

## **Aproximando-se concepções de recursos energéticos em estudantes 2 instituições de ensino Neiva – Colômbia**

### **Approximation to conceptions about energy resources in students of 2 educational institutions in Neiva – Colombia**

**Mosquera, Jonathan<sup>1</sup>; Amórtegui, Elías<sup>1</sup>; García, Ignacio<sup>2</sup>; Álvarez, Julián<sup>1</sup> y Rivas, Jeniffer<sup>1</sup>**

Universidad Surcolombiana<sup>1</sup> – Universidad de Valencia<sup>2</sup>  
[mosanjo1993@gmail.com](mailto:mosanjo1993@gmail.com)

#### **Resumo**

Presentamos resultados preliminares del proyecto de investigación para el fortalecimiento de los conocimientos y las prácticas sobre los recursos energéticos con estudiantes de grados 5º, 6º y 7º de Instituciones Educativas oficiales y privadas del Departamento del Huila, bajo el Convenio de Cooperación entre la Universidad Surcolombiana y la Electricadora del Huila S.A. E.S.P. Este estudio se desarrolla con un enfoque cualitativo, empleando el método de análisis de contenido con el software Atlas. Ti 7.0, y utilizando el cuestionario como instrumento para la toma de datos. En esta comunicación mostramos los resultados obtenidos en el cuestionario aplicado a dos Instituciones Educativas de Neiva. El análisis permitió establecer que las concepciones de los estudiantes giran en torno a cinco categorías, *consumo de energía, riesgo eléctrico, origen y fuentes, hábitos y medio ambiente*.

**Palavras chave:** Recursos energéticos, energia elétrica, risco eléctrico, Ciências Naturais e Educação ambiental.

#### **Abstract**

We present preliminary results of the first research project in the Department of Huila to strengthen knowledge and practices of energy resources with students in grades 5, 6 and 7 of Educational Institutions under the Cooperation Agreement between the Universidad Surcolombiana and the Electricadora of the Huila SA E.S.P. This study is develop, with a qualitative approach, using the content analysis method with Atlas.Ti 7.0 software, and using the questionnaire as an instrument for data collection. This paper shows the results obtained in the pilot questionnaire applied to two Educational Institutions of Neiva, which are differentiated by the social, cultural and economic conditions of their communities. The analysis allowed establishing that student's conceptions revolve around five categories, *energy consumption, electric risk, origin and sources, habits and environment*, taking some representation in each of the institutions.

**Key words:** Energy resources, electric power, electric rock, natural sciences and environmental education.

## Introducción

El mundo actual tiene una amplia y estrecha relación con el uso de equipos y productos electrónicos, cuyo principio de funcionamiento es la energía y sus posibles variaciones o representaciones en la naturaleza. Para Butterfield (2004), este tipo de productos tienen una presencia significativa en el lugar de trabajo, en el hogar, en la educación y en espacios culturales y de ocio. Frente a esta situación, se ha vuelto una necesidad, la formación a temprana edad, en torno al uso de la energía, sus aplicaciones y, que los jóvenes adquieran una educación básica y adecuada en esta disciplina científica y tecnológica (Barak, 2002). Como plantean García-Carmona y Criado (2008 y 2010), existe actualmente una amplia gama de cuestiones sociocientíficas relacionadas con la energía cuyo análisis busca favorecer el pensamiento crítico y responsable, en aras de una alfabetización científica básica y que fortalezca hábitos ambientales.

Lo anterior, ha motivado que desde hace varias décadas se vengán realizando numerosos estudios y propuestas didácticas orientadas a mejorar la enseñanza-aprendizaje de la energía (García-Carmona y Criado, 2013). Pasando por investigaciones sobre la definición de energía (González, 2006; Aloma y Malaver, 2007), la enseñanza del concepto (Pintó, 2004), los tipos de energía y su transferencia (Stylianidou y Ogborn, 1999; Boohan, Stylianidou y Ogborn, 2001), la didáctica (Solbes y Tarín, 2004) y los posibles niveles de progresión en su enseñabilidad (Liu y McKeough, 2005). Sin embargo, todavía existe bastante insatisfacción respecto al grado de comprensión que se alcanza sobre esta en el ámbito escolar (Pintó, Couso y Gutiérrez, 2005).

De esta manera, las investigaciones en torno a la enseñanza de la energía, los recursos energéticos y las aplicaciones de la energía, para nuestro país son escasas, particularizando en algunos factores más de tipo ambiental, la energía en los ecosistemas (Rincón, 2011), desconociendo las manifestaciones energéticas en la vida cotidiana, o el fortalecimiento de comportamientos proambientales (Barreto y Moreno, 2015), dejando a un lado posibles incidencias de los recursos energéticos, en la calidad de vida de las poblaciones, la generación de riesgo eléctrico y los posibles hábitos más comunes de estudiantes y familias en torno a la energía, su consumo y factible ahorro.

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 (Aviléz, Amórtegui y Mosquera, 2016), desde el punto de vista 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).

Es así como, para fortalecer las buenas actitudes hacia el uso de la energía, sus fuentes de producción y la aplicabilidad que esta tiene en la vida del ser humano, entre la Electrificadora del Huila S.A E.S.P y la Universidad Surcolombiana, se estableció un convenio de cooperación para el fortalecimiento de los conocimientos y las prácticas sobre los recursos energéticos en estudiantes de instituciones educativas del municipio de Neiva.

## Metodología

La presente investigación se enmarca en una investigación de enfoque cualitativo. De acuerdo a Álvarez y Jurgenson (2003), la investigación cualitativa considera un diseño de la investigación de manera flexible, en donde el investigador ve el escenario y a las personas desde una perspectiva holística, en este caso los estudiantes de grado 5º, 6º y 7º de Instituciones Educativas de carácter oficial y privado del Municipio de Neiva – Colombia. Como herramienta de recolección de datos, se diseñó un cuestionario validado por tres expertos en Didáctica de la Física, empleando un modelo mixto de preguntas, incluyendo la opción múltiple con única respuesta y una escala Likert. Según Arribas (2004), el cuestionario es un instrumento para la recolección de información, diseñado para cuantificarla y universalizarla. El método de sistematización fue el análisis de contenido a través del software Atlas. Ti 7.0; éste es un proceso doble de identificación y representación del contenido de un texto o documento (para este caso las respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario), proceso que trasciende las nociones convencionales del contenido como objeto de estudio (Pinto y Gálvez, 1996).

## Resultados

En el presente apartado mostramos los resultados del cuestionario aplicado en dos Instituciones Educativas del Municipio de Neiva. En los dos casos, los hallazgos permitieron establecer cinco grandes categorías respecto a los conocimientos y actitudes sobre energía eléctrica en el Cuestionario: *Consumo de energía, Riesgo eléctrico, Origen y fuentes, Hábitos y Medio Ambiente* (Ver Figura 1). Por cuestiones de espacio, hablaremos de dos de ellas para cada caso, de igual forma se presentan algunas imágenes extraídas del software, evidencias textuales de los resultados y un análisis desde el marco de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

### Caso 1: Institución Educativa Privada

El caso Uno, corresponde a una Institución Educativa del sector privado de la educación en la ciudad de Neiva, localizada al norte de la misma, sobre la vía que lleva al municipio vecino de Palermo. La población de estudio, corresponde a 21 estudiantes de los grado 5º, 6º y 7º del colegio, que voluntariamente contestaron el cuestionario y con los cuales se espera contar en su mayoría para la segunda fase del proyecto. Los estudiantes tiene edades entre los 11 y 13 años.

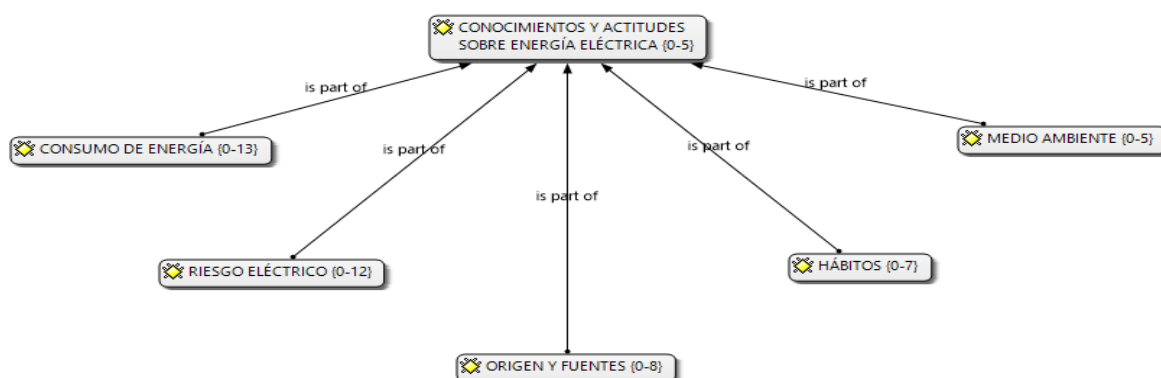


Figura N1. Categorías halladas en el Cuestionario del Caso Uno.

**Consumo de energía:** Encontramos que el 24% las concepciones de los estudiantes (13 unidades de información) sobre la energía eléctrica, plantean que en los hogares se debe tener

en cuenta aspectos como el ahorro de la energía, evitando el mal uso de la electricidad, haciendo uso racional de los electrodomésticos, sabiendo que el tamaño de estos puede incidir en el consumo eléctrico en las casas de los estudiantes (Ver Figura 2)

QU: 1:110 [Haciendo referencia a la situación: Martha 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?] “*el método de Carolina porque ahorra más energía*”

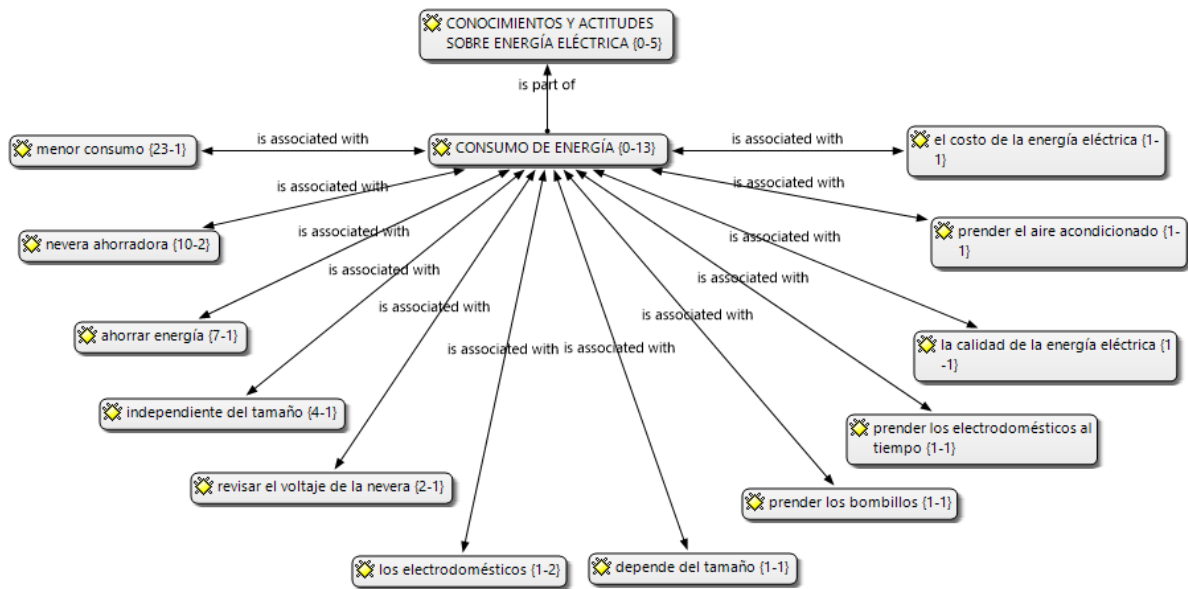


Figura N2. Subcategorías halladas para Consumo de Energía en el Caso Uno

Los resultados que se pueden apreciar, se corresponden con los planteamientos de Pozo y Gómez (1998), al manifestar que dentro de las principales dificultades en el aprendizaje de la física, se registra que los alumnos utilizan muy poco el término *energía* específicamente y cuando lo usan, lo atañen con ideas erróneas, muy enfocadas como en este caso al consumo. Esta dificultad evidenciada, se valida con planteamientos como los Martin del Pozo *et al.*, (2013), quienes argumentan que la magnitud energía es una construcción humana relativamente alejada de lo perceptivo, es decir que no está ligado directamente a una sensación, impresión o sentido concreto, a diferencia de lo que sucede con propiedades como el sonido, el color o la distancia, que mediante los órganos, se ven, se huelen o se oyen, situación que no pasa con la energía.

**Medio Ambiente:** En esta categoría, se agrupa el 9% restante de las concepciones del estudiantado (5 unidades de información), en donde se plantea que el consumo excesivo de la energía eléctrica o mal manejo de los recursos energéticos, puede generar consecuencias en el medio ambiente. Los estudiantes reconocen causas como el desperdicio de agua, la contaminación del aire y el no reciclar como precursores de ese deterioro ambiental que sufre actualmente el Planeta Tierra (Ver Figura 3).

QU: 1:37 [Haciendo referencia a la pregunta: 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?] “*Si, por la contaminación por nuestros hábitos porque compramos y no reciclamos*”

En esta otra categoría, se muestra una postura encaminada hacia el ahorro por parte de los estudiantes, planteando que el actuar de cada uno desde nuestros hogares, puede contribuir de

manera positiva o negativa al medio ambiente. Esto demuestra, que la educación científica en torno a la energía debe auspiciar de manera adecuada la adquisición de unas competencias básicas que provean a la ciudadanía de los principios de prevención y precaución ante la producción y el uso de esta (García-Carmona y Criado, 2013). En relación a esta postura registrada, y más cuando se hizo especial énfasis en el cuestionario sobre los efectos del uso de la energía en aspectos como el cambio climático, Meira, *et al.* (2009) señalan que las actitudes y creencias dependen del sexo, edad, nivel de estudios e incluso de la zona en la que viven. En general, los ciudadanos se declaran ahorradores y reciclan los residuos domésticos, siendo conscientes de la necesidad de modificar sus hábitos, pero sólo están dispuestos a cambios significativos 4 de cada 10.

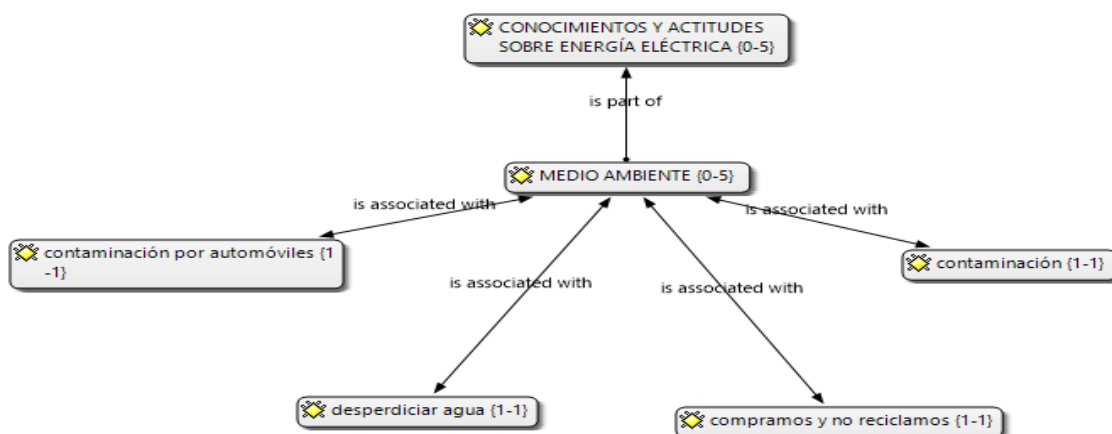


Figura N3. Subcategorías halladas para Medio Ambiente en el Caso Uno

Para lograr un cambio en las actitudes y comportamientos de los ciudadanos, es necesario que éste cambio surja de la propia escuela. Según Marcén y Molina (2006), la educación resulta clave, no sólo para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, sino para conseguir una percepción clara sobre la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales.

De acuerdo a Novo (2009), si en algo puede contribuir la educación a contrarrestar los efectos negativos de la globalización económica es fomentando en niños, jóvenes y adultos *un cambio de mirada*. La autora plantea que ese cambio debe aludir a la comprensión intelectual del mundo, pero también a los valores con que nos aproximamos a él, a la reivindicación de los aspectos sensoriales y afectivos para interpretarlo, a la aceptación de que el conocimiento puede y debe construirse no sólo en los ámbitos disciplinarios, sino también en los márgenes del sistema, en los territorios de frontera, allí donde florecen los encuentros más fecundos en lo que podríamos denominar “los *ecotonos* del saber”.

## Caso 2: Institución Educativa Oficial

La Institución Educativa del caso Dos, está ubicada en la zona suroriental de la ciudad de Neiva, caracterizada por una comunidad compuesta por estratos socioeconómicos 1 y 2, con fuerte incidencia de procesos de marginación social, índices de analfabetismo e informalidad laboral. El trabajo adelantando en esta primera fase del proyecto, se realizó con 18 estudiantes de los grados 6º y 7º del colegio, con edades entre los 12 y 14 años, que pertenecían para el año 2016 al Grupo Ecológico.

En el Figura 4, se pueden observar el número de unidades de información encontradas en el cuestionario de esta Institución, las cuales se agrupan en las Categorías representativas.

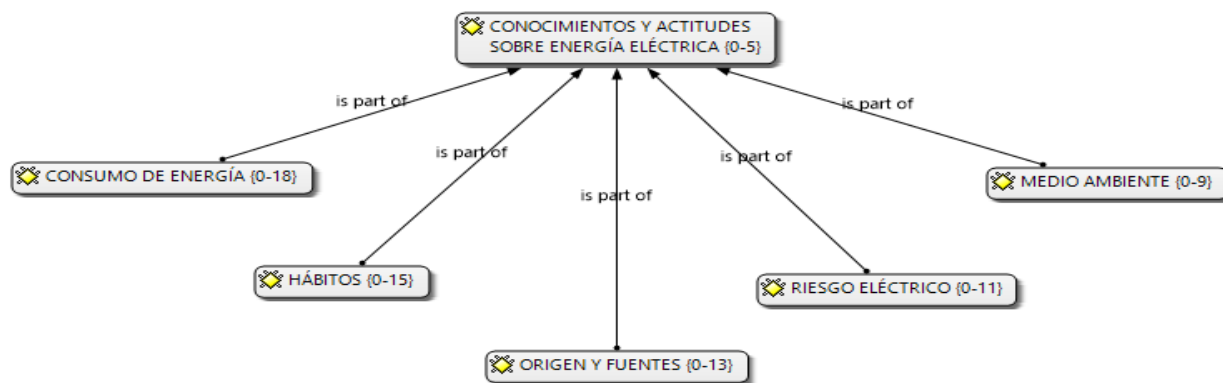


Figura N4. Categorías halladas en el Cuestionario del Caso Dos

**Consumo de energía:** Esta es la categoría mayoritaria registrada, en donde se agrupan el 27.2% de las concepciones (18 unidades de información) de los estudiantes encontradas en las preguntas abiertas del cuestionario. Evidenciando que para los estudiantes, el consumo de la energía eléctrica en las casas, está relacionado con factores como el tiempo de uso de los electrodomésticos, su estado físico, edad de compra y el tamaño de los mismos. De igual forma, se particulariza, en el hecho de que para disminuir el alto consumo de energía, se debe ahorrar desconectando los equipos eléctricos del hogar y se debe pagar a tiempo las facturas respectivas (Ver Figura 5).

QU: 1:100 [Haciendo referencia a la situación: 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?] “*Que utilice menos bombillos, que desconecte los electrodomésticos después de usarlos, que no utilice bombillos que consuman demasiada energía.*”

Para el caso de la segunda institución se evidencia en las concepciones de los estudiantes, una confusión con el uso del concepto *carga eléctrica*, como si en lugar de hablar de un sistema específico de la electrostática, se hablara del nombre de una partícula. Lo anterior revela problemas terminológicos derivados del lenguaje de la propia ciencia, tales como resistencia, fuerza electromotriz, etc. (Pro Bueno, 2003).

Pozo y Gómez (1998), plantean que las ideas de los alumnos, se concentran en creer que para que un aparato funcione es necesario transportar algo desde el generador, a lo que llaman por defecto “electricidad”. De esta manera, la electricidad es concebida como algo material, que se puede almacenar y/o conseguir en las pilas y las toma de corriente, que se va gastando a medida que va pasando por distintos aparatos, y que esta se vuelve el agente casi único que hace funcionar un aparato, para lo cual basta con un solo conductor o cable.

Finalmente en este grupo de estudiantes, se evidencian concepciones más elaboradas, que de acuerdo a Martín del Pozo *et al.*, (2013), el nivel de conocimiento “*la electricidad como fluido*”, es una representación consistente en pensar que la *corriente eléctrica* es como una especie de fluido encerrado en unos “tubos”. De esta manera, para los autores y a la luz de los resultados del cuestionario, en un nivel más elevado de esta concepción, la batería es vista como una bomba que impulsa el fluido, siendo posible con este tipo de concepciones elaborar circuitos simples en clase que permitan el acercamiento práctico a explicaciones de la cotidianidad del estudiante, pero de igual forma se hace necesario atender el aprendizaje del concepto de equilibrio de potencial eléctrico como componente esencial de un sistema energético.

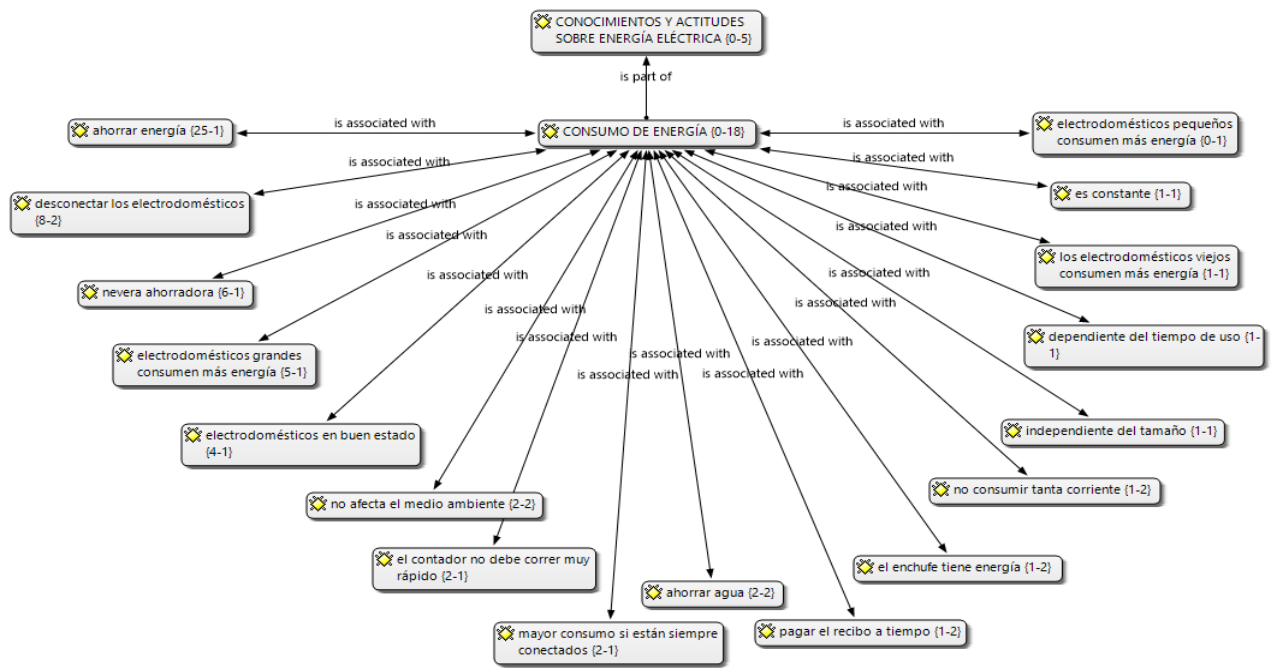


Figura N5. Categorías halladas para Consumo de energía en el Caso Dos

**Medio Ambiente:** Esta categoría agrupa el 14% de las concepciones (9 unidades de información) plasmadas por los estudiantes en el cuestionario, en donde se plantea que el mal uso que el ser humano hace de la energía eléctrica cuando la desperdicia afecta al planeta, sumado a esto se genera un efecto sobre el ambiente cuando se botan electrodomésticos viejos sin control alguno, o cuando no desconectamos equipos como cargadores de celulares a pesar de que no se les esté dando uso (Ver Figura 6).

QU: 1:21 [Haciendo referencia a la pregunta: 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?]  
*“Si, cuando uno gasta mucha luz esa luz no es buena con el ambiente y cuando botamos electrodomésticos pueden causar calentamiento global.”*

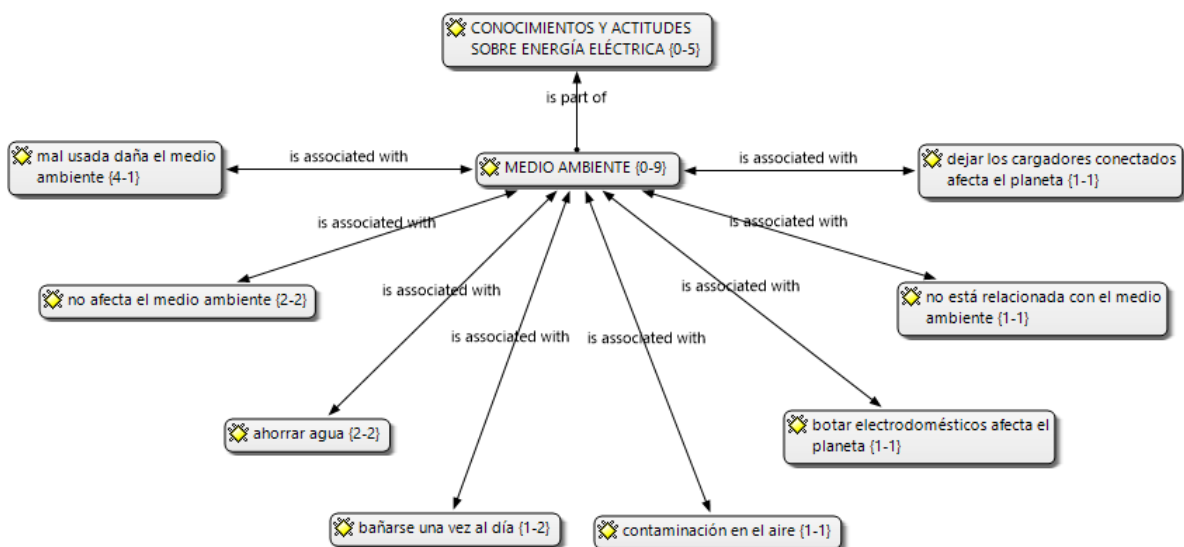


Figura N6. Categorías halladas para Medio Ambiente en el Caso Dos

Con los resultados anteriores, se puede inferir que los estudiantes de esta institución educativa, también muestran un compromiso significativo con el medio ambiente, en relación al actuar del ser humano, y su rol de protector o destructor de los recursos. Por otra parte se refleja una vez más que los estudiantes en su quehacer escolar, pueden estar mostrando parte del actuar de sus familias, al concebir como normal el desgaste del planeta y no concebir el más mínimo sentir de responsabilidad frente a problemáticas ambientales. Para Jaén y Palop (2011), aunque son muchos y de distinta índole los problemas a los que se enfrenta la enseñanza hoy en día (desmotivación, falta de interés, falta de recursos y tiempo, etc.), se debe generar en los estudiantes inquietudes y capacidades de respuesta frente a los problemas ambientales; es decir, que sean capaces de formar su propia opinión y sepan que, a través de sus actuaciones, por pequeñas que sean, son capaces de influir en el medio que les rodea. Por otra parte, Vilches y Gil (2007), consideran que las problemáticas ambientales no son abordables desde planteamientos educativos tradicionales, en donde predomine la teoría, y se reduzca el trabajo práctico y la vivencia de la realidad. De esta forma, se debería analizar las barreras que existen para lograr un comportamiento pro-ambiental y pasar de procedimientos meramente explicativos a otros de mayor implicación y debate ciudadano (Montañés y Jaén, 2015).

## Conclusiones

En primera medida consideramos que la aplicación del cuestionario piloto sobre las concepciones y actitudes de los estudiantes en las dos Instituciones Educativas, aporta de manera significativa al desarrollo de las siguientes etapas del proyecto de investigación, pues permite hacer cambios a la formulación de las preguntas de contexto abierto del instrumento y además, dará bases sobre las ideas que tienen los estudiantes de estas dos comunidades escolares tan diferentes en aspectos sociales, culturales y económicos, para las intervenciones de aula programadas en el marco de la investigación.

De igual manera, consideramos oportuno que el sector privado, para el caso del tema de estudio, las empresas productoras y generadoras de electricidad, apuesten por la educación ambiental desde los escenarios propios del sistema educativo, el aula de clases, en donde bajo lineamientos curriculares y diseños didácticos, se puede contribuir a la generación de nuevos conocimientos, la apropiación de estos, por parte de estudiantes y familias en comunidad, y la consolidación de nuevas generaciones ambientalmente responsables y conscientes de su relación estrecha con el Planeta.

Las dificultades de aprendizaje evidenciadas en los resultados del cuestionario, son apoyadas por la literatura consultada, demostrando que es posible consolidar una estrategia de aula, que sea adaptable, evoluciones gradualmente y permita un acompañamiento sustancial al proceso formativo de los estudiantes, en torno a las teorías científicas de estos contenidos conceptuales, y su aplicación en fenómenos de la cotidianidad.

Es necesario continuar en la formación de una sociedad científica, que bajo un proceso educativo adecuado y un currículo que involucre los contenidos sobre la energía, permita la adquisición de competencias básicas que provean a los ciudadanos de los principios de prevención y precaución ante la producción y el uso de los recursos energéticos.

## Referências



ALOMA, E. y MALAVER, M. Análisis de los conceptos de *energía, calor, trabajo y el teorema de Carnot* en textos universitarios de termodinámica. **Enseñanza de las Ciencias**, 25(3), 2007, pp. 387-400.

ALVAREZ, J. y JURGENSON, G. **Cómo hacer investigación cualitativa, fundamentos y metodología**. México D.F: Paidós Educador, 2003.

AVILÉZ, J., AMÓRTEGUI, E. F. y MOSQUERA, J. A. 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**, Número Extraordinario, 2016, pp. 94-101.

BARAK, M. Learning good electronics or coping with challenging tasks: The priorities of excellent students. **Journal of Technology Education**, 14(1) 2002, 20–34.

BARRETO, C. H. y MORENO, O. El ecodiario, una propuesta para fortalecer los comportamientos proambientales en las familias de los niños de quinto grado del colegio ciudad de Villavicencio sede B de Bogotá D.C. **Bio – grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza**, Edición Extraordinaria 2015, pp. 683 – 699.

BOOHAN, R., STYLIANIDOU, F. y OGBORN, J. Teaching about energy and training for innovation. En PINTÓ, R. y SURINACH, S. (eds.), **International Conference on Physics Teacher Education Beyond 2001**. Paris: Elsevier, pp. 177-180.

BUTTERFIELD, M. **Electronics: Present knowledge, future trends**. North Mankato, Minnesota: Smart Apple Media, 2004.

CASTRO, J. F. y RODRÍGUEZ, W. F. **Aplicación de los sistemas tecnológicos de conversión de energía solar**. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva, 2010.

FERNÁNDEZ, A. M. **Utilización del ambiente educativo virtual Moodle en el desarrollo de la asignatura electromagnetismo del programa ciencias naturales y educación ambiental**. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva, 2012.

FRANCO, Y., OLIVEROS, G. y VARGAS, D. P. **Relación de las investigaciones y sistematización de los procesos de fotosíntesis artificial, activados por energía solar**. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva, 2012.

GARCÍA-CARMONA, A. y CRIADO, A. M. Enfoque CTS en la enseñanza de la energía nuclear: análisis de su tratamiento en textos de física y química de la ESO. **Enseñanza de las Ciencias**, 26(1) 2008, pp. 107-124.

GARCÍA-CARMONA, A. y CRIADO, A. M. La competencia social y ciudadana desde la educación científica: una experiencia en torno al debate de la energía nuclear. **Investigación en la Escuela**, 71, 2010, pp. 25-38.

GARCÍA-CARMONA, A. y CRIADO, A. M. Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas. **Enseñanza de las Ciencias** 31 (3) 2013, pp. 87-102.

GONZÁLEZ, A. El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias. **Revista Iberoamericana de Educación**, 38/2, 2006. Consultado el 30/12/2016 en: <http://www.ricoei.org/deloslectores/1184gonzalez.pdf>

JAÉN, M. y PALOP, E. ¿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**, 29(1) 2011, pp. 061–074.

LIU, X., y MCKEOUGH, A. Developmental growth in students' concept of energy: Analysis of selected items from the TIMSS database. **Journal of Research in Science Teaching**, 42(5) 2005, pp. 493- 517.

MARCÉN, C. y MOLINA, P.J. **La persistencia de las opiniones de los escolares sobre el Medio Ambiente. Una particular visión retrospectiva desde 1980 a 2005**. Madrid: MMA, 2006.

MARTÍN DEL POZO, R., ARILLO, M.A., EZQUERRA, A., FERNÁNDEZ, P., GALÁN, P., GARCÍA, E., GONZÁLEZ, M., DE JUANAS, A., REYERO, C. y SAN MARTÍN, C. **Las ideas «científicas» de los alumnos y alumnas de Primaria: tareas, dibujos y textos**. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2013.

MEIRA, P.A., ARTO, M. y MONTERO, P. **La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española**. Santiago de Compostela: MAPFRE; Universidad Santiago de Compostela, 2009.

MONTAÑÉS, S. y JAÉN, M. ¿Qué características presentan los contenidos relacionados con las problemáticas ambientales propuestos en los libros de texto de 3º de la eso? **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias** 12(1) 2015, pp. 130-148.

NOVO, M. La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. **Revista de Educación**, número extraordinario, 2009, pp. 195-217.

PINTO, M y GÁLVEZ, C. **Análisis documental de contenido. Procesamiento de información**. Madrid: Editorial Síntesis, 1996.

PINTÓ, R. ¿Qué modelo de energía deseamos que construyan nuestros estudiantes de secundaria? **Alambique**, 42, 2004, pp. 41-54.

PINTÓ, R., COUSO, D. y GUTIÉRREZ, R. Using research on teachers' transformations of innovations to inform teacher education. The case of energy degradation. **Science Education**, 89(1) 2005, pp. 38-55.

POZO, J. I., y GÓMEZ CRESPO, M. A. **Aprender y enseñar ciencia**. Madrid, Spain: Morata, 1998.

PRO BUENO, A. La enseñanza y el aprendizaje de la física. En: JIMÉNEZ, (Coord) **Enseña Ciencias**. Barcelona: Editorial Grao, 2003, pp. 175-202.

RINCÓN, M. E. Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental. **Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza**, Vol. 4 No 7, 2011, pp.77-93.

SÁNCHEZ, A. **Diseño y elaboración de un prototipo de generador Eólico de corriente continua**. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva, 2011.

SOLBES, J. y TARÍN, F. La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. **Enseñanza de las Ciencias**, 22(2) 2004, pp. 185-194.

STYLIANIDOU, F. y OGBORN, J. Teaching about Energy in Secondary Schools: The case of two innovations and teachers' transformations of them. Proceeding of the ESERA En: **Conference in Kiel**, 1999.

VILCHES, A. y GIL, D. Emergencia planetaria: Necesidad de un planteamiento global. **Revista Education Siglo XX**, 25, 2007, pp. 19-51.