que era un robo de energía lo que posiblemente traía consecuencias negativas a la comunidad en general. A continuación ilustramos evidencia textual:

**E5: CI: P4:** “Porque el prende eso y se cae y hace un corto y afecta los vecino”.

**E5: CF: P4:** “Si tiene riesgo porque está robando energía y se fractura un brazo si se cae. ”.

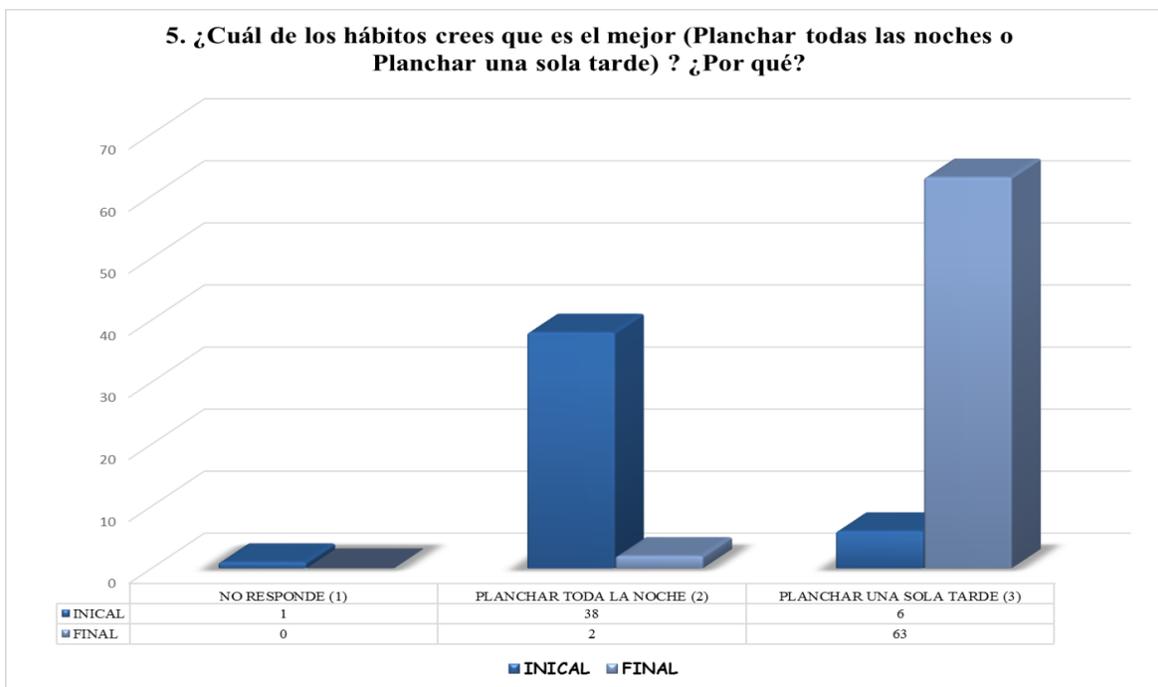
De acuerdo a las concepciones que ilustramos, existe un  $p$ -valor = 0,00 en la subcategoría *Robo de la energía* mostrando así que existe una alta significancia en la comparación de datos los estudiantes progresaron al interpretar las repercusiones sociales de la toma inadecuada del servicio eléctrico, puesto que los estilos y calidad de vida se han vulnerado sobrepasando los límites aceptables por la sociedad. Por tanto, la intervención didáctica N° 5, en la actividad de cambio de roles sobre ejemplos del uso de la energía sus ventajas y desventajas, logramos a través del paradigma social recrear una problemática energética en la cual los estudiantes dimensionaron la problemática de algo que consideraban general en un inicio (Generar un corto circuito) a un caso más complejo al finalizar la intervención (Robo de energía).

Por ende, se asume que el entramado del aprendizaje debe estar ligado al contexto porque los estudiantes crean percepciones y significados con su realidad cotidiana, la cual incluye saberes, creencias, pensamientos y experiencias (De Pro Bueno, 2014), razón por la cual las intervenciones se diseñaron de acuerdo a las problemáticas socio-ambientales de las comunidades a intervenir y es así como se logró una progresión de las concepciones en los estudiantes debido a que se crearon y recrearon interrogantes sobre las acciones cotidianas de la comunidad en la cual interactúan, como buscar soluciones desde el punto de vista razonable y argumentativo.

**5. ¿Cuál de los hábitos crees que es el mejor (Planchar todas las noches o Planchar una sola tarde)? ¿Por qué?**

**Tabla 26. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 5**

Pregunta (Categoría)	Subcategoría	Media Pre	Media Post	Diferencias de media	p-valor
<b>5. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	0,05	0,00	-0,05	0,33
	Planchar todas las noches	1,73	0,09	-1,64	0,04
	Planchar una sola tarde	0,27	2,86	2,59	0,04



**Figura 172.** Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 1.

*Fuente: Elaborado por los autores*

Para esta pregunta podemos destacar el avance en las concepciones y actitudes de los estudiantes en cuanto hacían referencia del mejor hábito para ahorrar energía (Ver Figura 172), en un inicio 19 estudiantes de la población total mencionaban que era mejor aplanchar todas las noches para obtener una presentación agradable y al finalizar de las intervenciones 21 estudiantes de la población total mencionaban que debían planchar solo una tarde para realizar un ahorro energético, tal como ilustramos a continuación:

**E15: CI: P5:** “María consume mucha energía pero tiene ropa limpia”.

**E15: CF: P5:** “Carolina porque ahorra la energía y porque plancha toda su ropa un día a la semana y María consume mucha energía.”.

Es así como por medio del análisis del p-valor nos dio un resultado de 0,00 mostrando así que existe una alta significancia en la comparación de los datos referentes de hábitos y además por medio de la intervención didáctica 3 y 4, logramos con la actividad de clasificar los electrodomésticos de acuerdo a su uso, los estudiantes adquirieron una nueva postura ante el consumo energético producto del hábito de planchar la ropa en los hogares, dado que sus concepciones iniciales se centraban exclusivamente en el componente natural y en considerar al el

ser humano como eje gravitacional (antropocentrismo), que no causaba problemáticas con los hábitos cotidianos; de tal forma que las diferentes situaciones planteadas durante el desarrollo de las intervenciones como lo era el uso de los electrodomésticos, contribuyeron en los estudiantes de tal forma que comprendieron al ser humano como ser influyente en acciones de cambio o deterioro para el medio ambiente, por otro lado, implementar dicho modelo educativo en las diferentes instituciones educativas, transforma poco a poco el cuidado y preservación del medio ambiente y los recursos energéticos.

De acuerdo con Pasek De Pinto (2004), al lograr que el estudiantado comprenda que como seres vivos son parte integrante de la naturaleza está en sus manos ayudarla a preservarla y lograr mitigar su destrucción, desde una inmersión crítica social; para ello deben conocer la realidad ambiental e identificar las problemáticas, de modo que se creen estrategias para fomentar una conciencia ciudadana mediante el desarrollo de una cultura de valores ambientalistas, en la que la escuela y el docente estén llamados a lograr dicho cambio.

**6. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es el mejor (Lavar cada 2 días o Lavar un solo día)? ¿Por qué?**

**Tabla 27. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 1 en la pregunta 6**

Pregunta (Categoría)	Subcategoría	Media Pre	Media Post	Diferencias de media	p-valor
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	0,05	0,00	-0,05	0,33
	Lavar cada 2 días	1,82	0,09	-1,73	0,04
	Lavar un solo día	0,14	2,86	2,73	0,04

De acuerdo con la Figura 173, evidenciamos que 20 de los estudiantes en un inicio mencionaban como el mejor hábito de lavar cada dos días y al finalizar las intervenciones didácticas 21 estudiantes progresaron en sus concepciones al establecer como el mejor hábito era lavar un solo día, es así como el p-valor de esta subcategoría es igual a 0,00 mostrando así que existe una alta significancia en la comparación de datos. A continuación evidenciamos las respuestas textuales:

**E9: CI: P6:** “Cada dos días, porque así tiene ropa limpia”.

**E5: CF: P6:** “El de Alba porque ella espera a que este llena como corresponde y solo lava un día sin desperdicia energía y agua”.



**Figura 173.** Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 1.  
Fuente: Elaborado por los autores

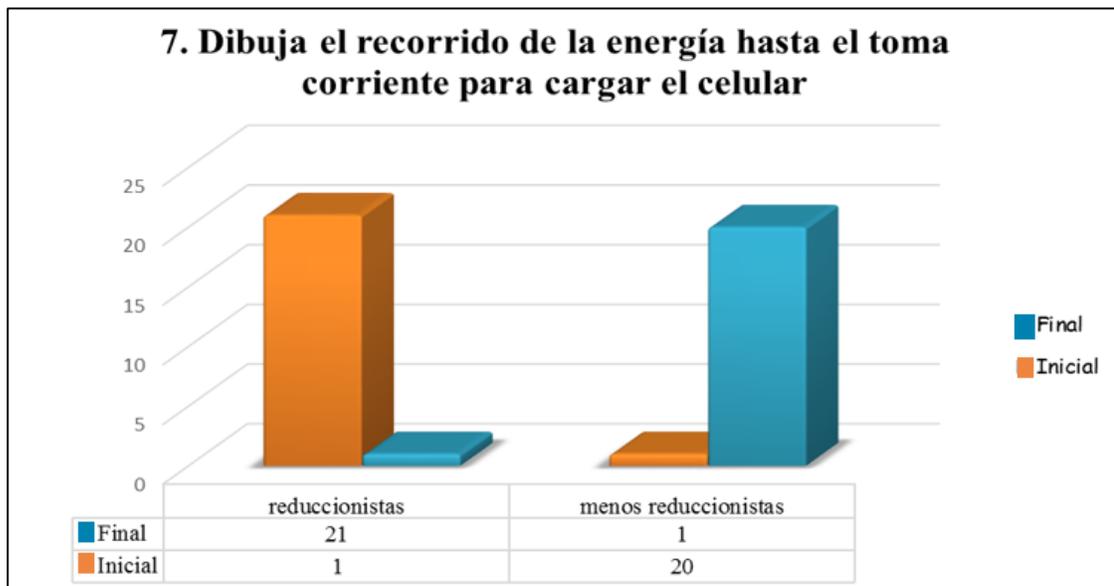
De las evidencias mostradas, inferimos que existe poca preocupación por lo ambiental y energético, tal como lo refiere Casa (2000: 16) al decir que “es sabido que en la escuela al igual que en el resto de la sociedad, pareciera no brindársele la importancia que se debe a los temas ambientales y energéticos, tal vez por la carencia de una cultura ecológica desde épocas anteriores”. Por otra parte, que las personas involucradas en tales hechos, poseen una “conciencia semintransitiva, y limitada a satisfacer desafíos relativos a necesidades biológicas.” (Freire, 1990:96). Es decir, viven inmersos en una realidad que no objetivan ni problematizan. Pero gracias a la implementación de las intervenciones didácticas se logró que los estudiantes se involucraran y despertaran el interés ante dichas problemáticas.

En este sentido, proporcionamos en el estudiantado, los elementos necesarios en la progresión de sus concepciones y actitudes medio-energéticas, a través de la intervención didáctica N° 3 y 4 con la actividad de clasificar el consumo de electrodomésticos por su uso, que contribuyeron en la transformación de la cultura en los hogares y escuelas a nivel ambiental y energético, por medio de

una educación fundamentada en las disciplinas del saber (concepto de energía, tipos de energía entre otras) y la cultura social (hábitos) de la comunidad.

Por ende, se hace necesario seguir incorporando en las instituciones educativas la planificación y ejecución de proyectos pedagógicos de aula con un eje transversal entre el medio ambiente y los recursos energéticos de la actualidad, de tal forma que se abordan los contenidos procedimentales y actitudinales que se integran al contexto con el desarrollo de diferentes actividades. (Rebolledo y Febres Cordero 1995).

**7. Dibuja el recorrido de la energía hasta el toma corriente para cargar el celular.**



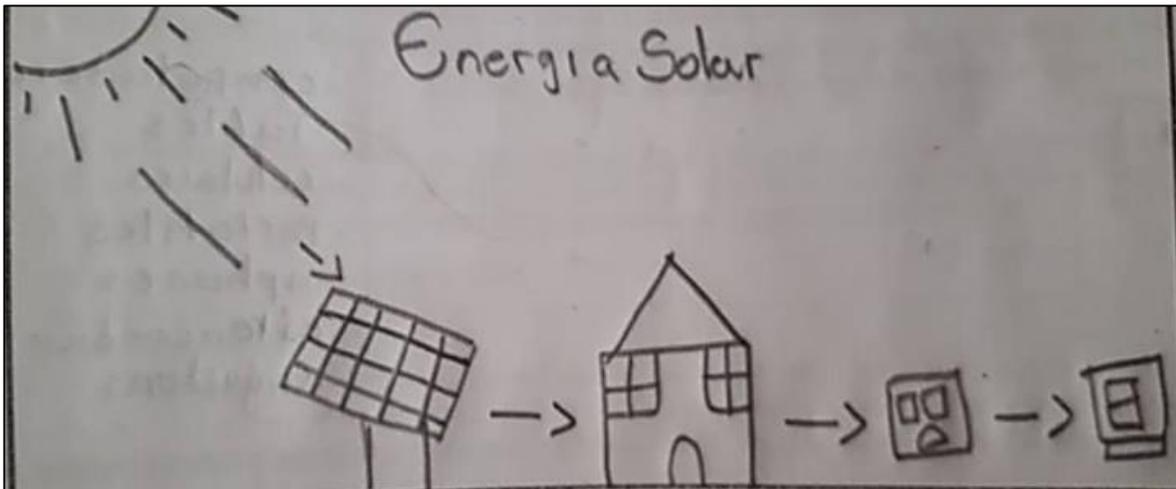
**Figura 174.** Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 1.

*Fuente: Elaborado por los autores*

En esta subcategoría los estudiantes en un 95% de la población total, representaban en un inicio el origen de la energía eléctrica a través de aspectos tangibles de uso cotidiano como lo era el tomacorriente, el cargador entre otras, y al finalizar las intervenciones con el 98% de la población total de estudiantes, progresaron en el origen de la energía eléctrica, puesto que representaban un proceso más elaborado. (Ver Figura 174) A continuación ilustramos las representaciones graficas:



**Figura 175.** Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores



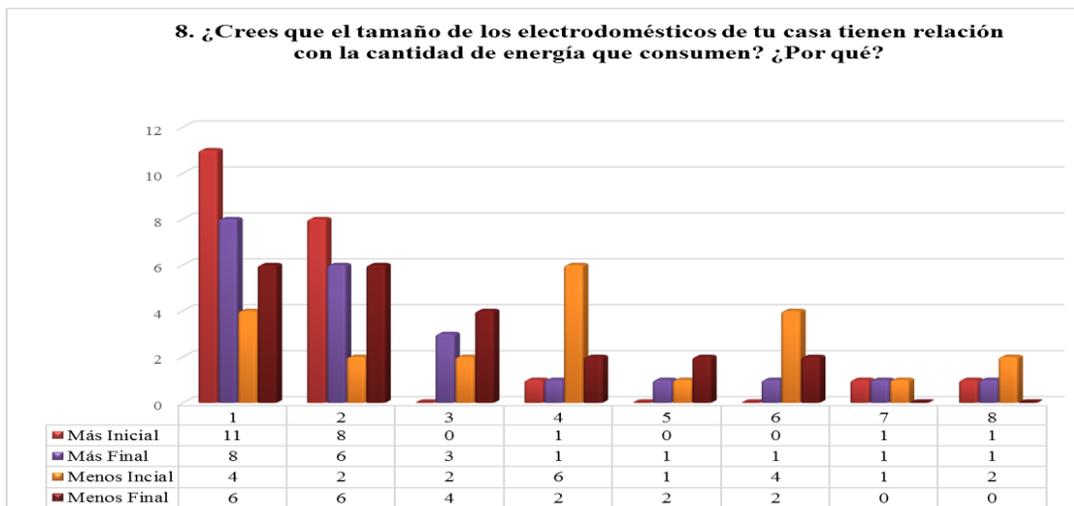
**Figura 176.** Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Post Test caso 1  
 Fuente: Elaborado por los autores

En este sentido la enseñanza y aprendizaje del origen de la energía eléctrica ha sido objeto de estudio de diferentes investigaciones, las cuales se han centrado en las posibles dificultades que presentan los estudiantes al momento de estudiarlo. Es de aquí donde varios autores como Watts (1983), Hierrezuelo (1986), Domenech (2001) realizaron estudios que evidenciaron las dificultad de definir el proceso, dado que no tiene una definición rigurosa, por tanto, los estudiantes inmersos en un contexto natural se asume que deberían poder dar razón en el aula de clase sobre el origen de la energía eléctrica, pero en un inicio evidenciamos que los estudiantes presentaron dificultades al momento de materializar el concepto y origen. De tal forma, gracias a los diferentes estudios se

logró identificar que el origen de la energía eléctrica comprende procesos más complejos y necesariamente se deben abordar en actividades de aula contextualizadas que favorezcan su comprensión, todo lo anterior se menciona con el fin de poner de manifiesto que pese a la complejidad del concepto y origen de la energía eléctrica es posible enseñarse desde un contexto ameno.

Es así que los procesos de enseñanza y aprendizaje de los contenidos científicos se deben contextualizar, sobre todo en los niveles básicos de secundaria y aún más cuando son abstracto como fue el caso del flujo eléctrico de la energía que llega a los hogares, por tanto el desarrollo de la intervención didáctica N° 1, cuando debían dar una respuesta sobre ¿Qué es la energía? favorecieron los conceptos y prácticas relacionados a los fenómenos de la energía, dado que definir el concepto de energía implica realizarlo desde las diferentes disciplinas de la ciencia (Química, Física y Biología), es así como las diferentes intervenciones implementadas presentaban algunos estándares que están involucrados a dicho concepto: identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica en algunos procesos; describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias; describo y relaciono la energía de los ecosistemas; explico las relaciones entre materia y energía en las cadenas alimentarias; relaciono los ciclos del agua. (Ascofade, 2004).

**8. ¿Crees que el tamaño de los electrodomésticos de tu casa tienen relación con la cantidad de energía que consumen? ¿Por qué?**



**Figura 177.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 1.

Fuente: Elaborado por los autores

Para esta subcategoría tal como se evidencia en la Figura 177, inicialmente 18 estudiantes que representaban el 75% de la población total, establecieron que el tamaño de los electrodomésticos influenciaba su tamaño y al finalizar 21 estudiantes que representaron el 85% comprendieron que el tamaño no influye, sino por el contrario depende de otros factores como el motor y funciones del electrodoméstico. A continuación evidenciamos respuestas textuales:

**E3: CI: P8:** “Si, el televisor y la nevera consumen más por ser grandes”.

**E3: CF: P8:** “No porque el consumo no tiene nada que ver con el tamaño”.

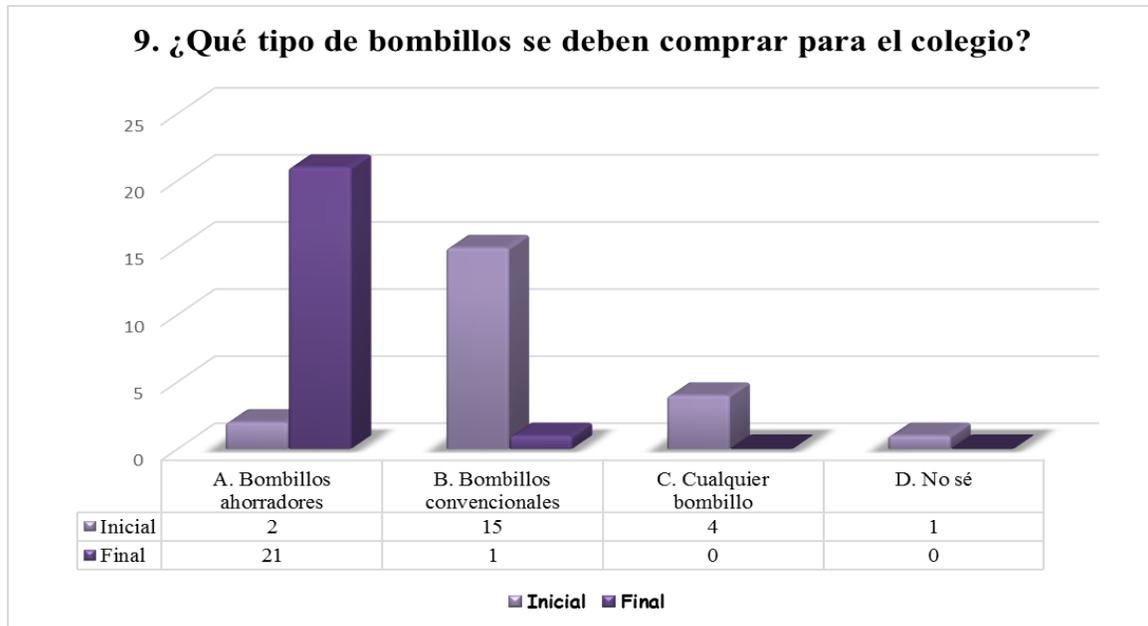
Frente a la creciente problemática energética, los estudiantes de acuerdo a sus saberes populares relacionaban inicialmente el tamaño con el consumo energético, pero mediante las diferentes actividades realizadas a través de la intervención 1, lograron un avance en dichas concepciones, dado que la elaboración de esta investigación se potencializó la relación entre el contexto y los conceptos científicos relacionados a la electricidad y consumo energético de una manera activa, donde el estudiante se vinculó al desarrollo y las formalizaciones del estudio ambiental, energético, físico y matemático frente al concepto de consumo energético con elementos de su vida cotidiana, justamente el poder hablar del gasto energético de los electrodomésticos del hogar les permitió explicar eventos como: ¿Por qué se enciende la nevera?, ¿Qué pasa si enciendo el televisor?, ¿Por qué el bombillo se enciende? O ¿Si nuestro cuerpo posee energía?

De acuerdo con Vargas (2008), para mitigar la problemática energética se deben implementar proyectos y estrategias en los estudiantes desde tempranas edades, puesto que son los más aptos para comunicar y transferir dicha información, tal como se evidenció con la implementación de las intervenciones, las cuales aportaron significativamente en los estudiantes de modo que desarrollaron conciencia social, ambiental y energética desde su contexto habitual sobre el consumo energético que poseen los diferentes electrodomésticos.

### **9. *¿Qué tipo de bombillos se deben comprar para el colegio?***

En la Figura 178, evidenciamos un progreso en las prácticas hacia el uso energético de las bombillas en las instituciones educativas, dado que en un inicio 15 estudiantes de la población total, establecían que se debían implementar bombillos convencionales por su bajo costo económico; y al finalizar las intervenciones didácticas 21 de los estudiantes replantearon sus prácticas y concepciones, al determinar que debían utilizar bombillos ahorradores para ayudar al medio

ambiente, esto se debe a los diferentes experimentos realizados sobre las características que poseen algunos materiales para encender los bombillos la cual se encontraba en la intervención 2. (Ver Figura 178).

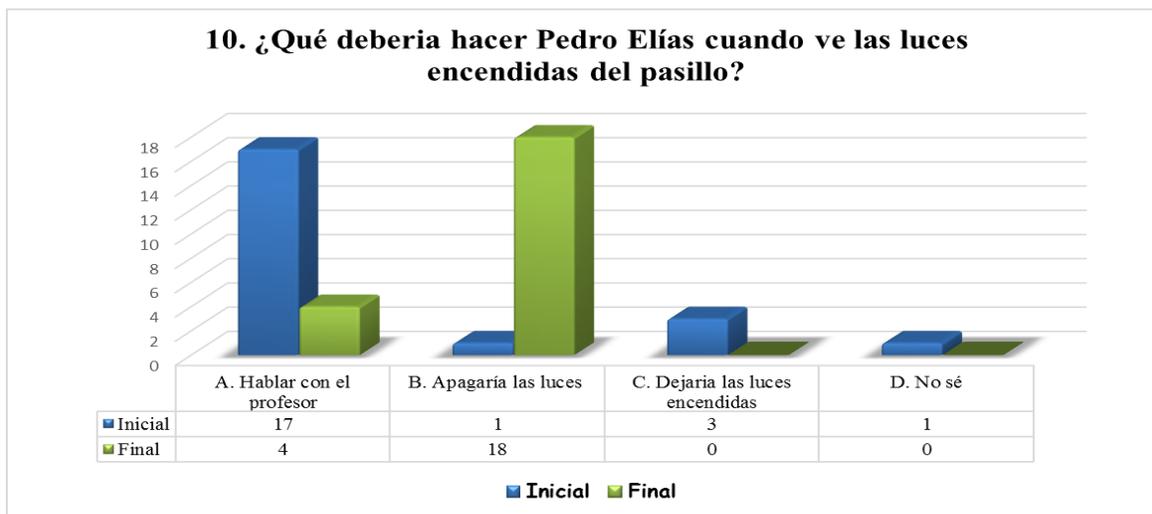


**Figura 178.** Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 1.

*Fuente: Elaborado por los autores*

Es así como reiteramos que desde el ámbito educativo la necesidad de seguir abarcando dichos temas que antes no formaban parte del currículum escolar, ni transversal ni longitudinalmente deben ser primordiales. Por ello es importante implementar unidades didácticas que hagan parte del contexto de los estudiantes, y esta a su vez logren que la Educación Ambiental se acentúe con una posición privilegiada, a la vista de todo el mundo de tal forma que ese mundo ponga los medios y actitudes para ayudarla y desarrollarla de una manera seria y profesional (Martínez, 2000). De modo que el estudiantado siga considerando la Educación Ambiental, desde una nueva postura crítica para sustituir y revisar las prácticas y actitudes medio energéticas a partir de los hábitos y creencias de los seres humanos. Por otra parte, dicha estrategia se asocia a los planteamientos de la Pedagogía de Freire (1982), incluido el llamado proceso de alfabetización ambiental y energética que consideran la Educación Ambiental como el marco principal de la toma de conciencia, conocimientos, actitudes, aptitudes y hábitos de participación ciudadana.

10. *¿Qué debería hacer Pedro Elías cuando ve las luces encendidas del pasillo?*



**Figura 179.** Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 1.

*Fuente: Elaborado por los autores*

En esta subcategoría encontramos que los saberes populares de las personas inicialmente influían bastante en los estudiantes tal como ilustramos en la Figura 179, dado que 17 estudiantes de la población total mencionaban que primero debían buscar a un consejero como lo era el docente para tomar una decisión adecuada. Después de finalizar la intervención didáctica 1, en la actividad de clasificar los bombillos de acuerdo a su consumo, se logró una progresión significativa en las concepciones con 18 estudiantes de la población total, que establecieron que debían simplemente apagar las luces sin buscar a un tercero para solucionar la situación.

En este sentido, la iluminación energética se ha convertido en uno de los componentes principales del desarrollo regional, nacional y mundial porque es una condición indispensable para sostener el nivel actual del desarrollo humano y económico alcanzado en el planeta, así como para garantizar que dicho nivel se pueda mantener y mejorar, se debe implementar estrategias didácticas en las cuales se fomente conciencia sobre esta problemática, de ahí que las intervenciones realizadas son una buena opción para implementar en el currículo escolar y así mitigar la preocupación y problemáticas sobre la energía lumínica y el medio ambiente, además como reconoce la Unión Europea (Comisión Europea, 2001), la problemática energética se debe mitigar con planes de acción.

## 11. ¿Cuál hábito es el mejor?



**Figura 180.** Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 1.

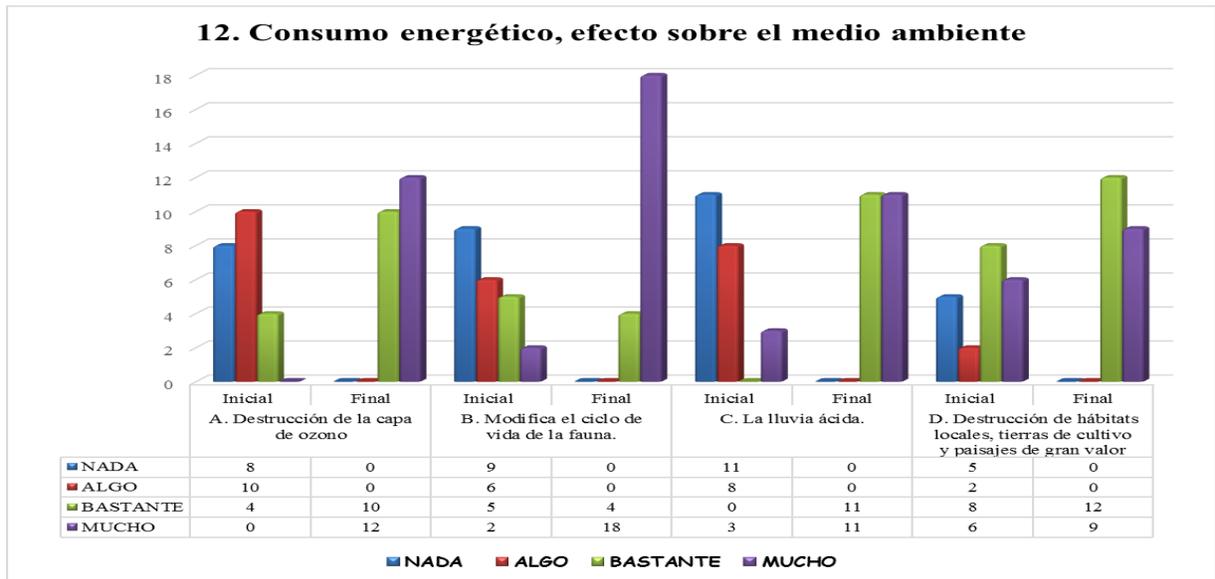
Fuente: Elaborado por los autores

En esta subcategoría evidenciamos un progreso en las concepciones dado que inicialmente 20 estudiantes planteaban que debían abrir la nevera y así observar los alimentos para después pensar cual tomarían, al finalizar se evidencio un progreso en las concepciones con 20 estudiantes dado que comprendieron que primero debían pensar lo que consumirían y después abrir la nevera para tomarlo. (Ver Figura 180).

De acuerdo con lo anterior, enseñar hábitos energéticos es una tarea compleja que nos remite a pensar que no se trata de transmitir prácticas o actitudes para que sean memorizados, sino que debe posibilitar la construcción de comprensiones que le permitan a cada estudiante dar razón de lo que pasa en su vida cotidiana y en la naturaleza, tal cual como se evidencio al finalizar las intervenciones didácticas. Puesto que muchos de los conceptos y prácticas que se enseñan en la escuela están próximos a la vida de los estudiantes, es más, muchos de ellos se constituyen en elementos para explicar el funcionamiento de artefactos, máquinas y hasta el de su propio cuerpo, uno de ellos es el concepto de energía y su impacto hacia el medio ambiente, el cual fue el eje central en las diferentes actividades desarrolladas en el aula de clase. Según Prieto, (2016), el concepto, prácticas y actitudes sobre el uso de la energía debe ser enseñado desde los grados inferiores, puesto que poseen una capacidad cognitiva primordial que posibilita la divulgación del aprendizaje y en la medida que dicho aprendizaje se transmita en un currículo escolar dará lugar a

desarrollar, tienen lugar las interacciones ideológicas, a través de reflexiones y proposiciones individuales y colectivas, que generan una determinada visión, en el currículo sobre la relación ser humano-ambiente.

## 12. Consumo energético, efecto sobre el medio ambiente.



**Figura 181.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 1.

*Fuente: Elaborado por los autores*

En la actualidad el planeta Tierra enfrenta una gran problemática ambiental a causa de los hábitos y prácticas energéticas en los diferentes hogares, es así como en un inicio los estudiantes en un 87% (18 estudiantes) consideraban que sus hábitos no contribuían en los efectos ambientales, y después de elaborar diferentes actividades relacionadas, al uso, consumo y producción de la energía, progresaron en un 98% (21 estudiantes), al establecer que efectivamente sus hábitos contribuían en dichos efectos. (Ver Figura 181)

De acuerdo con Castelltort et al., (2007), se debe adquirir y crear una visión creativa y activa frente la vida, para precisar nuevas maneras de comprender y abordar la realidad; en este sentido con las intervenciones didácticas logramos cambios significativos en la forma de pensar y de actuar de los estudiante acerca de las problemáticas ambientales y energéticas de la actualidad. Cambios que afectaron tanto a las relaciones entre las personas de su alrededor, como a las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, de modo que dicho proceso se debe seguir implementando, para abordar

y solventar las cuestiones ambientales y energéticas porque juegan un papel importante en la educación, y en ella la educación ambiental.

Al igual podemos considerar, también, que el aprendizaje sobre dichas temáticas debe estar construido por cada elemento involucrado en el proceso curricular, por tanto, un currículo constructivo es aquel que emerge a través de la acción e interacción de los participantes y cuanto más rico es el currículo, más puntos de intersección, conexiones y profundización retroalimentara los conocimientos.

### 7.3.2. Caso 2: José Reinel Cerquera (JRC)

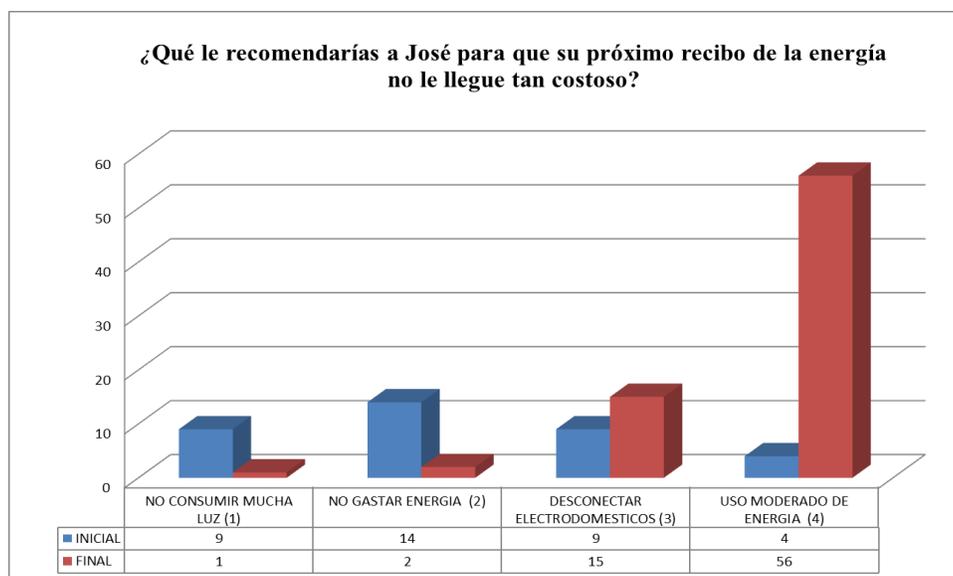
#### 1. *¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?*

En la Tabla 28 que mostramos a continuación, se ilustra el *p-valor* de cada una de las subcategorías con respecto a la pregunta general haciendo énfasis a las categorías sobresalientes tanto en el pre como en el pos-test.

**Tabla 28. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 1**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?</b>	No consumir mucha luz	0,45	0,05	-0,40	0,04
	No gastar energía	0,70	0,10	-0,60	0,01
	Desconectar electrodomésticos	0,45	0,75	0,30	0,43
	Uso moderado de energía	0,20	2,80	2,60	0,04

Se mostraran en detalle los resultados arrojados en esta categoría (Ver Figura 182), respecto a recomendaciones para el ahorro de la energía y que se vea reflejado en la parte económica.



**Figura 182.** Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo a esta pregunta, se puede evidenciar un cambio de concepciones bastante significativas, pues según se observa en la Figura 182, en el cuestionario inicial la subcategoría que sobresalió fue *No gastar energía*, (teniendo como puntaje 2 y correspondiendo a 7 estudiantes) pues los estudiantes ya que creían que con esto se estaba cumpliendo con ciertos requisitos que influenciaran en el costo del recibo, en este momento las concepciones son reduccionistas como lo indica (García, 1994) y a su vez nos dice que estas son *Sistemas de ideas en evolución*, lo que hace que pase de lo simple a lo complejo según (Amortegui, 2011). Otras de las subcategorías minoritarias que se dieron a conocer fueron *No consumir mucha luz* (9 estudiantes) y *Desconectar electrodomésticos* (3 estudiantes)

Ya en el pos-test se observa que la categoría con más relevancia fue el *Uso moderado de la energía* (puntaje de 4, correspondiendo a 14 estudiantes) siendo la mejor alternativa que tiene José para que el recibo no le llegue tan costoso, pues son muchas las acciones que se pueden llevar a cabo, y con estas no solo se ayuda a la reducción de costos económicos sino que también se le está ayudando al planeta a sobrellevar los problemas ambientales que los mismos seres humanos con sus actos están ocasionando. De igual manera se hacen mención a las mismas subcategorías que el pre test pero ya con resultados significativos; *No consumir mucha luz* (1 estudiantes) y *Desconectar electrodomésticos* (5 estudiantes).

Al revisar los valores de la prueba T-student para las muestras relacionadas como se puede observar en la Tabla 29, los *p*-valor para las subcategorías **No consumir energía y Uso moderado de la energía** corresponden a un valor de 0.00 con un índice de confianza del 95%.

Gracias a las intervenciones didácticas que se desarrollaron a lo largo de la investigación, las categorías que se ven de manera minoritaria dieron un giro bastante grande, pues se ve el cambio de concepciones de los estudiantes frente a dicho tema, esto se puede evidenciar dado que en la intervención se emplearon habilidades en donde los estudiantes reconocían los electrodomésticos de su entorno, identificando potenciales de carga y demás elementos relacionados con la física. En la siguiente respuesta textual por parte de un estudiante se puede ver el avance de manera significativa:

**E3.CI.P1:** “Que no consuma mucha luz si se quita unos hábitos como comer con el televisor prendido y apagar las luces”.

**E3.CF.P1:** “Que tenga más cuidado al utilizar los electrodomésticos, que modere el uso de la energía”

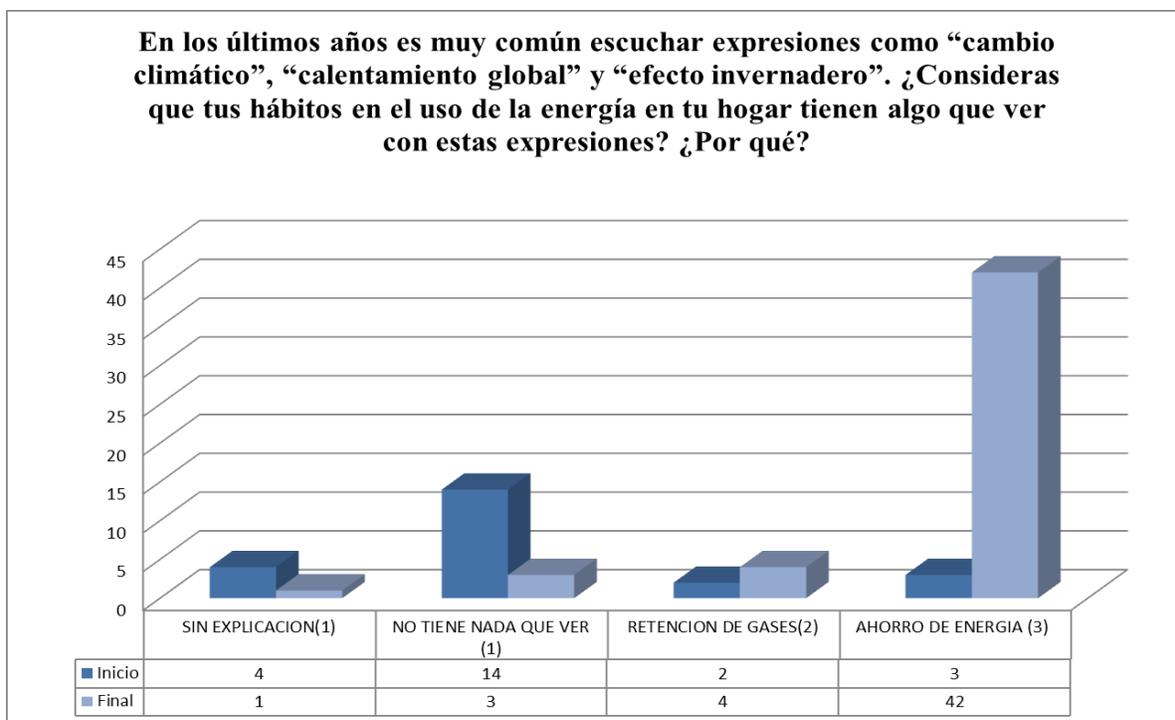
**1. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?**

A continuación se verán los resultados del *P*-valor para las subcategorías sobresalientes en este ítem (ver Tabla 29).

**Tabla 29:** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 2

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	0,20	0,05	-0,15	0,08
	No tiene nada que ver	0,70	0,15	-0,55	0,04
	Retención de gases	0,10	0,20	0,10	0,58
	Ahorradora de energía	0,15	2,10	1,95	0,04

Como se puede evidencia en la Figura 183, se presentan los resultados sobre la relación que tiene la energía con las afectaciones ambientales en la actualidad.



**Figura 183.** Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 2

*Fuente: Elaborado por los autores*

Las concepciones de los estudiantes han tenido una serie de mejoras en cuanto a las percepciones iniciales en la investigación, como se puede evidenciar en la Figura 183, en el pre test los estudiantes indicaban que los problemas ambientales *no tienen nada que ver* (con un puntaje de 2, relacionado por 7 estudiantes) con el uso que se le da a la energía, pues piensan que son temas independientes, no los relacionan, los temas de la energía son unos y los de la naturaleza son otros, tal vez no se han informado de una u otra manera para cambiar de percepción. De igual manera se encuentran otras subcategorías como *Retención de gases* (1 estudiantes) y algunos que no dieron ninguna opinión *Sin explicación* (4 estudiantes)

Luego de la intervención didáctica que se llevó a cabo, se notó una gran mejoría en cuanto a este pensamiento, pues se observa una alza bastante notoria en cuanto al puntaje de las subcategorías, los estudiantes ya dan a conocer que dichos temas si van de la mano y que la mejor manera de participar en este es *Ahorrando energía*, (puntaje de 3) pues ven de manera clara como se afecta el ambiente cuando se hace un mal uso de la energía eléctrica, cuando se mal gasta, y todo esto cobra un efecto negativo en el planeta. A la vez como se observa en la Figura 183 las otras

subcategorías mencionadas tuvieron un cambio bastante significativo; **Retención de gases** con 2 estudiantes y **Sin explicación** tan solo uno de ellos.

Como lo indica (Nickerson, 2003) se están realizando numerosos esfuerzos para generar energías renovables, cuya producción sea mucho más limpia y tenga muy escasos o nulos impactos en el ambiente. La psicología probablemente tiene poco que hacer en este campo pero ciertamente tiene mucho que brindar en cuanto a encontrar formas para reducir el consumo de energía actual.

Se deben de realizar muchas estrategias que contrarresten las malas prácticas ambientales, pues están irán a tener un efecto negativo en el futuro, y desde ya se pueden ir corrigiendo ciertos parámetros de uso de la energía eléctrica para ir mermando dichas problemáticas.

(Stipich D, 2009) Implementan una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la energía con los estudiantes de secundaria, en el que tenían como propósito la comprensión de la conservación de la energía para explicar fenómenos cotidianos, en el cual encontraron que el intercambio y el debate de ideas entre los estudiantes, permitió configurar un panorama de las construcciones parciales que se sucedían con el tiempo.

El cambio de concepciones que se observó de manera muy significativa en los estudiantes fue gracias a las intervenciones didácticas que se llevaron a cabo, pues en esta se les brindo ayudas didácticas, visuales, lecturas, entre otras para que fomentaran mucho más sus buenos principios ambientales.

Al revisar los valores de la prueba T-student para las muestras relacionadas como se puede observar en la Tabla 30, los *p-valor* para las subcategorías **No tienen nada que ver y Ahorro de energía** corresponden a un valor de 0.00 con un índice de confianza del 95%.

**E2: CI: P2:** “El calentamiento es cosa de la naturaleza, no por la energía”

**E2: CF: P2:** “Si con el calentamiento global porque tendremos que prender ventiladores y eso causaría gastar mucha energía”.

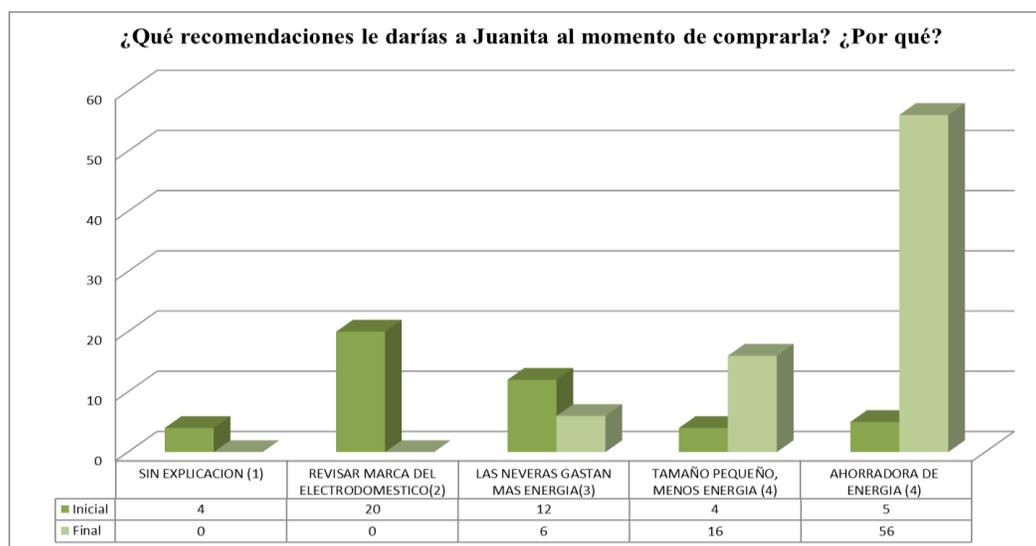
## 2. **¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?**

Se mostraran los resultados del *P-valor* de las subcategorías pertenecientes a esta pregunta, haciendo énfasis en las de mayor mención tanto en el pre como en el pos-test.

**Tabla 30. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 3**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?	Sin explicación	0,20	0,00	-0,20	0,04
	Revisar marca del electrodoméstico	1,00	0,00	-1,00	0,04
	Las neveras gastan más energía	0,60	0,30	-0,30	0,43
	Tamaño pequeño, menos energía	0,20	0,80	0,60	0,19
	Ahorradora de energía	0,25	2,80	2,55	0,04

En la Figura 184 se observan los resultados a la pregunta sobre recomendaciones para comprar un electrodoméstico (nevera).



**Figura 184. Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 2**

Fuente: Elaborado por los autores

Para los estudiantes en este ítem lo más importante es **Revisar la marca del electrodoméstico** (puntaje de 2 y con 10 estudiantes), y esto se debe a la gran publicidad que las marcas de los mismos hacen, pues es la manera que tiene para que las personas conozcan y adquieran sus productos, haciendo creer que una es mejor que la otra y que depende de esta si ahorra más energía o no, haciendo menos o más daño al planeta, como también entre otras que se dan a conocer es el **menor tamaño** (puntaje de 4 y con 1 estudiante), **más energía** (puntaje de 3,4 estudiantes) como relacionan

el tamaño de cualquier tipo de electrodoméstico con el gasto de energía, las primeras subcategorías dan a conocer las concepciones simples y básicas que tienen los estudiantes frente a este temas.

En el momento de la intervención didáctica que se les aplicó dieron un giro notorio como se ve en la siguiente Figura 184, observando como los estudiantes ya son conscientes que en este caso no es la marca lo que es de importancia sino que dicho electrodoméstico sea **ahorradora de energía** (puntaje de 5 y 14 estudiantes), pues con esto no solo está mermando costos sino que va hacer de gran ayuda a los problemas ambientales que se vienen presentando de un tiempo para acá, pero estos a su vez son más evidentes, a la vez las categorías restantes también tienen alusión al trabajo ya que **menor tamaño** con un puntaje de 4 la indicaron 8 estudiantes y **más energía** (puntaje de 3) la retomaron 3 del total de los estudiantes.

Según (Buitrago, 2013) y (Upme, 2014) gracias a las comodidades que hoy en día ofrece la tecnología y otros servicios hace que haya un mal uso de la energía eléctrica, pues el gasto innecesario de la misma, el alto índice de consumo hace que aumente la problemática ambiental, lo que hace que hayan países que se encuentren al límite de su capacidad.

Al analizar los valores de la prueba T-student para las muestras relacionadas como se puede observar en la Tabla 31, los *p-valor* para las subcategorías **Revisar marca del electrodoméstico y Ahorradora de energía** corresponden a un valor de 0.00 con un índice de confiabilidad del 95%.

Gracias a las intervenciones didácticas que se desarrollaron a lo largo de la investigación, las categorías minoritarias tomaron fuerza, pues los estudiantes (la mayoría) cambiaron de percepción frente a este ítem, pues se manejaron contextos de la vida cotidiana, donde ellos estuvieron muy relacionados, pues esto les sirvió mucho para conllevar a mejorar sus ideas.

**E10: CI: P3:** “Que le den garantía que le mire que no le falle porque podría estar dañada y lo más importante es que mire que marca es”

**E10: CF: P3:** “Tiene que mirar la nevera como esta para que la compra y que sea ahorradora de energía”

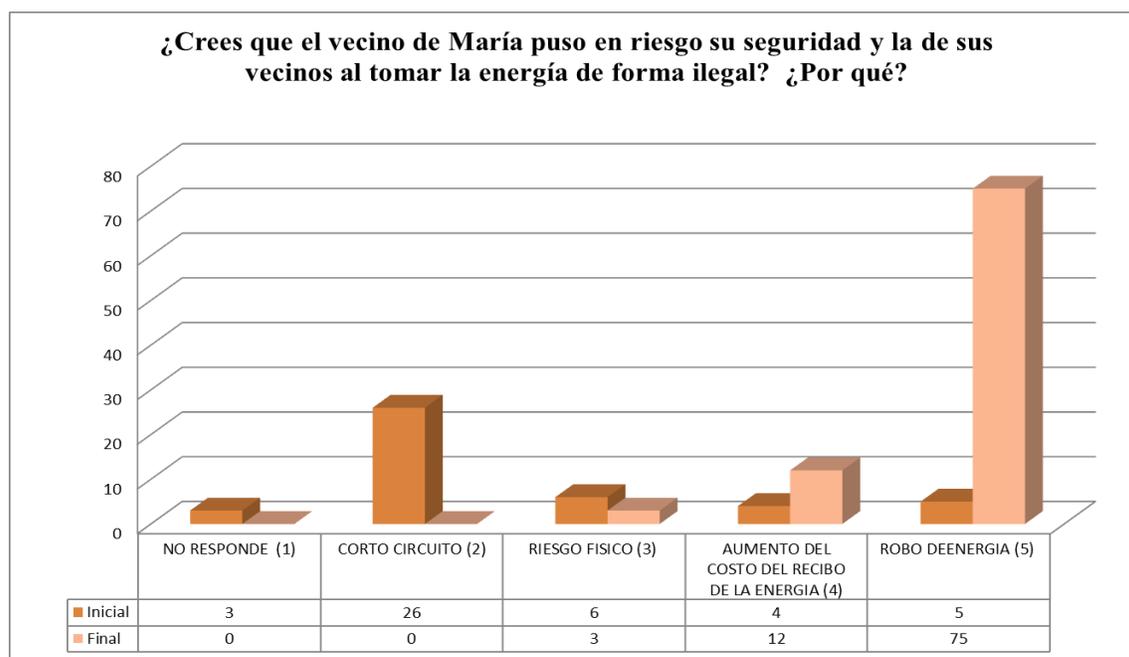
### 3. ***¿Crees que el vecino de María puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos al tomar la energía de forma ilegal? ¿Por qué?***

A continuación se dan a conocer los resultados de los *P-valor* de cada una de las subcategorías pertenecientes a dicha categoría, haciendo énfasis a las de mayor mención.

**Tabla 31. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 4**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?	No responde	0,15	0,00	-0,15	0,08
	Generar corto circuito	1,30	0,05	-1,25	0,04
	Riesgo físico	0,30	0,15	-0,15	0,58
	Aumento del costo del recibo de la energía	0,20	0,60	0,40	0,33
	Robo de energía	0,25	3,70	3,45	0,04

Mostramos en la siguiente Figura 185 los respectivos resultados de los test inicial y final a cerca de tomar energía de forma ilegal.



**Figura 185. Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 2**

Fuente: Elaborado por los autores

Las concepciones iniciales que los estudiantes dan a conocer son muy básicas, y la que más tiene énfasis es, que si se tiene una mala práctica en tomar energía de manera ilegal lo que se puede producir u ocasionar es un **Corto Circuito** (con un puntaje de 2 y con 13 estudiantes), pues los chicos lo ven desde la perspectiva del peligro, mas no del aumento del recibo por ejemplo, aunque esta también es mencionada por los mismos pero no tan frecuente, a la vez se mencionan otra como **no responde** (puntaje 1) con 3 de los estudiantes, también que debido a esta situación puede haber

*riesgo físico* (3) dicho por 2 educando y por último el *aumento del recibo de la energía* (con un puntaje de 4 e indicado por 1 estudiante).

Luego de aplicar la intervención didáctica se observa claramente y de manera muy notoria el avance que tienen los educandos frente a estas concepciones, como se observa en la Figura 185, en la del pos test la subcategoría que más hace relevancia es *El Robo de Energía* (la cual tiene un puntaje de 4 y la indicaron 15 estudiantes), sabiendo que esta es una mala práctica ambiental, pues no le está ayudando al planeta a tener un control sobre este servicio, al igual que las otras subcategorías, tuvieron sus mejoras.

Como lo plantea (Marchan, 1998) ya que lo hace desde diferentes tipos de vista, como lo moral, lo social entre otros, pues hace que se vea de manera integrada una serie de valores y comportamientos los cuales pueden repercutir en acciones y afectan directamente la parte ambiental de nuestro entorno y el planeta.

Estos resultados se pudieron evidenciar gracias a las intervenciones didácticas que se llevaron a cabo con este fin, que los estudiantes perfeccionaran las concepciones iniciales, que las moldearan de acuerdo a la realidad que se está viviendo en la parte ambiental, se dieron metodologías, las cuales brindaron al estudiantado las herramientas necesarias para dicha meta.

Al analizar los valores de la prueba T-student para las muestras relacionadas como se puede observar en la Tabla 31, los *p-valor* para las subcategorías *Corto circuito y robo de energía* corresponden a un valor de 0.00 con un índice de seguridad del 95%.

**E1.CI.P4:** “*Sí, porque se pudo haber ocasionado un corto circuito en el barrio*”

**E1.CF.P4:** “*Si y sí, porque él no está calificado para conectar esos cables al poste como también significa que está robando energía, porque no está pagando el recibo*”.

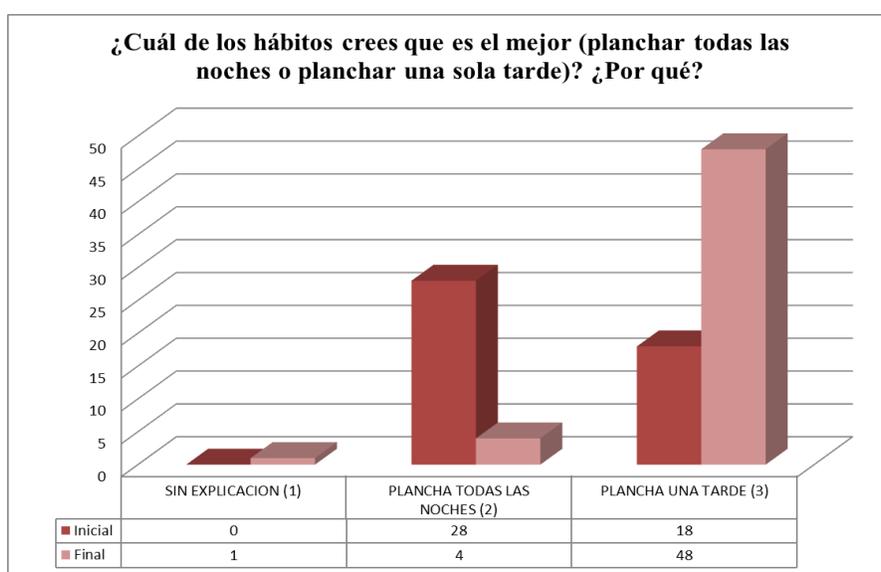
#### **4. ¿Cuál de los hábitos crees que es el mejor (planchar todas las noches o planchar una sola tarde)? ¿Por qué?**

Se dan a conocer los resultados obtenidos del *P-valor* para dicha pregunta con sus respectivas subcategorías.

**Tabla 32. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 5**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?	No responde	0,00	0,05	0,05	0,33
	Planchar todas las noches	1,10	0,20	-0,90	0,04
	Planchar una sola tarde	1,35	2,40	1,05	0,02

Como se logra apreciar en la siguiente Figura 186, se presentan los resultados obtenidos para esta categoría tanto del pre como del pos-test.



**Figura 186. Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 2**

Fuente: Elaborado por los autores

Son variados los pensamientos que pueden tener los estudiantes a ciertos temas los cuales se creen que pueden ser fáciles, pero a la vez tiene su importancia, en este caso en el momento de iniciar la intervención didáctica los educandos dieron a conocer ciertas concepciones sobre el mejor hábito para planchar la ropa, como se observa en la Figura 186 la subcategoría que más fue mencionada fue las de **Planchar todas las noches** (con una puntuación de 2 y a la vez 14 estudiantes la identificaron), pues ellos piensan que según el tiempo en que se use un determinado electrodoméstico así será el consumo que este ira a tener y por ende el gasto energético, de igual manera también se hacen mención a la subcategoría de **planchar una tarde**, la cual cuenta con un puntaje de 3 y que fue indicado por 9 estudiantes.

En el momento de la intervención didáctica se aplicaron metodologías para que este tema quedara de manera clara y precisa, pues fue una mejoría bastante notoria ya era hicieron mención a la subcategoría ***Planchar una sola tarde*** (puntaje de 3) indicada por 28 de los estudiantes, siendo esta la más apta tanto para la parte económica en cada uno de los hogares, también el medio ambiente es beneficiado, pues con esto está ayudando a disminuir los altos índices de la problemática ambiental en la actualidad, como la subcategoría ***planchar todas las noches*** (2) fue indicada por solo 2 estudiantes.

Cabe resaltar de buena manera que la educación ambiental no formal está dada para aquellas personas que no han tenido una buena conciencia ambiental, lo que hace que esta tenga una trayectoria muy consolidada, a la vez (Novo, 2005) nos da a conocer que este método es uno de los más sobresalientes y el cual ha dado más resultados, pues las transformaciones sociales han sido bastantes notorias y a la vez es uno de los métodos más importantes en la actualidad.

Al revisar los valores de la prueba T-student para las muestras relacionadas como se puede observar en la Tabla 34, los *p-valor* para las subcategorías *plancha todas las noches* y *plancha una sola tarde* corresponden a un valor de 0.00 con un índice de confianza del 95%.

**E11.CL.P5:** “Por la noche, porque por la noche marca menos luz y gasta menos energía”.

**E11.CF.P5:** “Carolina la utiliza toda la tarde porque tiene que planchar la ropa de toda la semana y pues así ahorra más energía, la utiliza una sola vez”

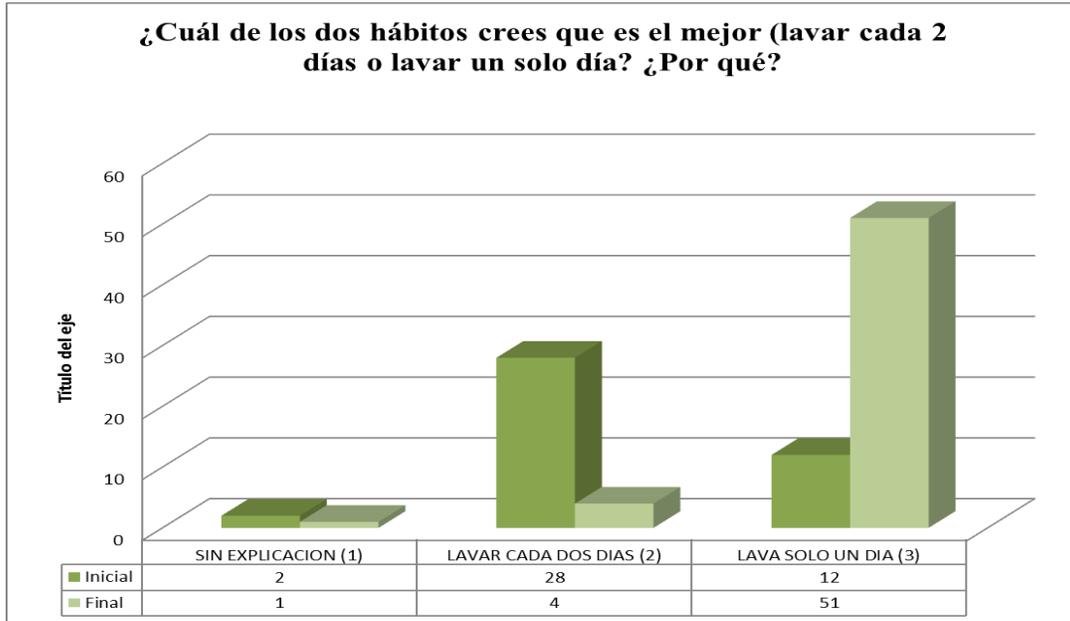
## 6. ***¿Cuál de los dos hábitos crees que es el mejor (lavar cada 2 días o lavar un solo día)? ¿Por qué?***

Se observa a continuación (ver Tabla 33) el *P-valor* de cada una de las subcategorías mencionadas en esta pregunta.

**Tabla 33.** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 2 en la pregunta 6

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	0,10	0,05	-0,05	0,58
	Lavar cada 2 días	1,40	0,20	-1,20	0,04
	Lavar un solo día	0,60	2,55	1,95	0,04

Ahora veamos en la Figura 187 los resultados obtenidos sobre las concepciones que tienen los estudiantes frente a algunos hábitos de la vida cotidiana.



**Figura 187.** Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo a esta pregunta sobre que hábito es mejor para lavar ropa, gran mayoría de los estudiantes resaltaron que la subcategoría de **Lavar cada dos días** (puntaje de 2) ya que fue mencionada por 14 estudiantes, pues para ellos el hecho de tener poco tiempo prendido dicho electrodoméstico significa que el gasto va hacer menos, y tienen razón pero no es la adecuada, ya que se va a utilizar mucho más y esto hará que se note el aumento del gasto energético, pero a la vez también nombraron **lavar solo un día** (puntaje de 3 y tan solo indicada por 4 educandos), 2 de ellos **no dieron explicación** (puntaje de 1).

Luego se realizó una intervención didáctica la cual brindo elementos necesarios para ampliar dichos conocimientos, relacionándolos con el contexto e interiorizaran mucho más el tema, pues esto hizo que los estudiantes cambiaran las concepciones iniciales, formando la subcategoría **Lavar solo un día** con un puntaje de 3 y mencionada por 17 de los estudiantes.

De acuerdo a la Fundación Vida Sostenible (2013), indica que lavar cuando esta esté completa tiene un ahorro significativo ya que comprende el 8% del consumo del hogar, por lo que es importante que los estudiantes quedaran con esta percepción, pues ya van a tener más conciencia

ambiental y pueden ayudar en cada uno de sus hogares a llevar esta técnica a la práctica sabiendo que es un aporte fundamental para las diferentes problemáticas ambientales que se están desarrollando en los últimos tiempos.

La subcategoría de *lavar cada dos días* con un puntaje de 2, tuvo tan solo 2 estudiantes que la mencionaron.

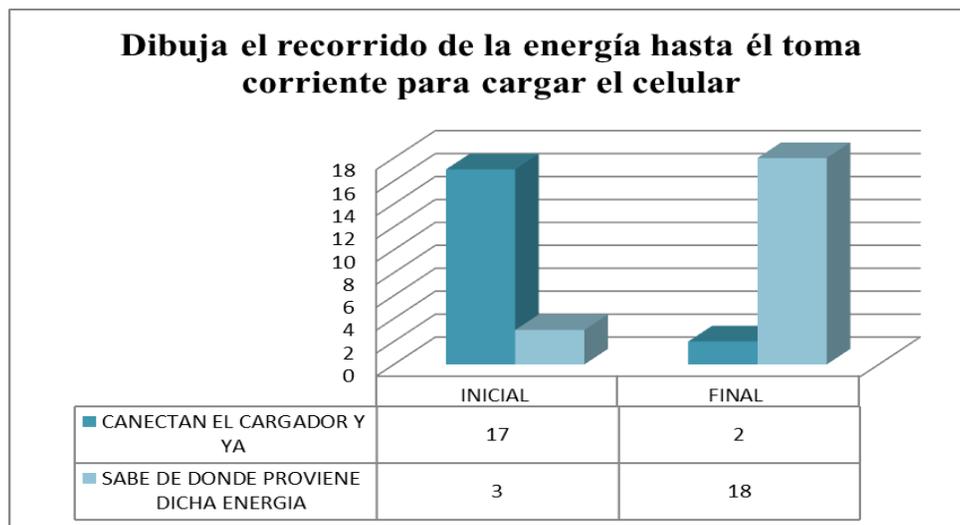
Con lo anterior mencionado al momento de revisar los valores de la prueba T-student para las muestras relacionadas como se puede observar en la Tabla 34, los *p-valor* para las subcategorías *lava cada dos días y lava solo un día* corresponden a un valor de 0.00 con un índice de confianza del 95%, lo que nos corrobora la efectividad de las intervenciones y el avance que tuvieron los educandos en desde sus percepciones iniciales y con las cuales quedaron formados:

**E16.CI.P6:** “El de Julia es mejor porque lava poca ropa y así gasta menos energía”

**E11.CF.P5:** “Alba, porque si usted echa la lavadora con poca ropa y mucha agua como energía”

**7. Dibuja el recorrido de la energía hasta él toma corriente para cargar el celular.**

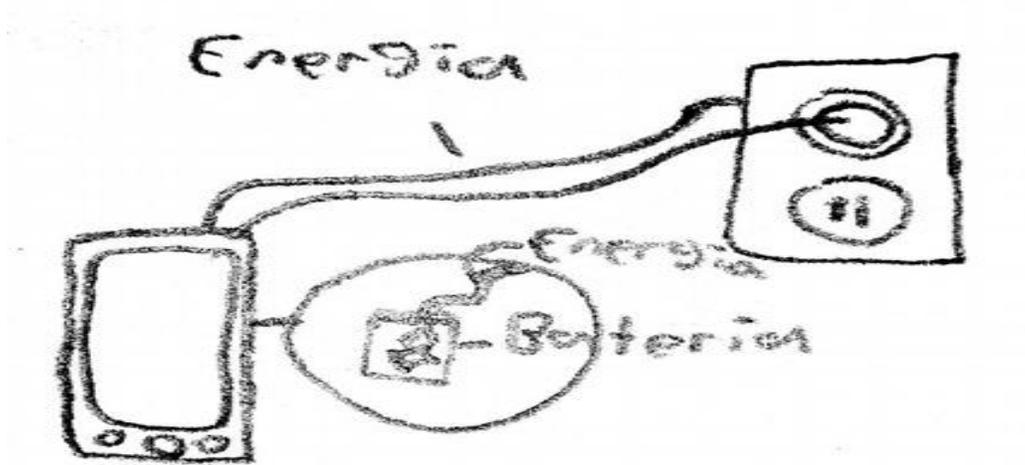
En la Figura 188 mostramos los resultados sobre las concepciones de los estudiantes sobre la realización de un dibujo que indique el recorrido de la energía para cargar el celular.



**Figura 188.** Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 2

Fuente: Elaborado por los autores

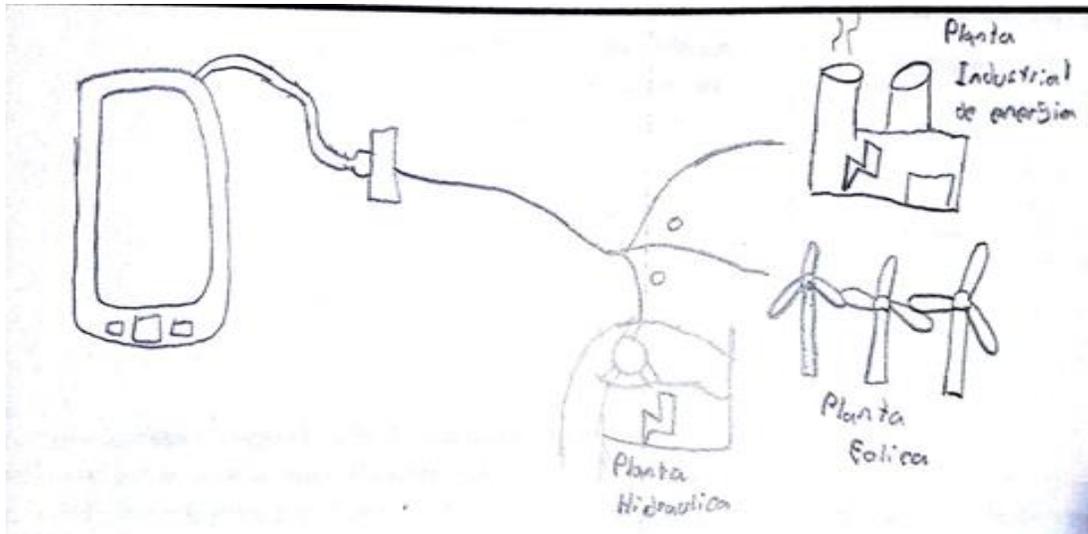
Haciendo referencia a esta pregunta de cuáles son las concepciones que tienen los estudiantes sobre el recorrido que hace la energía hasta llegar a nuestros hogares y poderle dar uso a la misma (cargar el celular en este caso), vemos que son demasiado básicos, simples, pues en primera instancia, se observa que la subcategoría sobresaliente en el pre-test fue **conectar el celular y ya**, la indican 17 estudiantes de la totalidad que se trabajó, pues las imágenes son muy básicas, plasman solo el tomacorriente y el cargador como tal y ya como se observa en la Figura 189 a comparación de tan solo 3 de ellos **mostraron sabe de donde proviene dicha energía**.



**Figura 189.** Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

Los estudiantes indican que es solo conectar el cargador y que ya está empieza a cumplir con nuestras necesidades, sabiendo que en nuestro departamento se cuentan con dos hidroeléctricas y que a través de ellas es que se hace la producción de la energía.

Después de la realización de unas intervenciones didácticas, donde se les prestaban los elementos necesarios para que afianzaran mucho más dichas predicciones como lecturas, videos, imágenes, entro otras, se observó el cambio significativo, pues la subcategoría sobresaliente ya en este caso fue **sabe de donde proviene dicha energía** anunciada por 18 estudiantes pues como se observa en la Figura 189, plasman imagen la represa, postes, cables, dibujos mucho más completos y tan solo 2 mencionan el caso contrario; **conectar el celular y ya**.

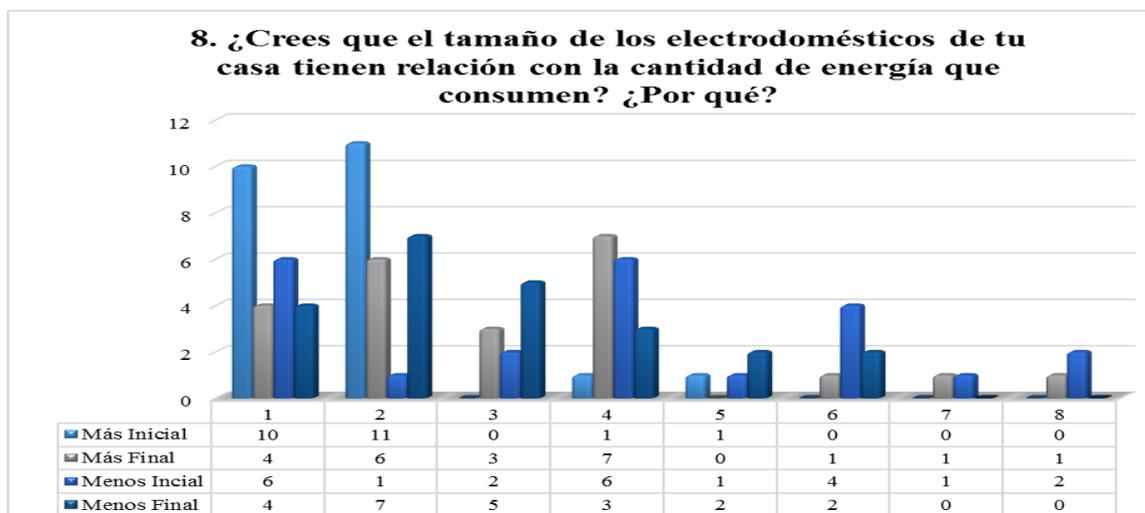


**Figura 190.** Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pos Test caso 2  
 Fuente: Elaborado por los autores

El impacto ambiental generado depende, básicamente, del tipo de proceso de obtención de la energía y de la tecnología usada para consumirla y transformarla” (García B. y., 2002). Como este autor nos plantea, que se debe de tener cuidado en el momento de la obtención de la energía, pues esto también puede afectar de manera directa el medio ambiente.

**8. ¿Crees que el tamaño de los electrodomésticos de tu casa tienen relación con la cantidad de energía que consumen? ¿Por qué? elabora una lista iniciando por el que más consume al que menos consumen.**

A continuación (ver Figura 191) se mostraron los resultados de los electrodomésticos que consumen más o menos energía



**Figura 191.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 2  
*Fuente: Elaborado por los autores*

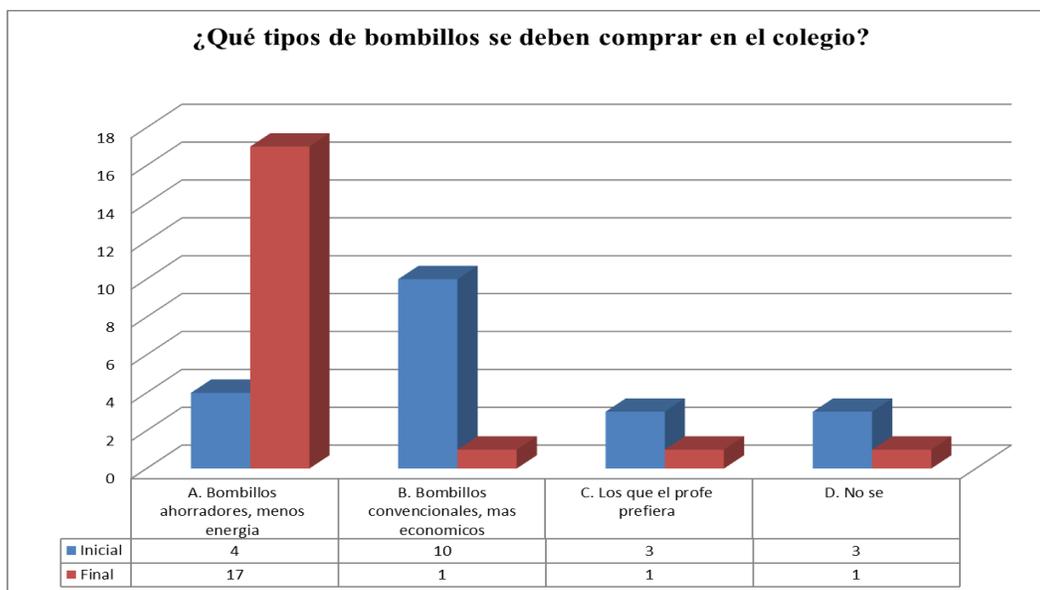
En esta pregunta, los estudiantes dieron variados electrodomésticos, tanto en los que menos consumen como en los que más consumen, pues ellos se guían más por el tamaño de los mismos y según el tiempo de uso, el televisor está en los que más consume energía, pues es un electrodoméstico que no puede faltar en ningún hogar, y es uno de los que más se utilizan de manera diaria, otros que mencionan es la nevera, ventilador, computador, entre otros, y hacen alusión a los que no consumen como bombillos, Tablet, celular, lámpara, lo que indican que predomina el tamaño del electrodoméstico en relación con la cantidad de energía que puedan utilizar.

Como se puede observar en la Figura 191 los diferentes concepciones que los estudiantes tiene frente a este tema, y como lo han contrarrestado con las intervenciones didácticas que se llevaron a cabo para mejorar o afianzar dichos pensamientos.

Según (Comparadorluz, 2012) nos indica lo es importante saber que potencia tiene cada electrodoméstico al igual el tiempo que se le de uso a cada uno de ellos, pues esto hará una gran diferencia, la cual se verá reflejada en los costos económicos del servicio de energía, al igual aporta negativamente a la problemática ambiental en la actualidad.

**9. ¿Qué tipos de bombillos se deben comprar en el colegio?**

Como se puede observar en la Figura 192 se presentan los resultados sobre el tipo de bombillos que se deben de comprar para el colegio.



**Figura 192.** Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 2  
Fuente: Elaborado por los autores

En los establecimientos educativos son muy dados de tener la mayor parte de la planta física iluminada, pues esto hace que sea mejor en los momentos de lluvia que se suelen poner oscuros, y mucho más en los salones. De acuerdo a lo anterior, esta temática va encaminada a saber las percepciones de los estudiantes en cuanto el tema de qué tipo de bombillos es mejor para dichos establecimientos.

Al inicio los estudiantes (10) indican que los **bombillos convencionales, más económicos** son los más propicios para dicha actividad, pues según esta respuesta, los educandos no tiene los conocimientos ambientales necesarios para contribuir a mermar los problemas ambientales de la actualidad, otras subcategorías relacionadas fueron **bombillo ahorradores, menos energía** (4 estudiantes), **lo que prefiera el profesor** (3) y **no se** (3).

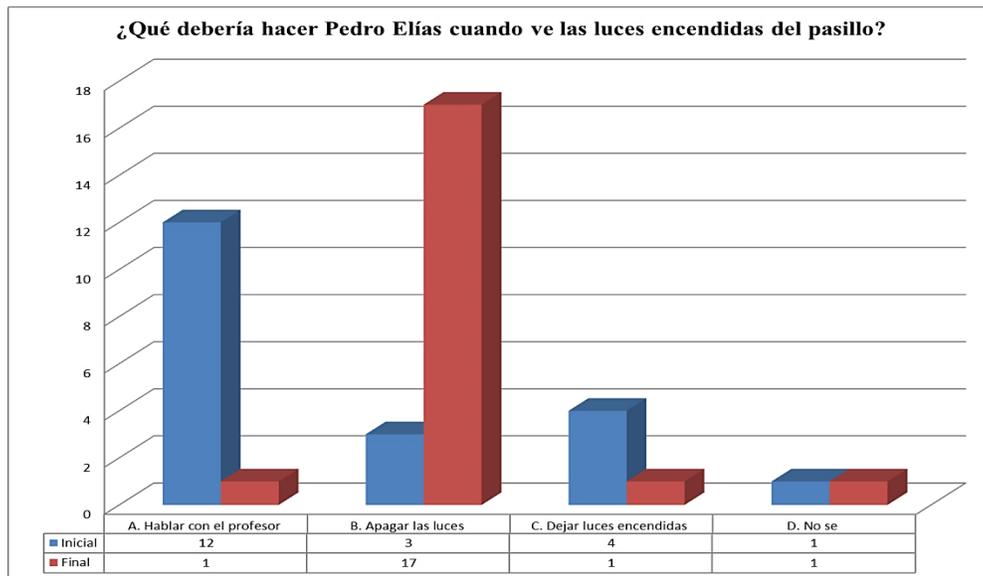
Después de una serie de intervenciones didácticas las cuales fueron de manera presenciales, y que brindaron a los estudiantes las herramientas necesarias para mejorar o afianzar más sus propias ideas, como se observa en la Figura 192, se evidencia de manera clara los avances que tuvieron los estudiantes en sus pensamientos, ya **bombillo ahorradores, menos energía** tomo mucha más fuerza, pues fue indicado por 17 de los estudiantes, las otras subcategorías quedando en minoría.

Han sido muchos los escritos sobre el uso racional y la eficiencia de la energía (Flores, 2010) al igual que los daños que se ha causado al medio ambiente por las malas prácticas ambientales relacionadas con el uso de la energía eléctrica, algunas de ellas, por ejemplo el fenómeno del niño, u otros fenómenos, cada vez son más irregulares y su intensidad es mayor, siendo un panorama poco alentador (Montealegre, 2014).

**10. ¿Qué debería hacer Pedro Elías cuando ve las luces encendidas del pasillo?**

Como se puede observar en la Figura 193 se presentan los resultados sobre el tipo de bombillos que se deben de comprar para el colegio.

Los estudiantes como en la mayoría de las preguntas de este cuestionario en el momento inicial tienen unos conceptos muy básicos, muy simples, como se puede ver en la Figura 194 la subcategoría que sobresale es *hablar con el profesor* (12 estudiantes) pues esto demuestra el poco interés de ciertos estudiantes y el poco compromiso por la parte ambiental, como también se hacen mención a otras subcategorías como *apagar las luces, dejarlas encendidas y no sé*.



**Figura 193.** Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 2

Fuente: Elaborado por los autores

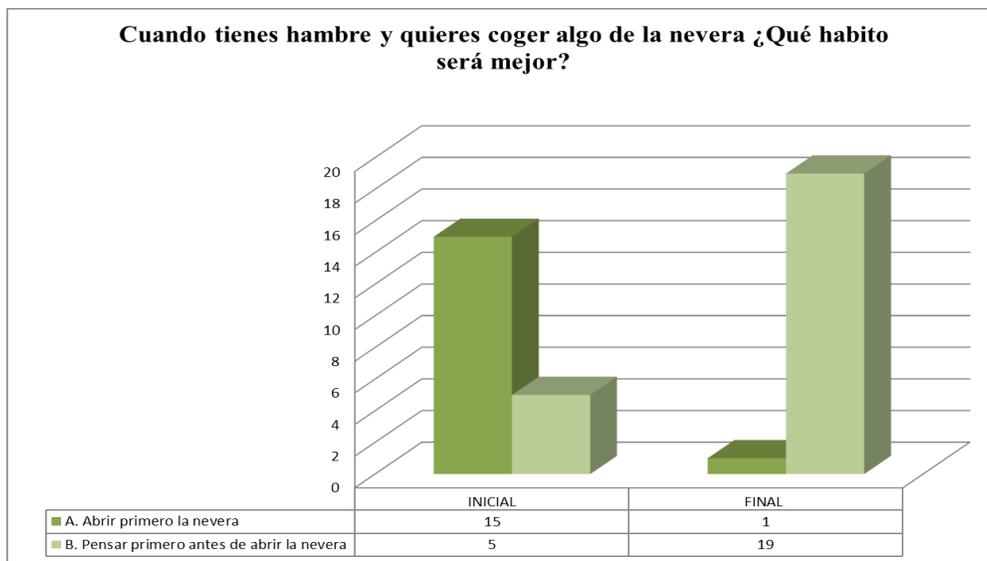
Para mejorar dichas concepciones, se llevaron a cabo una serie de intervenciones didácticas, las cuales le daban al estudiante las instrumentos necesarios para que dichas ideas fueran mejorando y en otros casos pues irlas afianzando, se retorna a la Figura 194 donde se evidencia claramente la

mejoría en dichos pensamientos, pues ya hacen mención la mayoría de estudiantes que es más *apagar las luces* (17) es más beneficioso, en relación a las otras mencionadas, un estudiante indico que *hablaría con el profesor* al igual que *dejar las luces encendidas* y los que *no respondieron a esta pregunta*.

Corraliza (2000), Nos da a conocer que una de los mayores inconvenientes que se ha tenido es que las actitudes no van de la mano con las conductas ambientales, pues esto hace que se crean percepciones a parte y no en conjunto que es lo que verdaderamente se necesita, por esto mismo es que hay muchas personas que no realizan buenas prácticas ambientales.

### 11. Cuando tienes hambre y quieres coger algo de la nevera ¿Qué habito será mejor?

Como se puede observar en la Figura 194 se presentan los resultados sobre el mejor habito que se debe de tener en el momento de darle uso a ciertos electrodomésticos.



**Figura 194.** Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 2

Fuente: Elaborado por los autores

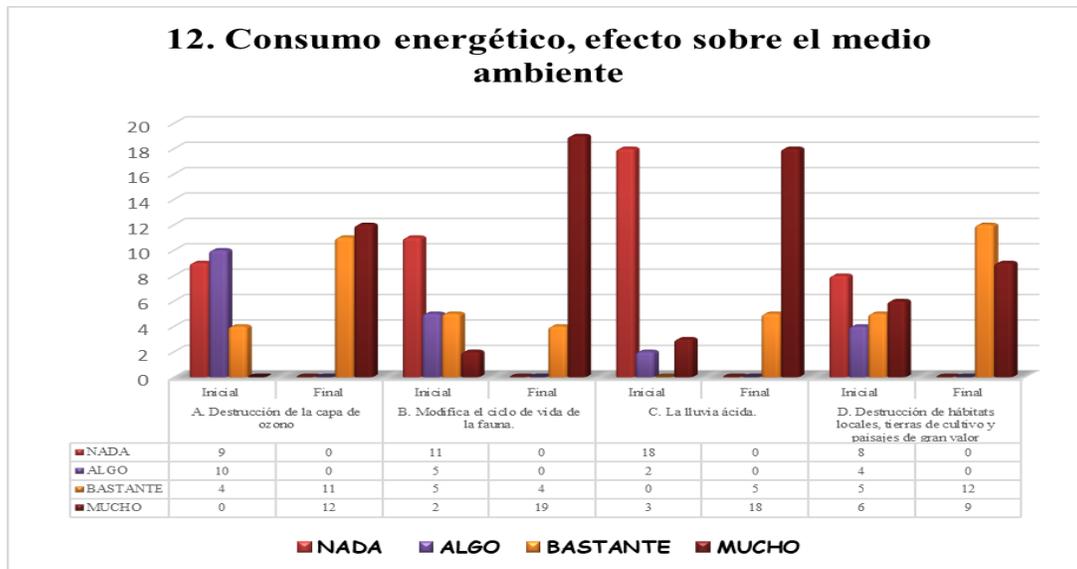
De acuerdo a esta pregunta, se puede evidenciar un cambio de concepciones bastante significativas, pues según se observa en la Figura 194, en el cuestionario inicial la subcategoría que sobresalió fue *Abrir primero la nevera*, indicándola 15 estudiantes de la población total, pues los estudiantes en este punto aún no están conscientes de lo que esta práctica puede causar, como también no le dan la importancia que esta parte se merece, pues entre más se deja la nevera abierta, esta necesitara más energía para mantener los alimentos frescos y *pensar primero antes de abrir la*

*nevera* fue dicha por tan solo 5 educandos. Ya en el pos-test los estudiantes tenían nuevas visiones, nuevos pensamientos, pues los habían afianzado, y esto gracias a las intervenciones didácticas que se llevó a cabo en esta parte de la temática, pues se les dio herramientas suficientes para que analizaran diferentes situaciones de la vida cotidiana para que fuera mucho más práctico, esto se observa claramente en la Figura 195, pues *Abrir primero la nevera* fue mencionada por 19 estudiantes pues esta práctica mejoraría las condiciones económicas en el hogar y ante todo se ayudaría a la problemática ambiental que se está presentando, caso contrario que tan solo un se refirió a *pensar primero antes de abrir la nevera*.

Como nos indica (Levy, 1967) el estilo de vida que lleve cada ser humano es importante, pues es este quien nos oriente a nuestras actuaciones; “La primera, es que el estilo de vida es compartido y la segunda consecuencia de lo anterior, es que predicen características sociales homogéneas (por ejemplo, mismos patrones de consumo) en aquellos que pertenecen al mismo estilo de vida”.

## 12 Consumo energético efecto sobre el medio ambiente

Como se puede observar en la Figura 195 se presentan los resultados sobre el mejor hábito que se debe de tener en el momento de darle uso a ciertos electrodomésticos.



**Figura 195.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 2

*Fuente: Elaborado por los autores*

De acuerdo a esta pregunta se pudo observar un cambio significativo bastante grande, pues como se puede observar en la Figura 190, en el pre-test los estudiantes indicaron que era *algo* en la mayoría de ítem dando a conocer que las problemáticas ambientales que se están llevando a cabo

hoy en día estaban ajenas a ciertos fenómenos naturales y que no tiene una relación estrecha entre ellos, también mencionan *Nada, Bastante y Mucho* siendo minoritarias, pues son temas que para algunos no tienen la importancia suficiente para tratarlos, debido a que no se están afectando directamente con el mismo. Ya en el momento de la intervención didáctica, la cual les dio instrumentos los cuales usaron a su favor, como lecturas, talleres, cuestionarios, videos, elementos del contexto, con experiencias de vida y otros que hicieron que se notara una gran mejoría como se ve en la Figura 195 pues ya son conscientes de lo que está pasando, y que en algunos casos por más fenómenos naturales que parezcan, muchos de ellos son provocados por las malas prácticas ambientales, tales como las quemadas de los bosques, el efecto invernadero, la lluvia ácida, entre otros.

Todo está ligado a los estilos de vida que lleva cada individuo, como lo indica Pérez de (Guzman, 1994) que considera que “el estilo de vida es un concepto que entronca estructura social y que, está definido por, entre otros aspectos, un conjunto de valores (además de normas, actitudes, normas de uso y conductas compartidas)”.

### 7.3.3. Caso 3: Técnico IPC Andrés Rosa (IPC)

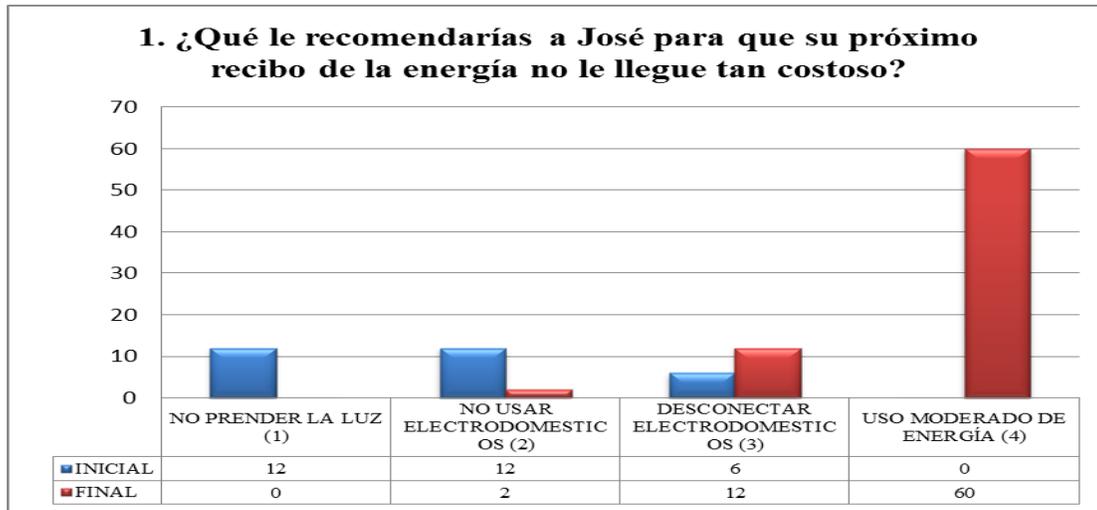
#### 1. ¿Qué le recomendarían a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue costoso?

A continuación evidenciamos en la Tabla 34, los resultados a la primera categoría que hace referencia al ahorro energético, en cual mostramos estadísticamente la comparación entre el pre y el post test.

**Tabla 34. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 1**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>1. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?</b>	No prender la luz	0,60	0,00	-0,60	0,04
	No usar electrodomésticos	0,60	0,10	-0,50	0,06
	Desconectar electrodomésticos	0,30	0,60	0,30	0,43
	Uso moderado de energía	0,00	3,00	3,00	0,04

A continuación mostramos la comparación entre las respuestas del pre y el post test a las cuales llegaron los estudiantes; para el análisis de sus respuestas se realizaron unas subcategorías, a las cuales se les asignó un valor, según la certeza de sus respuestas. Tal como se muestra en la Figura 196.



**Figura 196.** Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 3

*Fuente: Elaborado por los autores*

Como podemos evidenciar en la Figura 197, notamos que la subcategoría de *Uso moderado de la energía*, en un principio obtuvo un 0% en su puntuación, lo cual cambió radicalmente al final de las intervenciones ya que para el mismo caso la mayoría de los estudiantes con un 81% (60 puntos), acertó en dicha subcategoría; en cambio en la subcategoría de *No prender la luz*, más de la mitad de la población estudiada con un total de 12 estudiantes se ubicaron en ella en el pre- test siendo un 40% (12 puntos), pero ya en el post- test, ningún estudiante, respondió algo similar a esto. También es importante resaltar, que la comparación entre el pre y el post test, nos arroja un p-valor <0,000, lo que nos indica que hay una amplia modificación en las concepciones iniciales del estudiantado.

A continuación expresamos textualmente lo mencionado por un estudiante en el pre test, con la subcategoría de *No prender la luz* y en el post test con la subcategoría de *Uso moderado de energía*:

**E5.CI5:** [haciendo referencia a no prender la luz] “Pues que no deje prendidas las luces y todos los electrodomésticos porque si no los recibos le van a seguir llegando caros y que deje de ver mucha televisión y no deje todos los electrodomésticos prendidos”.

**E5.CF5:** [haciendo referencia a uso moderado de energía] “pues que si le llego el primer mes caro tiene que ahorrar más energía si no va a ver tele apagarlos, no dejar abierta la nevera,

*no tener el ventilador prendido si no lo está utilizando y desconectar el cargador cuando el celular está cargado”*

Con esto podemos decir que se obtuvo una gran diferencia entre las respuestas que dieron los estudiantes en el pre test y en el post test, en las cuales en el primero se evidenciaron respuestas muy pobre, en cuanto al sustento teórico que hay en relación a la temática, ya que los educandos se notaron muy reduccionistas, lejos de una respuesta coherente a la pregunta, ya en el post test, se logró ver un resultado mucho más avanzado, puesto que ya son personas más críticas y reflexivas, ante un uso adecuado de la energía eléctrica, siendo esto gracias a las intervenciones, en las que por medio de videos, charlas, maquetas y recorridos dentro de la institución, los estudiantes obtuvieron una mayor apropiación de las diferentes temáticas.

Con lo anterior evidenciamos como el E5 pasa de un pensamiento reduccionista, al afirmar que se deben apagar las luces y los electrodomésticos para que el recibo de la energía no les llegue costoso, en este caso se va a un término muy radical, en el cual se cree que esa es la verdadera solución ante la problemática tan grande que se evidencia en los hogares de cada uno. Por otro lado tenemos al mismo estudiante respondiendo en el post test, en este el educando identifica el problema y trata de plantear diferentes métodos para mitigar un alto costo en la factura, lo que nos indica el gran cambio de concepciones que ha logrado obtener el estudiante, por la realización de unas clases dinámicas y centradas en las problemáticas que vive su región, nación, y planeta, es así como de igual forma lo plantea (Monereo et al., 2001), en el cual expresa la necesidad de enseñar a partir de un contexto, de las vivencias presentadas en la cotidianidad de los actores principales (estudiantes).

Por tanto es importante implementar estas temáticas, en los proyectos institucionales como el PEI y PRAES, de las Instituciones Educativas, ya que es fundamental que los estudiantes conozcan todo lo relacionado con la energía, y las problemáticas ambientales que causaría un mal manejo de esta, tal como lo hicieron (UPME-MEN, 2008), los cuales articularon la temática de medio ambiente y energía, a través de los PEIS y PRAES, en 14 municipios del país.

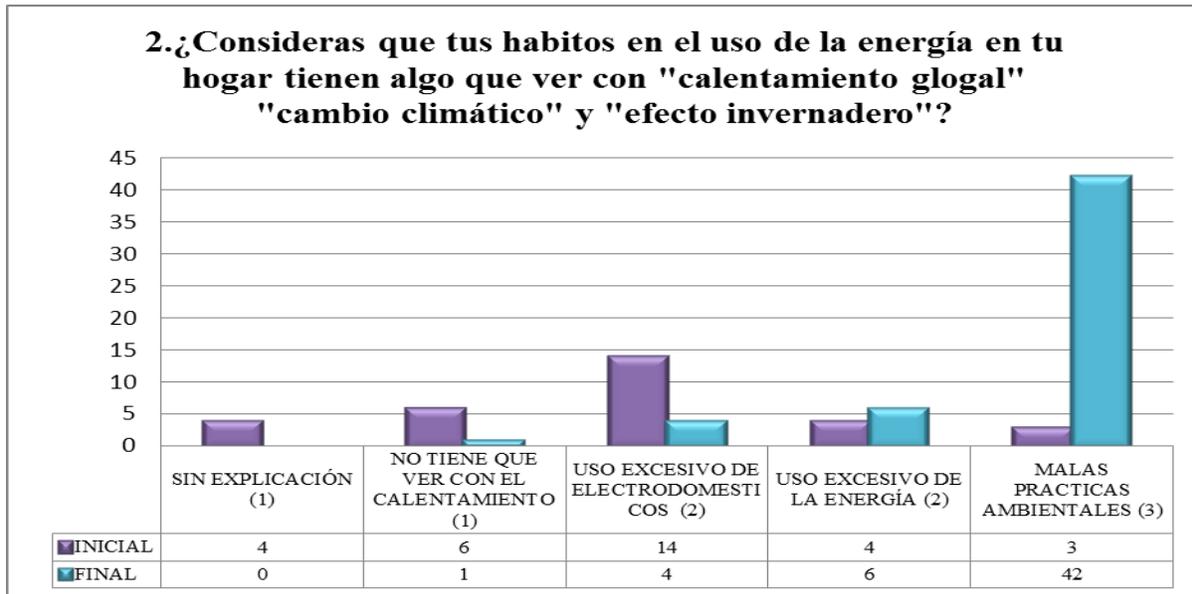
**2. *Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con "calentamiento global" "cambio climático" y "efecto invernadero"***

A continuación detallamos los resultados obtenidos en la comparación del y el post test, por medio de un software SPSS.

En cuanto a la pregunta 2, evidenciamos 5 subcategorías, las cuales tenían unos valores de la siguiente forma: sin explicación 1, no tiene que ver con el calentamiento 1, uso excesivo de electrodomésticos 2, uso excesivo de la energía 2 y malas prácticas ambientales 3, tal como se evidencia en la Figura 197, en la cual detallamos la comparación establecida entre las concepciones iniciales y las finales.

**Tabla 35. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 2**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>2. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	0,20	0,00	-0,20	0,04
	No tiene que ver con el calentamiento	0,30	0,05	-0,25	0,06
	uso excesivo de electrodomésticos	0,70	0,20	-0,50	0,02
	uso excesivo de energía	0,20	0,30	0,10	0,67
	Malas prácticas ambientales	0,15	2,10	1,95	0,04



**Figura 197. Comparación de las concepciones sobre el impacto ambiental de los hábitos entre el pre y pos test caso 3**

Fuente: Elaborado por los autores

En cuanto a las diferencias encontradas en la solución del cuestionario final, a la segunda pregunta, se estableció que los estudiantes en un inicio, no lograban entender que era eso de efecto invernadero o calentamiento global, puesto que muchos suponían que el hecho de encender la luces

o de conectar algún aparato electrónico ya estaba contaminando, ellos no tenían la noción de todas las problemáticas que había detrás de esas frases, y esto es debido a la falta de enseñar la asignatura de medio ambiente, ya que si bien existe en un currículo, pero no se lleva a cabo en su totalidad, según nos dimos cuenta al realizar estas intervenciones; es por ello que es de vital importancia, realizar charlas, practicas, en las que el educando tenga en cuenta todas la problemáticas pro ambientales que han estado surgiendo en los últimos años, gracias especialmente al consumismo.

Es por ello que en la Figura 197 vemos que en la primera subcategoría, *Sin explicación* con 4 estudiantes de 20 (total de la población), no respondieron nada en el cuestionario inicial, pero ya en el final todos respondieron algo acorde a lo que se preguntaba; en cuanto a la segunda *No tiene que ver con el calentamiento* y tercera subcategoría *Uso excesivo de electrodomésticos*, los cuales corresponden al 64% de la puntuación final en pre test, lo cual son 13 estudiantes, lo que nos indica, que más de la mitad de la población estudiada, se encontraban en concepciones reduccionistas, al indicar que la problemática del medio ambiente solo se relacionaba con el encender las luces o el utilizar electrodomésticos, pero ya en el post test solo 3 estudiantes equivaliendo al 19% de puntaje se ubicaron en esas subcategorías.

En donde notamos drásticamente un cambio fue en la subcategoría de *Malas prácticas ambientales*, en el cual 14 estudiantes de toda la población mencionó, que los problemas ambientales se deben a las malas prácticas que realizamos en todos los espacios en los que nos encontremos, es por esto que esta subcategoría obtuvo una puntuación del 79%, lo cual es muy significativo, debido que en el pre test, tan solo un estudiante, menciona algo relacionado a las problemáticas ambientales; en cuanto a la comparación entre el pre y el post para esta subcategoría nos arrojó un p-valor <0,000, lo cual nos indica que hubo una alta significatividad de los datos.

De tal forma, escogimos a un estudiante que estuviera en el pre test en una subcategoría inferior, *Uso excesivo de electrodomésticos* y se movilizara hacia una subcategoría más ideal, *Malas prácticas ambientales*:

**E16.CI16:** [haciendo referencia a uso excesivo de electrodomésticos] “*Porque con cada usada de electrodoméstico se contamina el medio ambiente y con cada utilizada se merma la corriente de las aguas*”.

**E16.CF16:** [haciendo referencia a malas prácticas ambientales] “*sí, ya que no hacemos buen uso de los recursos ambientales porque casi siempre en mi casa se botan las pilas o los cargadores que no funcionan a la basura, también cuando hicieron un hechizo con una extensión y esta hizo corto y salía humo a la atmosfera agotándola más.*”

Así que gracias a las intervenciones presentadas durante todo el proceso de la investigación pudimos denotar el gran cambio conceptual de los estudiantes, especialmente cuando se desarrolló la guía 5, en la cual tratamos las problemáticas ambientales, a causa de las malas prácticas, allí se les mostro un video sobre usos de la energía y cuidado del medio ambiente, en este los educando debían analizar los datos allí presentados y responder una serie de pregunta, también plasmaron un dibujo, el cual trataba de que se dibujarán ellos mismos, si en el mundo no hubiese energía eléctrica.

Todas estas actividades se ven reflejadas en las respuestas del post test, lo cual se demuestra en el caso E16, puesto que este realiza una reflexión sobre las malas prácticas empleada en su hogar, mencionando, que de esa forma se debilita la capa de ozono que rodea a la tierra, causando con eso que los rayos de sol ingresen de forma agresiva a cada rincón de la tierra, tal como plantea (Pozo y Crespo, 2006), los cuales expresan que los estudiantes deben aprender, tomando como punto de partida su entorno, su quehacer cotidiano, y con esto empiezan a construir conocimiento, van desde las concepciones iniciales hasta formar unos conceptos más elaborados.

Comparando nuestros resultados, con los resultados encontrado en Henao y Franco (2014), los cuales realizaron una investigación, empleando el tema de uso eficiente y ahorro de energía desde la educación ambiental, lo cual tiene relación con nuestra investigación, en donde se concluye que los docentes deben enseñar a que los estudiantes aprendan a comprender críticamente el mundo en el que viven; esto se logra mediante actividades didácticas, donde el profesor sea un orientador y el estudiante sea una persona activa en todo el proceso.

### 3. *¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprar una nueva nevera? ¿por qué?*

A continuación ilustramos los resultados obtenidos en la comparación del pre y post test, dando los valores presentados en la Tabla 36:

**Tabla 36.** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 3

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>3. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	0,35	0,00	-0,35	0,04
	Buena Marca	0,00	0,05	0,05	0,33
	Económica	0,00	0,05	0,05	0,33
	Dar buen uso a la nevera	1,00	0,00	-1,00	0,04

Mirar el tamaño	0,15	0,00	-0,15	0,33
-----------------	------	------	-------	------

En la pregunta 3, se encontraron en un inicio 5 subcategorías, pero con la aplicación del post test, estas aumentaron a 7, las cuales fueron estudiadas para poder dar un valor de 1 a 4, siendo en los números menores los de menos impacto en su respuestas y los mayores como los más razonables a la hora de responder.



**Figura 198.** Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 3  
 Fuente: Elaborado por los autores

En cuanto a la tercera pregunta se puede evidenciar en la Figura 198. en la subcategoría *Sin explicación*, la cual es la que no tiene una explicación valida a la pregunta, como se observa en el pre test 7 estudiantes, no entendieron la pregunta o por pereza de responder, se ubicaron en esta subcategoría, siendo un 19% en su valoración total, en cambio en el post test cambia todo, siendo que para esta subcategoría, no se identificó a ningún estudiante, lo cual estadísticamente la comparación establecida en el pre y post test, no da un p-valor <0,000, lo que indica que existe una modificación de las concepciones en el estudiantado.

De igual manera en la subcategoría *Dar buen uso a la nevera*, para el post test no encontramos respuestas similares a lo mencionado allí, pero en el pre test se encontraba la mitad de los estudiantes (10) siendo este un 54% en el puntaje total; por último la subcategoría que más cambios se evidencio fue *Ahorradora de energía*, ya que en el pre test, solo 1 estudiante la menciona, pero en el post test 15 de los educandos manifiestan que las neveras deben ser

ahorradoras, esa es la principal recomendación que ellos darían a alguien para comprar una nevera. Por eso en el análisis estadístico comparando las concepciones iniciales con las finales notamos que el p-valor es  $<0,000$ .

A continuación mostramos el caso de un estudiante, el cual en el pre test respondió a la subcategoría *dar buen uso a la nevera* y ya en el post test se expresó en base a la subcategoría de *ahorradora de energía*:

**E3.CI3:** [haciendo referencia a dar buen uso a la nevera] *“Que le cuide mucho, que no le tenga mucho tiempo abierta ni se cuelgue de la puerta porque la daña y se queda nuevamente sin nevera”*.

**E3.CF3:** [haciendo referencia a ahorradora de energía] *“que cuando vaya a comprar una nevera debe mirar que consume poca energía, tiene que ver cuál es la capacidad los litros de la nevera y mirar una etiqueta que tiene en la parte de adelante ahí dice si es ahorradora y pues tiene que llevar la que dice A+++”*

En un principio se notó mucho la falta de conocimiento, con relación a todos los temas que tienen que ver con el cuidado al medio ambiente, ya que hoy en día estamos en una sociedad consumidora, que siempre quiere mantenerse a la moda y esto implica estar renovando desde lo más sencillo, lo cual es nuestro closet, a lo mas grande como electrodomésticos, y aunque la población estudiada vive en condiciones económicas mínimas, también tratan de estar a la moda para impresionar a la sociedad, es por ello que las concepciones que tenían los estudiantes en un inicio, no eran las más acertadas, puestos que ellos respondía a lo que debían hacer para que la nevera no se dañara, mas no daban una recomendación para comprar una nueva, e incluso algunos mencionaban su tamaño o características externas, como por ejemplo que la nevera fuera elegante, tuviera brillos, fuera de algún color en específico, entre otros.

Sin embargo al terminar las intervenciones didácticas, ya se empezaba a notar un cambio en las actitudes y forma de pensar de los estudiantes, ante las problemáticas ambientales que afectan nuestro planeta, es por ello, que en el post test, mucho de los educandos ya no respondían a esta pregunta con cosas superficiales, por el contrario ya mencionaban el funcionamiento que debe tener una nevera para que sea ahorradora, en lo que se debe fijar el comprador para adquirir una nevera eficiente y que no le consuma mucha energía; es por ello que se notó que las clases, deben ir mas relacionadas con las problemáticas que se afrontan hoy en día, en cuanto al deterioro del medio ambiente, ya que al estudiar estos aspectos, los estudiantes empiezan a manejar un pensamiento

crítico, sentido de pertenencia, y a reflexionar sobre sus actividades que realiza en su vida cotidiana (Medir, et al 2016).

Todo lo anterior lo relacionamos, con la ejecución de la intervención didáctica 7, en la cual se trataron conceptos de fuerza, potencia, trabajo, tiempo, en los cuales se desarrollaron diferentes actividades como halar una cuerda, armar una pirámide con vasos, ver videos y desarrollar ejercicios matemáticos, lo que permitió que el estudiantado, aprendiera todos estos de una forma dinámica, en donde siempre estaban activos y muy curiosos, por ende en el post test ya se vio una alta significancia en sus respuestas.

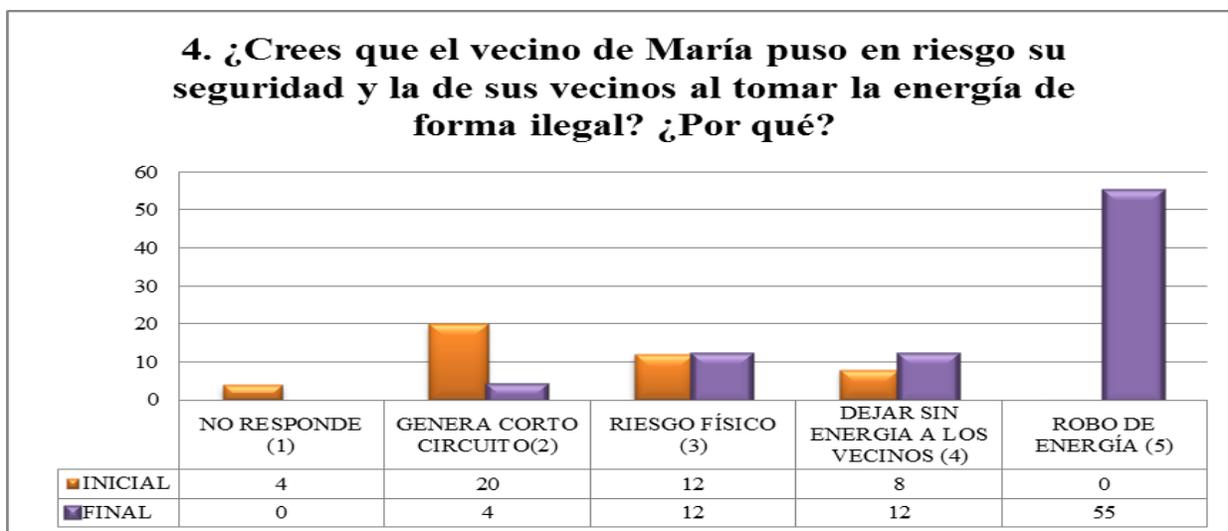
**2. ¿Crees que el vecino de María puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos al tomar la energía de forma ilegal? ¿Por qué?**

A continuación evidenciamos en la Tabla 37, los resultados a la segunda categoría que hace referencia a tomar a energía de forma ilegal, en cual mostramos estadísticamente la comparación entre el pre y el post test.

**Tabla 37. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 4**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>4. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?</b>	No responde	0,20	0,00	-0,20	0,04
	Generar corto circuito	1,00	0,20	-0,80	0,04
	Riesgo físico	0,60	0,60	0,00	1,00
	Dejar sin energía a los vecinos	0,40	0,60	0,20	0,67
	Robo de energía	0,00	2,75	2,75	0,04

Para la pregunta 4, inicialmente aparecieron 4 subcategorías, las cuales no presentaban una respuesta crítica ante la problemática presentada, pero ya en el post test, apareció una subcategoría, en la cual se situaban aquellos estudiantes que analizaron la situación y respondieron algo más acorde con la planteado, es por ello como se puede evidenciar en la Figura 199 se encuentra 5 subcategorías las cuales tienen valores de 1 a 5; siendo uno el más bajo y 5 el más alto.



**Figura 199.** Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 3

Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo con los resultados ilustrados en la Figura 199, observamos que la subcategoría **Genera corto circuito**, encontramos que la mitad de la población (10), siendo este un 46% en su puntaje, en cambio en la aplicación del post test, solo 2 estudiantes mencionaron esto en sus respuestas dando un 5% en el valor total, por lo tanto el p-valor fue  $<0,000$ ; ya en ultima subcategoría, **Robo de energía**, la cual en las concepciones iniciales no apareció, ya que a los estudiantes el asunto de tomar energía y no pagarla, no significaba nada, para ellos lo más grave de este asunto era que la persona se podía causar lesiones graves o simplemente como mencionaron la mayoría, podía causar un corto circuito. Por ello en el post test mencionaron que el extraer energía de esa forma es un robo, allí 11 estudiantes, siendo más del 50% de la población, con un puntaje del 65% y un p-valor  $<0,000$ ; Mostrando así una gran significancia en la comparación de los datos presentado en el pre test y post test. Con relación a lo anterior se cita un escrito por un estudiante, al responder en el pre test, en el cual se ubicó en la subcategoría de *corto circuito* y ya en el post test en *robo de energía*:

**E2: CI2:** [haciendo referencia a corto circuito] “*Sí porque si no lo hacía bien puede que llegue a tener un corto y deje sin luz a algunas personas*”.

**E2: CF2:** [haciendo referencia a robo de energía] “*porque eso es ilegal ahí está robando energía y con eso deja a todo el barrio sin luz y de paso lo meten a la cárcel*”.

Para observar los grandes cambios, que establecieron los educandos al resolver la problemática, se puede evidenciar con los textos anteriores de un estudiante sus concepciones

iniciales y finales, en ello se evidencia que el educando pasa de una respuesta simple, la cual la deducen de videos encontradas en diferentes páginas web, de las novelas presentadas en la televisión, de situación que han presenciado en su comunidad, pero ya en la elaboración del post test, el estudiante elabora una respuesta más justificada, en la cual no solo se fija en los daños que causa al realizar esta actividad, si no que reflexiona, al indicar que eso es un acto ilegal, en el que no solo se perjudica al individuo, sino también a toda su comunidad.

Encontramos en las respuestas finales de los estudiantes, que fueron muy positivas en esta investigación, puesto que las actividades realizadas en las intervenciones didácticas, favorecieron para que los estudiantes reflexionaran sobre algunos comportamientos que no se están ejecutando adecuadamente, en nuestro entorno, como lo es el caso de colgarse de una red de servicio eléctrico, sin un permiso de la empresa prestadora del servicio, pues al realizar con ellos el esquema de un circuito en serio y otro en paralelo, se dieron cuenta cual era el más adecuado para que el hogar y con este no habría problemas de que se fundan los bombillo o electrodomésticos que se encuentra allí.

Todo lo anterior, hace referencia al buen método aplicado durante la investigación, siendo que las unidades didácticas empleadas, hacían que el estudiante estuviera activo en todo momento, realizando pregunta, resolviendo problemas planteados de su vida cotidiana, realizando juegos de roles, entre otros, lo cual logra en el estudiante un cambio conceptual, el cual se está llevando a cabo poco a poco, lo cual quiere decir que le cambio de concepciones se logra modernamente, (Mortimer, 1995), es así como plantea Driver (1989:48) “el aprendizaje viene a través de la participación activa del alumno en la construcción del conocimiento”

**3. ¿Cuál de los hábitos crees que es el mejor (planchar todas las noches o planchar una sola tarde) ¿por qué?**

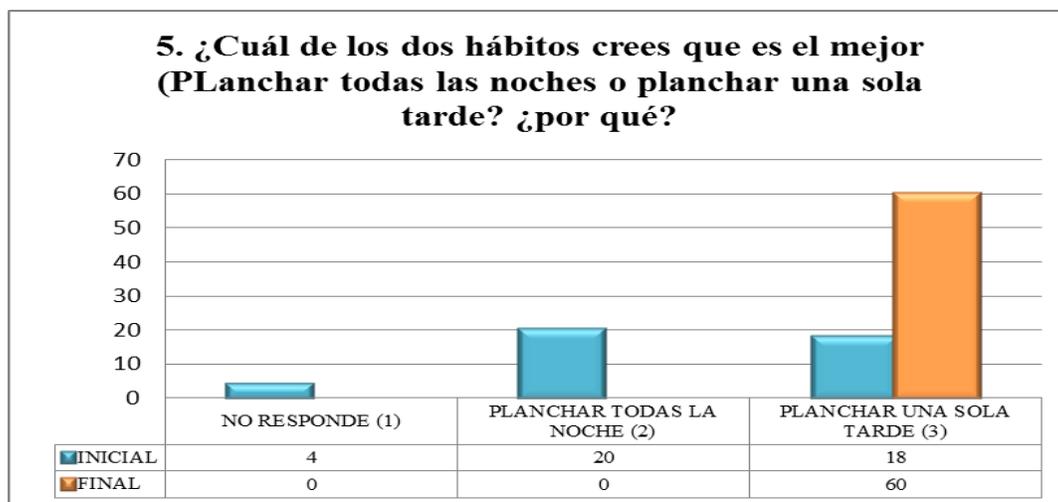
A continuación evidenciamos estadísticamente la comparación entre el pre y el post test, de la quinta categoría tal como está en la Tabla 38:

**Tabla 38. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 5**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>5. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día,</b>	No responde	0,20	0,00	-0,20	0,04

<b>mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	Planchar todas las noches	1,00	0,00	-1,00	0,04
	Planchar una sola tarde	0,90	3,00	2,10	0,04

Para esta pregunta del cuestionario, se obtuvieron 3 subcategorías, de las cuales solo 1 de ellas estuvo presente en las respuestas del post test, lo cual indica un alto cambio conceptual en la comparación realizada a los puntajes del pre test y post test.



**Figura 200.** Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 3  
Fuente: Elaborado por los autores

Encontramos que la subcategoría **Planchar todas las noches**, en el pre test obtuvo un gran número de estudiantes (10) y por consecuencia, el puntaje de este es más alto dando un 48%, lo que significa que los educandos no lograron entender que al conectar en repetidas ocasiones el mismo aparato electrónico, este va a consumir mucha energía, por lo que nos dio a entender que los jóvenes, no tenían ninguna noción de lo que significa un ahorro de energía, pero ya en la realización del post test esto cambia radicalmente, así como lo ilustra la Figura 200, en la que podemos observar que la aplicación de este cuestionario final, solo arrojó datos positivos, en los cuales los estudiantes solo mencionaban que la mejor práctica que se debe hacer para ahorrar energía, es el almacenar la ropa, para dedicarse a **Planchar en una tarde** y de esta forma no tienen que estar conectando seguidamente este aparato, en la cual todos los 20 estudiantes respondieron a esta, por ende el puntaje a esta subcategoría fue del 100%.

Para evidenciar lo escrito anteriormente, se cita el escrito de un estudiante en el pre test, con la subcategoría *planchar todas las noches* y ya en el post test esta cambia a *planchar en una tarde*:

**E13.CI13:** [haciendo referencia a planchar todas la noche] *“La de María porque si plancha en la noche la ropa que necesita para el día siguiente puede estar bien presentada”*.

**E13.CF13:** [haciendo referencia a planchar una sola tarde] *“Pues la de la amiga de María porque no gasta tanta energía conectando todos los días la plancha y no se calienta tanto”*:

Las concepciones iniciales encontradas en los estudiantes, nos indican que la mayoría de estos, se enfocan en dar una buena impresión, en que las personas deben planchar toda la ropa va a usar al día siguiente, para que sea bien visto ante una sociedad que juzga hasta la forma de caminar, por ende, los estudiantes pensaban en ese momento que lo más adecuado era esa postura y no se fijaban en lo que realmente se les estaba planteando el problema, ya que los problemas que habían en el cuestionario iban entorno al consumo de energía, esto lo que nos indica es que los educandos no les enfatizan en el colegio la educación ambiental, los docentes solo se rigen a enseñarles la parte disciplinar de las materias, sin asociar esto con las problemáticas que se viven en el entorno.

En cuanto a las respuestas obtenidas en el post test, fueron altamente significativa, ya que los estudiantes evidenciaron un cambio conceptual, al manifestar como un buen habito en su diario vivir, puede ocasionar un ahorro de energía, lo cual es conveniente para contribuir positivamente al cuidado del medio ambiente, es así como se evidencia en las respuestas del E13, en el cual el estudiante menciona que lo mejor que debe hacerse para que se ahorre energía, es tener el hábito de planchar toda la ropa en un solo momento.

Estas actitudes en pro del medio ambiente, demostraron una vez más, lo importante que es aplicar estrategias, en las cuales los estudiantes sean participativos, creativos, críticos; lo cual se logró por medio de las intervenciones didácticas planteadas en la investigación, las cuales incitaron a los educandos a reflexionar sobre los actos que se están realizando y están haciendo que nuestro planeta se deteriore cada vez más, por estas razones es tan importante aplicar en las clase de ciencias naturales, temas relacionados con el medio ambiente.

Al evidenciar que ya el estudiante reflexiona sobre sus actos, nos estamos dando cuenta que el educando está realizando un cambio conceptual, el cual está determinado por varios factores emocionales y sociales, además de que este cambio de sus concepciones iniciales, las respuestas finales no está del todo bien elaboradas, aún le falta conocer más entes teóricos, y experimentar

más el mundo que lo rodea, por lo cual se dice que el cambio conceptual no es un proceso lineal (Bello, 2004).

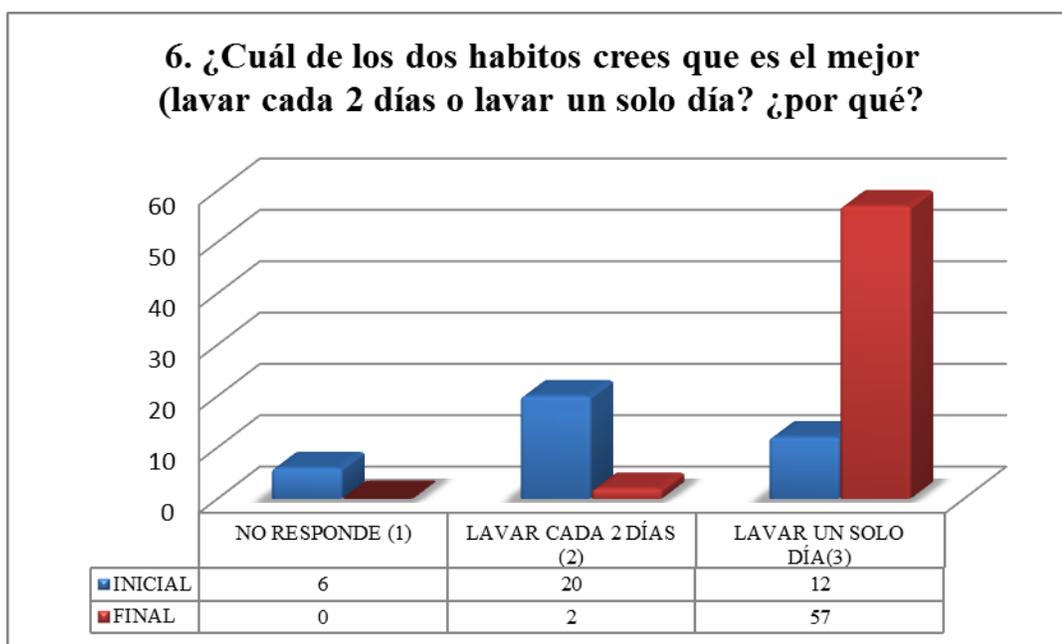
**6. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es el mejor (lavar cada 2 días o lavar un solo día)? ¿Por qué?**

A continuación mostramos los resultados obtenidos en la comparación del pre y post test, para la categoría 6, tal como lo ilustra la Tabla 39.

**Tabla 39. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 3 en la pregunta 6**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	0,35	0,00	-0,35	0,04
	Lavar cada 2 días	1,00	0,10	-0,90	0,04
	Lavar un solo día	0,60	2,85	2,25	0,04

Para esta pregunta, les planteamos a los estudiantes una situación, la cual muy frecuentemente sucede en los hogares, por ende aparecen 3 subcategorías, de las cuales, se notó, el gran cambio que obtuvieron los estudiantes en sus concepciones iniciales tal como lo muestra la Figura 201.



**Figura 201. Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 3**

Fuente: Elaborado por los autores

Conforme con los resultados obtenidos en esta pregunta, obtuvimos un gran avance, en la reestructuración de las respuestas dadas por el estudiantado, en el post test, ya que al compararlo con lo que respondieron en un inicio, lo cual era que se debía *lavar cada dos días* y allí en esta subcategoría se encontraba la mitad de la población, siendo este un 53% el valor obtenido, debido a que allí 10 estudiantes, la nombraron y esta tenía un valor de 2 puntos por cada educando, en cambio ya en el post test para la misma subcategoría, solo 1 estudiante respondió algo acorde a esta, teniendo un valor del 3%. En la subcategoría que más se notó un cambio de concepciones fue en la de *Lavar un solo día*, en el cual los educandos en el pre test, solo 4 la mencionaron, por el contrario del post test, en el que 19 estudiantes aludieron en ella, con un total de 97% puntos en total, lo cual lo evidencia la Figura 201.

A continuación expresamos textualmente lo mencionado por un estudiante en el pre test, con la subcategoría de *Lavar cada dos días* y en el post test con la subcategoría de *Lavar un solo día*:

**E19:CI19:** [haciendo referencia a lavar cada dos días] *“La de Carolina porque si ella no llena la lavadora entonces no gasta mucha agua también lava más rápido y con eso se ahorra energía”.*

**E19: CF19:** [haciendo referencia a lavar un solo día] *“Es mejor la de Alba porque usa una vez pero gasta menos energía y así se pueden cuidar los ríos porque ahorra agua y luz.”*

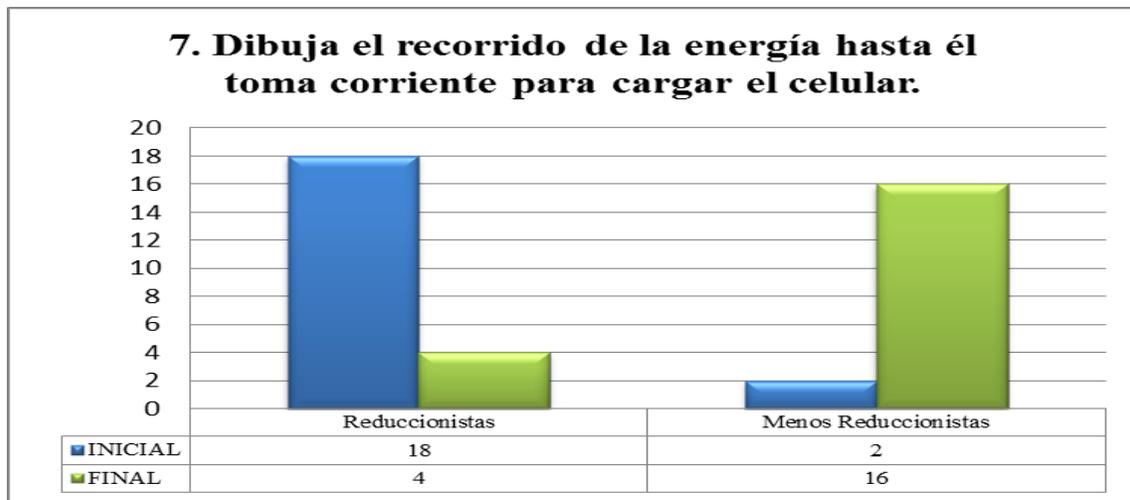
De acuerdo con lo anterior, los estudiante antes de aplicar las intervenciones didácticas, no tenían una buena base de lo que realmente significa ahorra energía, mucho menos cuáles son sus causa y consecuencias al no hacerlo, además de la falta de conocimiento, sobre dicha problemática, también está el desconocimiento del manejo de estos aparatos electrónicos, de los cuales se debe saber que para realizar un trabajo eficiente en él se debe poner la cantidad de ropa, con la capacidad que este menciona en sus instrucciones.

Por otro lado podemos ver las concepciones iniciales del estudiante, estaban totalmente erradas y esto es precisamente como se mencionaba anteriormente, la falta de conocimiento en el tema, hacen que el estudiante responda lo primero que se le viene a la mente, e igualmente las prácticas que realizan en su hogar muy probablemente son así como lo menciono en su respuesta, ya que el estudiante aprende a partir de lo que observa en su entorno, en este caso en las vivencias que realiza en su cotidianidad. Todo lo contrario se observó en la respuesta que este mismo escribió en el post test, puesto que en este el estudiante, ya menciona que un buen uso del electrodoméstico

puede ayudar con el ahorro de energía y con este mismo ahorro ayudar a conservar los recursos naturales que nos ofrece el planeta, por lo tanto se ratifica con lo mencionado por Bello (2004), en el cual, nos muestra el panorama del cambio conceptual, que va adquiriendo el estudiante, al ser partícipe de actividades que generen en él un cambio.

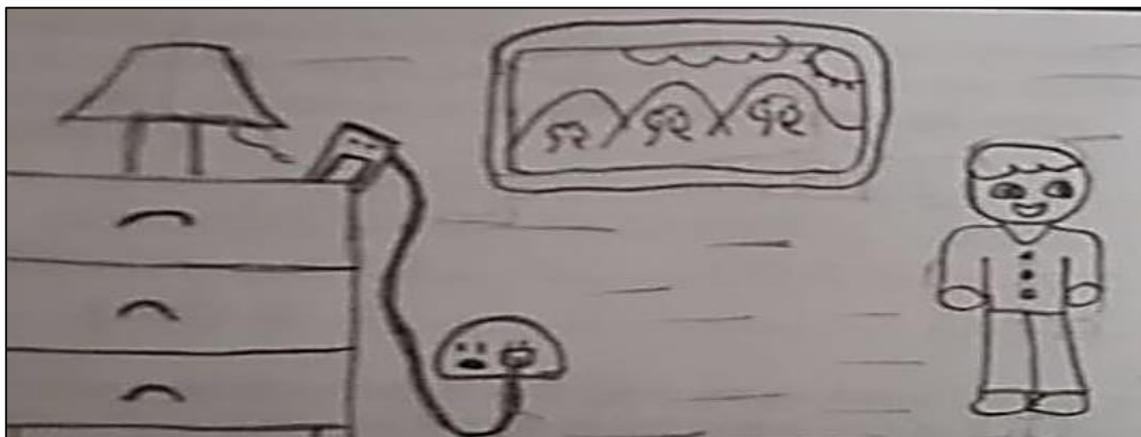
**4. Dibuja el recorrido de la energía hasta él toma corriente para cargar el celular.**

Para esta pregunta, se les planteo una situación problema a los estudiantes, los cuales debían responder a tal problemática, realizando un esquema, esto con el fin de que el estudiante reconociera la fuente principal para la producción de energía. (Ver Figura 202).



**Figura 202.** Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 3

Fuente: Elaborado por los autores



**Figura 203.** Representación Gráfica del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 3

Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo con lo ilustrado en la Figura 202 evidenciamos que los estudiantes, plasmaron en el pre test, esquemas muy reduccionistas, en los que solo representaban un objeto, el cual actúa como uno de los medio por los cuales se puede adquirir la energía de forma segura, sin embargo, la gran mayoría se enfocó en esa parte, dejando atrás el verdadero recorrido que realiza la energía para llegar a ese punto, en el cual casi todos los educandos se enfocaron para su dibujo, solo 4 estudiantes trataron de dibujar una ruta por la cual viaja la corriente eléctrica, y estos quizás lo hicieron porque son jóvenes, que analizan detenidamente la situación y por ello hacen memoria de los recorridos que realizan del colegio a sus casas y encuentran un sin número de postas y cableado, lo cual les indica a ellos que por allí es que pasa la corriente.

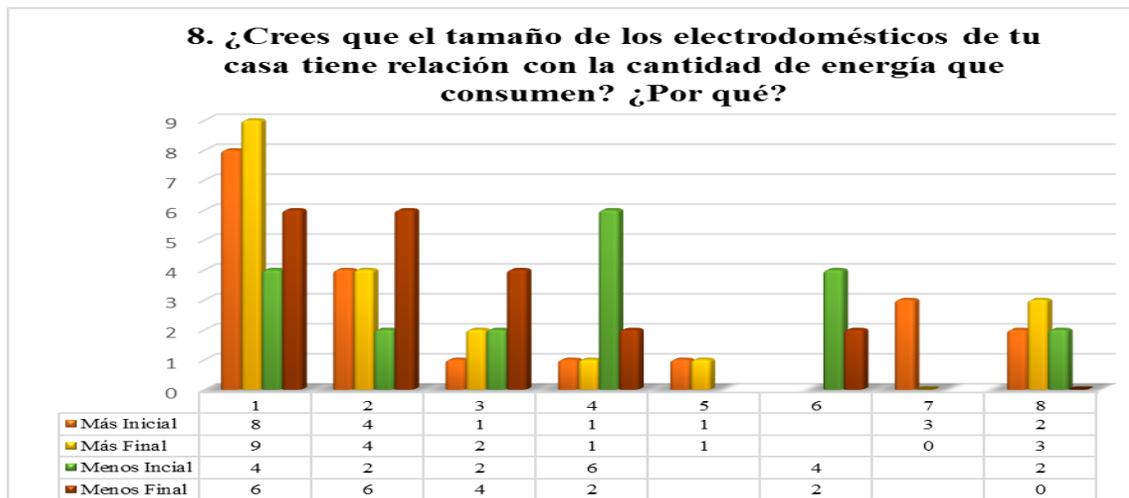
Por otro lado se ve claramente, como los estudiantes pasa de reduccionistas a menos reduccionistas en el post test, allí los estudiantes ya representaban mejor, desde donde puede provenir la energía, y como viaja ella, además en algunos casos identificaban la fuente principal, al plasmar los rayos de sol, en una represa, tal como se muestra en la Figura 203, esto uno vez más lo que hace es confirmar lo efectivo que son las intervenciones didácticas, ya que al trabajar por medio de una guía, ayudada con videos, elaboración de montajes, representaciones de roles, el trabajo en equipo, hacen que el estudiante, despierte esa curiosidad que tiene dormida por causa de algunos docentes, por medio de estos métodos el educando, pregunta, hace y explica todo lo que está ocurriendo en el momento, lo cual hace que sea un joven crítico, capaz de tomar sus propias decisiones; todo lo contrario se evidenció antes de las intervenciones, ya que el estudiante estaba pendiente de lo que hacían sus compañeros para el hacerlo igual, en la Figura 203, fue la gráfica que represento este estudiante en el pre test, en la cual solo dibuja el tomacorriente, lo que quiere decir que para ese momento, la corriente solo proviene de es objeto, sin ver más allá, sin analizar lo que detrás de ese aparato.

De acuerdo con lo anterior evidenciamos la falta de unas clases didácticas, en las cuales el docente le facilite al estudiante un ambiente agradable, en el cual el proceso de enseñanza-aprendizaje sea de forma sencilla y motivadora, donde el estudiante pueda experimentar por sí mismo y sacar sus propias hipótesis y conclusiones de las actividades Amaro, Manzanal y Cuetos (2015), además Ruiz, Martínez, Sánchez, y Sierra (2017), se basaron en múltiples experiencias, para el aprendizaje del concepto de energía, lo cual lo relacionamos con nuestro trabajo de

investigación, puesto que allí con las intervenciones didácticas, se desarrollaron en cada una variedad de actividades que contribuyeron al aprendizaje significativo sobre la energía y todo lo derivado de ella.

**8. ¿Crees que el tamaño de los electrodomésticos de tu casa tienen relación con la cantidad de energía que consumen? ¿Por qué? Elabora una lista iniciando por el que más consume al que menos consumen.**

Las respuestas dadas por los educando a esta pregunta, fue de mencionar cuales son los electrodomésticos que más consumen energía, y los que menos consumen, según los listados de los estudiantes, se notó en el pre test que esto mencionaban los aparato electrónico más grandes como los más consumidores y los más pequeños como los que menos consumían, sin embargo en el post test, ya no radicaba en el tamaño, tal como se evidencia en la Figura 205.



**Figura 204.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 3.

Fuente: Elaborado por los autores

Como se puede evidenciar en la Figura 204, las diferencias establecidas en el pre test y el post test, sobre los electrodomésticos que más consumen, hasta los que menos consumen, para ello cada grupo de columnas los cuales están nombrada por números, significa lo siguiente: los aparatos electrónicos que más consumo de energía tienen están ubicados así; (1) nevera, (2) televisor, (3) computador, (4) aire acondicionado, (5) plancha, (7) estufa, (8) licuadora y los de menor consumo, (1) bombillos, (2) cargador, (3) sandwichera, (4) celular, (6) equipo de sonido, (8) Tablet.

De lo anterior indicamos en el caso 1, las diferencias presentadas en un inicio y en un final, no son tan amplios sus cambios, pues tanto en el que más consume y menos consume, solo aumento 1 estudiante para cada subcategoría en el post test, lo que nos indica que los estudiantes ante esta pregunta no se encontraban tan perdidos, tenían más noción de lo que significa que un electrodoméstico consuma más que otro y esto lo determina, también por las veces en es este aparato es usad en sus hogares, puesto que como muchos mencionaba, la nevera y manifestaban que esta consumía más electricidad porque siempre estaba conectada, para que de esta forma conservara los alimentos, e igualmente de esta forma justificaban el por qué algunos de estos aparatos consumían más que otro, aunque en un inicio la gran mayoría, expresaba que su consumo era a causa del tamaño, lo cual cambio en el post test, ya que aquí mencionaban que su consumo era por la cantidad de tiempo que se usaba y por la cantidad de Kw/h consumía cada uno, y esto lo leían en sus instrucciones de uso.

Según las relaciones que establecieron los estudiantes en el pre test y el post test, están ligadas a sus experiencias, puesto que en un comienzo pensaban que la relación con el consumo de los electrodomésticos estaba daba por el tamaño de los equipos, sin embargo al finalizar las intervenciones estas concepciones cambiaron, porque ellos notaron que aunque un aparato de estos fuese grande no significaba que consumiera más, que uno pequeño como la plancha o licuadora, se dieron cuenta que el consumo va relacionado con la cantidad de voltios que requiere el equipo para su funcionamiento.

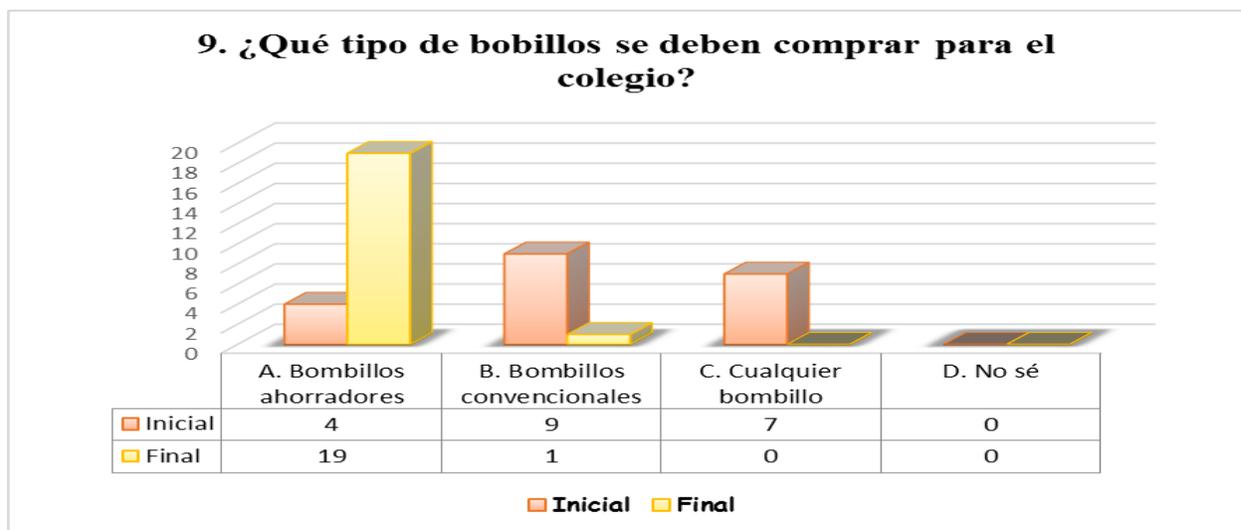
Por las razones explicadas anteriormente, es que se debe proponer en las instituciones, la enseñanza de una asignatura sobre energías alternativas, Castro (2009), ya que a los estudiantes les hace falta entender la problemática, que se tiene al no saber aprovechar los recursos naturales, al no entender cómo es que funcionan los circuitos eléctricos en los hogares, para que de esta forma entienda que se debe cambiar la forma de vida, para empezar a notar cambios en las condiciones del ambiente.

Por otro lado Solbes (2007) planteo una propuesta para la enseñanza- aprendizaje de la energía y su conservación, con el fin de valorar las consecuencias sociales y ambientales en consumo de esta, además realizo apreciaciones sobre el consumo de la energía eléctrica de su hogar, teniendo en cuenta todos los electrodomésticos y bombillas, y estos resultados los comparo con el consumo que se presentaba en los recibos. Esta es una actividad muy significativa, ya que si se

llegara a implementar en un salón de clase, los estudiantes aprenderían mucho, ya que están relacionando una temática con su vida cotidiana, como es el hecho de saber leer un recibo de energía eléctrica que llega a su casa.

**9. ¿Qué tipo de bombillos se debe comprar para el colegio?**

En el caso de esta pregunta, también se les planteo una situación problema, en la cual les puede suceder en un momento dado en su institución, por ende lo que se quiere observar con esta pregunta, es como el estudiante analiza las respuestas y trata de escoger la que mejor se acoge a un buen manejo de los recursos energéticos, con esto también se evidencia si el estudiante toma conciencia ante las problemáticas ambientales, las respuestas graficas en la Figura 205, fueron de preguntas cerradas.



**Figura 205.** Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 3  
 Fuente: Elaborado por los autores

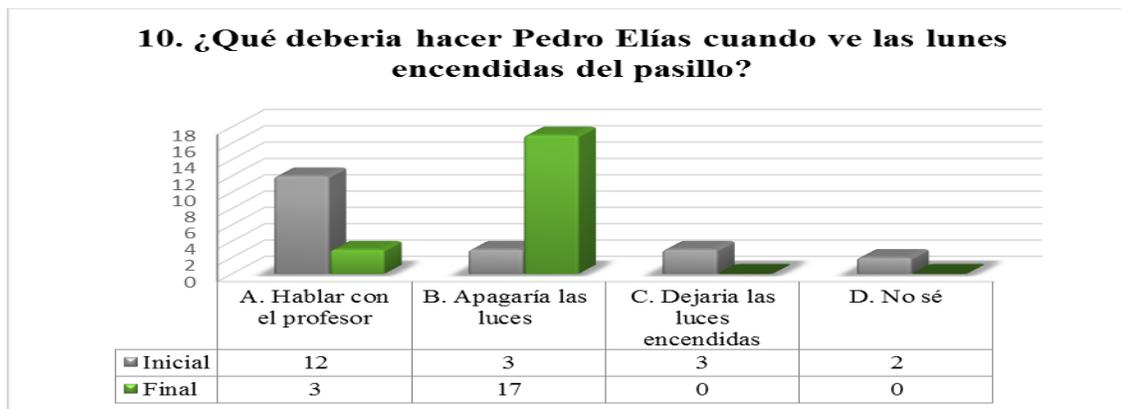
Los resultados para esta pregunta, fueron muy evidentes los cambios obtenidos en el post test, ya que en un inicio, los estudiantes optaban por comprar bombillos convencionales o no les importaba que bombillo se comprar, para ellos los dos eran lo mismo, no significaba nada la palabra ahorradores, o simplemente en un inicio lo hicieron de esta forma por salir de paso, ya que no se fijaron que en las respuestas se encontraba esta palabra tan significativa, también nos indica que los estudiantes no tenían comprensión lectora, no analizaban correctamente el suceso que se les estaba planteando.

A pesar de obtener esa clase de resultados en el pre test, ya en el post test cambio totalmente el panorama, puesto que los educandos, si se dedicaron a analizar las problemáticas propuestas, y a ubicar correctamente la respuesta; ya que en el expresaban que la mejor opción de para comprar bombillos, era de escoger los bombillos ahorradores, ya que como su palabra indica, son los que se emplean para que en los hogares no se consuma mucha energía eléctrica, por ende en este caso se evidencio que los estudiantes ya analizan la preguntan, sin estar respondiendo a rapidez, por lo que se piensa que su capacidad lectora, mejoró en comparación a lo que respondían en el pre test.

La falta de análisis y pensamiento crítico en los estudiantes, se deben a las estrategias que emplean los docentes en sus clase, puesto que muchos de ellos se centra en llenar al estudiante con conceptos, a memorizar toda esta clase de temas y no los incita a reflexionar sobre sus vivencias, no tiene en cuenta ni sus saberes previos, mucho menos hace que el estudiante formula hipótesis ante alguna problemática planteada en clase, es por ello que estudiante se convierte en un ser pasivo, que solo asiste a clases a escuchar en silencio al docente, sin aprender algo más allá. Por ende el docente es quien debe proporcionarle a los estudiantes, todas las posibilidades para que estos experimenten, para que sean personas activas y reflexivas (Amaro, Manzanal, & Cuetos, 2015).

**10. ¿Qué debería hacer Pedro Elías cuando ve las luces encendidas del pasillo?**

En cuanto a esta pregunta, la cual es cerrada, de marcación única, se evidencio que en el pre test, los estudiantes se encontraban en cada una de estas posibles respuestas, sin embargo analizando el post test, ya estos se referían únicamente a las dos primeras (A y B), como se detalla en la Figura 206.



**Figura 206.** Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 3

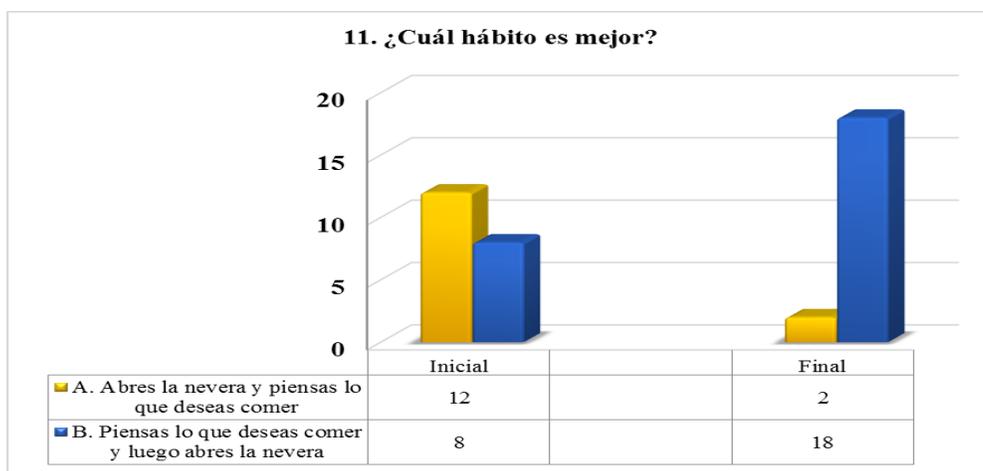
Fuente: Elaborado por los autores

Para esta subcategoría evidenciamos una progresión en las prácticas que realizaban los estudiantes en cuanto se hacía referencia al gasto lumínico de las bombillas donde el 78% de los estudiantes al inicio planteaban que primero debían consultar con una persona que contribuyera en la solución y la mejor opción era un docente puesto que los estudiantes lo consideran como un ser con bastantes conocimientos. De dicha forma al finalizar las intervenciones didácticas lograron percibir su responsabilidad a la solución, con el simple hecho de tomar la iniciativa de apagar las luces.

Es así como Gimeno Sacristán (1998), determina que en el currículo escolar se deben establecer pautas y estrategias que contribuyan con los usos, las tradiciones, las técnicas y las perspectivas dominantes en torno a la realidad de los estudiantes, de tal forma que el currículo no puede considerarse como efecto, sino como un proceso que se amplía en las interacciones y construcciones individuales y colectivas, es así como las intervenciones didácticas acerca de la educación ambiental y energética son importantes pues posibilitan la transmisión de valores, conocimientos y habilidades que se infiltran entre las distintas tradiciones y concepciones sociales, de modo que la incorporación de la dimensión ambiental y energética en las prácticas escolares debe estar relacionada con la interpretación que hacen los profesores sobre la temática.

### ***11. ¿Qué habito será mejor?***

En cuanto a esta pregunta, también fue de tipo cerrada, con única respuesta, de la cual se le planteaba una situación problema y el estudiante debía escoger alguna de esas dos opciones, y como se evidencia en la Figura 207, la gran mayoría de los educandos (12), en el pre test respondieron con la opción A, todo lo contrario sucedió en el post test, ya que la mayor parte de la población (18 estudiantes) se fueron por la opción B.



**Figura 207.** Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 3  
*Fuente: Elaborado por los autores*

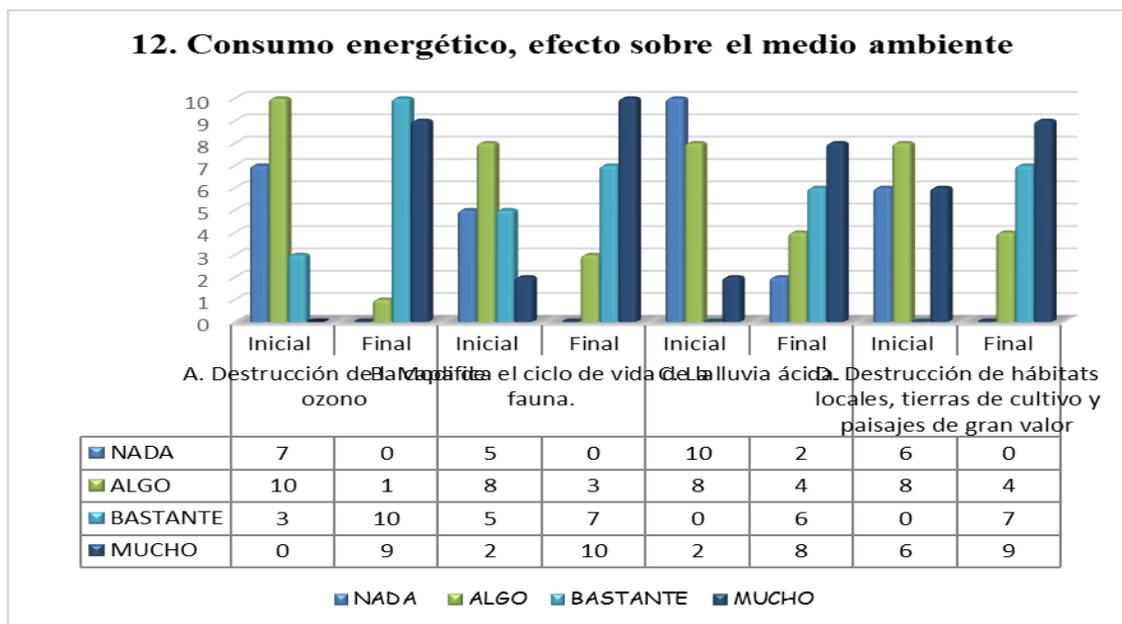
Como se evidencia en la Figura 207, los hábitos poseen una influencia mayoritaria en el gasto energético de los estudiantes dado que un inicio el 85% planteaban que debían abrir la nevera para después buscar el alimento que deseaban y al finalizar las intervenciones avanzaron en sus prácticas de consumo energético puesto que comprendieron que primero debían pensar lo que consumirían y luego abrir la nevera para tomarlo.

En este sentido Hernández (2007) menciona que la demanda de energía eléctrica se ve afectada por los hábitos de consumo que poseen las personas, los cuales están ligados a factores como el comportamiento de la población en cuanto a consumo de electricidad, cultura de ahorro, eficiencia en la utilización de electrodomésticos, dispositivos tecnológicos y conductas propias adaptadas por los consumidores en los diferentes días de la semana. De modo que gracias a las intervenciones se les dio a conocer a los estudiantes la actual problemática ambiental y energética que atraviesa país por un comportamiento de consumo inadecuado, lo cual los llevo a tomar conciencia que los hábitos de consumo en sus hogares afectaban directamente la infraestructura eléctrica y ambiental. Es así que se debe asumir desde el currículo escolar, la educación ambiental y energética como la organización integradora a la comunidad y como centro para la reflexión y la discusión de los problemas éticos morales, que afectan el entorno regional, nacional y mundial.

## **12. Consumo energético efecto sobre el medio ambiente**

Para esta última pregunta, la forma de responderla es de tipo Likert, por ende habían preguntas y a cada uno los estudiantes deben escoger una opción entre varias que hay, como: Mucho, Bastante,

Algo y Nada. Como se puede evidenciar en la Figura 208, en un principio los educandos respondían entre nada y algo, pero ya en el post test esto cambio, pues ya sus respuestas eran mucho y bastante.



**Figura 208.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 3

*Fuente: Elaborado por los autores*

La problemática ambiental y energética que enfrenta el planeta en estos momentos, ha empezado a tomar una creciente atención, tanto por los ciudadanos como por las empresas y gobiernos. Es así como el 94% de los estudiantes al finalizar el proceso de enseñanza – aprendizaje sobre los recursos energéticos, evidenciaron la influencia de sus hábitos cotidianos en las problemáticas mencionadas, dado que en un inicio el 67% de la población consideraban que sus hábitos no contribuían a las problemáticas.

Por ende corroboramos que gracias a la creación y aplicación de estrategias que fomenta la educación ambiental y energética como fue el caso de las intervenciones didácticas se lograran cambios significativos en las sociedades donde habitan los diferentes estudiantes que fueron participes de la investigación. De acuerdo con Suave, (2010) la educación ambiental debe ser el eje de las tendencias sociales relativas al medio ambiente y la energía porque son el motor de transformación que ha ido abriendo progresivamente una aprehensión global sobre la complejidad del mundo y las problemáticas actuales de los recursos energéticos y el medio ambiente.

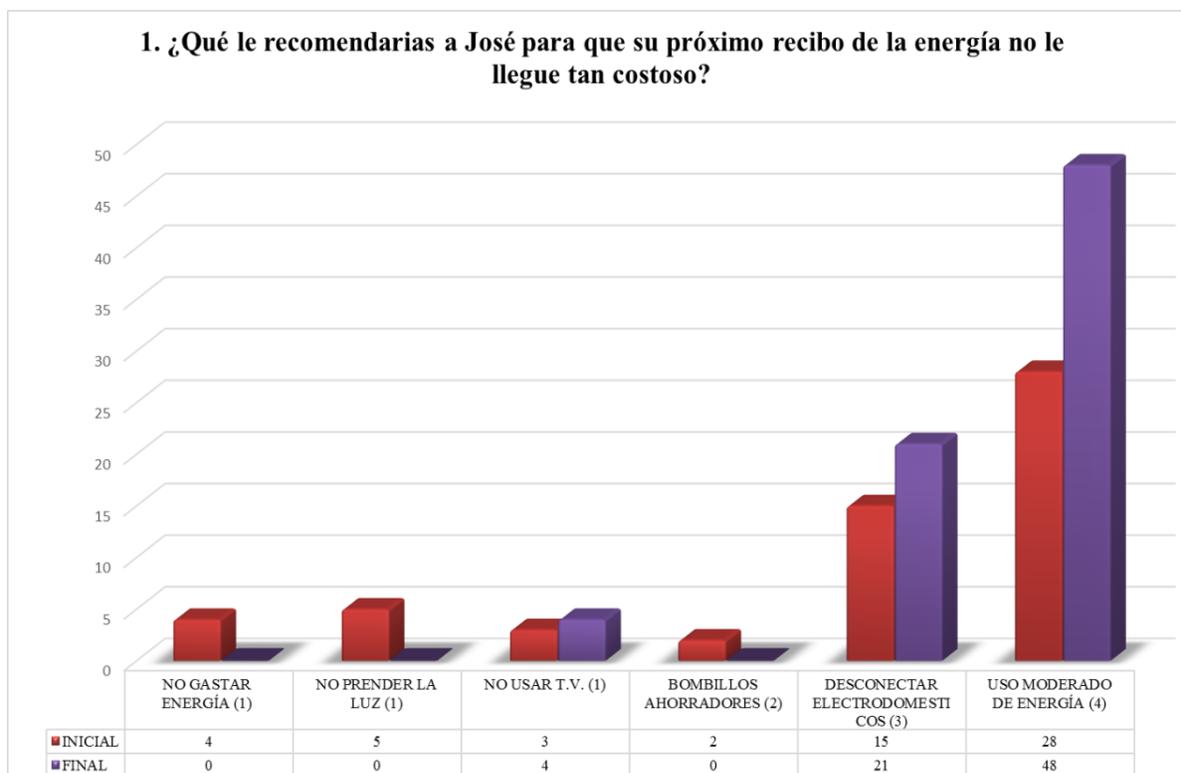
### 7.3.4. Caso 4: José Eustasio rivera (JER)

#### 1. *¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?*

A continuación, mostramos el análisis de la comparación entre el pre y pos test por medio de graficas que sustentaran los cambios de manera visibles y las explicaciones algunas apoyadas por teorías; la naturaleza de las respuesta del estudiantado van de acuerdo a la construcción o el refuerzo de conceptos según los saberes previos del estudiantado y su refuerzo por medio de las secuencias didácticas aplicadas ene l desarrollo de este trabajo. Según Marcote, Freitas, Álvarez y Fleuri. (2007), Los temas y la problemática ambiental elegidos deben situarse en el entorno próximo del alumnado, ósea el contexto de su vida cotidiana y presentarse en un contexto no sólo con “significado (conocimientos previos relevantes, que el estudiante ya ha escuchado), sino también con sentido, pues con ello se reforzará su implicación y la motivación para el aprendizaje, en consecuencia le permite entender las situaciones. En esta primera pregunta encontramos palabras y conceptos muy cotidianos para el alumnado, y también una situación que viven las familias cada mes con la llegada de los recibos de energía, por ende a partir de esto los estudiantes estudiante la forma más apropiada de dar un consejo a José para que su recibo no llegue tan costoso, y esto lo relacionamos con las actitudes que tomarían los estudiantes si la situación fuera protagonizada por ellos.

**Tabla 40.** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 1

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>1. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?</b>	No gastar energía	0,35	0,00	-0,35	0,04
	No prender la luz	0,26	0,00	-0,26	0,01
	No usar la t.v	0,17	0,17	0,00	1,00
	Bombillos ahorradores	0,09	0,00	-0,09	0,33
	Desconectar electrodomésticos	0,26	0,91	0,65	0,06
Uso moderado de energía	0,35	2,09	1,74	0,01	



**Figura 209.** Comparación de las concepciones del estudiantado sobre el ahorro energético entre el pre y pos test caso 4  
 Fuente: Elaborado por los autores

Como muestra la Figura 209 se puede evidenciar el progreso en cuanto a concepciones en la pregunta: *¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso*; En el pre test, igual número de estudiantes se encuentra en la subcategoría “No Gastar Energía”, de manera significativa se evidencia el cambio en la subcategoría *No prender la luz*, ya que en el post test ningún estudiante aplicó para esta, mientras que en el pre test cinco estudiantes afirmaban que *No prender la luz* era la forma en que José evitaría los altos costos en su recibo de energía; Para las concepciones de valor más alto *desconectar electrodomésticos* se aprecia una mejora del 40% y *Uso moderado de energía* tuvo una mejora en la tendencia del 60%; esto muestra que se logra una mejora significativa en cuanto a las recomendaciones que sugieren los estudiantes para que no llegue tan costoso el consumo en un recibo de energía. A continuación se muestra el cambio de concepción logrado en uno de los estudiantes:

**E5: CI: P1:** *“Que no viera tanta televisión, casi no conectara los aparatos tecnológicos, no dejar la luz prendida tanto tiempo.”*

**E5: CF: P1:** “Yo le recomiendo que no mantenga conectado el televisor ni el cargador, si no lo está usando.”

En general fue favorable el avance en las concepciones, el haber desaparecido la subcategoría *Bombillos ahorradores* nos indica que el estudiantado empezó a comprender que el racionalizar y no derrochar energía tiene que ver con muchos más que solo usar los bombillos ahorradores y han optado por elegir actitudes y acciones como *Desconectar electrodomésticos* y *Usar moderadamente la energía*.

La guía 5, cuyos temas desarrollados fueron *los beneficios de la energía eléctrica y los cuidados de los recursos energéticos para la protección de la vida*; fue contundente al permitir que los estudiantes hicieran la reflexión a partir de la pregunta “¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso”? lo que inicialmente fue una actitud sosegada, terminó siendo una reflexión que permitió concienciar a los estudiantes sobre su compromiso como un agente interventor que puede comprender su acción para la protección no sólo económica sino del medio ambiente.

Las subcategorías que más cambio en las concepciones presentaron fueron *No gastar energía* con un p-valor de 0,04 y *Uso moderado de energía* con un p-valor de 0,01, todo p-valor por debajo del 0.05 significa que hay presente un cambio significativo en las concepciones si el p-valor es superior al 0,05 indica que no se presentó un cambio en aquellas concepciones.

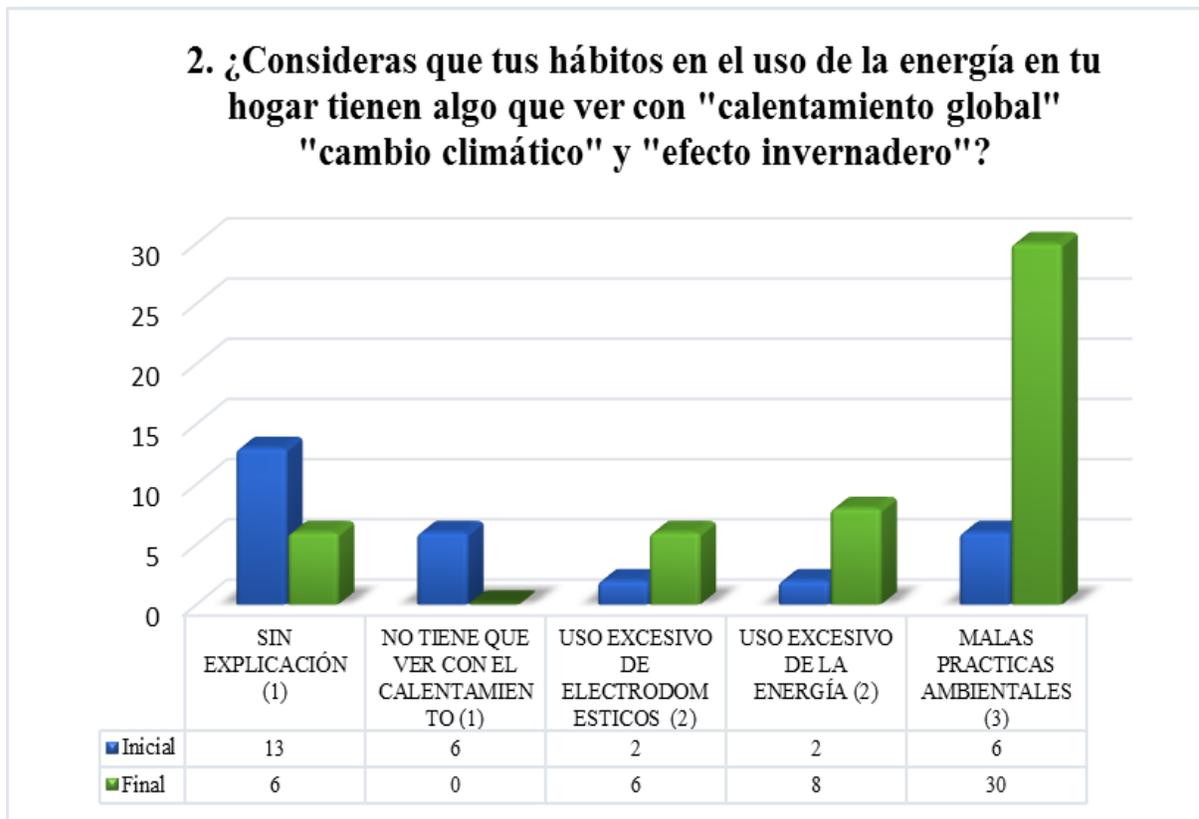
La intervención demostró un cambio de actitud positivo, de compromiso y de futuras mejoras puesto que concienciar lleva a que esta conducta sea replicada en las demás generaciones, sin duda como estipula Comisión europea (2006) “es la educación un factor de cambio de comportamientos y demuestra el impacto que han ocasionado ya las iniciativas de algunos jóvenes”

**2. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con "calentamiento global" "cambio climático" y "efecto invernadero"?**

**Tabla 41.** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 2

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>2. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como "cambio climático",</b>	Sin explicación	0,57	0,26	-0,30	0,09
	No tiene que ver con el calentamiento	0,26	0,00	-0,26	0,01

“calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?	uso excesivo de electrodomésticos	0,09	0,26	0,17	0,33
	uso excesivo de energía	0,09	0,35	0,26	0,19
	Malas prácticas ambientales	0,26	1,43	1,17	0,01



**Figura 210.** Comparación de las concepciones sobre el impacto ambiental de los hábitos entre el pre y pos test caso 4  
Fuente: Elaborado por los autores

Como se observa en la Figura 210, un 55% del estudiantado en el pre test no lograba crear una definición o concepción de la respuesta a esta pregunta, pero en el post test se evidencia que ese porcentaje disminuyó y solo un 25 % siguió presentando esta dificultad; también se observa la desaparición de la subcategoría *No tiene que ver con el calentamiento*, al no estar en las afirmaciones del estudiantado, nos demuestra que el estudiantado empezó a reconocer que sus hábitos de consumo de energía sí afectaban a el cambio climático, el efecto invernadero y a el calentamiento global; a continuación se muestra el cambio en las concepciones de un estudiante:

**E16.CL.P2:** “Yo creo que no tiene nada que ver ya que la energía no provoca eso.”

**E16.CF.P2:** “Si, porque nosotros causamos el calentamiento global al contaminar el planeta.”

En cuanto a la subcategoría *Malas prácticas ambientales*, se observa el incremento en su tendencia en el pos test con 10 estudiantes afirmando que si las acciones y malas prácticas ambientales están directamente relacionadas con las problemáticas ambientales antes mencionadas. Se cree popularmente que el primer paso para superar un problema es reconocerlo, y eso es lo que en sus afirmaciones demostraron los estudiantes, lograron reconocer que hay un problema ambiental y que son parte de ello. El actual modelo socioeconómico de los países es insostenible, pues es el responsable de numerosos problemas medioambientales que amenazan al planeta, por lo que es necesario un nuevo modelo de sociedad que haga posible un futuro más sostenible, en lo que la educación juega un papel fundamental (Marcote, Freitas, Álvarez y Fleuri, 2007). Lo anterior con el fin de resaltar ese “papel importante” de la educación, pues la mejora en las concepciones y el reconocimiento de los efectos del mal uso de las energías, es gracias al abordaje de las secuencias didácticas y el acompañamiento realizado en el aula, son los primeros pasos para el futuro sostenible que sugieren Marcote, Freitas, Álvarez y Fleuri.

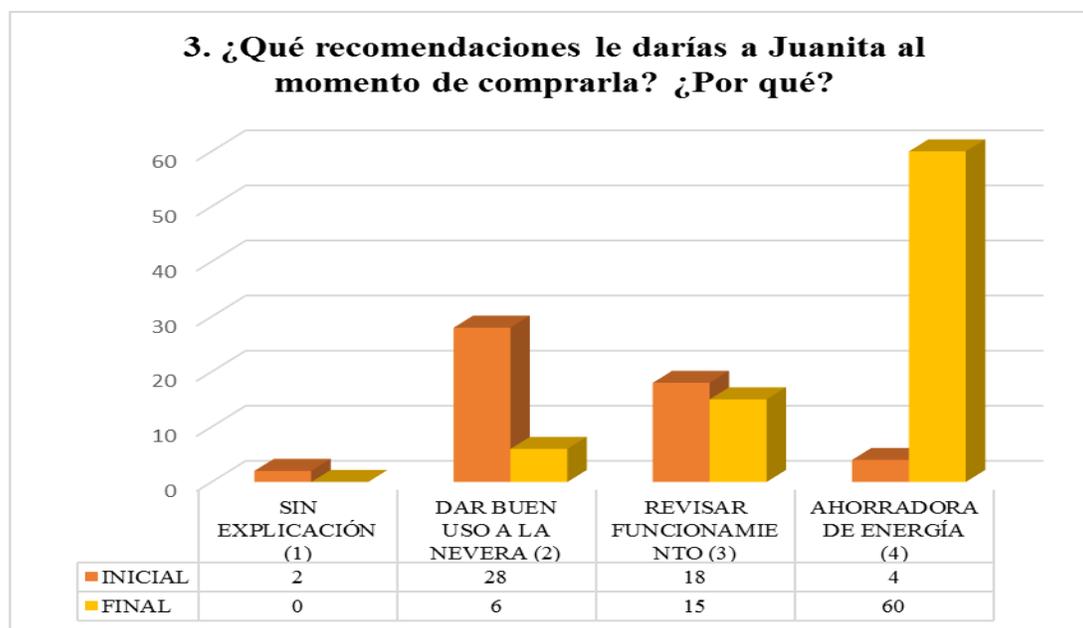
Las subcategorías que más cambio en las concepciones presentaron fueron *No tiene que ver con el calentamiento* con un p-valor de 0,01 y *Malas prácticas ambientales* con un p-valor de 0,01, todo p-valor por debajo del 0.05 significa que hay presente un cambio significativo en las concepciones si el p-valor es superior al 0,05 indica que no se presentó un cambio en aquellas concepciones.

La intervención que llevó a esta reflexión fue la guía 8, con la temática sobre nuevos conceptos de energía, donde se apreciaba el video “energías renovables en beneficio del planeta”. Luego de la proyección, se realizó un conversatorio con el grupo, donde los jóvenes comprendieron que las malas prácticas energéticas intervienen en los fenómenos del cambio climático. Es fundamental que los jóvenes tengan la información de las relaciones del sujeto con el medio y tengan claro la razón del por qué no se deben tener ciertos comportamientos, la comprensión de esa razón es la que lleva a una actuación concienciada que permite abstenerse del derroche o una mala práctica energética.

**3.        ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprar una nueva nevera? ¿Por qué?**

**Tabla 42. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 3**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>3. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?</b>	Sin explicación	0,09	0,00	-0,09	0,16
	Dar buen uso a la nevera	1,22	0,26	-0,96	0,04
	Revisar funcionamiento	0,74	0,65	-0,09	0,84
	Ahorradora de energía	0,17	2,61	2,43	0,04



**Figura 211. Comparación de las concepciones sobre las recomendaciones para lograr un ahorro energético entre el pre y pos test caso 4**

Fuente: Elaborado por los autores

Como se observa en la Figura 211, solo dos estudiantes en el pre test presentaron dificultad para dar una explicación a la pregunta, pero en el pos test ya no se presentó esta dificultad; en la subcategoría *Dar buen uso a la nevera*, hubo una mayor tendencia a seleccionar este tipo de respuesta en el pre test, pero tuvo una disminución del 22% con respecto al post test, debido a que algunos estudiantes, comprendían que las características de la nevera también influía en el consumo, por ello se evidencia el crecimiento tan significativo de la subcategoría de mayor valor *ahorradora de energía*, pues en el pre test solo un estudiante la tuvo en cuenta en sus afirmaciones pero en el post test quince estudiantes estuvieron de acuerdo con esta subcategoría en cuanto a revisar funcionamiento tuvo un decremento no muy significativo pues los estudiantes seguían

afirmando que revisar el funcionamiento de la nevera ayudaba a evitar cambiarla y tal vez con una reparación poder darle uso; A continuación se muestra las afirmaciones de un estudiante:

**E3.CL.P3:** “*Que la mantenga arto tiempo cerrada.*”

**E3.CF.P3:** “*Que sea económica y que no use tanta energía.*”

La guía 2 cuya temática fueron fuentes y clases de energía, permitieron relacionar algunos conceptos de avances científicos, diseñados precisamente para favorecer el medio ambiente, las neveras actuales se diferencia de las primeras que salieron en tanto que el diseño, como su tecnología permiten que no solo se cumpla con su funcionamiento, sino que aportan ahorro de energía como por ejemplo el uso del bombillo en su interior, el encendido tan pronto se abre la nevera, la alarma cuando se tiene por mucho tiempo la puerta abierta, estos factores ayudan a que las personas vayan creando una cultura del ahorro. Así que no es el hecho de tener la puerta cerrada sino, de conocer estas tecnologías que son amigables con el medio ambiente; así como la nevera existen otros equipos como las alarmas, iluminaciones que solo se activan ante la presencia de un sujeto, todo esto en pro del cuidado del medio ambiente. Por ejemplo Dopa y Sánchez (2013), desarrollaron un diseño de un sistema de control automatizado de encendido oportuno de luces para el ahorro energético.

Las subcategorías que más cambio en las concepciones presentaron fueron *Dar buen uso a la nevera* con un p-valor de 0,00 y *Ahorradora de energía* con un p-valor de 0,00, todo p-valor por debajo del 0.05 significa que hay presente un cambio significativo en las concepciones si el p-valor es superior al 0,05 indica que no se presentó un cambio en aquellas concepciones. Por tal motivo en la subcategoría *Revisar funcionamiento* con un p-valor de 0,84 los cambios en las concepciones fueron muy reducidos.

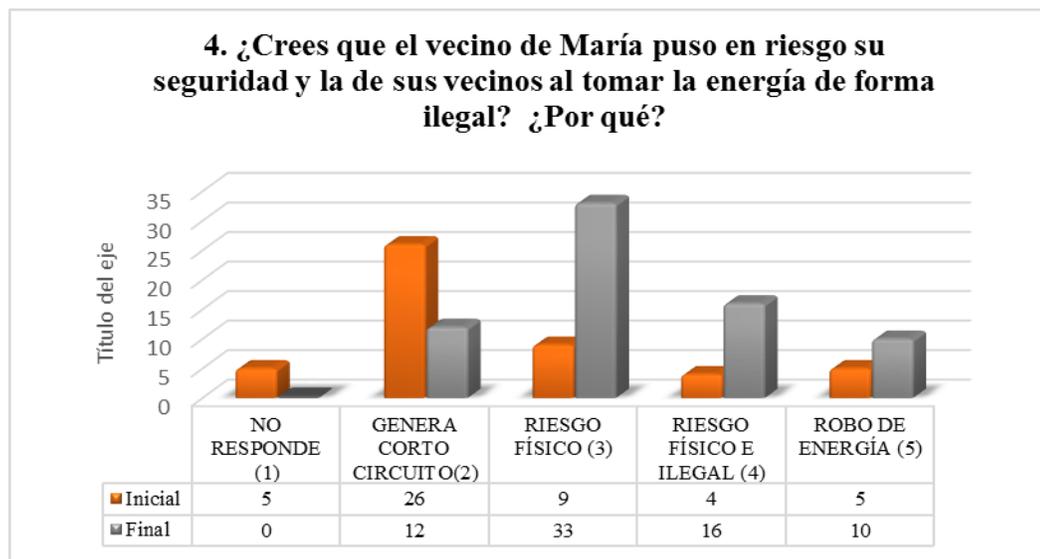
#### 4. ¿Crees que el vecino de María puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos al tomar la energía de forma ilegal? ¿Por qué?

**Tabla 43.** Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 4

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
4. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el	No responde	0,22	0,00	-0,22	0,02
	Generar corto circuito	1,13	0,52	-0,61	0,03

<b>servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?</b>	Riesgo físico	0,39	1,43	1,04	0,02
	Riesgo físico e ilegal	0,17	0,70	0,52	0,08
	Robo de energía	0,22	0,43	0,22	0,58

En la Figura 212 observamos que en el pre test, cinco estudiantes presentaron dificultad al dar una respuesta a la pregunta, pero en el post test ya no se presentó esta dificultad, evidenciando una mejora en las concepciones de los estudiantes; tanto en el pre test como en el post test se evidencia una tendencia hacia el Riesgo físico, para ellos la acción que realiza el vecino de María puede traer consecuencias físicas, pero dejan casi a un lado si esta acción es ilegal o si puede traer problemas legales del robo de energía. En el pre test solo un estudiante afirmó que esta práctica era un robo y en el post test dos estudiantes afirmaron lo mismo.



**Figura 212.** Comparación de las concepciones sobre la toma ilegal de la energía entre el pre y pos test caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

En cuanto a las subcategorías *genera corto circuito* en el pre test trece estudiante lo relacionaban más con la posibilidad de hacer un daño o realizar un corto circuito en las viviendas y esto era lo que les preocupaba y en el *riesgo físico e ilegal* se apreció un aumento de uno a cuatro estudiantes ya que en sus afirmaciones, además de resaltar el riesgo que representa para la persona

que realiza esta acción puede ocasionarle problemas legales por el robo de energía. A continuación se muestra las afirmaciones de un estudiante:

**E7: CI: P4:** “Sí, porque se puede electrocutar o también causar un incendio”

**E7: CF: P4:** “Puso en riesgo su vida, se pudo haber caído o electrocutado y pudo haber causado un apagón.”

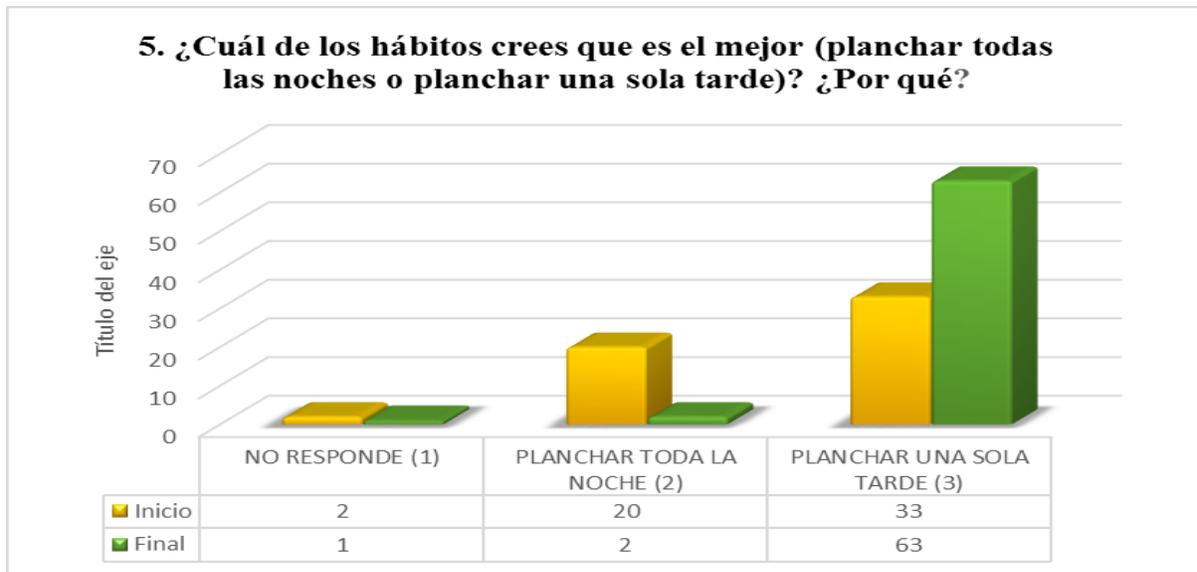
En las guías 3 y 4 trabajamos la temática sistemas de energía, generación, transmisión y distribución, que contribuyó al aprendizaje del uso responsable de quien accede al derecho del servicio y que por ningún motivo se puede llevar a segundos o terceros; fue necesario que los estudiantes comprendieran que no era un gesto de generosidad hacer extensivo el servicio, sino lo que implica el proceso de transferencia, que puede ser peligroso, puede igualmente causar daños y hasta pérdidas humanas (Ortiz, 2013).

Las subcategorías que más cambio en las concepciones presentaron fueron *No responde* con un p-valor de 0,02 y *Riesgo físico* con un p-valor de 0,02, todo p-valor por debajo del 0.05 significa que hay presente un cambio significativo en las concepciones si el p-valor es superior al 0,05 indica que no se presentó un cambio en aquellas concepciones.

**5. ¿Cuál de los hábitos crees que es el mejor (planchar todas las noches o planchar una sola tarde)? ¿Por qué?**

*Tabla 44. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 5*

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>5. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	0,09	0,04	-0,04	0,58
	Planchar todas las noches	0,87	0,09	-0,78	0,04
	Planchar una sola tarde	1,43	2,74	1,30	0,04



**Figura 213.** Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía entre el pre y pos test caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

Como se aprecia en la Figura 213, en el pre test de la subcategoría Planchar toda la noche, diez estudiantes afirmaron que era mejor debido a que para ellos era una forma de tener la ropa lista el día siguiente, pero en el post test de esta misma subcategoría solo un estudiantes se mantuvo; diez estudiantes en el post test emigraron a la subcategoría *planchar una sola tarde* pues comprendieron que al planchar una sola tarde la ropa estarían ahorrando más energía que la de tener que consumir todos los días para planchar. A continuación se muestra las afirmaciones de un estudiante:

**E8: CI: P5:** “El de María ya que ella no se le va a arrugar como a Carolina”

**E8: CF: P5:** “La de carolina porque gasta menos energía.”

En la guía 6 trabajamos aplicaciones de la energía en donde una de las actividades que desarrollamos fue que los estudiantes dibujaran los electrodomésticos que tenían en sus hogares y con qué frecuencia lo usaban, y partir de los usos se llegó al punto del servicio de la plancha, la discusión se generó en torno a la pregunta ¿Cuál de los hábitos crees que es el mejor: planchar todas las noches o una sola tarde? Los estudiantes apuntaban a la frecuencia por el beneficio de tener la ropa lista, pero no llegaban a la reflexión del proceso de enchufar y desenchufar, que es lo que realmente genera el aumento de la energía, esta explicación trajo un nuevo aprendizaje y nuevo

hábito que contribuye al ahorro de energía y compromiso con el medio ambiente (Zapata y González, 2014).

La subcategoría que más cambio en las concepciones presentaron fue *Planchar una sola tarde* con un p-valor de 0,00. Todo p-valor por debajo del 0.05 significa que hay presente un cambio significativo en las concepciones si el p-valor es superior al 0,05 indica que no se presentó un cambio en aquellas concepciones.

**6. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es el mejor: lavar cada 2 días o lavar un solo día? ¿Por qué?**

**Tabla 45. Datos estadísticos Pre Vs Pos test Caso 4 en la pregunta 6**

Pregunta	Subcategoría	Media pre	Media post	Diferencias de medias	p-valor
<b>6. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?</b>	No responde	0,22	0,04	-0,17	0,10
	Lavar cada 2 días	0,61	0,52	-0,09	0,77
	Lavar un solo día	1,43	2,09	0,65	0,20



**Figura 214. Comparación de las concepciones sobre hábitos en el uso de la energía y el agua entre el pre y pos test caso 4**

Fuente: Elaborado por los autores

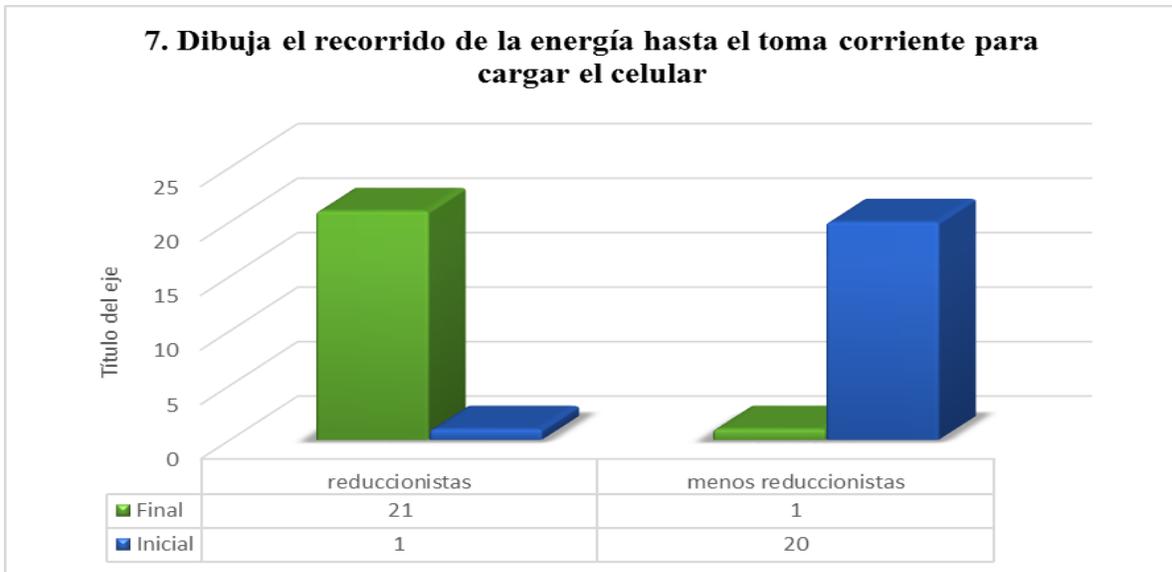
Como se observa en la Figura anterior 214 en el pre test cinco estudiantes presentaron dificultad para generar una concepción a la pregunta, pero en el post test solo un estudiante presento esta dificultad. También que la subcategoría Lavar un solo día tuvo un aumento de la tendencia del 45%; al lavar cada dos días, existía la posibilidad de que la lavadora no estuviese llena de ropa para el lavado, lo cual para el estudiantado significaba un gasto innecesario de agua y energía eléctrica, caso contrario si se lavaba un solo día toda la ropa de la semana, se estaría usando la lavadora completamente llena de ropa, optimizando el uso de esta, sin gastos innecesario de energía y agua; La construcción de los conocimientos de los estudiantes se han centrado en la posición que ellos tomarían a la hora de realizar una tarea, en este caso lavar la ropa, como menciona un fragmento de la conversación que encontramos en el Texto Curso de Formación De profesores de Ciencias: *“También hemos de tener en cuenta que si los estudiantes han de construir conocimientos, hemos de conseguir que impliquen en la tarea a realizar , que la vean como propia”* (Carrascosa, Furió y Perez 1995. P.14).de ahí que se le invita al estudiante a dar su punto de vista a modo de consejo; según el anterior orden de ideas, podemos comparar el consejo, o la afirmación que el estudiante dio en su respuesta, con la actitud que tomaría si él se encontrar en la situación planteada en la pregunta. Por ende si es una respuesta que tiene el factor pro ambiental, podemos asegurar que este estudiante si va a tener un cambio en sus acciones en pro del medio ambiente y el ahorro de la energía. A continuación mostramos las afirmaciones de un estudiante:

**E3.CL.P6:** *“Julia porque ella lava más a menudo.”*

**E3.CF.P6:** *“Alba porque no gasta tanta energía y agua.”*

La subcategoría que más cambio en las concepciones presentaron fue *No responde* con un p-valor de 0,10. Todo p-valor por debajo del 0.05 significa que hay presente un cambio significativo en las concepciones si el p-valor es superior al 0,05 indica que no se presentó un cambio en aquellas concepciones. Por tal motivo en esta subcategoría si se presentó un cambio pero no tan significativo, lo que nos indica que los cambios en las concepciones fueron muy reducidos.

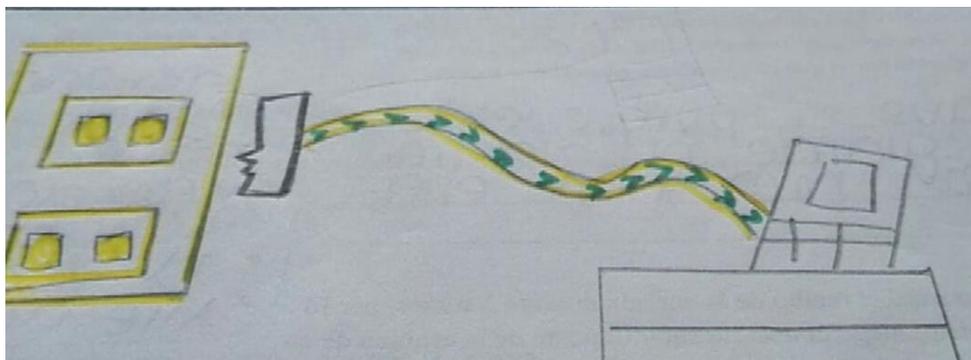
## **7. *Dibuja el recorrido de la energía hasta él toma corriente para cargar el celular.***



**Figura 215.** Comparación de las concepciones sobre el recorrido de la energía entre el pre y pos test caso 4

*Fuente: Elaborado por los autores*

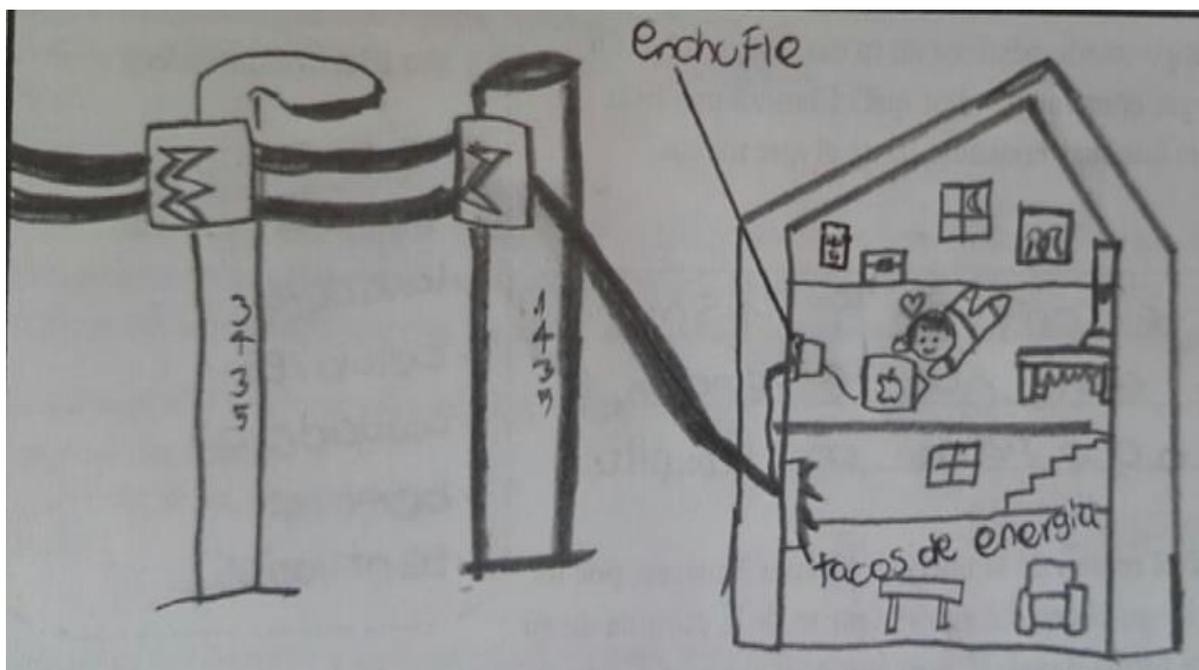
Como se aprecia en la Figura 215 anterior, los estudiantes en el pre test mostraron representaciones muy reduccionistas sobre el recorrido de la energía, para muchos de ellos la energía provenía directamente de las tomas eléctricas o solo se limitaban a la vivienda. Tan solo 1 estudiante (que corresponden al 4% de la población total), son menos reduccionistas porque establecen que la corriente posee un recorrido más elaborado desde una fuente hídrica. En el post test estas representaciones ya mostraron un origen más estructurado, 21 estudiantes (que corresponden al 91% de la población total), realizaron representaciones donde había fuentes de generación eléctrica como hidroeléctricas o plantas eólicas. A continuación se muestran las representaciones gráficas a la pregunta de uno de los estudiantes, (Ver Figura 216):



**Figura 216.** Representación Gráfica E13 del recorrido de la energía eléctrica en el Pre Test caso 4

*Fuente Tomada por los autores*

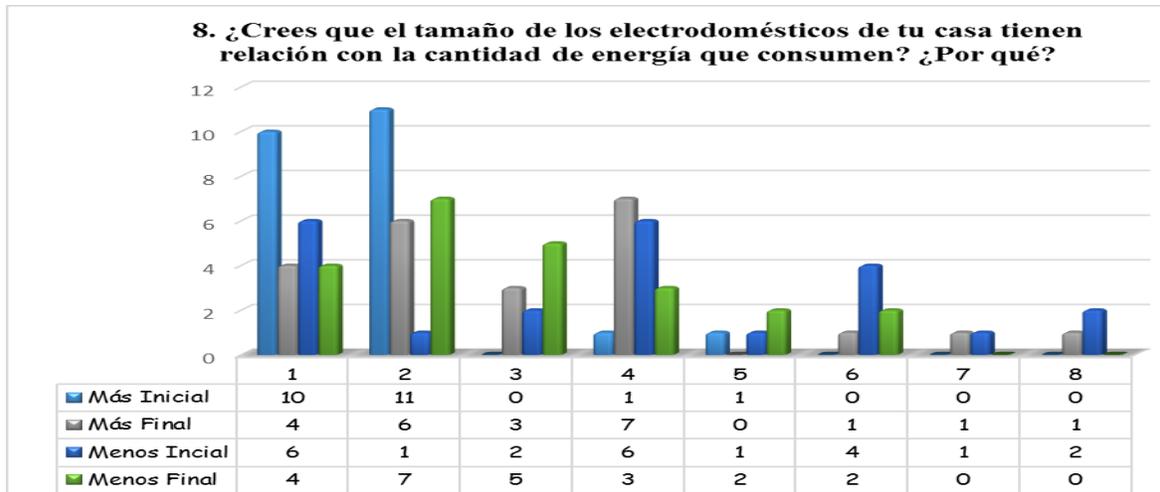
El conversatorio y la argumentación de la pregunta fue significativa, probablemente gracias a la intervención 6, *Aplicaciones de la energía eléctrica y Alumbrado público*, porque los estudiantes ampliaron su visión del proceso y conectaron la relación de las fuentes hídricas con el proceso de generar energía, de igual manera se hizo la discusión de la importancia de las hidroeléctricas, pero sin acarrear desastres ecológicos y sociales, hablamos del recorrido de la energía, de las diferentes fuentes de energía: renovables y no renovables, Según Cárdenas (2013) se debe aclarar el concepto de las energías limpias y la manera de cómo implementarlas como vías alternativas para el cuidado del planeta, pues aunque son amigables con el ambiente, algunas energías como la hidráulica provocan impactos ambientales como la alteración del cauce y ecosistema marino; pérdidas de hábitat o inundaciones de tierras fértiles. (Ver Figura 217).



**Figura 217.** Representación Gráfica E13 del recorrido de la energía eléctrica en el Post Test caso 4

Fuente: Tomada por los autores

**8. ¿Crees que el tamaño de los electrodomésticos de tu casa tienen relación con la cantidad de energía que consumen? ¿Por qué?**



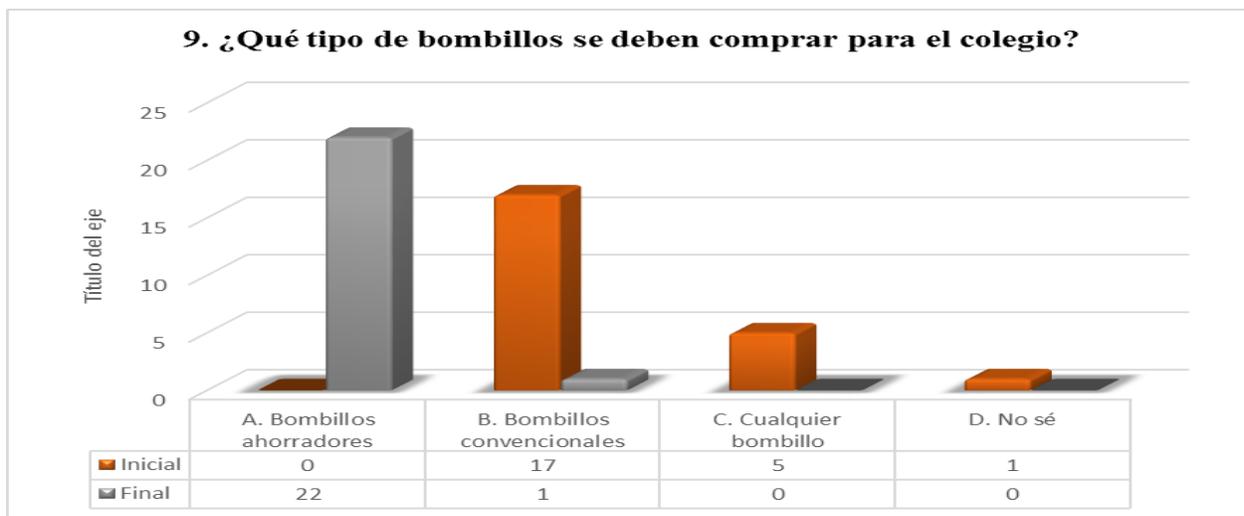
**Figura 218.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético de los electrodomésticos entre el pre y pos test caso 4  
 Fuente: Elaborado por los autores

Como observamos en la Figura anterior 218 se encontraron 8 subcategorías, las cuales fueron *Nevera, Televisor, Computador, Aire acondicionado, Plancha, Horno, Estufa y Licuadora*, así mismo es el orden en que se encuentran representadas en la figura **F** de izquierda a derecha; En el pre test los estudiantes comparaban el tamaño como una condición directamente relacionada con el consumo de energía, por decirlo así, a mayor tamaño mayor el consumo de energía y de igual forma, a menor tamaño menor es el consumo, por este motivo encontramos que la nevera y el televisor eran los electrodomésticos con mayor consumo según ellos, y el horno o la plancha pertenecían al grupo de los que menos consumían energía.

En el post test las tendencias de los estudiantes dejaron a un lado el tamaño y se fijaron en las composiciones y funcionamientos de los electrodomésticos, juzgando el consumo de energía por el tiempo de uso, por la finalidad del electrodoméstico y también por su funcionamiento interno. Por ende encontramos que el electrodoméstico que consideran de mayor consumo es el *Aire acondicionado*, y el electrodoméstico que menos consume es el televisor, incluso el 26% de los estudiantes empezó a tomar en consideración la plancha como uno de los electrodomésticos que más consumía energía. Evidenciamos este cambio de concepción en los estudiantes cuando aplicamos la guía 6 *Aplicaciones de la energía eléctrica*, pues retomando la idea de Hernández (2017) al abordar con los estudiantes el uso racional de los electrodomésticos en los hogares contribuiría en las concepciones de los estudiantes, a la hora de elaborar un criterio válido para clasificarlos de acuerdo a su consumo energético, los estudiantes ya con la capacidad de reconocer

y clasificarlos según el consumo pueden aprovechar al máximo y de manera eficiente la energía sin dejar de lado la calidad de vida y el desarrollo económico tanto de sus familias como el social.

### 9. ¿Qué tipo de bombillos se deben comprar para el colegio?



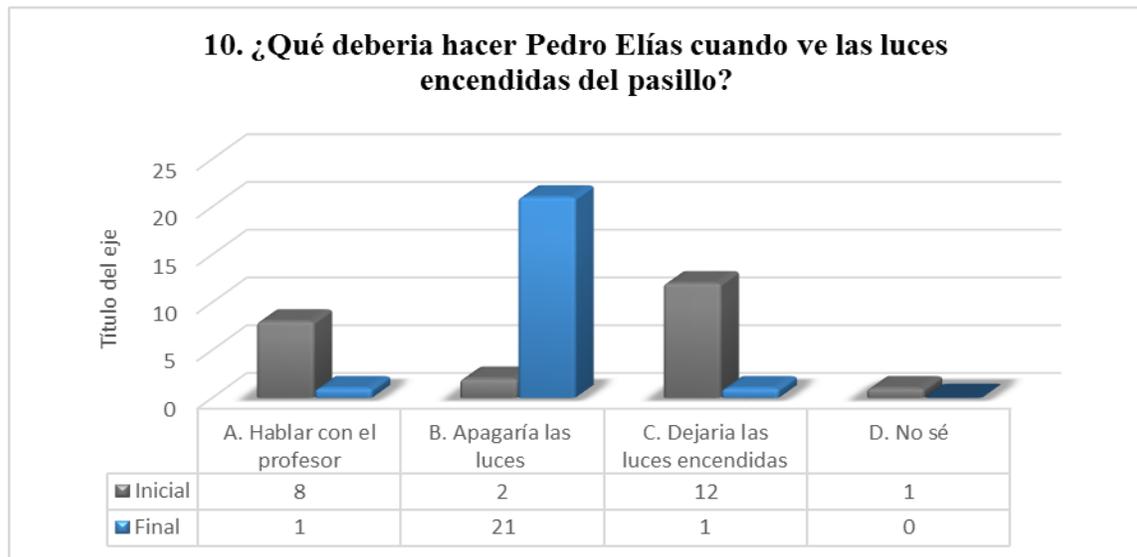
**Figura 219.** Comparación de las concepciones sobre el uso adecuado de la energía entre el pre y pos test caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo a la Figura 219 se evidencia que en el pre test los estudiantes poseen concepciones muy reduccionistas sobre la implementación de los tipos de bombillos que se deberían comprar para el colegio, los bombillos convencionales en el colegio pueden ser una alternativa más económica a la hora de ser comprados, de tal forma que 17 estudiantes (que corresponden al 73% de la población total), consideran que lo mejor es implementar dichos bombillos quizás por un ahorro económico sin dimensionar el consumo energético, también observamos que 5 estudiantes consideraba que cualquier bombillo estaría bien, para ellos los bombillos sin importar la denominación cumplirá la misma función y por ende representara un consumo igual. En el post test observamos un cambio muy notable en las tendencias con 22 estudiantes o sea el 95% que seleccionaban *Bombillos Ahorradores* como elección de compra para su colegio. Creemos que este cambio de tendencias ocurrió durante la intervención N° 5, cuyos temas desarrollados fueron *los beneficios de la energía eléctrica y los cuidados de los recursos energéticos para la protección de la vida*, este cambio que nos indica que el estudiantado comprende que aunque pueda representar una alta inversión el comprar este tipo de bombillos ahorradores, los beneficios se verán reflejados en el consumo de energía, el tipo de luz emitida y la influencia positiva en el medio ambiente. Los

bombillos convencionales producen luz por medio del calentamiento de una resistencia interna hasta el punto de emitir energía lumínica y calórica, ósea que su sistemas es muy simple y por ello su precio de venta es bastante bajo; mientras que los bombillos ahorradores tienen un diseño más complejo que permite una producción de luz por el intercambio de electrones entre gases que tienen internamente, esto hace que su precio sea bastante elevado.

### 10. ¿Qué debería hacer Pedro Elías cuando ve las luces encendidas del pasillo?



**Figura 220.** Comparación de las concepciones sobre la conciencia energética entre el pre y pos test caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

Como observamos en la Figura 220, el 52% del total de estudiantes opto *por Dejar las luces encendidas*, esto implica que el estudiantado tenía una noción reduccionista de las actitudes y acciones que podría tomar ante la situación que le sugiere la pregunta, los estudiantes optaron por no realizar ninguna acción que mitigue e gasto innecesario de energía. También se observa que el 34% de los estudiantes aunque no realizarían una acción correctiva, si *hablarían con el profesor* con el ánimo de que el docente las apagara. Como mencionan (Marcote, Freitas, Álvarez y Fleuri, 2007), la sostenibilidad comienza por uno mismo, y en nuestro entorno, la educación sobre los recursos energéticos (información y sensibilización), es una estrategia fundamental como la potenciación de las capacidades humanas para transformar las actitudes (actuación) y mitigar gastos energéticos innecesarios. Estas concepciones reduccionistas que se presentaban en el pretest han

sido mitigadas, dichas mitigaciones quizás se deben a la intervención N° 1 realizada sobre el tema *Historia sobre las prácticas y conocimiento de la energía*, donde en una de las actividades que realizamos, los estudiantes, debían hacer un recorrido alrededor de la institución observando los distintos electrodomésticos en uso y en qué condiciones se encontraban, por ello en el post test observamos que el 91% del total de los estudiantes optaba por *Apagar las luces* como una forma inmediata de solucionar el gasto innecesario de energía, al tener un cambio en la conducta demuestra que el estudiante ha tenido un aprendizaje significativo, de tal forma que los estudiantes cuando se encuentren ante una situación de este estilo tomaran en consideración el no dejar las luces encendidas y realizar una acción correctiva como apagarlas.

### 11. ¿Cuál hábito es mejor?



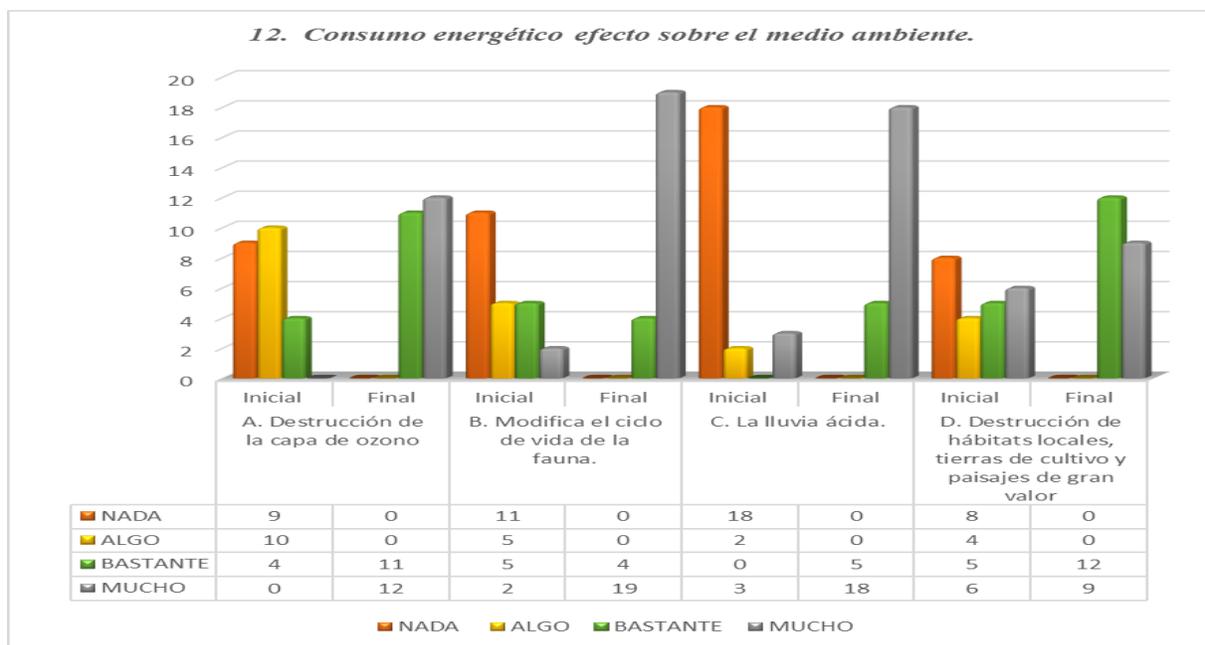
**Figura 221.** Comparación de las concepciones sobre el ahorro de la energía en los hogares entre el pre y pos test caso 4

Fuente: Elaborado por los autores

Como bien sabemos los avances tecnológicos giran en el mejoramiento de los estilos de vida, de ahí es que la mayor parte del consumo eléctrico a nivel global sea por los electrodomésticos que utilizamos, el debido uso de estos puede representar de manera significativa el gasto energético de los hogares. La nevera es uno de los electrodomésticos más populares usados en los hogares y más en climas tropicales como el de la ciudad de Neiva, para lograr la conservación prolongada de los alimentos; como observamos en el pre test, el 86% del total de los estudiantes primero *Abren la nevera y piensan lo que desean comer*, esto representa un manejo inadecuado de la nevera, debido a que el sistemas interno de este electrodoméstico es controlado por un termostato que le

permite descansar cuando alcanza una temperatura determinada, al dejar la puerta abierta por bastante tiempo, la temperatura interna de la nevera va a subir, obligando a encender la unidad mayor tiempo para volver a alcanzar la temperatura ideas. En el post test el 96% del total de estudiantes optaron *por pensar lo que deseas comer y luego abrir la nevera*, el cambio de actitud, cambio que probablemente se debe a la actividad realizada en la intervención N° 5 *Beneficios de la energía y su cuidado por la protección de la vida*, donde, por grupos, los estudiantes debían realizar una dramatización acerca del uso correcto de los electrodomésticos, uno de los ejemplos que tomaron los estudiantes fue el del debido uso de la nevera, a partir de esto, los estudiantes comprendieron que el hecho de abrir la nevera menos tiempo, su temperatura interna se mantendrá y con eso se evitara que la unidad entre a trabajar, de esta forma no habrá un gasto innecesario de energía.

## 12. Consumo energético efecto sobre el medio ambiente



**Figura 222.** Comparación de las concepciones sobre el consumo energético y el efecto sobre el medio ambiente entre el pre y pos test caso 4

*Fuente: Elaborado por los autores*

Como observamos en la Figura 222, es notable la falta de educación energética a los estudiantes, la mayoría de las tendencias elegidas indican que sus hábitos de consumo energético no causan efectos sobre el medio ambiente o si los causa asumen que no es significativo por eso encontramos a las subcategorías *Nada* con una tendencia del 40% para la *Destrucción de la capa*

de Ozono, Un 52% en *Modifica el ciclo de vida en la fauna*, un 83% en *Genera la lluvia acida* y un 30% en *Destrucción de hábitats*. Según Leff (2006) al hablar de epistemología ambiental menciona: “*La crisis ambiental es una crisis de conocimiento. El saber ambiental que de allí emerge como la invasión silenciosa del saber negado*. Lo anterior indica que si no tenemos saberes básicos ambientales, entramos a ignorar las consecuencias que nuestros hábitos de consumo energético pueden llegar a tener en el medio ambiente, empieza a haber una crisis ambiental debido a la falta de conocimiento. Resaltamos la importancia de la educación ambiental, bien sea por parte de las aulas de estudio en colegios e instituciones, tanto como en la familia. Tomar conciencia e instruirnos sobre las causas y consecuencias de nuestros malos hábitos o por el contrario los beneficios de buenos hábitos de consumo, nos ayudara a mitigar la crisis ambiental que se vive a nivel mundial.

En el post test evidenciamos una mejoría hacia la concientización sobre las repercusiones que tiene el consumo energético hacia las situaciones planteadas en la pregunta, la actividad que probablemente fue contundente en este tema, fue la que realizamos en la intervención # 8, donde los estudiantes, por grupos de trabajo, debían de realizar un esquema acerca de las bondades y falacias de una energía alternativa, en el desarrollo de esta actividad, observamos un gran participación por parte del estudiantado y un sentido de pertenencia hacia el cuidado medio ambiente, gracias a esto, la subcategoría *Bastante* la de mayor tendencia en los cuatro casos, obteniendo una tendencia del 52% para la *Destrucción de la capa de Ozono*, Un 82% en *Modifica el ciclo de vida en la fauna*, un 78% en *Genera la lluvia acida* y un 39% en *Destrucción de hábitats*.

### **7.5. Actitudes del estudiantado hacia los recursos energéticos**

A continuación mostramos los resultados del análisis estadístico correlacional, para el cual hemos empleado el software SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales), aplicando la prueba *T-student* entre la variable actitudes y la variable sociodemográfica sexo. De igual forma, hemos usado la ANOVA de un factor, para correlacionar las actitudes y variables agrupadas como son las cuatro instituciones educativas.

Con los datos obtenidos de la aplicación de la escala contenida en el instrumento central de esta investigación, procedimos a calcular el índice de confiabilidad (Ver Tabla 46), bajo el procedimiento del Alfa de Cronbach.

**Tabla 46.** Valores de confiabilidad de la Escala de Actitudes

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Número de elementos</b>
<b>0,912</b>	11

*Fuente: Software SPSS*

Para esta escala, el nivel de confiabilidad acorde al Alfa de Cronbach es excelente. Para George y Mallery (2003), el Alfa de Cronbach, indica la consistencia interna de una escala, evidenciando la correlación entre las variables, de acuerdo con estos autores, entre más próximo sea el valor a 1, mayor es la consistencia interna de las dimensiones y variables de una escala. Por lo tanto y como se muestra en la anterior tabla, el valor para el instrumento aplicado en esta investigación es de 0.912.

Una vez aplicadas las escalas en el momento inicial y final, se procedió con los resultados a crear una escala de valoración para las actitudes, proceso denominado agrupación de valores. De esta manera y tomando en cuenta que el valor inferior a obtener por parte de un estudiante era de 11, 1 punto por pregunta, y un valor máximo de 55 puntos, 5 puntos por pregunta, se construyó la agrupación que se muestra en la Tabla 47.

**Tabla 47.** Puntajes de agrupación para actitudes hacia los recursos energéticos

<b>Actitudes</b>	<b>Puntuación</b>
Muy desfavorable	1 – 11
Desfavorable	12 – 22
Regular	23 – 33
Favorable	34 – 44
Muy Favorable	45 – 55

*Fuente: Software SPSS*

Con las agrupaciones establecidas para valorar cualitativamente las actitudes iniciales y finales del estudiantado hacia los recursos energéticos, elaboramos la Tabla 48, que muestra las frecuencias para cada caso en la población total intervenida.

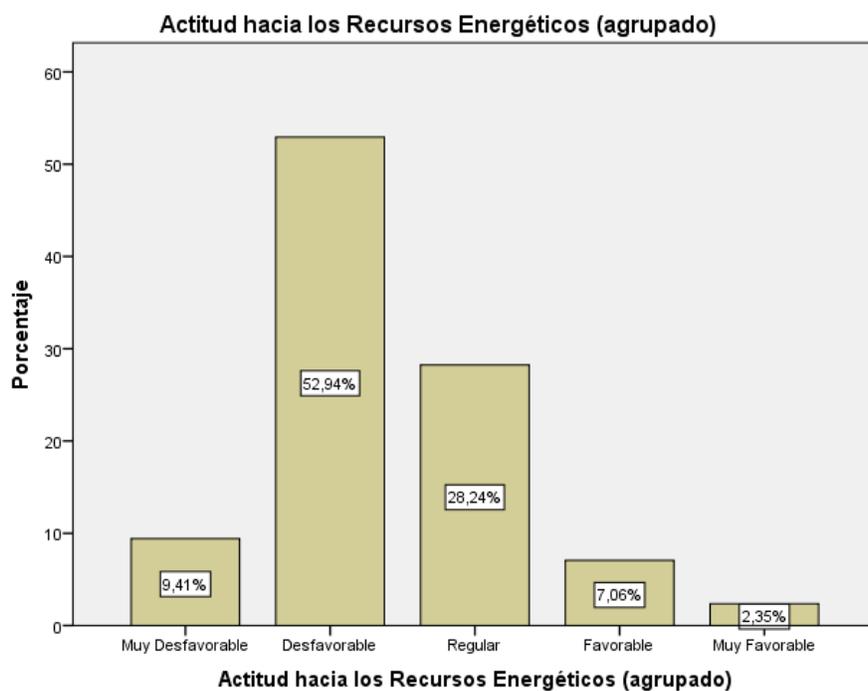
**Tabla 48.** Frecuencias de la agrupación de las actitudes iniciales y finales hacia los recursos energéticos.

<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia Inicial</b>	<b>Porcentaje Inicial</b>	<b>Frecuencia Final</b>	<b>Porcentaje Final</b>
-------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Muy Desfavorable	8	9,4	0	0
Desfavorable	45	52,9	0	0
Regular	24	28,2	0	0
Favorable	6	7,1	6	7,1
Muy Favorable	2	2,4	79	92,9
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,0</b>	<b>85</b>	<b>100,0</b>

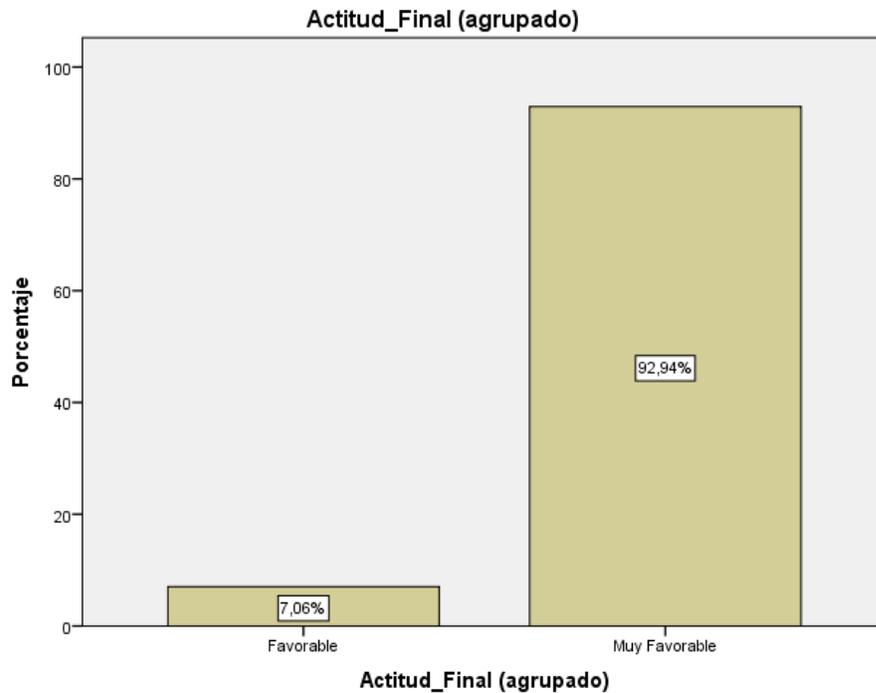
*Fuente: Software SPSS*

En las Figuras 223 y 224 se puede observar la representación de los resultados anteriores.



**Figura 223.** Actitudes iniciales del estudiantado intervenido

*Fuente: Software SPSS*



**Figura 224.** Actitudes finales del estudiantado intervenido

Fuente: Software SPSS

De lo anterior podemos evidenciar, como el cambio en las actitudes del estudiantado participante, se vuelve tan significativo, pues en un inicio hubo estudiantes con actitudes que bien se pudieron valorar como *Desfavorables* mayoritariamente (52,94%), seguidas de *Regulares* (28,24%) y *Muy Desfavorables* (9,41%). Por el contrario en el momento final del proceso investigativo, el 92,94% del estudiantado presentó actitudes que pudieron ser valoradas como *Muy Favorables* y el 7,06% restante son consideradas como *Favorables*. Es decir que la intervención didáctica y las actividades de aula propuestas, contribuyeron de manera significativa al cambio actitudinal del estudiantado, incidiendo en el la reformulación de perspectivas y favoreciendo concepciones que conlleven a prácticas sustentables y amigables con el medio ambiente.

Ahora bien, cuando procedimos a determinar las correlaciones entre las variables Actitudes Iniciales y Finales con aspectos sociodemográficos de la población, como el sexo y la institución de procedencia. Realizamos en el software SPSS, un análisis factorial, pues como plantea Reyes (2011), es necesario revisar la estructura interna de una escala, para determinar los índices de saturación, y de esta manera determinar los componentes, buscando mayor homogeneidad en los análisis y una distribución normal de los mismos. Para esto, se procesaron los resultados de los 85

participantes y se identificaron 2 componentes con cada una de sus proposiciones, estas siguen la enumeración original al cuestionario aplicado. Los resultados son mostrados en las Tablas 49, 50 y 51.

**Tabla 49.** *Proposiciones y componentes de la escala de actitudes hacia los recursos energéticos*

Componentes		Proposiciones				
1	13	14	21	15	16	20
2	23	17	18	22	19	

*Fuente: Software SPSS*

**Tabla 50.** *Componente 1 de la escala de actitudes hacia los recursos energéticos*

Proposición	Saturación
13. Los electrodomésticos se deben usar de forma responsable para no hacer un gasto innecesario de energía.	0,826
14. Frecuentemente me pregunto, sobre el consumo de energía eléctrica de los electrodomésticos de mi casa y del colegio.	0,760
21. Se deben encender los bombillos de casa exclusivamente cuando sea necesario	0,675
15. Siento curiosidad por saber por qué el contador de mi casa tiene un anillo que da vueltas constantemente.	0,637
16. Son importantes las campañas de apagar los electrodomésticos por cierto tiempo para ahorrar energía.	0,631
20. Debemos participar con la comunidad del barrio en espacios para tratar los problemas asociados al uso de la energía.	0,542

*Fuente: Software SPSS*

**Tabla 51.** *Componente 2 de la escala de actitudes hacia los recursos energéticos*

Proposición	Saturación
23. Cuando Luis termina de cargar su celular deja conectado el cargador al tomacorriente porque piensa que entonces ya no hay gasto de energía.	0,815
17. Hacer un gasto responsable de energía es bueno para el medio ambiente.	0,736
18. Cuando nos vamos de viaje por varios días es bueno dejar la mayoría de electrodomésticos desconectados.	0,708
22. Ahorrar energía eléctrica es beneficioso.	0,674
19. Es importante apagar los bombillos al salir de casa.	0,597

*Fuente: Software SPSS*

A partir del análisis factorial anterior, se procedió a seleccionar las proposiciones con una saturación mayor a 0.4, que para este caso son todas las aplicadas, esto con el fin de poder estimar

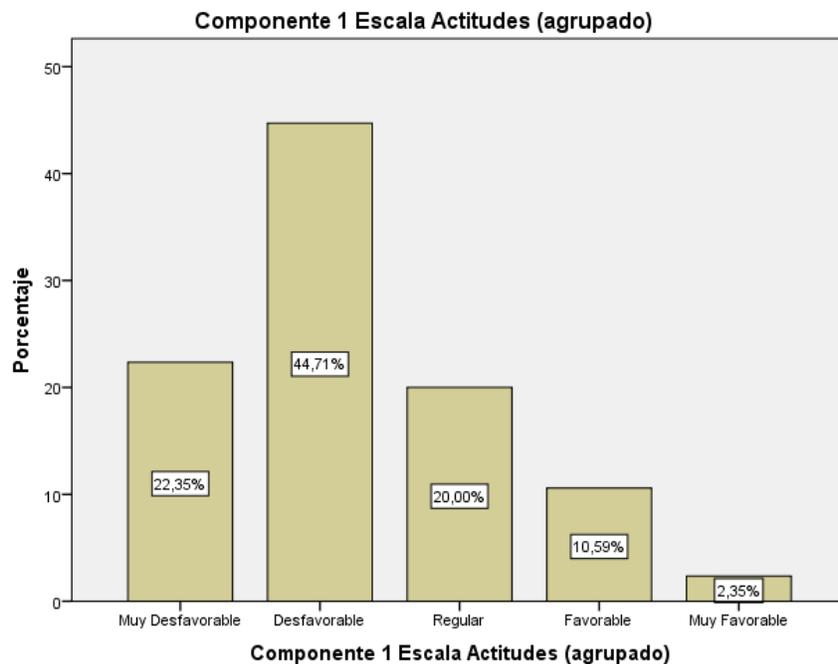
las frecuencias de cada Componente y posteriormente evaluar las correlaciones entre las variables descritas previamente y las actitudes valoradas.

En las Tabla 52 y 53 presentamos las frecuencias de las actitudes valoradas en cada uno de los Componentes para el momento inicial y el final. De igual manera, mostramos dichas frecuencias en las Figuras 225, 226, 227 y 228.

**Tabla 52.** Frecuencias de la valoración de las actitudes iniciales y finales en el componente 1 hacia los recursos energéticos.

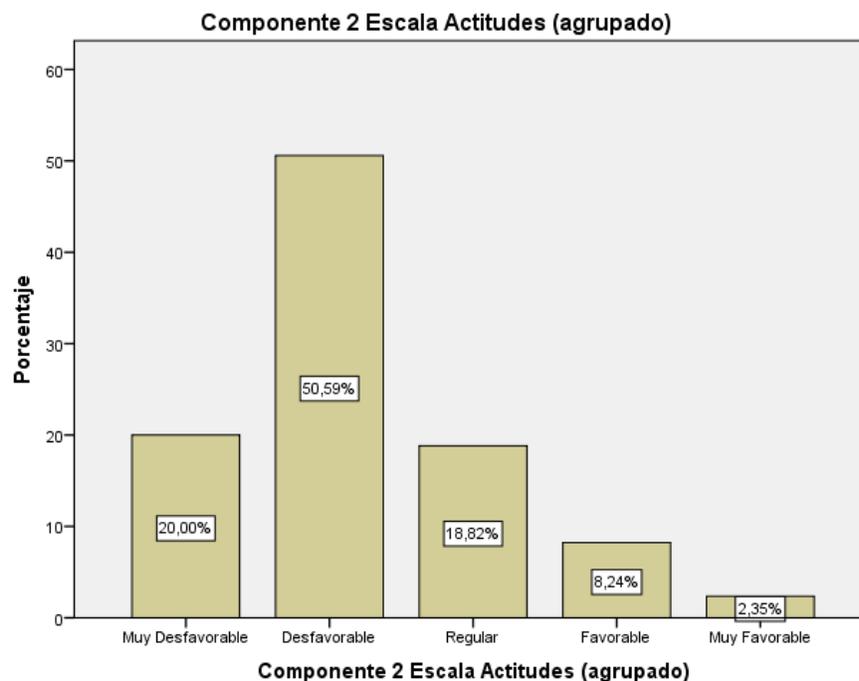
Valido	Frecuencia Inicial	Porcentaje Inicial	Frecuencia Final	Porcentaje Final
Muy desfavorable	19	22,4	0	0
Desfavorable	38	44,7	0	0
Regular	17	20,0	0	0
Favorable	9	10,6	8	9,4
Muy Favorable	2	2,4	77	90,6
Total	85	100,	85	100,0

Fuente: Software SPSS



**Figura 225.** Actitudes iniciales del estudiantado intervenido para el Componente 1

Fuente: Software SPSS



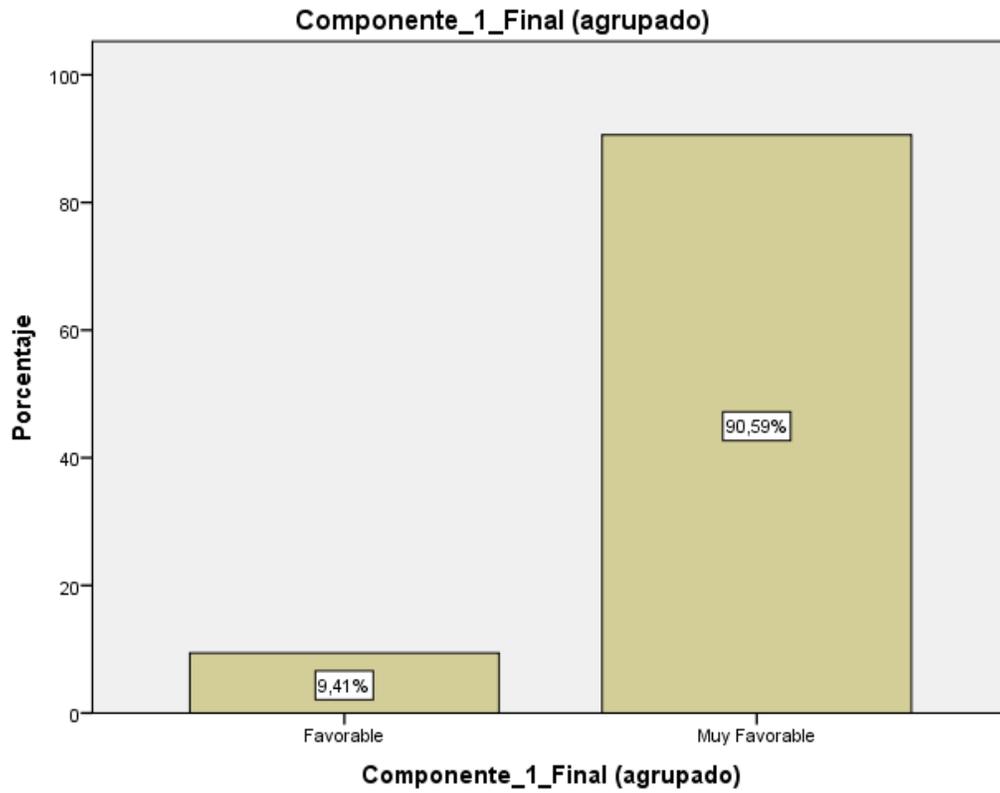
**Figura 226.** Actitudes iniciales del estudiantado intervenido para el Componente 2

Fuente: Software SPSS

**Tabla 53.** Frecuencias de la valoración de las actitudes iniciales y finales en el componente 2 hacia los recursos energéticos.

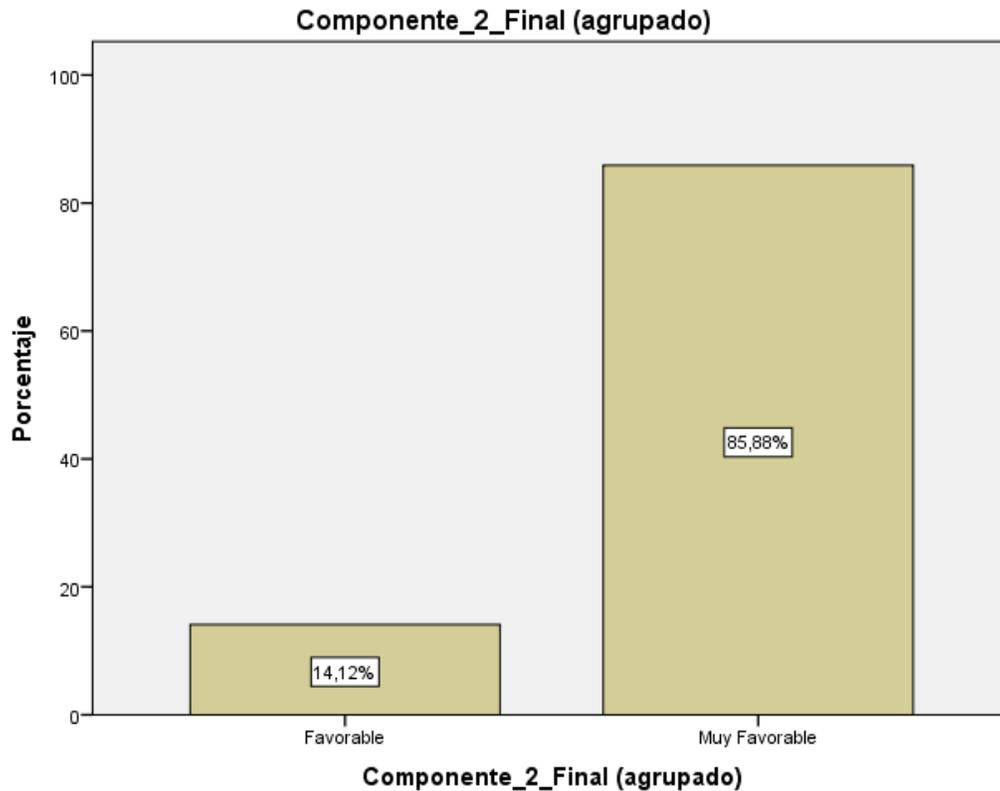
<b>Valido</b>	<b>Frecuencia Inicial</b>	<b>Porcentaje Inicial</b>	<b>Frecuencia Final</b>	<b>Porcentaje Final</b>
Muy desfavorable	17	20,0	0	0
Desfavorable	43	50,6	0	0
Regular	16	18,8	0	0
Favorable	7	8,2	13	14,1
Muy Favorable	2	2,4	73	85,9
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,</b>	<b>85</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Software SPSS



**Figura 227.** Actitudes finales del estudiantado intervenido para el Componente 1

Fuente: Software 1 SPSS



**Figura 228.** Actitudes finales del estudiantado intervenido para el Componente 2

Fuente: Software l SPSS

En este orden de ideas, es evidente como en las figuras anteriores se puede apreciar el cambio significativo en cada uno de los Componentes identificados en el análisis factorial con el SPSS. Evidenciamos que la mayoría de las actitudes en el momento previo a la intervención eran Desfavorables, por el contrario, al final del proceso formativo, estas se pueden considerar como *Muy Favorables* y *Favorables*. Es así como podemos plantear, que las estrategias empleadas pueden seguirse implementando de manera transversal, tanto en las cuatro instituciones intervenidas, como también en otros contextos educativos, ya sean de carácter urbano, rural, público o privado.

Seguidamente, con ayuda del software estadístico procedimos a comparar las actitudes iniciales y las finales, mediante el cálculo de pruebas analíticas como la T-student y la ANOVA de un factor. Para el cálculo de estas, de igual manera determinamos el criterio de normalidad a partir del test de Kolmogorov-Smirnov y la corrección de significación de Lilliefors, dado que la muestra es mayor a 30 individuos. Los resultados los presentamos a continuación:

### 7.5.1. Comparación de Actitudes Iniciales y Actitudes Finales

El criterio de normalidad para los datos recopilados, tuvo una significancia de 0.000 indicando que los datos son homogéneos y provienen de una distribución normal, puesto que el valor obtenido se acerca a cero tal como se muestra en la Tabla 54.

**Tabla 54.** Criterio de normalidad para comparación actitudes iniciales y finales

	Test de Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Actitudes Iniciales</b>	0,305	85	0,000
<b>Actitudes Finales</b>	0,537	85	0,000

*Fuente: Software SPSS*

Del mismo modo, cuando procedimos a determinar el p-valor mediante la t-student y verificar la progresión en las actitudes del estudiantado, identificamos los valores descritos en la Tabla 55.

**Tabla 55.** Estadísticas de las Muestras relacionadas

Comparación	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Actitudes Iniciales	2,40	85	0,848	0,092
Actitudes Finales	4,93	85	0,258	0,028

*Fuente: Software SPSS*

Por su parte, los resultados de la prueba t-student se muestran la Tabla 56.

**Tabla 56.** Prueba t para muestras relacionadas, Actitudes Iniciales y Finales

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (Bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior			
<b>Actitud hacia los recursos energéticos (Inicial-Final)</b>	-2,529	0,907	0,098	-2,725	-2,334	25,697	84	0,000

*Fuente: Software SPSS*

Con base a los datos anteriores evidenciamos una desviación estándar inicial de 0.848 y al final de 0.258 lo que indica que bajo un margen de error del 5% (0.005) y estableciendo un nivel de confiabilidad del 95%, hemos obtenido una significancia representada en un p-valor de 0.000. Lo anterior demuestra que hay diferencias significativas entre los dos momentos analizados, es decir, se ha logrado fortalecer las actitudes sobre el uso de los recursos energéticos en el estudiantado, después de desarrollada la intervención didáctica.

Ahora bien, del mismo modo como establecimos la progresión (p-valor) en las actitudes acumuladas para los estudiantes, hemos calculado dicho valor para los dos momentos en cada uno de los componentes que se identificaron con el análisis factorial en el SPSS.

En la Tabla 57, podemos observar que en cada componente, entre su momento inicial y el final, la media aumentó significativamente y que la desviación estándar disminuyó, resultados que son equivalentes y se corresponden con los visto anteriormente.

**Tabla 57.** Estadísticas de muestras emparejadas

Comparación	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Componente 1 Inicial	2,26	85	1.002	0,109
Componente 1 Final	4,91	85	0,294	0,032
Componente 2 Inicial	2,22	85	0,943	0,102
Componente 2 Final	4,86	85	0,350	0,038

**Tabla 58.** Diferencias emparejadas

	Diferencias Emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	superior			
Par 1 Componente 1 (Inicial-Final)	-2,647	1,032	0,112	-2,870	-2,425	-23,655	84	0,000
Par 2 Componente (Inicial-Final)	-2,635	1,022	0,111	-2,856	-2,415	-23,779	84	0.000

Ya en el caso de los valores de significancia para evaluar la progresión de las actitudes en cada uno de los componentes de la escala, logramos identificar que tanto el Componente 1 como el Componente 2, obtuvieron un p-valor de 0.000 indicando que hay diferencias entre los dos

momentos en los cuales se aplicó la escala al estudiantado. Estos resultados se pueden ver en la Tabla 58, en donde se reconocen además los grados de libertad (gl) que se corresponden al número de individuos participantes menos uno, como se define estadísticamente y otros datos recopilados con ayuda del software empelado para este análisis correlacional.

### 7.5.1. Actitudes hacia los Recursos Energéticos en función del Sexo

En esta sección comparamos las actitudes medidas cuantitativamente en los estudiantes frente a los recursos energéticos al inicio y al final de la intervención didáctica, en relación a una variable sociodemográfica como el sexo (Masculino-Femenino). En total participaron 41 hombres y 44 mujeres. Para medir dicha correlación, entonces procedimos a evaluar el criterio de normalidad a partir del test de Kolmogorov-Smirnov y la corrección de significación de Lilliefors, los resultados los presentamos en la Tabla 59.

**Tabla 59. Pruebas de normalidad**

		<b>Kolmogorov-Smirnov</b>		
		Estadístico	gl	Sig
<b>Actitud hacia los recursos energéticos</b>	<b>Sexo</b> Masculino	0,293	41	0,000
	Femenino	0,316	44	0,000

El criterio de normalidad para los datos seleccionados, tuvo una significancia de 0.000 demostrando que los datos tanto de individuos de sexo Masculino como los de sexo Femenino, provienen de una distribución normal, puesto que el valor obtenido se acerca a cero.

Cuando procedimos a medir el p-valor mediante la prueba paramétrica t-student, logramos determinar que a pesar de las progresiones entre las actitudes iniciales y finales de los estudiantes participantes, estas son proporcionales o similares tanto para hombres como para mujeres. En la Tabla 60 mostramos los valores de media y desviación estándar para cada agrupación (Masculino y Femenino) y en la Tabla 59 presentamos como el p-valor obtenido es mayor a 0.05 (5% de error y 95 de confiabilidad), por lo tanto se asumen varianzas iguales.

**Tabla 60.** Estadísticas de las Muestras relacionadas en función del sexo

	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Actitudes Iniciales	Masculino	41	2,37	0,767	0,120
	Femenino	44	2,43	0,925	0,139
Actitudes Finales	Masculino	41	4,93	0,264	0,041
	Femenino	44	4,93	0,255	0,038

**Tabla 61.** Prueba t para muestras relacionadas

		Prueba de Levene		Prueba t para igualdad de medias				
		F	Sig	T	Gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medidas	Diferencia de error estándar
Actitudes Iniciales en función del sexo	Se asumen varianzas iguales	0,719	0,399	-0,357	83	0,722	0,066	0,185
	No asumen varianzas iguales			-0,59	81,913	0,721	-0,066	0,184
Actitudes Finales en función del sexo	Se asumen varianzas iguales	0,031	0,860	-0,089	83	0,930	-0,005	0,056
	No asumen varianzas iguales			-0,089	82,097	0,930	-0,005	0,056

Los resultados que presentamos en la Tabla 60, evidencian como con un valor de significancia de 0.722 y 0.930 para las Actitudes Iniciales y las Finales respectivamente en función del Sexo, se asumen varianzas iguales, es decir, los cambios actitudinales fueron similares tanto para hombres como para mujeres.

Del mismo modo como calculamos el p-valor para las actitudes totales en cada momento, lo hicimos con las valoraciones obtenidas en cada Componente en función del sexo. En las Tabla 62 observamos los valores de media y desviación estándar para cada Componente y en la Tabla 63, mostramos el valor de significancia obtenido en función de esta variable sociodemográfica.

**Tabla 62.** Estadísticas de las Muestras relacionadas de los Componente en función del sexo

Comparación		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Componente 1 Inicial	Masculino	41	2,24	0,888	0,139
	Femenino	44	2,27	1,107	0,167

Componente 1 Final	Masculino	41	4,88	0,331	0,052
	Femenino	44	4,93	0,255	0,038
Componente 2 Inicial	Masculino	41	2,10	0,889	0,139
	Femenino	44	2,34	0,987	0,149
Componente 2 Final	Masculino	41	4,85	0,358	0,056
	Femenino	44	4,86	0,347	0,052

**Tabla 63.** Prueba t para muestras relacionadas

		Prueba de Levene		Prueba t para igualdad de medias				
		F	Sig	T	gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medidas	Diferencia de error estándar
Compo nente 1 Inicial	Se asumen varianzas iguales	1,507	0,223	-0,132	83	0,895	-0,029	0,219
	No asumen varianzas iguales			-0,133	71,244	0,895	-0,229	0,217
Compo nente 1 Final	Se asumen varianzas iguales	2,908	0,092	-0,842	83	0,402	-0,054	0,064
	No asumen varianzas iguales			-0,834	75,067	0,407	-0,054	0,064
Compo nente 2 Inicial	Se asumen varianzas iguales	0,363	0,548	-1,191	83	0,237	-0,243	0,204
	No asumen varianzas iguales			-1,196	82,909	0,235	-0,243	0,204
Compo nente 2 Final	Se asumen varianzas iguales	0,068	0,795	-0,130	83	0,897	-0,010	0,076
	No asumen varianzas iguales			-0,130	82,149	0,897	-0,010	0,077

Con los resultados anteriores, podemos evidenciar que en todos los casos cuando comparamos los Componente 1 y 2 en función del sexo en el progreso de las actitudes hacia los recursos energéticos, no existen diferencias significativas entre el sexo Masculino y el Femenino, es decir que asumimos varianzas iguales en el progreso de las actitudes para el estudiantado.

### **7.5.2. Actitudes hacia los Recursos Energéticos en función de la Institución Educativa de procedencia**

Para este caso, sabiendo que la variable sociodemográfica independiente *Institución Educativa* presenta una agrupación de cuatro casos, fue necesario emplear la ANOVA de un factor para evaluar el p-valor o la significancia entre los momentos a comparar, antes y después de la

intervención didáctica. Así mismo, primeramente evaluamos el criterio de normalidad para los datos tomados en la investigación, encontrando un valor de 0.000 lo que indica que los datos una vez más provienen de una distribución normal (Ver Tabla 64).

**Tabla 64. Prueba de normalidad**

Institución		Kolmogorov-Smimov		
		Estadístico	gl	Sig
<b>Actitud hacia los recursos energéticos</b>	Escuela Normal superior de Neiva	0,355	22	0,000
	José Reinel Cerquera	0,509	20	0,000
	Institución técnico IPC	0,487	20	0,000
	José Eustasio Rivera	0,387	23	0,000

De igual manera en la Tabla 65 mostramos los valores de media y la desviación estándar en cada caso tanto al inicio como al final del proceso. Por su parte la Tabla 66 describe los valores de significancia entre grupos (Instituciones Educativas), evidenciando que con un valor de 0.000 existen diferencias entre las actitudes reconocidas en algunas agrupaciones en el momento previo a la intervención y un valor de 0.066 posterior a esta. De esta manera, podemos establecer que el progreso final en las actitudes aunque fue significativo, vario de manera distinta entre grupos de casos de las Instituciones.

**Tabla 65. Estadísticas de las actitudes en función de las agrupaciones para Institución Educativa**

Comparación		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
I.E. Escuela Normal superior	Inicio	22	2,09	0,971	0,207
	Final	22	5,00	0,000	0,000
I.E. José Reinel Cerquera	Inicio	20	2,15	0,366	0,082
	Final	20	5,00	0,000	0,000
I.E. Técnico IPC	Inicio	20	3,20	0,402	0,092
	Final	20	4,90	0,308	0,069
I.E. José Eustasio Rivera	Inicio	23	2,22	0,902	0,188
	Final	23	4,83	0,388	0,081

**Tabla 66. Actitudes iniciales y finales hacia a los recursos energéticos en función de las agrupaciones de Institución Educativa**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Entre grupos	16,919	3	5,640	10,506	<b>0,000</b>

<b>Actitudes Iniciales</b>	Dentro de los grupos	43,481	81	0,537		
<b>Actitudes Finales</b>	Entre grupos	0,472	3	0,157	2,497	0,066
	Dentro de los grupos	5,104	81	0,063		

Por otra parte, se determinó el índice de homogeneidad de varianza a partir del estadístico de Levene, encontrando que al inicio la significancia fue de 0.072 por el contrario al final el valor de significancia estuvo valorado en 0.000 evidenciando un progreso ideal y homogéneo en las actitudes de los estudiantes de las cuatro Instituciones Educativas.

Seguidamente a determinar los valores de significancia entre grupos (Instituciones Educativas) en la Tabla 67 comparamos los valores internos entre los cuatro casos y en la Tabla 68 hacemos alusión a la prueba Post-Hoc HSD Tukey, que es utilizada para datos mayores a 30 individuos y es soportada por el SPSS para analizar los grupos de mayor diferencia.

**Tabla 67. Comparaciones múltiples iniciales**

Actitudes	(I) institución	(J) institución	Diferencia de medidas (I-J)	Error estándar	Sig.
<b>Iniciales</b>	<b>Escuela normal superior de Neiva</b>	José Reinel Cerquera	-0,059	0,226	0,994
		<b>Instituto técnico IPC</b>	-1,109	0,226	<b>0,000</b>
		José Eustasio Rivera	-1,26	0,218	0,938
	<b>José Reinel Cerquera</b>	Escuela normal superior de Neiva	0,059	0,226	0,994
		<b>Instituto técnico IPC</b>	-0,1050	0,232	<b>0,000</b>
		José Eustasio Rivera	-0,067	0,224	0,999
	<b>Instituto técnico IPC</b>	<b>Escuela normal superior de Neiva</b>	1,109	0,226	<b>0,000</b>
		<b>José Reinel Cerquera</b>	1,050	0,232	<b>0,000</b>
		<b>José Eustasio Rivera</b>	0,983	0,224	<b>0,000</b>
	<b>José Eustasio Rivera</b>	Escuela normal superior de Neiva	0,126	0,218	0,938
		José Reinel Cerquera	0,067	0,224	0,990
		<b>Instituto técnico IPC</b>	-0,983	0,224	<b>0,000</b>
<b>Finales</b>	Escuela normal superior de Neiva	José Reinel Cerquera	0,000	0,078	1,000
		Instituto técnico IPC	0,1000	0,078	0,572
		José Eustasio Rivera	0,174	0,075	0,101
	José Reinel Cerquera	Escuela normal superior de Neiva	0,000	0,078	1,000
		Instituto técnico IPC	0,100	0,079	0,591
		José Eustasio Rivera	0,174	0,077	0,115
Instituto técnico IPC	Escuela normal superior de Neiva	-0,100	0,078	0,572	
	José Reinel Cerquera	-0,100	0,079	0,591	
	José Eustasio Rivera	0,074	0,077	0,771	

José Eustasio Rivera	Escuela normal superior de Neiva	-0,174	0,075	0,101
	José Reinel Cerquera	-0,174	0,077	0,115
	Instituto técnico IPC	-0,074	0,077	0,771

Como evidenciamos en la Tabla 68, en el momento previo a la intervención didáctica existían diferencias significativas (valores menores 0.050) con un índice de confiabilidad el 95% entre el Caso 3 que corresponde al Instituto Técnico IPC con todos los otros casos. Situación que pone de manifiesto, el hecho de que en un inicio fue la Institución Educativa en donde más registramos concepciones y actitudes alternativas en contraste con los otros tres centros educativos.

Por el contrario, al final del proceso de intervención, ya no existen diferencias significativas entre las actitudes valoradas en los cuatro casos, puesto que los valores de significancia son mayores a 0.050 evidenciando que si bien el progreso en las actitudes no fue igual en todos los casos, si fue progresivo entre el momento inicial al final.

**Tabla 68. Prueba de HSD TURKEY inicial**

	Institución	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
<b>Actitudes Iniciales</b>	Escuela normal superior de Neiva	22	<b>2,09</b>	
	José Reinel Cerquera	20	2,15	
	José Eustasio Rivera	23	2,22	
	Instituto Técnico IPC	20		<b>3,20</b>
<b>Actitudes Finales</b>	José Eustasio Rivera	23	<b>4,83</b>	
	Instituto Técnico IPC	20	4,90	
	Escuela normal superior de Neiva	22	5,00	
	José Reinel Cerquera	20	<b>5,00</b>	

En la Tabla 68 observamos las medias para los grupos de la variable Institución Educativa, evidenciando que al inicio del proceso educativo, las actitudes se diferenciaban significativamente y los datos no eran homogéneos para los Casos 1 y 3 que corresponde a la Escuela Normal Superior de Neiva y al Instituto Técnico IPC. No obstante, para el momento final, los datos son homogéneos y las medias están relacionadas entre los cuatro casos, conformando un solo subconjunto para un alfa de 0.05

Estos resultados guardan relación con los contextos en los que se desenvuelven las comunidades educativas, pues en el caso del Instituto Técnico IPC se han llevado a cabo una serie de proyectos e intervenciones comunitarias donde se buscan cambios en conductas, dados los diferentes factores de tipo económico, social, ambiental y académico que se vivencian en la zona

de impacto. Por el contrario, la Escuela Normal Superior de Neiva, a pesar de estar próxima geográficamente a la institución anterior, está ubicada en una zona de impacto con mayores fortalezas, en aspectos como la recreación, la distribución de ambientes educativos y se manejan otras realidades de orden económico y social. Este tipo de características en las comunidades educativas, pueden favorecer prácticas y actitudes orientadas a la legalidad con elementos como la energía, el correcto uso y aprovechamiento de los recursos energéticos y el desarrollo de una postura ambiental positiva, en donde se busque desde las aulas y las familias, aportar a la educación sostenible y sustentable con el medio ambiente.

## **8. Conclusiones**

### **Sobre las concepciones iniciales del estudiantado**

Evidenciamos que las concepciones iniciales de los estudiantes en cada uno de los casos, sobre la energía y todo lo derivado de la misma, se observa que los educandos no poseían ideas claras acerca de esta, ya que no reconocían cual era la fuente principal, para su respectiva producción, además desconocían los tipos de energía que existen, y peor aún, no identificaban cuales era renovables y no renovables. Asimismo al desconocer esta última parte, no relacionaban las fuentes de obtención de energía eléctrica y su influencia en el medio ambiente, pues no reconocían los impactos que podría causar el mal manejo de estas, con relación al entorno natural.

En sus respuestas la gran mayoría de los educandos respondía de forma reduccionista, posturas que no eran certeras a las preguntas formuladas, puesto que se evidenciaban carentes de un análisis más profundo, pues muchos estudiantes respondieron según las prácticas que realizan en sus hogares, sin reflexionar antes que esos actos pueden ser perjudiciales o no con el medio ambiente, incidiendo en el equilibrio ecológico del planeta Tierra.

### **Sobre el diseño la y aplicación de una secuencia didáctica**

En cuanto al diseño y la aplicación de la Intervención Didáctica, podemos considerar que esta tuvo efectos positivos sobre las concepciones, actitudes y prácticas de los estudiantes, pues observamos motivación e interés por parte de ellos hacia los procesos de aprendizaje. Podemos decir entonces, que esto se debe a que las actividades fueron muy dinámicas y llamativas incentivándolos a siempre estar activos, pues el estudiantado, prestaba atención, realizaban preguntas, elaboró circuitos y explicó analogías energéticas desde las actuaciones en el hogar.

De igual forma, durante el desarrollo de las jornadas de aula, observamos que los estudiantes querían participar, asimilaban los conceptos abordados con mayor facilidad cuando empleamos estrategias ligadas al juego y dinámicas que permitieron potenciar el trabajo formativo. Por otra parte, destacamos como esencial en la intervención, el uso de experimentos sencillos, de fácil acceso y construcción, los cuales promovieron la curiosidad en los estudiantes. Esto nos permite establecer, que los trabajos prácticos en el aula, son potenciales beneficiarios en el aula de mejores

aprendizajes, que se orienten desde procesos autónomos y autorregulados, puesto que motivan e incentiva a los jóvenes hacia el aprendizaje, mitigando actitudes de aburrimiento y rechazo escolar.

Podemos decir de igual manera, que el juego y la lúdica como estrategia de aula, permite apropiarse en el proceso de enseñanza, distintas problemáticas ambientales y realidades del contexto que en ocasiones durante la enseñanza de las ciencias se dejan a un lado o se olvidan por cuestiones de tiempo y otras dificultades de aprendizaje intrínsecas y extrínsecas. Es necesario entonces, propender estas estrategias que favorezcan actitudes pro-ambientales y contribuyan a que los estudiantes se diviertan y aprendan a cuidar el medio ambiente, transversalizando aprendizajes desde la escuela hacia sus familias.

Por otra parte, las herramientas tecnológicas empleadas jugaron un papel fundamental en la aplicación de las intervenciones, permitiendo salir de las rutinas educativas, en donde usualmente se desarrollan clases magistrales para enseñar a los estudiantes y captar su atención. Por el contrario durante la ejecución de esta iniciativa, implementamos elementos como videos, equipos de proyección y video, diapositivas y páginas de internet como YouTube, las cuales motivaron a los estudiantes haciéndolos sentir familiarizados con las TIC que hoy en día son utilizadas con gran facilidad por las nuevas generaciones. Este tipo de estrategias, oxigena el modo de enseñar y permite a los estudiantes pensar que la educación no es un proceso tedioso sino una actividad divertida. Consideramos necesario el no continuar utilizando métodos de enseñanza tradicional, cuando la tecnología va avanzando y se va apropiando de los nuevos estilos de aprendizaje y desarrollo de las personas.

Las actividades desarrolladas dentro de la intervención didáctica propuesta, permitieron el fortalecimiento de las concepciones iniciales de los educandos, al tiempo que aportaron en el proceso de construcción de conceptos propios. Pues reconocemos que en un inicio, los jóvenes no tenían claridad, ni contaban con una apropiación oportuna y pertinente en relación a conceptos y prácticas sobre el tema central de esta investigación, los recursos energéticos. De ahí, que fuera necesario generar estrategias y emplear herramientas que favorecieran un pensamiento pro-ambiental, en donde reconocieran la importancia de hacer un uso moderado de la energía eléctrica, la relación de esta con ecosistemas, desde su producción y sus transformaciones. Así pues, al final del proceso formativo, los jóvenes fueron capaces de identificar problemáticas sociales,

ambientales y culturales en el contexto y las implicaciones que los recursos energéticos tienen en la vida cotidiana de ellos, sus familias y demás ciudadanos.

Por último consideramos importante continuar potenciando este tipo de estrategias pedagógicas que fomenten actitudes pro-ambientales en el estudiantado y contribuyan al quehacer docente, como orientador y dinamizador de las ciencias naturales hacia los estamentos de las instituciones educativas y las comunidades en donde se viven los proyectos pedagógicos.

### **Sobre la contribución de la intervención didáctica en la progresión de las concepciones**

En este subapartado, planteamos inicialmente que el enfoque mixto utilizado en esta investigación, fue adecuado e idóneo, ya que con este se nos permitió conocer y confrontar las concepciones y las actitudes de los estudiantes en un inicio y en un final. Además hemos evidenciado mediante las diferentes herramientas de recolección de datos, que fueron métodos y estrategias oportunas, ya que permiten recoger la información de manera confiable y contribuyen a la naturaleza de las investigaciones, para este caso, con constructos tanto cualitativos como cuantitativos.

Evidenciamos que en todos los cuatro casos intervenidos, inicialmente el alumnado no relacionaba sus prácticas de consumo energético con efectos negativos sobre el medio ambiente, para ellos el uso de la energía no tenía repercusión alguna en factores como el cambio climático, el calentamiento global, el deterioro en la capa de ozono, ni mucho menos en las lluvias ácidas. Después de realizadas las intervenciones, observamos que esta posición cambió drásticamente, y entre sus afirmaciones finales se encontraron ideas donde relacionaban los malos hábitos de consumo energético con estos factores de deterioro ambiental como por ejemplo los gases de efecto invernadero, destrucción de suelos y al agotamiento de los recursos naturales.

Podemos afirmar entonces que las estrategias empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos relacionados con los recursos energéticos en las cuatro Instituciones Educativas, contribuyó a generar posturas y actitudes crítico-ambientales positivas, logrando una progresión en las concepciones del estudiantado, que ha sido medida en esta investigación mediante los valores de p-valor y significancia estadística obtenidos, y las respuestas textuales que en todos

los casos mostramos, evidenciando la formación reflexiva de los estudiantes y el desarrollo de un pensamiento pro-ambiental y sustentable, en virtud de su actuar y el rol en los ecosistemas.

Ahora bien en la revisión del cuestionario final, pudimos identificar el cambio conceptual al que llegaron los educandos. Reconociendo el valor de las diferentes actividades realizadas, tales como observaciones ejecutadas en cada espacio de la institución, actividades lúdicas (juegos), revisión de la historia de la energía, proyecciones en video beam de diapositivas y videos, elaboración de carteles, montaje de circuitos, representaciones teatrales por medio de cambio de roles y elaboración de experimentos, que permitieron un progreso en el aprendizaje de los estudiantes participantes y el desarrollo de actitudes y prácticas amigables con el medio ambiente.

### **Actitudes hacia los recursos energéticos**

Con el desarrollo de esta investigación de igual manera, logramos reconocer que la variable sociodemográfica como sexo (Masculino y Femenino), no guarda relación, o no influye en las concepciones que tiene el estudiantado sobre los recursos energéticos. Esto fue evidenciado mediante el análisis estadístico correlacional dado a los datos recolectados, otorgando valor a los métodos seleccionados para esta investigación, a los instrumentos diseñados (Escala Likert) y los procedimientos definidos. De igual manera, los hallazgos permiten apreciar y justificar la importancia del tipo de estrategias educativas que hemos implementado, cuando comparamos el avance obtenido en las actitudes con otras investigaciones a nivel nacional y regional, en las cuales no se ha evaluado estos elementos formativos y tampoco se ha analizado la influencia de factores externos al aprendizaje, como edad, sexo, ubicación geográfica y naturaleza de los centros de educación, en el desarrollo de conductas y comportamientos pro-ambientales.

De lo anterior, podemos establecer que tanto hombres como mujeres, en las cuatro Instituciones Educativas, las cuales fueron seleccionadas por una distribución geográfica heterogénea, poseen constructos mentales similares y responden a situaciones e interrogantes propuestos en el aula sobre el medio ambiente y los recursos energéticos, bajo concepciones y representaciones que en un inicio son reduccionistas y cuando ejecutamos actividades formativas integrales, innovadoras y llamativa a su interés, progresan hacia posturas ideales desde la naturaleza del conocimiento científico y la educación ambiental.

En los resultados de la parte descriptiva, donde medimos el progreso de las actitudes mediante la Escala Likert, registramos que el Caso 4 que corresponde a la Institución Educativa José Eustasio Rivera, fue en el que evidenciamos menor progreso. Por otra parte, logramos identificar que en las instituciones Técnico IPC Andrés Rosas ubicada en la comuna 8, una zona socio-económica de alta tolerancia, donde las condiciones son consideradas como muy precarias, y José Reinel Cerquera, ubicada en zona de transición entre el municipio de Palermo y la ciudad de Neiva, manejando un contexto de municipios con diferentes rasgos culturales; a pesar de tener este tipo de realidades tan particulares y diferentes, presentaron progresos similares en nivel altos para concepciones y actitudes del estudiantado participante. Por el contrario, en el Caso 1, que corresponde a la Escuela Normal Superior de Neiva, se registró el mayor índice de progreso en las actitudes hacia los recursos energéticos, su uso adecuado y conservación. Este panorama, nos permite inferir que el contexto social y económico, no en todos los casos, incide en el pensamiento de las comunidades, pues se reconocieron concepciones y actitudes tan similares y al mismo tiempo tan diferentes, desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, según cada método de análisis que empleamos.

### **Perspectivas y Proyecciones**

En este subapartado establecemos que es de vital importancia que este tipo de proyectos se realicen en otras instituciones del municipio o incluso realizar comparaciones con diferentes municipios del departamento del Huila, donde entre en confrontación las actitudes en cada uno de los casos, ya que en toda la región el suministro de energía eléctrica viene de la misma fuente. De igual manera es pertinente que esta investigación se pueda realizar con colegios privados, donde se establezca diferentes variables sociodemográficas, para de esta forma entrar a comparar con instituciones públicas, ya que los contextos que se manejan son diferentes.

En cuanto a las proyecciones que se han tenido con la investigación, han sido fructíferas, ya que se ha participado en diferentes eventos, regional, nacional e internacional. Se han realizado ponencias a nivel nacional e internación, como: XIV encuentro departamental de semilleros de investigación, IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental, y el X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, además se han escrito artículos científicos con presentación de resultados parciales y actualmente se están elaborado para finalizar la divulgación de conocimiento científico generado.

Como último aspecto, resaltamos que con esta investigación, hemos aprendido y fortalecido aspectos importantes para nuestra formación como docentes, ya que al implementar estrategias didácticas para cada temática, orientadas mediante guías de trabajo, logramos el fortalecimiento de actitudes y concepciones pro-ambientales, relacionadas con el buen uso de la energía eléctrica, tema central en la cotidianidad actual, más cuando las personas necesitan más procesos de concientización hacia los recursos naturales, su uso y el potencial de beneficios sustentables en equilibrio con el desarrollo económico e industrial. Además la realización de estas actividades nos enriqueció de nuevos saberes, puesto que a medida que se iba enseñando, también se iba aprendiendo un poco más, bajo un proceso bidireccional, aprendieron los estudiantes y los docentes nuevos conceptos orientados al ahorro de la energía, el desarrollo sostenible para todas las generaciones y la conservación de recursos a nivel nacional y regional en el departamento del Huila.

### **Recomendaciones**

Con todo lo mencionado en el apartado anterior, podemos decir que esta clase de investigación, es muy apropiada para conocer el estado de conocimiento en el que se encuentran los estudiantes e identificar sus concepciones hacia temáticas de impacto global, como es el uso de la energía y la relación con el medio ambiente. Más cuando en diferentes contextos y como hemos visto en este caso, en momentos iniciales, el estudiantado no relaciona el impacto de su actuar en el ambiente, limitando sus apreciaciones a posturas reduccionistas y alejadas de un pensamiento crítico ambiental ideal. Por el contrario, se espera que de la misma manera o mejor, como sucedió en nuestra investigación, al final de los procesos formativos se progrese en las concepciones y en las actitudes.

Además consideramos que para abordar una serie de actividades relacionadas con una temática en especial, es oportuno la formación y el trabajo en equipo, como finalidad actitudinal de enseñanza, ya que por medio de esta modalidad se afianzan los lazos de amistad y de género, pues en la diversidad, se pueden favorecer mejores aprendizajes, un trabajo equitativo y homogéneo entre mujeres y hombres, aportando representaciones y construyendo conceptos idóneos y oportunos.

Del mismo modo, es importante implementar las nuevas tecnologías al aula de clase, esto permite una mayor motivación hacia el aprendizaje y logra captar la atención del estudiantado, hacer que este se sienta a gusto, pues son los estudiantes los principales usuarios de este tipo de

tecnologías, propiciando mejores percepciones hacia el aprendizaje escolar y dejando de lado las prácticas tediosas y de difícil entender.

Finalmente, creemos que esta clase de proyectos educativos, se puede aplicar en un futuro y retomar modelos metodológicos de los que acá hemos referenciado, con poblaciones de contextos alternos, como es el caso de municipios alejados de centros urbanos, comunidades rurales y habitantes de zonas en donde las concepciones y actitudes puedan llegar a ser más diversas. Con esto se puede incidir más notablemente en los procesos formativos y generar cambios oportunos, que contribuyan en el momento a estas comunidades y validen de manera pertinente el uso de cuestionarios para indagar ideas previas, la aplicación de intervenciones didácticas y la aplicación de instrumentos de tipo escalar que conlleven a progresos significativos en el aprendizaje.

### **Divulgación de conocimiento**

Para terminar, en esta sección resaltamos que con los resultados parciales del proyecto, hemos diseñado ponencias y artículos científicos que han sido presentados en diferentes eventos académicos en el ámbito regional, nacional e internacional, como:

- X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Evento Internacional realizado del 5 al 8 de septiembre del 2017, en Sevilla, España. Universidad de Sevilla.
- XIV encuentro departamental de semilleros de investigación. Evento Regional realizado el 24 y 25 de mayo del 2018, en Neiva, Huila, Colombia. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN, Sena, FET, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Universidad CORHUILA
- IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. Evento Nacional realizado del 07 al 09 de octubre de 2017 en Bogotá, Colombia.

## 9. Referencias

- Agraso, M y Jimenez (2003). *Percepción de los problemas ambientales por el alumnado: los recursos naturales*. Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2995/2564>
- Aguilar , J., y Hurtado, E. (2008). Elementos del concepto racionalidad ambiental. *Scielo*, 16(2), 22.
- Aguillón Martínez, J. E., Islas Samperio, J. M., Martínez Jiménez, A., & Riegelhaupt, E. (2010). *Energías Alternativas: Propuesta de Investigación y Desarrollo Tecnológico para México*. Recuperado de [http://www.coniunctus.amc.edu.mx/libros/energias\\_alternas.pdf](http://www.coniunctus.amc.edu.mx/libros/energias_alternas.pdf)
- Álvarez, P. y Vega, P. (2009). *Una propuesta educativa para la sostenibilidad*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Alfaro, J. (2006). *Diagnóstico del sistema eléctrico del colegio santiago apóstol*. (tesis de pregrado) Universidad Nacional, Colombia
- Amaro, F., Manzanal, A., & Cuetos, M. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. España: Universidad Internacional de la Rioja.
- Amestoy, J. (2013). *El Planeta Tierra en peligro*. Recuperado de <https://www.editorial-club-universitario.es/pdf/3935.pdf>.
- Amezcuca, M. y Gálvez, A. (2002). Los modos de análisis en investigación cualitativa en salud: perspectiva crítica y reflexiones en voz alta. *Revista Española de Salud Pública*, 76, 423-436.
- Amórtegui, E Y Correa, M (2012). *Las Prácticas de Campo Planificadas en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional y Fundación Francisca Radke.
- Angarita, M. A., Fernández, F. H., & Duarte, J. E. (2011). Utilización de material didáctico para la enseñanza de los conceptos de ciencia y tecnología en niños. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación*, 2(2), 35-43.

- Aries, J (2006). *Educación Ambiental y Cambio Climático*. Recuperado de <http://www.comunidadism.es/herramientas/educacion-ambiental-y-cambio-climatico>
- Arribas, M. (2004). *Diseño y validación de cuestionarios*. Recuperado de [http://www.enferpro.com/documentos/validacion\\_cuestionarios.pdf](http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf).
- Arteaga Valdés, Eloy, Armada Arteaga, Lisdaynet, & Del Sol Martínez, Jorge Luis. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100025&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025&lng=es&tlng=es).
- Ascofade. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá: Cargraphics S.A.
- Aviléz, J., Amórtegui y Mosquera (2016). Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana (2006-2015): Caracterización desde el conocimiento del profesor. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá
- Bañas, Carlos. (2001). *Ideas alternativas sobre la energía en los alumnos del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria*. (Tesis de pregrado). Universidad Extremadura, Badajoz, España.
- Bañas, C., Mellado, V., y Ruiz, C. (2004). Los libros de texto y las ideas alternativas sobre la energía del alumnado de primer ciclo de educación secundaria obligatoria. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 21(3), 296-312.
- Becerra, J. A. (Marzo de 2005). *Sistema de control mediante el uso del computador para la optimización del consumo eléctrico en el hogar y en la oficina*. (Tesis de pregrado). Universidad del Zulia, Maracaibo, Venexuela.

- Begoña, María. (2011). Construimos un calentador de agua solar para trabajar la sostenibilidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, ISBN 9(1), 143-154, 2012, 12p.
- Blanco-López, Ángel y Prieto-Ruíz, Teresa. (1997). *Las concepciones de los alumnos y la investigación en Didáctica de las Ciencias*. Málaga: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico.
- Boada, M. y Toledo, V. (2003). *El planeta, nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad*. SEP y FCE, México.
- Borsboom, J, Brown, G, Barcelo, G. (2008). The Relation between Context and Concept in Case of Forming an Energy Concept. Resúmenes de la XIII Conferencia Internacional GIREP. Nicosia, Chipre.
- Bourdieu, P. (1972). *Esquisse d'une théorie de la pratique*. Genève: Librairie Droz. (Reedición: Paris: Éditions du Seuil, 2000).
- Borja Moreno, F. (2017). Ahorro de energía, consumo responsable. *energía de hoy*.
- Buitrago, L. (2013). Venezuela es el País de América Latina con Mayor Generación y Consumo de Electricidad. Disponible en: (07 de diciembre de 2015).
- Caamaño, A (2003). Los Trabajos Prácticos en Ciencias. En Jiménez (Coord) *Enseñar Ciencias*. Ed. Grao. Pp. 95-118.
- Camargo, E. F., Morales, F. H., & Duarte., J. E. (2007). *Estudio de la energía y el medio ambiente: una propuesta didáctica computarizada*. Tecné, Episteme y Didaxis. Duitama.
- Carballo Pou, M y García Simón, J. (2017). *Energías renovables y desarrollo económico. Un análisis para España y las grandes economías europeas*. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.20430/ete.v84i335.508>

- Cardenas, C. C. (2013). *Propuesta de enseñanza de la energía solar como fuente de energía alternativa renovable, para estudiantes de ciclo IV Básica secundaria*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/39596/1/01186736.2013.pdf>.
- Carretero Gómez, M. B. (2011). Construimos un calentador de agua solar para trabajar la sostenibilidad. *Eureka*, 12.
- Castelltort Valls, A., Colaço, A., Geli de Ciurana, A. M., Alsina Castells, Á., Guiera Castellano, C., Barroso Jerez, C., Lema Blanco, I. (2007). *Nuevas tendencias en investigaciones en Educación Ambiental*. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.
- Carrascosa, J. Furió, C y Perez, D. (1995). *Curso de Formacion de Profesores de Ciencias. 1. La Energia: La Invencion de un Concepto Fructifero. ¿Qué enseñar de la energia y por que?*. Ministerio de Educacion y Ciencia DE España. pag 14.
- Carrascosa, J., & Gil, D. (1982). *Los errores conceptuales en la enseñanza de la física, Un estudio de su persistencia. Primeras jornadas de investigación en didáctica en física y química*. Valencia: ICE.
- Casas, J, Muñoz, J y Quiroga, J. (1970). *Física y Energía*, Bogotá, Colombia; Editorial Norma
- Castillo, E. & Vásquez, M. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Revista Colombia Médica*, Vol. 34, No. 3, pp. 164-167
- Castro, J (2009). *Una aproximación a un estado del arte de la educación energética*. Universidad Distrital Francisco José de Calda. Bogotá D.C. Colombia. 40 pp
- Castro, J. E. (2012). Argumentos para una educación energética en Colombia: entre lo planetario, lo contextual y la no transferencia. *Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT.*, 27.
- Castro, J. (2015). *La educación energética en las universidades públicas de Bogotá*. (Tesis de doctorado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

- Castro y Rodríguez, (2010). *Aplicación de los sistemas tecnológicos de conversión de energía solar*. (Tesis de pregrado). Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila.
- Cataldi, Z. y Dominghini, C. (2015). La generación millennial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma, *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 12(19), 14-21.
- Centrales Hidroeléctricas (2014). Hidrogenaría, capítulo 1. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/Atlas\\_Hidroenergetico/Atlas\\_p25-36.pdf](http://www.upme.gov.co/Atlas_Hidroenergetico/Atlas_p25-36.pdf)
- CINU. (2008). Conferencias de la ONU sobre medio ambiente. En: Naciones Unidas centro de información. Recuperado de [http://www.cinu.org.mx/temas/des\\_sost/conf.htm](http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm)
- Comisión Europea. (2006). *Educación energética*. Dirección general de energías y transporte. ISBN 92-79-00768-8
- Comunidad Europea. (2006). *Educación Energética*. Recuperado de [http://ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency/doc/education\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/education_es.pdf)
- Constitución Política de Colombia 1991. Asamblea Nacional Constituyente, 4 de julio de 1991. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- Convenio UPME – MEN. (s.f.). (2012). *Introducción de la temática de energía y su uso racional en el programa educativo medio ambiental en Colombia*. Recuperado de <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/URE/edure.pdf>
- Córdova, E (2009). Módulo de Electricidad Básica. Instituto Tecnológico: El Oro, Ecuador. Pág.52
- Correa, (2007). La revolución democrática de Rafael Correa / Mauricio Jaramillo-Jassir, Ana María Tibocho. Centro de Estudios Políticos e Internacionales – CEPI–. Facultades de Ciencia Política y Gobierno y de Relaciones Internacionales. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario
- Cubero, R. (1988). Los marcos conceptuales de los alumnos como esquema de conocimiento. Una investigación cognitiva *Revista Investigación en la Escuela*. 4, 3, 11.

- Chapman, M. (1995). Los recursos naturales . *Cultivemos el suelo* , 56.
- Chicaiza, D. T. (2015). *Predicción con series de tiempo para la optimización de la demanda Eléctrica residencial*, Quito, Ecuador: Universidad politécnica salesiana.
- CMNUCC. (1992). *Protocolo de Kyoto*. Recuperado de [http://unfccc.int/portal\\_espanol/essential\\_backgraund/kyoto\\_protocolo/items/3329.php](http://unfccc.int/portal_espanol/essential_backgraund/kyoto_protocolo/items/3329.php).
- Colino Martínez, Antonio y García Fresneda, Enrique (2004): “*Panorama actual de la energía en España, alternativas de evolución futura y su relación con el entorno*”, conferencia sobre energía. Recuperado de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:ETFSerieVI-6EE6A44B-E2A4-9360-DF2A-CED4D9801215&dsID=Documento.pdf>
- Colombo, A. B. (2013). *La energía solar termica*. Recuperado de <https://twenergy.com/a/que-es-la-energia-solar-termica-599>
- Cordero, R. y. (1995). *Hacia una conciencia ambiental* . *Educere*, 34-40.
- Criado, M. (2018). La capa de ozono sigue resquebrajándose. *El país*, p. 1.
- Cruz Viera, L., & Gardon, J. (2003). Determinación de los índices de consumo energético en una planta de productos lácteos. *Energética*, 15.
- Decreto 1606 de 1937. Decreto reglamentario. DIARIO OFICIAL. N. 23610. 21, OCTUBRE, 1937. PÁG. 1
- Decreto 1743 de 1994. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ministerio de Educación Nacional. Diario Oficial No 41.476, del 5 de agosto de 1994. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-104167.html>
- Decreto 2501 de 2007. Ministerio de Minas y Energías, Diario Oficial No. 46.679 de 4 de julio de 2007. Recuperado de [http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto\\_2501\\_2007.htm](http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_2501_2007.htm)
- Decreto 2143 de 2015. Ministerio de Minas y Energías. Recuperado de <http://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//36862-Decreto-2143-04Nov2015.pdf>

Decreto 1623 de 2015. Ministerio de Minas y Energías. Diario oficial N° 49.601. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/19764302/Decreto-1623-11Ago2015.pdf/bc8bc86f-9879-46d3-beee-f5586b0e7fc0>

Decreto 1073 de 2015. Ministerio de Minas y Energías. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/170046/Decreto+%F2nico+Reglamentario+Sector+Minas+y+Energ%92a.pdf/8f19ed1d-16a0-4a09-8213-ae612e424392>

Decreto 2492 de 2014. Ministerio de Minas y Energías. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/36863-Decreto-2492-03Dic2014.pdf>

Decreto 2469 de 2014. Ministerio de Minas y Energías. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/36864-Decreto-2469-02Dic2014.pdf>.

De la Torre, S., y Violant, V. (2003). Estrategias Creativas en la Enseñanza Universitaria. Una Investigación con Metodología de Desarrollo. *Creatividad y Sociedad*, 3, 21-47.

De Leo, G., y Levin. (1997). The multifaceted aspects of ecosystem integrity. *JSTOR*.

De Pro Bueno , A. (2014). La energía: uso, consumo y ahorro energético en la vida cotidiana. Barcelona: GRAÓ.

Díaz, F., y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. *eafit*, 5-6.

Dietrich, M. (2007). Manual de metodología del entrenador deportivo, Editorial Paidotribo, Barcelona.

Dirección Generalde Energía y Transportes. (2005). Educación energética. © Comunidades Europeas.

- Doménech, J, Limiñana y Menargues. M. (2013). La superficialidad en la enseñanza del concepto de energía: una causa del limitado aprendizaje alcanzado por los estudiantes de bachillerato. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 15.
- Doménech, J.L. (2011). *La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global*. Vol. 20, págs. 285-311
- Dominguez y Stipcich, M. (2009). UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA NEGOCIAR SIGNIFICADOS ACERCA DEL CONCEPTO DE ENERGÍA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16.
- Dopa E y Sanchez (2013). *Diseño de un sistema de control automatizado deencendido oportuno de luces para el ahorroenergetico del unir*. Venezuela: Instituto Universitario de Tecnología READIC UNIR.
- Driver, R. (1998). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *raco*, 2.
- Duit, R. y Haeussler, P. (1994). Learning and teaching energy. In Duit, R. et al (Eds.). *The content of science. A constructivist approach to its teaching and learning* (pp. 185-200). USA: Routledge Falmer.
- Durán, D. (2002). *Escuela, ambiente y comunidad. Manual de capacitación docente. Integración del aprendizaje-servicio y la educación ambiental*. Fundación Educambiente. Buenos Aires, Argentina: Programa Escuelas Solidarias
- D. y Vilches, A. (2006). Contribución de la educación secundaria a la formación de ciudadanas y ciudadanos para una sociedad sostenible En: Katzkowicz, R. y Salgado, C. (Comp.) *Proyecto: Con Ciencias para la sostenibilidad. “Construyendo ciudadanía a través de la educación científica”*
- Energía, I. C. (s.f.). Recuperado de: <http://icaen.gencat.cat/es/inici/>
- Einstein, A., B. Podolsky y N. Rosen. (1935). “Can Quantum Mechanical Description of Reality be Onsidered Complete?”, en *Physical Review*.

- England E., Hinojosa D., Romero M. (2010) Ilustración científica en el IES Antonio de Mendoza. *Revista Pasaje a la Ciencia (Edición digital)* 13, 111-115.
- EEA. (2017). Agencia Europea del Medio Ambiente. Recuperado de La energía y el cambio climático: <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2017-configuracion-del-futuro/articulos/la-energia-y-el-cambio-climatico>.
- Enríquez, S. (2012). Estudio del impacto ambiental de fuentes de luz durante: su producción, tiempo de vida y desecho. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. Ministerio de Educación Ambiental, pág. 134
- Fernandez, J. (2013). Potencia. Física Lab, p.1. Recuperado de: <https://www.fisicalab.com/apartado/potencia-fisica#contenidos>
- Fernández, J., Portela, L., González, B., & Elortegui, N. (2001). Las analogías en aprendizaje de la Física en Secundaria. I Congreso Nacional de Didácticas Específicas, (págs. 2-6). Granada.
- Fernández, (2012). Utilización del ambiente educativo virtual Moodle en el desarrollo de la asignatura electromagnetismo del programa de ciencias Naturales y Educación Ambiental. Tesis para obtener el título de Licenciado en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Feynman, R. (1983). El carácter de la ley física. España: Antoni Bosch.
- Figueroa, J. R. (2015). Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. scielo.
- Finol de Navarro y Nava de Villalobos. (1996). Procesos y Productos en la Investigación Documental. Editorial de la Universidad del Zulia (EDILUZ). Maracaibo.
- Flick, U (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Sage

- Fontúrbel, R, F. (2003). Conservación de ecosistemas: un nuevo paradigma en la conservación de la biodiversidad. Ciencia abierta. rds.
- Franco, Oliveros y Vargas (2012). Relación de las investigaciones y sistematización de los procesos de fotosíntesis artificial, activados por energía solar. (Tesis de grado). Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila.
- Freire, P. (1982). Pedagogía y Transformación de la Educación. Londres: MacMillan.
- Freire, P. (1995). La educación como una acción cultural. San José, Costa Rica: EUNED
- Fundación Andaluza para la Divulgación de la Innovación y el conocimiento. (2014). Guía Didáctica Descubre la energía. España: DESQBRE.
- Fundura, J. (2008). Energía y potencia. Recuperado de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia27/HTML/articulo06.htm>.
- Furió, Carles. (1997). Las concepciones alternativas del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultados y tendencias. Alambique: *Didáctica de las ciencias experimentales* 7, 7-17.
- Furió, C y Furió. (2014-2016). Dificultades conceptuales y epistemológicas de futuros profesores de Física y Química en las explicaciones energéticas de fenómenos físico y químicos. *Enseñanza de las ciencias*, 18.
- Furio, C. & Guizasola, J. (2001). *La enseñanza del concepto del campo eléctrico basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada*. (Tesis de pregrado) Departamento de Didáctica de las ciencias experimentales. Universidad de Valencia.
- Gálviz, S y Gutierrez. J (2013). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia* . Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/2590>
- Gallego Torres, A. P.; Torres, I y Castro Montaña, J. E. (2009). El cambio climático, una discusión urgente. Ponencia presentada en el IV Encuentro internacional sobre formación de profesores de ciencia. Bogotá.

- García, A. y Criado (2012-2013). Enseñanza de la energía en la etapa de 6 a 12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. Vol.: 31
- García, E. (2004). *Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*. Alianza Editorial, Madrid.
- García, E. S., y Ávila, J. A. (2016). Hidroeléctrica Quimbo, sus problemáticas socioeconómicas y ambientales. *Ploutos*, 3-6.
- García Díaz, J. E., Rodríguez, F., Solís Sánchez, M. C., y Ballenilla García, F. (2007). Investigando el problema del uso de la energía. *Investigación en la Escuela*, 63, 29–45
- García Gómez, J., y García, I. (2011). Algunas estrategias para la argumentación en educación ambiental. *EDETANIA* 40 [Diciembre 2011], 15-31, ISSN: 0214-8560
- García, J. (1994). El conocimiento escolar como proceso evolutivo: aplicación al conocimiento de nociones ecológicas. *Investigación en la escuela*. pp 65-76.
- García, M. y Navarro (2011). ¿Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un Centro de Educación Secundaria sobre la gestión del agua, la energía y los residuos? . *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14.
- González, A. (2006). El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38/2. Consultado el 30/05/2010 en: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1184gonzalez.pdf>>.
- Gómez, M., Gómez, R., Cardozo, V., Angarita, M., Duarte, J. E. y Fernández Morales, F. H. (2006). Material educativo computarizado para enseñanza de la instrumentación básica en electrónica. VII Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica TAEE'06. Madrid, España.
- González Couret, D. (2012). De nuevo las energías renovables. *Arquitectura y Urbanismo*, 33(2), 118-119. Recuperado en 20 de noviembre de 2018, de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-58982012000200010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982012000200010&lng=es&tlng=es).

Gonzales, R. (2011) Las ventajas de la energía eléctrica. Revista twenergy (edición digital), recuperado de: <https://twenergy.com/a/las-ventajas-de-la-energia-electrica-404>.

Greca, I., y Moreira, M. (1998). Modelos mentales y aprendizaje de la física en electricidad y magnetismo. UAB.

Greca, I., y Moreira, M. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. RBPEC, 1.

Griffith, Thomas. (2007). Física conceptual. México; Editorial Mc Graw Hill/Interamericana editores S.A de C.V

Guisasola, J., Zubimendi, J., Almudi, J., Ceberio, M. (2008). Dificultades persistentes en el aprendizaje de la electricidad. Departamento de Física Aplicada I. Universidad del País Vasco. Recuperado de [https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chromeinstant&rlz=1C1VSNG\\_enPE616PE641&ion=1&espv=2&ie=UTF8#q=guisasola+2008+dificultades+persistentes+en+el+aprendizaje+del+a+fisica](https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chromeinstant&rlz=1C1VSNG_enPE616PE641&ion=1&espv=2&ie=UTF8#q=guisasola+2008+dificultades+persistentes+en+el+aprendizaje+del+a+fisica).

Guerrero, Y. (2012). *“La enseñanza de conceptos de energías alternativas a través de un objeto virtual de aprendizaje significativo y la comprensión de los principios de sostenibilidad ambiental”*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Guevara, F. B. (2011). Eficiencia energética y conservación de la energía; perspectiva para un desarrollo sostenible . 57.

Guzmán, A. (2003). *Educación socio-ambiental y problemática medio-ambiental global*. Eco-portal. Versión electrónica, Recuperado de [www.eco-portal.net](http://www.eco-portal.net)

Hacyan, S. (2001). Espacio, tiempo y realidad. De la física cuántica a la metafísica kantiana. Ciencias 63, Noviembre, 15-25.

- Hernández, S.; Fernández; Baptista (2004). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. Bogotá: Mc Gran Hill.
- Hernández, S.; Fernández; Baptista. (2005). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)
- Hernández, K. (2017). *Análisis De La Curva De Demanda Eléctrica Para Usuarios Residenciales Estrato 4 En La Ciudad De Bogotá Ante Diferentes Escenarios De Los Hábitos De Consumo*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Bogotá. D.C. 16 pp
- Hernández, R y Mendoza, C.P. (2008). *El matrimonio cuantitativo cualitativo: el paradigma mixto*. En J. L. Álvarez Gayou (Presidente), 6º Congreso de Investigación en Sexología. Congreso efectuado por el Instituto Mexicano de Sexología, A. C. y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México.
- Herrán, A. de la (2011). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa. En N. Álvarez Aguilar y R. Cardoso Pérez (Coords.), *Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad*. Camagüey (Cuba): Universidad de Camagüey.
- Hewitt, P (2007). *Física Conceptual*. Décima edición, Editorial Pearson, México. ISBN: 978-970-26-0795-3. pág. 824.
- Hierrezuelo, J., y Montero, A. (1988). *La ciencia de los alumnos*. Barcelona: MEC- laia.
- Holyoak, K. J and R. E. Nisbett (1988): "Induction". En Sternberg, R.J y E.E Smith: *The psychology of human thought*. Editorial Cambridge, Univ. Press. N.Y
- Insdustría, F. d. (2011). *Guía básica para la prevención de rieso electrico* . 36.
- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación). IPCC, Ginebra, Suiza.

- Jericó, M. C., y Baguer, J. P. (2017). El impacto ambiental: un despertar ético valioso para la educación. *credos*, 1-28.
- Kawulich, Barbara B. (2004). Muscogee women's identity development. In Mark Hutter (Ed.), *The family experience: a reader in cultural diversity* (pp.83-93). Boston: Pearson Education.
- Labrador, C. y del Valle, Á. (1995). La educación medioambiental en los documentos internacionales. Notas para un estudio comparado. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 6(2), 75-94. (Versión electrónica, disponible en <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED9595220075A.PDF>)
- Lanou, M. y. (1995). Planeación y desarrollo de estrategias para la consevación de la biodiversidad. *Capital natural de Mexico* , 547.
- Lazzarin, B., y Cendra, J. (2015). Innovación tecnológica y cultura del consumo: la necesidad de una aproximación sistémica. II Congr es UPC Sostenible, (p ags. 1-8). Terrassa (Barcelona).
- Leff, E. (2006). Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes. *Las Circunnavegaciones del Saber Ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México. México D,F. 56 pp.
- Legue, R. (2015). Luz, energía y agua son necesidades básicas que deben ser administradas por el Estado para garantizar el bien común de todos/as. Recuperado de <http://www.eldivisadero.cl/redac-33408>.
- Ley 80. Instituto Nacional de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico. Nivel Nacional. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=304>.
- Ley 109. Régimen legal. Diario Oficial 41167 de Enero 11 de 1994. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=5321>
- Ley 115. Ministerio de Educación Nacional, Ley General de Educación. Congreso de la Republica. Diario Oficial No. 41.214, 8 de Febrero de 1994. Recuperado de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/educacion/leyedu/1a35.htm>

- Ley 151. Ley Ordinaria. DIARIO OFICIAL. N. 24843. 22, DICIEMBRE, 1941. PÁG. 11.  
Recuperado de [http://www.suin-juriscol.gov.co/clp/contenidos.dll/Leyes/1651782?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](http://www.suin-juriscol.gov.co/clp/contenidos.dll/Leyes/1651782?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0)
- Ley 1715. UPME. Ministerio de minas y energías. Diario oficial N° 49.150 de 13 de mayo de 2014.  
Recuperado de [http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley\\_1715\\_2014.htm](http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/ley_1715_2014.htm)
- Lizárraga, P. (2004) Analogías y diferencias en el proceso del descubrimiento científico y artístico. La tradición anglosajona. Taula, quaderns de pensament. 38, 151-158.
- López, C. P. (2013). *Universidad Pedagógica Nacional*. Recuperado de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/157/TO-15663.pdf?sequence=1>.
- Loustaunau, M. (2014). Aspectos e impactos ambientales . 30.
- Lozano Celis, J., y Guzman Espitia, W. (2016). “*Evaluación de demanda de energía eléctrica según hábitos de consumo actuales en la ciudad de Bogotá*”. Bogotá: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
- Magrin, G., C. Gay García, D. Cruz Choque, J.C. Giménez, A.R. Moreno, G.J. Nagy, C. Nobre, and A. Villamizar (2007), Latin America. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, and C.E. Hanson (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 581-615.
- Marcote, P. Freitas, M. Álvarez, P y Fleuri, R. (2007). (2007) Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (3), 539-554.
- Marina, J. A. (1995). *Ética para náufragos* (4aed.). Barcelona, España: Editorial Anagrama

- Margalef. (1993). Problemas ambientales, problemas humanos. 2.
- Martínez, R. (2008). Reflexión sobre educación, sociedad y ambiente. *Revista Tópicos*, 41, s. p.
- Martínez, R. (2007). Aspectos políticos de la educación ambiental. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación (INIE)*, Vol. 7(3), 1-25
- Marín y Ortiz (2014). Enseñanza y Aprendizaje del concepto de corriente eléctrica basada en analogías y metáforas. Tesis para obtener el título de Licenciado en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental. Neiva: Universidad Surcolombiana
- Marshall, C y Rossman, G. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Martín, C., Prieto, T. y Jimenez (2013). El problema de la producción y el consumo de energía: ¿cómo es tratado en los libros de texto de educación secundaria? *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 20.
- Martínez, F. T. (2000). El principio de conservación de la energía y sus implicaciones didácticas. *Dialnet*, 20.
- Martín, T. P. (2012). Algunas creencias del profesorado de ciencias en formación sobre la enseñanza de la problemática de la energía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14.
- Méheut, M. (2004). Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26 (5), pp. 515-535.
- Mejía, G. (2014). Estudio Comparativo entre la Legislación de Eficiencia Energética de Colombia y España, en: *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 77:122- 135.
- Melo, M y Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación educativa (México, DF)*, 14(66), 41-63. Recuperado en 14 de noviembre de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732014000300004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000300004&lng=es&tlng=es).
- Mendoza, J. (2002). *Física*. Octava edición, Lima: Terra.

- Meza, F.J. and D. Silva (2009), Dynamic adaptation of maize and wheat production to climate change. *Climatic Change*, 94(1-2), 143-156.
- Milera, Milagros de la C. (2011), Cambio climático, afectaciones y oportunidades para la ganadería en Cuba. *Pastos y Forrajes*, Vol. 34, N° 2, abril-junio, 127-144.
- Milichay, Y.; Gras-Martí, A. y Cano-Villalba, M. (2005). La educación energética en América Latina. En: *Educación, Energía e Desarrollo Sostenible*. 387– 406.
- Millar, R. (2005). *Teaching about energy*. York: University of York.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, ciencias y Ciudadanas. Revolución educativa Colombia aprende*. República de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. William Libardo Mendieta, (Secretario General). Bogotá, Colombia. 1 de Enero de 1928. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/portal/>.
- Ministerio de Minas y Energía. (2013). *Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE)*. Bogotá.
- Montaña, J. E., y Torres, A. P. (2009). *La educación energética. 4° Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias*. Bogotá.
- Montealegre, J. E. (2014). *Actualización del Componente Meteorológico del Modelo Institucional del ideam sobre el Efecto Climático de los Fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico. Informe Final*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (ideam), Bogotá, Colombia.
- Montesinos, A. (2007). *Publicaciones seriadas de Cubasolar sobre las fuentes renovables de energía y el respecto ambiental*. En: *Educación enerxética e desenvolvemento sostenible*.

- Mora Penagos, W. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (26). <https://doi.org/10.17227/ted.num26-416>
- Mora, W. (2011). La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: un estudio de caso en la facultad de medio ambiente de la universidad distrital de Bogotá, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Morán, Lourdes. (2008). La educación escolar en perspectiva humanística y pedagógica. *Odiseo*, revista electrónica de pedagogía. Recuperado el 19 de octubre del 2018 de: <http://www.odiseo.com.mx/2008/5-10/moran-discurso.html>.
- Morante, J. R. (2014). El almacenamiento de la electricidad . 305.
- Moreno, J. A., Rosa, A., López, A., y Pérez, B. C. (2007). La representación gráfica como recurso educativo en la enseñanza de las actividades acuáticas. *NSW*, XXIX (1), 39-45.
- Morse, J. M. (2002). Principles of Mixed Methods and multimethod research design. En A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in social and behavioural research* (pp. 189-208). Thousand Oaks, CA: Sage. doi:10.1097/00006199-199103000-00014 Newman, I., Ridenour, C. S.
- Muñoz Dora, S. C. (1996). La importancia de las preguntas. *Cuadernos de pedagogía*, 73-77.
- Navarro, G. (2018 ). *Cortocircuito eléctrico, el culpable de la mayoría de los incendios* . Recuperado de <https://gruponavarro.pe/electricidad-domiciliaria/cortocircuito-electrico/>
- Novo, M. (1991). *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Universitaria S.A
- Novo, M. (1998). *La Educación Ambiental. Bases éticas conceptuales y metodología*. Editorial Universitat. Madrid.
- Novo, M. (2006). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: Pearson Educación.

- Ocampo, L. J. (2007). Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. Dianet.
- Oliva, J., Aragón, M., Mateo, J., y Bonat, M. (2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. Raco.
- Oliva, J.M. (2005). Sobre el estado actual de la revista Enseñanza de las Ciencias y algunas propuestas de futuro. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 123-132.
- Opazo, J y Larrosa, P. (2014). Energías renovables y desarrollo sostenible. una propuesta de innovación didáctica como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias para estudiantes de sexto año básico. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/ffo.61e/doc/ffo.61e.pdf>
- Ortiz, C. (2013). Propuesta educativa de cultura de ahorro de energía para grado 6° en instituciones educativas. Universidad Pedagógica Nacional (tesis post grado). Bogotá, Colombia.
- Ortiz Motta, D., Sabogal Aguilar, J., & Hurtado Aguirre, E. (2012). Una revisión a la reglamentación e incentivos de las energías renovables en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 20(2), 55-67. doi: <https://doi.org/10.18359/rfce.2164>
- Ospina, J. C. (2014). metodología para optimización del consumo energético en neveras sin escarcha con la ayuda de un programa de simulación., (págs. 10-15). Medellín .
- Pacca, López del Almeida y Ferreira. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. *enseñanza de las ciencias*, 9.
- Páramo, P y Arango, M. (2008). “Cuestionarios”. En *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*, Pablo Páramo (comp.), 55-72. Bogotá D.C.: Universidad Piloto de Colombia, Net Educativa.
- Paramo, P y Duque, E (2008). Observación participante. En; PARAMO, P (Comp). *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*. Universidad Piloto de Colombia.
- Pasek De Pinto, E. (2004). HACIA UNA CONCIENCIA AMBIENTAL. Redalyc.org.

- Pasquevich, M. (2010). HYPERLINK “La creciente demanda mundial de energía frente a los riesgos ambientales”. Publicado en el sitio web de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias en la sección “Energía y Ambiente”
- Perez, J. Merino, M. (2015). Definición del vatio, recuperado de: <https://definicion.de/vatio/>
- Pérez, L., Favieres, A., Manrique del Campo, M<sup>a</sup> J y Varela, P. (1995). La energía como núcleo en el diseño curricular de la física. (RACO), Revista de investigación y experiencias didácticas, Vol.:13
- Pérez, M. y Rojas, J. (2008). Desarrollo sostenible: Principios, aplicaciones y lineamientos de política para Colombia. Universidad del Valle.
- Pintó, R. (2004). ¿Qué modelo de energía deseamos que construyan nuestros estudiantes de secundaria? Alambique, 42, pp. 41-54.
- PNUMA (2013), Estudio sobre vulnerabilidad e impactos del cambio climático en el gran Chaco Americano (Argentina, Paraguay, y Bolivia) [http://www.pnuma.org/vulnerabilidad/VIA\\_Gran\\_Chaco\\_version\\_larga.pdf](http://www.pnuma.org/vulnerabilidad/VIA_Gran_Chaco_version_larga.pdf).
- Prieto, T. y España, E. (2010). Reflexiones teóricas educar para la sostenibilidad. Un problema del que podemos hacernos cargo. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 7, número extraordinario 2010, 216-229. En línea en: <http://reuredc.uca.es>
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias. Sevilla: Díada.
- Posso, F. (2002). Energía y ambiente: pasado, presente y futuro. Parte dos: Sistema energético basado en energías alternativas. Geoenseñanza [en línea] [Fecha de consulta: 18 de noviembre de 2018] Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36070206>.
- Pongutá, J (2003). Guía para el Manejo de Energías Alternativas. Convenio Andrés Bello.

- Pou, R. G. (2015). Plan de negocios para la creacion de una empresa dedicada a la comercialización, instalación y mantenimiento de paneles solares en el area rural del cantón de santa lucía. . 130.
- Pozo, J., y Carretero, M. (1987). Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas. ¿Qué cambia en la enseñanza de las ciencias? 38, 35-52.
- Pozo, Juan (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a donde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 7, 18-26.
- Prieto Rivera, L. F. (2016). La energía: concepciones de maestros y estudiantes del Colegio Morisco IED. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Pro Bueno, A. (2003). El uso de los recursos energéticos". Una unidad didáctica para la asignatura ciencias para el mundo contemporáneo *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 6, núm. 1, 2009, pp. 92-116.
- Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de Energía PROURE. Ministerio de Minas y Energía, Resolución 41286 del 30 de diciembre de 2016. Recuperado de <http://www1.upme.gov.co/Paginas/PROURE.aspx>.
- Programa Uso Racional de la Energía (URE) . (2011). *Universidad Industrial de Santander*. Recuperado de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/documentos/programasAmbientales/URE.PDF>.
- Puig, Josep & Corominas, Joaquim. (1990). *La Ruta de la Energía*. Ed. Anthropos.74 Blib.
- Qualding, D. (1982). La importancia de las matematicas en la enseñanza, *Revista trimestral de educacion*, 4(12), p. 11.
- Quintanilla, M. (2000) *Didáctica de la educación ambiental*. Documento de trabajo para la Universidad Católica del Norte. <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/vertemas.asp?IDTema=55>.

Ramírez. (2004). Redes de distribución. Universidad Nacional de Colombia. Manizales. I.S.B.N 958-9322-86-7

Ramírez. L (2012). Contra el calentamiento global: compromiso por la vida. Universidad del Rosario. ISSN: 0120-3975

Raviolo, Siracusa y Herbel. (2000). Desarrollo de actitudes hacia el cuidado de la energía: experiencia en la formación de maestros. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18.

Rebolledo, G. y Febres-Cordero. (1995). Propuesta para la capacitación y actualización en Educación Ambiental de los Docentes de la II Etapa de Educación Básica. Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza y de la Ciencia. CENAMEC. Documento Interno.

Resnick. R y Halliday. D. (1980). Física parte 1, México DF, México: Editorial continental S.A

Resolución Ministerio de Ambiente 1312. Diario Oficial N° 49.977 de 11 agosto de 2016. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/18995913/Res.+MADS+1312+11-08-2016+ToR+EIA+Pys+E%C3%B3licos+continentales.pdf/2de2127d-d0a5-4953-8462-8de862cd6f36>

Resolución Ministerio de Ambiente 1283. Diario Oficial N° 49.976 de 8 agosto de 2016. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/18995913/Res.MADS+1283+03-08-2016+Requisitos+Certificado+beneficio+ambiental+FNCER.pdf/6e5c9758-6f05-407d-9d9b-e4e6119ff0a1>

Resolución UPME 0281. Diario oficial N° 49.534 de 5 de junio de 2015. Recuperado de [https://www.minminas.gov.co/documents/10180/18995913/res\\_281.pdf/6077cb6c-dabc-43fc-8403-cb1c5e832b37](https://www.minminas.gov.co/documents/10180/18995913/res_281.pdf/6077cb6c-dabc-43fc-8403-cb1c5e832b37)

Resolución CREG 024. Diario oficial N° 49.490, de marzo 13 de 2015. Recuperado de [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/67513914c35d6b8c05257e2d007cf0b0/\\$FILE/Creg024-2015.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/67513914c35d6b8c05257e2d007cf0b0/$FILE/Creg024-2015.pdf)

- Ress, W. E. (2001). Formacion para el ahorro de la energia electrica .
- Ristinen,R., and Kraushaar, J (2006) . Energy and the Environment. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- Roberto, C. (2003). Petrotecnia. Recuperado de <http://www.cie.unam.mx/~rbb/ERyS2013-1/Historia-Energia.pdf>.
- Rodríguez, Humberto. (2009). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Bogotá, Colombia, ISSN. 0121-4993
- Rodríguez Licea, R. López Fría, B y Mortera Gutiérrez, F. (2017). El video como Recurso Educativo Abierto y la enseñanza de Matemáticas. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19 (3), 92-100.
- Rodríguez, M. (2000). La analogía en la ciencia, el arte, la educación y la vida cotidiana: un universo entre la lógica y la intuición, Revista de la asociación de educadores de Latinoamérica y el caribe. Páginas 13-16.
- Rubio Pinto, A. (2012). Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Salas, R. (2013). Inversión en planta de generación de energía eléctrica en base a grupos electrógenos diesel. Universidad de Chile, Santiago. pág. 52
- Sanchez, J. G. (2009). Medio ambiente y desarrollo sostenible . 6-7.
- Sánchez, A (2011). *Diseño y Elaboración de un prototipo de generador eólico de corriente continua*. Tesis para obtener el título de Licenciado en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Seale, C. (1999). *The quality of qualitative research*. Londres: sage.
- Sénior, R.; Padilla, A. (2014). Estudios de las Redes Inteligentes y Recomendaciones para su Aplicación en el Ahorro Energético del Sistema de Distribución Eléctrica de la Ciudad de

Maracaibo. Trabajo de Grado, Ingeniería Eléctrica, Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela.

Serres, M. (2004). *El contrato natural*. Recuperado de <https://www.uv.mx/cuo/files/2014/06/Michel-Serres.-El-contrato-natural.pdf>

Serna, F., Barrera, L., & Montiel, H. (2011). Impacto Social y Económico en el Uso de Biocombustibles. *Scielo*, 6(1), 12. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/jotmi/v6n1/art09.pdf>

Serway, Raymond. A (1997). *Física tomo I*. México, D. F; Editorial McGraw-Hill / Interamericana S.A de S.V.

Sevilla, M.; Golf, E., y Driha (2013). Las energías renovables. *Revista Estudios de economía aplicada*. Vol.:31.

Sexl, R.U. (1981). Some Observations Concerning the Teaching of the Energy Concept. *European Journal of Science Education*.

Shanahan, F. y. (2000). Las relaciones de escritura y su desarrollo educativo . *Instituto de estados en educacion* , 130.

Shanahan, T. y. (1991). La importancia e impacto de la lectura, redacción y pensamiento crítico en la educación superior. *Instituto de estados en educación* , 130-135.

Stylianidou, F. y Ogborn, J. (1999). Teaching about Energy in Secondary Schools: The case of two innovations and teachers' transformations of them. *Proceeding of the ESERA Conference in Kiel*.

Tarín, F., 2000. El principio de conservación de la energía y sus implicaciones didácticas. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

Tipler, P. (2000). *Física para la ciencia y la tecnología* (2 volúmenes). Barcelona: Ed. Reverté

Torres, J. (2014) Tecnologías que cambiaron el mundo: energía eléctrica. *Revista Hipertextual* (edición digital), recuperado de : <https://hipertextual.com/archivo/2014/09/energia-electrica/>

- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME, 2011). Ministerio de Minas y Energías. 2007-2011.
- UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) (2014). Acciones y Perspectivas en Eficiencia Energética. Ministerio de Minas y Energía de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Valenzuela, L. (2004). Perspectivas de la responsabilidad social empresarial con enfoque ambiental, Universidad Nacional, Colombia.
- Valero, A (1982). Bases Termoeconómicas del Ahorro de Energía. II Conferencia Nacional Sobre Ahorro Energético y Alternativas Energéticas. *Energética* 82.
- Valero, A (1997) Modelado y Simulación de Plantas Termoeléctricas a partir de los datos de Prueba de Rendimiento. II Simposium Nacional sobre Automática de la Industria.
- Valles, M. (2002). *Ventajas y desafíos del uso de programas informáticos (p.e. Atlas.ti y MAXqda) en el análisis cualitativo. Una reflexión metodológica desde la grounded theory y el contexto de la investigación social española*. Seminario sobre Investigación Avanzada Cualitativa Asistida por Ordenador (pp. 1-26). Granada: Fundación de Centros de Estudios Andaluces.
- Vargas, C. (2008). Sobre la problemática energética. 13.
- VerLee, W. L. (1986): Aprender con todo el cerebro. Ediciones Martínez Roca. S.A. Barcelona.
- Villablanca, M. (2008). medidore del mañana. Scielo, 392-393.
- Vega Marcote, P.; Freitas, M.; 8oscazo Suárez, P.; Fleuri, R. (2007) Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3), 539-554. En línea en: <http://reuredc.uca.es>.
- Velásquez Lope, S. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Vélez, L (2011). Breve Historia del Sector Eléctrico Colombiano. Recuperado de <http://luisguillermovelezalvarez.blogspot.com.co/2011/09/breve-historia-del-sector-electrico.html>
- Vilà, M. (1998). Efectos de la diversidad de especies en el funcionamiento de los ecosistemas. *raco*.
- Vilches, A.; Gil, D.; Toscano, J. C. y Macías, O. (2008). “Cambio climático: una innegable y preocupante realidad”. OEI. Acceso: 29 de enero de 2009.
- Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J., y Macías, O. (2014). Frenar el Cambio Climático. ResearchGate.
- Vilches, A., & Pérez, D. G. (2013). Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Necesidad de una mayor vinculación. TED.
- Villablanca, M. (2008). medidore del mañana. *Scielo*, 392-393.
- Washitani, I. (2001). Plant conservation ecology for management and restoration of riparian habitats of lowland Japan. . *Popul Ecol*.
- Wear, D. N., y Bolstad, P. (1998). Land-Use Changes in Southern Appalachian Landscapes: Spatial Analysis and Forecast Evaluation. *Ecosystems*.
- Weitzman, E. y Miles, M. (2000). *Computer programs for qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yndurain, F. (2005). Energía: Presente y futuro de las diversas tecnologías. edita: © Academia Europea de Ciencias y Artes. Madrid
- Young, H., y Freedman, R. (2009). Física Universitaria con Física moderna Tomo II; México, Editorial PEARSON EDUCACIÓN
- Zapata y González (2014). Uso eficiente y ahorro de energía eléctrica en el colegio Inem Felipe Pérez: una visión estratégica desde la educación ambiental. Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda, Colombia

Zubillaga, A, Arantzazu y González (2011). UN MÓDULO INSTRUCCIONAL PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA ENERGÍA. *Enseñanza de las ciencias*, 16.

## 10. Anexos

### Anexo 1. Validación del cuestionario “COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA”

	Indagaciones		Claridad		Lenguaje		Redacción		Imágenes		Comentarios
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No Adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado	
<b>Pregunta 1</b>	En la hora de recreo, Felipe se puso a escuchar música con sus amigos y se le descargó el celular, al llegar a casa al medio día mientras almorzaba decidió poner a cargar su teléfono para más tarde hablar con su novia. Elabora un dibujo en el que describas el recorrido que hace la energía para cargar el celular de Felipe										
Experto 1	X		X			X		X	X		Se podría poner dibujo o esquema
Experto 2	X		X			X		X			Sentido de la corriente en la batería del celular. Cómo imaginan la energía eléctrica (una energía limpia que sale del enchufe o van más lejos y hablan de centrales térmicas, nucleares...)
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 1 modificada</b>	En la hora de recreo, Felipe se puso a escuchar música con sus amigos y se le descargó el celular, al llegar a casa al medio día mientras almorzaba decidió poner a cargar su teléfono para más tarde hablar con su novia. Elabora un dibujo en el que describas el recorrido que hace la energía para cargar el celular de Felipe.										
<b>Pregunta 2</b>	José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva, él ha tenido que comprar electrodomésticos; su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?										
Experto 1	X		X			X		X	X		
Experto 2		X	X			X		X	X		
Experto 3		X	X			X		X	X		

<b>Pregunta 2 modificada</b>	José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?										
<b>Pregunta 3</b>	En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “ <i>cambio climático</i> ”, “ <i>calentamiento global</i> ” y “ <i>efecto invernadero</i> ” entre otras. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?										
Experto 1		X	X			X		X	X		Podría sustituirse la palabra hábito por costumbre. Indaga hábitos
Experto 2	X		X			X		X	X		Podría detectar la concepción ingenua consistente en pensar que las acciones individuales sirven de poco o nada, que la culpa es solo de las grandes empresas, políticos, etc.
Experto 3	X		X			X		X	X		
<b>Pregunta 3 modificada</b>	En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “ <i>cambio climático</i> ”, “ <i>calentamiento global</i> ” y “ <i>efecto invernadero</i> ”. ¿Consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?										
<b>Pregunta 4</b>	Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías tú a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?										
Experto 1		X	X			X		X			No repetir la palabra nevera, sustituir por comprarla. Indaga actitudes además de conceptos
Experto 2		X	X			X	X				
Experto 3		X	X			X		X			
<b>Pregunta 4 modificada</b>	Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?										
<b>Pregunta 5</b>	¿Crees que en tu casa algunos electrodomésticos consumen más energía que otros? Elabora una lista iniciando por el que más consume hasta el que menos consume.										
Experto 1	X			X	X		X				No es claro a que se refiere el tamaño. ¿Es la cantidad?
Experto 2	X		X			X		X			
Experto 3			X			X					
<b>Pregunta 5 modificada</b>	¿Crees que el tamaño de los electrodomésticos de tu casa tiene relación con la cantidad de energía que consumen? ¿Por qué? Elabora una lista iniciando por el que más consume hasta el que menos consume.										
<b>Pregunta 6</b>	El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por tal motivo le cortaron el servicio; él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Por qué pondría esto en riesgo su seguridad y la de sus vecinos?										

Experto 1	X		X			X		X			
Experto 2	X		X			X	X				¿Se puede caer? ¿Producir un cortocircuito? Una idea muy interesante es que muchos estudiantes piensan que basta con tocar el cable de alta tensión para electrocutarse. Las aves se paran en ellos y no les ocurre nada (a menos que toquen, por ejemplo con el pico) el poste metálico conectado a tierra, con lo que se establece una gran diferencia de potencial y la corriente pasa por su cuerpo.
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 6 modificada</b>	El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?										
<b>Pregunta 7</b>	María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?										
Experto 1	X		X			X		X			Indaga también actitudes y hábitos
Experto 2		X	X			X	X				No lo acabo de ver. ¿Mejor por la noche porque hay una tarifa de consumo más barata? ¿Se supone que si plancha la ropa es porque antes la ha lavado y la lavadora no estaba llena? ¿?
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta modificada</b>	María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?										
<b>Pregunta 8</b>	Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?										
Experto 1	X		X			X		X			Indaga también actitudes y hábitos
Experto 2	X		X			X	X				
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta8 modificada</b>	Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?										

<b>Pregunta 9</b>	En mi colegio de Neiva algunos de los bombillos ya no funcionan, así que el profesor decide comprar unos nuevos y pregunta a los alumnos de qué tipo de bombillas les gustaría que comprara. ¿Qué le dirías al profesor? a. Bombillos de bajo consumo, porque consumen menos energía eléctrica aunque sean más caros. b. Bombillos convencionales porque son más baratos. c. Le diría que las que él quisiera, porque todas son iguales.										
Experto 1											El apartado a es confuso pues las bombillas son más caras de coste inicial, pero NO en su vida útil
Experto 2		X	X				X	X			conviene incluir la opción “no lo sé”
Experto 3	X		X				X	X			
<b>Pregunta 9 modificada</b>	En mi colegio algunos de los bombillos ya no funcionan, así que el profesor decide comprar unos nuevos y pregunta a los alumnos de qué tipo les gustaría que los comprara. ¿Qué le dirías al profesor? d. Bombillos ahorradores, porque consumen menos energía eléctrica aunque sean más costosos. e. Bombillos convencionales porque son más económicos. f. Le diría que las que él quisiera, porque todas son iguales. g. No sé.										
<b>Pregunta 10</b>	Pedro Elías siempre se retrasa en recoger sus libros y preparar la cartera para irse a casa después del colegio. Cuando sale de su clase atraviesa el pasillo y ya no queda nadie en las aulas. Últimamente se ha dado cuenta que las luces de las aulas se quedan encendidas. Si tú estuvieras es su situación ¿qué harías? a. Hablaría con el profesor para que las apagaran b. Apagaría las luces c. Dejaría las luces encendidas										
Experto 1	X		X				X		X		
Experto 2	X		X				X	X			conviene incluir la opción “no lo sé”
Experto 3	X		X				X	X			
<b>Pregunta 10 modificada.</b>	Pedro Elías siempre se retrasa en recoger sus cuadernos y preparar su bolso para irse a casa después del colegio. Cuando sale de su clase atraviesa el pasillo y ya no queda nadie en las aulas. Últimamente se ha dado cuenta que las luces de las aulas se quedan encendidas. Si tú estuvieras es su situación ¿qué harías? a. Hablaría con el profesor para que las apagaran b. Apagaría las luces										

	<p>c. Dejaría las luces encendidas d. No sé.</p>									
<b>Pregunta 11</b>	<p>Cuando tienes hambre y quieres coger algo del frigorífico:</p> <p>a. Abres primero la nevera y luego piensas lo que quieres comer. b. Piensas lo que quieres comer y luego abres el frigorífico.</p>									
Experto 1										
Experto 2		X	X			X	X			
Experto 3	X		X			X	X			
<b>Pregunta 11 modificada.</b>	<p>Cuando tienes hambre y quieres coger algo de la nevera:</p> <p>a. Abres primero la nevera y luego piensas lo que quieres comer. b. Piensas lo que quieres comer y luego abres la nevera.</p>									
<b>Pregunta 12</b>	<p>Indica cuáles y cómo de los siguientes efectos sobre el ambiente crees que están asociados al consumo de energía eléctrica de los hogares al encender las luces. (El estudiante debe seleccionar entre Nada – Algo – Bastante – Mucho y marcar con una X) A Destrucción de la capa de ozono B. Modifica el ciclo de vida de la fauna. C. Lluvia acida D. Destrucción de hábitats locales, tierras de cultivo y paisajes de gran valor.</p>									
<b>Experto 1</b>										Depende del origen de la producción de la energía
<b>Experto 2</b>	X		X			X	X			
<b>Experto 3</b>	X			X		X		X		
<b>Pregunta 12 modificada.</b>	<p>Indica la relación del consumo de energía eléctrica en los hogares, con cada uno de los siguientes efectos sobre el ambiente, poniendo una X en el cuadro correspondiente. (El estudiante debe seleccionar entre Nada – Algo – Bastante – Mucho y marcar con una X) A Destrucción de la capa de ozono B. Modifica el ciclo de vida de la fauna. C. Lluvia acida D. Destrucción de hábitats locales, tierras de cultivo y paisajes de gran valor.</p>									

<b>Pregunta 13</b>	Los electrodomésticos se deben usar de forma racional para no hacer un gasto innecesario de energía.										
Experto 1											El concepto de racional es ambiguo.
Experto 2		X	X			X		X			
Experto 3	X		X			X	X				
<b>Pregunta 13 modificada</b>	Los electrodomésticos se deben usar de forma responsable para no hacer un gasto innecesario de energía.										
<b>Pregunta 14</b>	Me pregunto constantemente cómo funcionan los electrodomésticos de mi casa y del colegio										
Experto 1											Es confuso porque puede interpretarse el funcionamiento mecánico o de otro tipo
Experto 2		X	X			X	X				Adicionar: "Frecuentemente me pregunto "
Experto 3	X		X			X	X				
<b>Pregunta 14 modificada</b>	Frecuentemente me pregunto, sobre el consumo de energía eléctrica de los electrodomésticos de mi casa y del colegio.										
<b>Pregunta 15</b>	Siento curiosidad por saber por qué el contador de mi casa tiene un anillo que da vueltas constantemente.										
Experto 1											
Experto 2		X	X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 15 modificada</b>	Siento curiosidad por saber por qué el contador de mi casa tiene un anillo que da vueltas constantemente.										
<b>Pregunta 16</b>	Es bueno hacer campañas de apagar por cierto tiempo electrodoméstico para el ahorrar de energía.										

Experto 1											
Experto 2		X		X	X		X				No entiendo muy bien qué se pretende con ella: ¿Se trata de una medida para ahorrar energía? ¿De una campaña para concienciar lo importante que para la sustentabilidad consumir menos energía?
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 16 modificada</b>	Son importantes las campañas de apagar los electrodomésticos por cierto tiempo para ahorrar energía.										
<b>Pregunta 17</b>	Hacer un gasto responsable de energía es bueno para el medio ambiente										
Experto 1											
Experto 2	X		X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 17 modificada</b>	Hacer un gasto responsable de energía es bueno para el medio ambiente.										
<b>Pregunta 18</b>	Cuando nos vamos de viaje por varios días es bueno dejar la mayoría de electrodomésticos desconectados										
Experto 1											
Experto 2		X	X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 18 modificada</b>	Cuando nos vamos de viaje por varios días es bueno dejar la mayoría de electrodomésticos desconectados.										
<b>Pregunta 19</b>	Es importante apagar los bombillos al salir de casa.										

Experto 1											
Experto 2		X	X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 19 modificada</b>	Es importante apagar los bombillos al salir de casa.										
<b>Pregunta 20</b>	Debemos participar con la comunidad del barrio en espacios para tratar los problemas asociados al uso de la energía.										
Experto 1											
Experto 2		X	X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 20 modificada</b>	Debemos participar con la comunidad del barrio en espacios para tratar los problemas asociados al uso de la energía.										
<b>Pregunta 21</b>	Enciendo bombillos en mi casa mientras sea necesario utilizarlos										
Experto 1											
Experto 2		X	X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 21 modificada</b>	Se deben encender los bombillos de casa exclusivamente cuando sea necesario.										
<b>Pregunta 22</b>	Crees que el ahorro de energía tiene algún beneficio para tu hogar										

Experto 1											Es confusa y ambigua pues para el hogar solo beneficia en el costo económico.
Experto 2		X	X			X	X				
Experto 3	X		X			X		X			
<b>Pregunta 22 modificada</b>	Ahorrar energía eléctrica es beneficioso.										
<b>Pregunta 23</b>	Cuando Luis termina de cargar su celular deja conectado el cargador al tomacorriente ya que él piensa que ya no hay gasto de energía.										
Experto 1											Propuesta: Cuando termino de cargar el celular y dejo conectado el cargador al tomacorriente pues no hay gasto de energía
Experto 2	X		X			X	X				Imagino que puede poner de manifiesto la idea consistente en pensar que el cargador enchufado no consume nada de corriente porque ya hemos quitado el celular, ignorando la existencia de algún tipo de transformador en el cargador, por el cual (primario) circula la corriente y, aunque muy poco, se produce un consumo de energía eléctrica.
Experto 3	X		X			X	X				
<b>Pregunta 23 modificada</b>	Cuando Luis termina de cargar su celular deja conectado el cargador al tomacorriente porque piensa que entonces ya no hay gasto de energía.										

## Anexo 2. Cuestionario Inicial



**“COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA”**  
Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias - ENCINA

Institución Educativa: \_\_\_\_\_

Nombre o Pseudónimo: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

A continuación encontrarás una serie de preguntas relacionadas con tus conocimientos sobre la energía, los tipos y que actividades puedes hacer para ahorrar este recurso. Responde de manera independiente y con la mayor sinceridad a cada interrogante.

1. En la hora de recreo, Felipe se puso a escuchar música con sus amigos y se le descargó el celular, al llegar a casa al medio día mientras almorzaba decidió poner a cargar su teléfono para más tarde hablar con su novia. Elabora un dibujo en el que describas el recorrido que hace la energía para cargar el celular de Felipe.



2. José ha decidido que ya no quiere vivir más con sus padres y se ha mudado a una casa nueva y por tanto ha tenido que comprar electrodomésticos; sin embargo, su primer recibo de la energía le ha llegado muy costoso. ¿Qué le recomendarías a José para que su próximo recibo de la energía no le llegue tan costoso?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



3. En los últimos años es muy común escuchar expresiones como “cambio climático”, “calentamiento global” y “efecto invernadero”. ¿consideras que tus hábitos en el uso de la energía en tu hogar tienen algo que ver con estas expresiones? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



4. Juanita debe comprar una nevera porque la que tiene está muy vieja y dañada. ¿Qué recomendaciones le darías a Juanita al momento de comprarla? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Crees que el tamaño de los electrodomésticos de tu casa tiene relación con la cantidad de energía que consumen? ¿Por qué? Elabora una lista en el cuadro iniciando por el que más consume hasta el que menos consume.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Electrodomésticos	
✓	
✓	
✓	
✓	

6. El vecino de María no pagó el recibo de la energía durante 3 meses, por lo que le cortaron el servicio; luego él decidió subir al poste de la esquina de su cuadra y tomar la energía de forma ilegal. ¿Crees que esto puso en riesgo su seguridad y la de sus vecinos? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. María todas las noches plancha la ropa que se va poner al otro día, mientras que su amiga Carolina deja una tarde para planchar toda la ropa de la semana. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



8. Julia vive sola y pone la lavadora cada dos días, de esta manera la lavadora nunca está llena. Su amiga Alba, quien también vive sola, espera a que esté llena para ponerla. ¿Cuál de los dos hábitos crees que es mejor? ¿Por qué?

---



---



---



---

A continuación encontrarás 3 Preguntas en donde debes seleccionar solo una respuesta.

9. En mi colegio algunos de los bombillos ya no funcionan, así que el profesor decide comprar unos nuevos y pregunta a los alumnos de qué tipo les gustaría que los comprara. ¿Qué le dirías al profesor?

- Bombillos ahorradores, porque consumen menos energía eléctrica, aunque sean más costosos.
- Bombillos convencionales porque son más económicos.
- Le diría que las que él quisiera, porque todas son iguales.
- No sé.

10. Pedro Elías siempre se retrasa en recoger sus cuadernos y preparar su bolso para irse a casa después del colegio. Cuando sale de su clase atraviesa el pasillo y ya no queda nadie en las aulas. Últimamente se ha dado cuenta que las luces de las aulas se quedan encendidas. Si tú estuvieras en su situación ¿qué harías?

- Hablaría con el profesor para que las apagaran
- Apagaría las luces
- Dejaría las luces encendidas
- No sé.

11. Cuando tienes hambre y quieres coger algo de la nevera:

- Abres primero la nevera y luego piensas lo que quieres comer.
- Piensas lo que quieres comer y luego abres la nevera.

12. Indica la relación del consumo de energía eléctrica en los hogares, con cada uno de los siguientes efectos sobre el ambiente, poniendo una X en el cuadro correspondiente.

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
A. Destrucción de la capa de ozono				
B. Modifica el ciclo de vida de la fauna.				
C. La lluvia ácida.				
D. Destrucción de hábitats locales, tierras de cultivo y paisajes de gran valor				

Indica que tan de acuerdo estás con las siguientes afirmaciones, poniendo una X en el cuadro que corresponda con la opción con la que más te identifiques.

	No me interesa	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
13. Los electrodomésticos se deben usar de forma responsable para no hacer un gasto innecesario de energía.					
14. Frecuentemente me pregunto, sobre el consumo de energía eléctrica de los electrodomésticos de mi casa y del colegio.					
15. Siento curiosidad por saber por qué el contador de mi casa tiene un anillo que da vueltas constantemente.					
16. Son importantes las campañas de apagar los electrodomésticos por cierto tiempo para ahorrar energía.					
17. Hacer un gasto responsable de energía es bueno para el medio ambiente.					
18. Cuando nos vamos de viaje por varios días es bueno dejar la mayoría de electrodomésticos desconectados.					
19. Es importante apagar los bombillos al salir de casa.					
20. Debemos participar con la comunidad del barrio en espacios para tratar los problemas asociados al uso de la energía.					
21. Se deben encender los bombillos de casa exclusivamente cuando sea necesario.					
22. Ahorrar energía eléctrica es beneficioso.					
23. Cuando Luis termina de cargar su celular deja conectado el cargador al tomacorriente porque piensa que entonces ya no hay gasto de energía.					

Anexo 3: Guía N° 1



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
 "COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA"  
 Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias - ENCINA



Nombres de los integrantes del grupo:

\_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. A continuación formarás grupos de a cuatro personas y en el cartón paja entregado por el tutor, ordena de forma cronológica las imágenes del uso de la energía a lo largo de la historia, y sustenta el porqué de esa organización.

• ¿Para ti que es la energía?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

• ¿De dónde crees que proviene la energía?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

• ¿Cómo crees qué se produce la energía?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

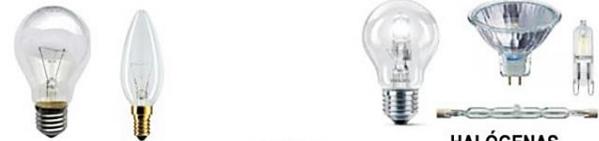
• ¿Desde qué año creen que se usa la energía?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

A continuación forma grupos de a cuatro personas y desarrolla las siguientes actividades. Realiza un recorrido por tu institución educativa, selecciona un lugar donde se haga uso del recurso energético y responde.



2. Identifica cuál de los siguientes tipos de bombillas hay en el espacio correspondiente y conteste las siguientes preguntas.



INCANDESCENTES

HALÓGENAS



FLUORESCENTES

BAJO CONSUMO



LEDS

• ¿Cuántas hay? \_\_\_\_\_

• ¿En qué condiciones se encuentran? \_\_\_\_\_

• ¿Cuántas están en uso? \_\_\_\_\_

3. Dibuja los tomacorrientes que hay en el espacio correspondiente y contesta las siguientes preguntas.



- ¿Cuántos hay? \_\_\_\_\_
- ¿En qué condiciones se encuentran?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuántos están en uso? \_\_\_\_\_
- ¿Porque crees que unos son de 220v y otros de 110v? ¿Qué pasaría si conecto un celular en un tomacorriente de 220v?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿Por qué crees que algunos conectores tienen tres puertos en vez de dos?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. Por ultimo observa los distintos aparatos electrónicos del espacio y responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿Para qué sirven?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿En qué condiciones se encuentran?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuántos están en uso? \_\_\_\_\_
- En caso de que haya varios aparatos electrónicos, ¿cuál crees que es el que más consume energía? Elabora una lista iniciando por el que mayor consume hasta el que menos consume.

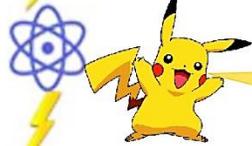


Anexo 4: Guía N° 2



**"COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA"**  
 Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias – ENCINA  
 Tema 2: Tipos de Energía

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
 Integrantes del grupo: \_\_\_\_\_



Hola soy Píkaskul y quiero compartir con ustedes los diferentes tipos de energía que puedes utilizar.

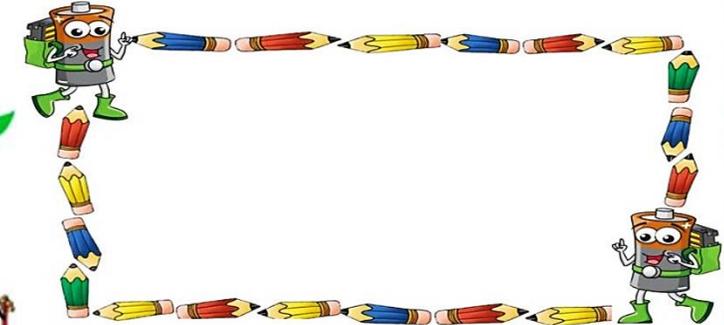
**ACTIVIDAD 1.**

En grupo de 3 personas, desarrolla los siguientes interrogantes:

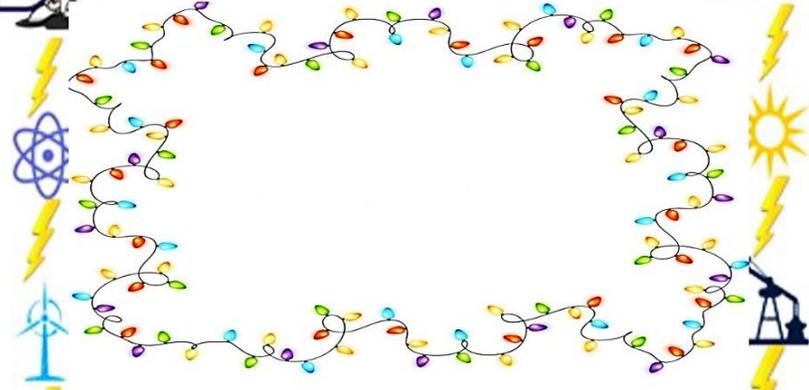
➤ *Alguna vez te has preguntado ¿Qué tipos de energía existen en la naturaleza?*



➤ *Si pudieras hacer un listado ¿Cómo sería? ¿Cuáles conoces?*



La energía se puede clasificar ¿Qué criterios usarías para hacer la clasificación?

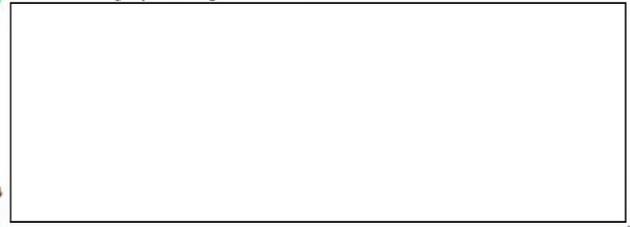


**ACTIVIDAD 2:**



Amiguitos ahora investigare un poco más sobre tus conocimientos acerca de los tipos de energía, sabías que Colombia aumento en un 3,2% su consumo de energía.

"Si en tu ciudad hubiese un apagón lumínico y la planta de electricidad se dañara por largo tiempo, ¿qué otra clase de energía utilizarían tú y tus vecinos? ¿Por qué? ¿Qué ventajas tendría la clase de energía que tu escogiste frente a las otras vistas en clase?"





ACTIVIDAD 3.

Observa el video: "La energía ética de los Simpson", ahora desarrolla las siguientes preguntas con tus compañeros de grupo:

¿Qué fuente de energía utilizó homero para su casa y en qué consiste?

-----  
 -----  
 -----

Cuando homero dice "desde ahora los Simpson viviremos intermitentemente" ¿A qué hacía referencia?

-----  
 -----  
 -----

¿Qué solución plantearías para que la idea de homero fuera exitosa?

-----  
 -----  
 -----

¿Qué sucedería si en tu casa hay demasiada cantidad de energía como en la de los Simpson?

-----  
 -----  
 -----

Cuando utilizan más ventiladores para hacer funcionar el molino ¿Cuál genera más gasto de energía, los ventiladores que están conectados a la red eléctrica o el molino de viento?

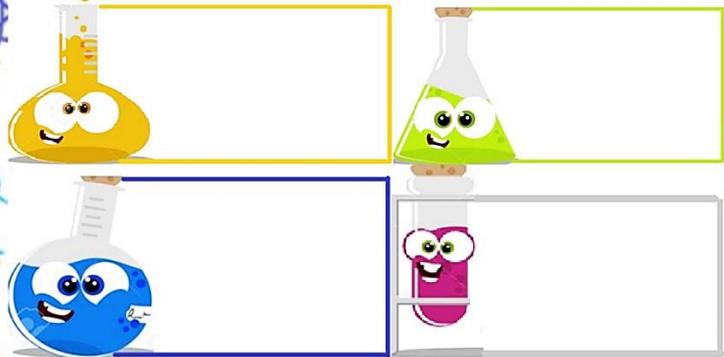
-----  
 -----  
 -----



ACTIVIDAD 4.

Amiguitos ahora Observa los experimentos que ha traído al aula de clases tu profesor, a partir de lo que visto, plantea con tus compañeros las respuestas a las siguientes preguntas:

¿Qué sucede en cada experimento?

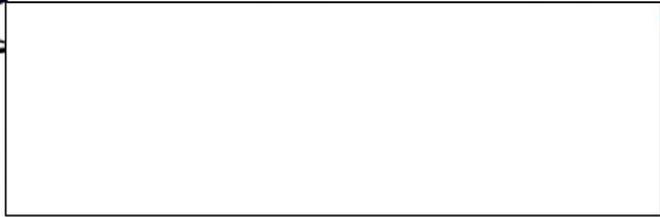


¿A qué se debe que el bombillo encienda en algunas sustancias y en otras no?

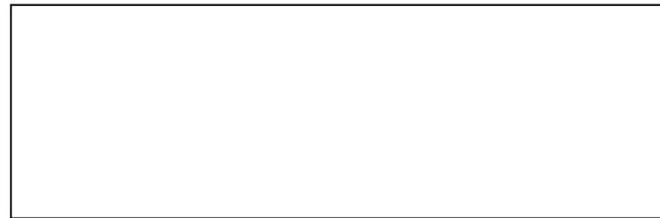
-----  
 -----  
 -----  
 -----

¿Qué otras sustancias se pueden usar para encender un bombillo?





➤ Realiza un dibujo de lo que pasa al interior de las sustancias en las que encendió el bombillo.



**ACTIVIDAD 5.**

*"La Energía influencia en nuestras vidas"*

La energía tiene una influencia directa en el desarrollo de nuestra vida. La realización de cualquier actividad humana necesita de un aporte de energía, por lo que acaba siendo un factor clave en nuestra actividad cotidiana.

En los últimos años se ha producido a nivel mundial una gran concienciación a cerca de los cambios originados en el clima como consecuencia de la masiva emisión de gases de efecto invernadero procedentes de la utilización de combustible fósiles (carbón, petróleo y gas).

A nivel de consumo de energía, en la que se tiene en cuenta todo el consumo de energía, tanto eléctrica, como de tipo industrial, transporte, etc., el petróleo es la principal fuente de energía a nivel mundial. Es por ello para quienes vivimos en grades ciudades y zonas urbanas, disfrutar del servicio de la energía eléctrica se ha convertido en una comodidad que ha provocado consecuencias fatales.



ero para nuestro diario vivir, sobrevivir sin electricidad, es algo difícil de sobrellevar porque se encuentra presente en casi todo, hogares, fábricas, oficinas, seguridad, entretenimiento, iluminación, etc.

Por ende la energía eléctrica, para nuestro desarrollo, es de gran utilidad, pero frecuentemente olvidamos los cuidados y prevenciones que deberíamos tener en el uso. Es así como en ocasiones sin razonarlo, conectamos varios aparatos en mismo enchufe, sin saber si éste se encuentra en condiciones de soportar la demanda de energía que le requerirán los aparatos; o que nos acostumbramos a que el cable del televisor se caliente, pues de igual manera funciona.



*Hola soy Tormencina y vengo a ayudar a Pikasfu a investigar sobre la energía que utilizas, por eso te invito a desarrollar con tus compañeros las siguientes preguntas:*

➤ ¿Qué reflexión elaborarías acerca del impacto que producen los diferentes tipos de energía en nuestro planeta Tierra?

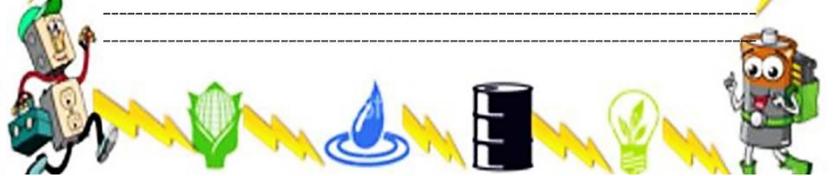
-----  
-----  
-----

➤ ¿Qué estrategias?, o soluciones elaborarías con tus compañeros para disminuir los efectos en el medio ambiente que ocasionan algunas energías.

-----  
-----  
-----

➤ Si no tuvieras energía eléctrica ¿Qué tipo de energía utilizarías en tu hogar? ¿Crees que con la energía que utilizarías disminuirías los efectos de contaminación en el ambiente?

-----  
-----  
-----



## Anexo 5: Guía 3 y 4

**"COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA"**  
Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias - ENICINA

**Tema 3: El Mundo de lo Positivo y lo Negativo**

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
Integrantes del grupo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. Con un compañero, realiza la siguiente dramatización. Ten en cuenta el guion.

**Guion 1:**

- Hola Juanchito, tenemos que hablar.
- ¿dime Juanchita, sucede algo?
- sí, lo que sucede es que eres una persona muy positiva, con demasiada carga emocional, siempre te las pasas buscando una salida fácil a las situaciones y tienes la mente muy aterrizada en todo, y la verdad yo soy igual a ti, somos muy parecidos
- Si eso lo sé (pero que tiene de malo?
- Que no puedo estar con alguien tan parecido a mí, no lo soporto.

**Guion 2:**

- Juanchita quiero decirte algo
- Dime Juanchito
- La verdad es que siento que me complementas en todo, cuando soy negativo en alguna situación tu siempre le miras el lado positivo, cuando estoy divagando tú me aterrizas y siempre encuentras la mejor forma de atraer mi atención.
- El hecho que seamos tan diferentes nos atrae más.

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Cómo explicas la dramatización comparándola con la energía eléctrica?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Con los materiales que te facilite el profesor (guante, globo y cinta teflón). Sigue las instrucciones:

3. Realiza una competencia de rapidez. En grupos elige un representante; el profesor servirá 5 vasos de jugo de igual cantidad y en cada vaso agregará un pitillo diferente. El primero en terminarse el jugo gana.

- ¿Cómo se relaciona esta competencia con la energía?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Formado Caminos Eléctricos.

- Con la plantilla y materiales que te facilita el profesor (plantilla, cables, batería) organiza el circuito eléctrico de una casa en el orden que te aparezcan los interruptores.
- Con la plantilla y materiales que te facilita el profesor (plantilla, cables, batería) organiza el circuito eléctrico en serie de una casa que encienda con un solo interruptor.
- ¿Por qué se le denomina circuito en serie?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Con la plantilla y materiales que te facilita el profesor (plantilla, cables, batería) organiza el circuito eléctrico en paralelo por pisos de una casa que encienda con dos interruptores.
- ¿Por qué se le denomina circuito en paralelo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Por último observa los distintos aparatos electrónicos del espacio y responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿Para qué sirven?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿En qué condiciones se encuentran?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿Cuántos están en uso?

\_\_\_\_\_

- En caso de que haya varios aparatos electrónicos, ¿cuál crees que es el que más consume energía? Elabora una lista iniciando por el que mayor consume hasta el que menos consume.

Anexo 6: Guía N° 5

LA ENERGIA ELECTRICA Y SUS GRANDES BENEFICIOS PARA LA HUMANIDAD

Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias – ENCINA

Tema 5: Beneficios de la energía eléctrica

Institución Educativa: \_\_\_\_\_

Nombres de los integrantes del grupo: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. A continuación en grupo de tres estudiantes desarrollarán una pregunta problematizadora

¿Cómo sería tu vida sino contaras con la electricidad?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

A partir de tu respuesta

A. Realice un gráfico, donde representes la idea del grupo, con su debida explicación

NO COPIAR

2. A partir del video Usos de la energía y cuidado del medio ambiente, en tu grupo responde las siguientes preguntas, después socializa con los demás compañeros;

A. Elabora una lista de las ventajas y beneficios de la electricidad

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B. Explica cómo se debería cumplir con las cinco “R” que relata el video

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

C. ¿Cómo podrías explicar el efecto invernadero? ¿el consumo de energía como se relaciona con este proceso?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

D. Da una conclusión del video.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Forma grupo de seis personas y mediante una dramatización responde “¿Qué beneficios crees que traerá a futuro la electricidad a nuestra sociedad?”, ten en cuenta aspectos como los cuidados de la electricidad, los beneficios, ventajas de la misma en los procesos humanos.

4. Plantea una conclusión con tu grupo de trabajo sobre el tema de la clase.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**"COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA"**  
Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias – ENCINA  
Tema 6: Aplicaciones de la energía eléctrica

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
Integrantes del grupo: \_\_\_\_\_

1. A continuación observa el video: "¿Cómo se construye una torre de transporte de energía eléctrica?" y con tus compañeros responde las siguientes preguntas.

A. ¿Qué le pareció más importante del video?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B. ¿Porque es tan importante la reubicación de las plantas en estos lugares?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

C. ¿Qué beneficios tienen las torres de energía eléctrica?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

D. Escribe dos conclusiones a partir de lo observado en el video

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Con tu grupo y haciendo uso de los materiales entregados (pliego de cartulina, temperas, pinceles) representa algunos usos de la energía eléctrica en los siguientes contextos:

La parte doméstica - La industrial - El transporte - Las comunicaciones - La medicina.

3. Construye un crucigrama empleando las siguientes palabras vistas en esta temática y algunas anteriores:

Reubicación, Torres de energía, Electricidad, Transporte de energía, Cuerdas de alta tensión, Circuito en Serie, Circuito en Paralelo, Circuito, Voltio, Electrones

## Anexo 8: Guía N° 7

**"COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA"**  
*Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias – ENCINA*  
**Tema 7: Y eso de la energía, ¿cómo se mide?**

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
 Integrantes del grupo: \_\_\_\_\_

1. A partir de los grupos organizados por el profesor, participa en la competencia de tirar la cuerda, el equipo que logre mover más la cuerda gana. Luego de esta experiencia responde la siguiente pregunta con tu grupo de trabajo:

¿Qué crees que le faltó al equipo perdedor, para salir victorioso en la competencia?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué es la potencia?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo se mide la potencia? Da un ejemplo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. A partir de lo explicado por el profesor en la clase, realiza las siguientes actividades:

a. Indica verdadero o falso, si en cada situación se está realizando físicamente un trabajo o no.

Transportar un bulto muy pesado por una carretera horizontal \_\_\_\_\_

Transportar el mismo bulto por una autopista inclinada \_\_\_\_\_

Empujar un carro por una autopista \_\_\_\_\_

Sostener un libro en el quinto piso de un edificio \_\_\_\_\_

Dejar caer una pelota desde una azotea \_\_\_\_\_

Barrer la casa \_\_\_\_\_

b. Un obrero carga un bulto de cemento con una fuerza de 100 N, si el obrero necesita llevar dicho bulto a una distancia de 50m ¿cuál es el trabajo realizado?

c. Un escalador con una masa de 60 kg gasta 30 segundos en subir una montaña de 10 m de altura calcula:

- El peso del escalador tomando el valor de la gravedad como 10m/s.

- El trabajo realizando en la escalada.

3. Ahora, en los equipos de trabajo participa en el juego "los vasos egipcios" que consiste en armar una pirámide con vasos desechables, prueba realizar al actividad con diferentes tipos de dificultad, ya sea haciendo la actividad con una sola mano o con una mayor cantidad de vasos, luego responde las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo crees que está relacionada la actividad de los vasos egipcios con la potencia?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b. ¿Se ve afectado tu rendimiento al armar una torre de vasos haciéndolo con una sola mano? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Después de ver los videos mostrados por el tutor de las deportistas colombianas Katherine Ibargüen y Mariana Pajón responde, ¿Por qué crees que las deportistas olímpicas son potentes en términos físicos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Anexo 9: Guía N° 8

**"COMPARTAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍA"**  
Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias – ENCINA

**Tema 8: ¿Qué son las nuevas energías o energías limpias?, Nuevos conceptos de energía.**

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
Integrantes del grupo: \_\_\_\_\_

Hola soy Nova y quiero compartir con ustedes nuevos conocimientos sobre energías limpias

**ACTIVIDAD 1:**  
En grupo de 3 personas, desarrolla los siguientes interrogantes:  
 ↓ *Alguna vez te has preguntado ¿Cuáles son las energías limpias o energías renovables? ¿Cuáles conoces?*

**ACTIVIDAD 2:** A partir del video "Ahorro y eficiencia energética", en tu grupo elabora una reflexión sobre el ahorro de la energía.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD 3:**  
Observa el video: "Energías renovables y no renovables", ahora en cada recuadro según corresponda al tipo de energía mencionado por el video, escribe las ventajas y desventajas de cada una.

**Energía Eólica**

---

**Energía Solar**

---

**Energía Hidráulica**

---

**Energía Mareomotriz**