

O que os estudantes das Instituições Educacionais oficiais do sul da Colômbia pensam sobre os recursos energéticos?

What do the students of official Educational Institutions in southern Colombia think about energy resources?

Elías Francisco Amórtegui Cedeño
Jonathan Andrés Mosquera
Andrés David Cárdenas Chica
Andrea Torres Cardozo
Lizeth Zarime Cerquera Andapiña
Diana Carolina Hernández Lozano
Diego Fernando Díaz Medina
Universidad Surcolombiana
elias.amortegui@usco.edu.co

Resumo

Presentamos resultados parciales de un proyecto de investigación pionero en el sur de Colombia, que busca fortalecer concepciones y actitudes sobre los recursos energéticos en estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro Instituciones Educativas oficiales de la ciudad de Neiva. El estudio tiene enfoque mixto, diseño no experimental transeccional, con alcance descriptivo e interpretativo. Hemos diseñado y validado un cuestionario para indagar las ideas previas del estudiantado y sistematizamos bajo el método del análisis de contenido, construyendo subcategorías y asignando valores en atención a un sistema progresivo en las concepciones y próximo al conocimiento científico. Destacamos que la mayoría de los 85 participantes, consideran que la energía eléctrica usada en distintas actividades cotidianas, proviene de materiales tangibles, como el tomacorriente o el poste eléctrico. Así pues, desconocen el origen y la transformación de la energía, y la relación entre las acciones antrópicas y los fenómenos de deterioro ambiental.

Palavras chave: recursos energéticos, educação ambiental, concepções, atitudes.

Abstract

We present partial results of a pioneering research project in southern Colombia, which seeks to strengthen conceptions and attitudes about energy resources in sixth and seventh grade students of four official Educational Institutions of the city of Neiva. The study has a mixed approach, non-experimental transectional design, with descriptive and interpretative scope. We have designed and validated a questionnaire to investigate the previous ideas of the student and systematized under the content analysis method, building subcategories and assigning values in attention to a progressive system in conceptions and close to scientific

knowledge. We emphasize that the majority of the 85 participants consider that the electrical energy used in different daily activities comes from tangible materials, such as the electrical outlet or the electric pole. Thus, they are unaware of the origin and transformation of energy, and the relationship between anthropic actions and phenomena of environmental deterioration.

Key words: energy resources, environmental education, conceptions, attitudes.

Introdução

El ser humano ha estado siempre ligado a su entorno, la manera como toma los recursos que este posee, evidenciando un proceso que desde siglos atrás se ha vuelto desmesurado y aunque en los últimos años se ha connotado hacia el ahorro inmediato y el control de lo que ya poco queda, es necesario abordar el uso que desde distintos escenarios le damos a estos recursos y como se pueden generar planes de acción inmediatos pero paulatinos, desde la educación. En esta medida, la energía eléctrica cobra importancia, al ser una de las principales maneras de cubrir los requerimientos básicos del hombre (Ortiz, 2013). Al revisar la incorporación de estas temáticas socio-ambientales al aula, encontramos que desde el campo de la didáctica de las ciencias, Pro Bueno (2003) considera 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, y no dimensionan el concepto en un sistema en equilibrio, en el cual otros factores influyen.

Por otra parte, en el plano internacional destacamos el trabajo de Opazo y Larrosa (2014), quienes realizaron una propuesta de innovación didáctica como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias con estudiantes de sexto año básico, desde la existencia de los recursos renovables y un enfoque de indagación científica. 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. Por su parte, Zapata y González (2014), 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.

Finalmente, 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 vista didáctico en la utilización de ambientes educativos virtuales para la enseñanza del electromagnetismo con futuros docentes de ciencias naturales y en mayor proporción registran trabajos a nivel disciplinar, con el diseño de prototipos para el estudio de energía alternativas, implementación de sistemas tecnológicos en la conversión de energía solar, y la relación entre la energía solar y los procesos de fotosíntesis artificial.

Todo lo anterior, nos permite plantear una propuesta de investigación, en la cual el objetivo se centra en contribuir a la enseñanza y el aprendizaje de los recursos energéticos en estudiantes de los grados sexto y séptimo de 4 instituciones educativas de la ciudad de Neiva, favoreciendo la progresión en sus concepciones y actitudes, hacia una postura socio crítica en relación a los problemas ambientales.

Metodologia

La presente investigación se desarrolla bajo la mirada del enfoque mixto, el cual reúne los datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio. Según Todd, Nerlich y McKeown (2004), bajo este enfoque se logra una perspectiva más precisa del fenómeno; pues ayuda a clarificar y a formular el planteamiento del problema, así como las formas más apropiadas para estudiar y teorizar los problemas de investigación. El método que empleamos, es no experimental de tipo transeccional y de alcance descriptivo e interpretativo.

Para la toma de datos, hemos propuesto un cuestionario de ideas previas que ha sido aplicado al inicio y al final de una secuencia didáctica. Este instrumento ha sido validado y piloteado previamente, está integrado por preguntas de contexto abierto, selección múltiple y escalamiento Likert. Así mismo, para sistematizar, empleamos el análisis de contenido, un proceso doble de identificación y representación del contenido de un texto (las respuestas a las preguntas abiertas), superando las nociones convencionales del contenido que son objeto de estudio (Pinto y Gálvez, 1996). De igual forma, construimos categorías (temas) y subcategorías (tendencias de respuestas) en cada pregunta, estableciendo las frecuencias respectivas.

Resultados e discussão

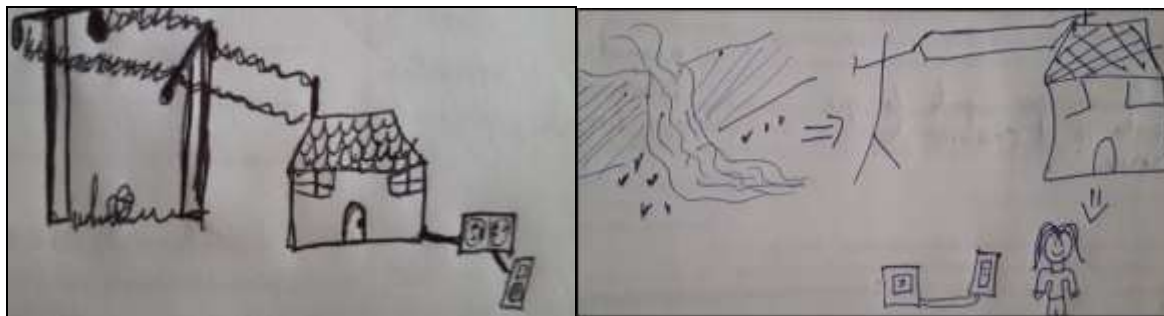
Para este escrito, presentamos los resultados del cuestionario inicial, haciendo énfasis en algunas de las preguntas aplicadas a los 85 estudiantes participantes en las cuatro Instituciones Educativas oficiales de la ciudad de Neiva. En cada caso, mostramos evidencias textuales de las respuestas del estudiantado y hacemos un análisis desde la didáctica de las ciencias, la didáctica de la física y la educación ambiental.

Pregunta 1: Dibuja el recorrido de la energía hasta él toma corriente para cargar el celular.

Cuando le pedimos a los estudiantes en cada Institución, dibujar el recorrido que tenía la energía a partir de una situación problema “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”. La mayoría de los jóvenes de grado 6° y 7°, (91%, 77 estudiantes), representaron en sus gráficos, que la energía que llegaba al celular de Felipe, provenía únicamente de la toma corriente dispuesta en su casa (Ver Figuras 1 y 2). Estas posturas más reduccionistas sobre las fuentes de la energía, nos permite reconocer que el estudiantado deja a un lado los mecanismos de transformación de la energía y se limita al reconocimiento de elementos próximos a su contexto, sin profundizar en los sistemas complejos y dinámicos que caracterizan los fenómenos energéticos.



Figuras 1 y 2: Representaciones gráficas iniciales sobre la trayectoria de la energía al cargar el celular en el Caso 2 y Caso 4



Figuras 3 y 4: Representaciones gráficas iniciales sobre la trayectoria de la energía al cargar el celular en el Caso 3 y Caso 1

Por el contrario, muy pocos estudiantes, solo el 9% (7 estudiantes) presentan en su respuestas, concepciones menos reduccionistas o más acercadas a una postura ideal. Puesto que plantean que la corriente eléctrica, posee un recorrido más complejo desde una fuente hídrica, pasando por los transformadores, una central eléctrica tales como Betania o El Quimbo, luego pasa a los postes y el cableado domiciliario hasta los hogares en donde se ubican los tomacorrientes, los cuales finalmente sirven como punto de conexión para el celular y otros dispositivos, tal como se ilustra en las Figura 3 y 4.

Entre las causas de las concepciones reduccionistas, podemos definir las experiencias y observaciones en la vida cotidiana del estudiante, las ideas transmitidas por la televisión, emisoras, libros de texto y la interferencia del lenguaje cotidiano con el científico (Pozo, 1996). Algunas de estas ideas son tan persistentes que, en ocasiones, prevalecen para toda la vida (Bañas, 2001). Esta anomalía entonces, acentúa problemáticas ambientales y energéticas con mecanismos ineficientes para su control y ordenamiento. Es así, como se evidencia que dicha situación en el panorama local, se refleja en las ilustraciones de los estudiantes, limitando la producción y transformación de la energía a un tomacorriente en su contacto inmediato.

Para Bañas (2001), se debe desarrollar la conciencia sobre la producción y transformación de la energía, dado que se encuentra una gran falencia de interpretación sobre el proceso de obtención de la misma, tomando en cuenta que muchos de los recursos implementados durante dicho proceso son no renovables y otros renovables a muy largo plazo.

Pregunta 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"?

Para el caso de esta pregunta, logramos identificar que las subcategorías más representativas en las respuestas del estudiantado fueron *No tiene que ver con el calentamiento* y *Uso excesivo de electrodomésticos*, mientras que las menos representativas son *Malas prácticas ambientales* y *Ahorro de energía*. Las frecuencias halladas se pueden ver en la Figura 7 y en la Tabla 1.

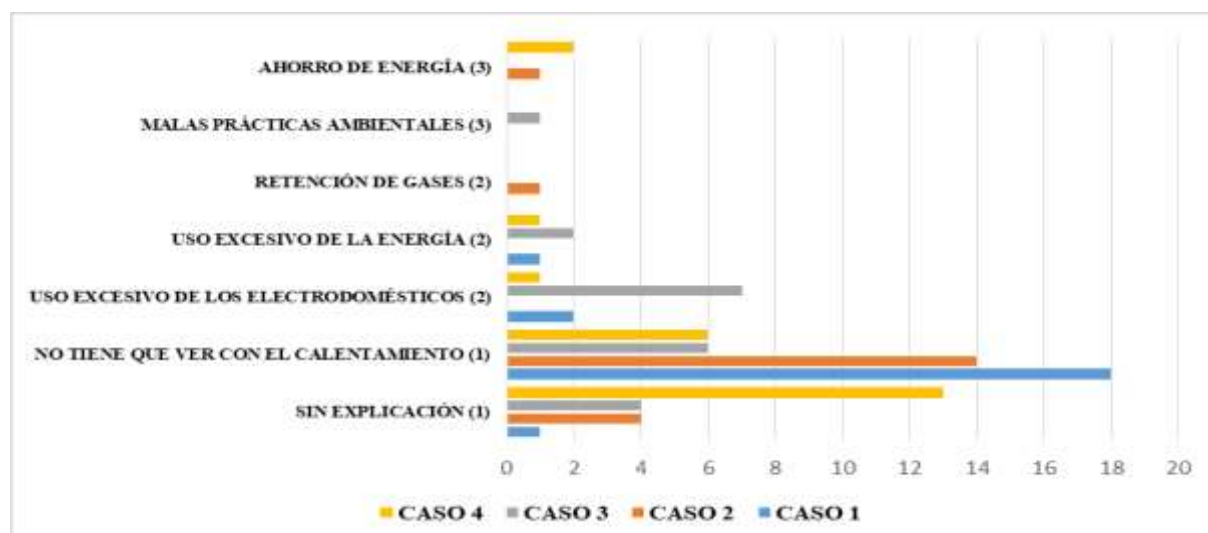


Figura 7: Subcategorias identificadas en el cuestionario inicial sobre la relación entre los hábitos energéticos y las problemáticas ambientales

Subcategorías	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Total
Sin explicación (1)	1	4	4	13	22
No tiene que ver con el calentamiento (1)	18	14	6	6	44
Uso excesivo de los electrodomésticos (2)	2	0	7	1	10
Uso excesivo de la energía (2)	1	0	2	1	4
Retención de gases (2)	0	1	0	0	1
Malas prácticas ambientales (3)	0	0	1	0	1
Ahorro de energía (3)	0	1	0	2	3
Total	22	20	20	23	85

Tabla 1: Frecuencias de estudiantes en cada una de las subcategorias para cada Caso

A continuación mostramos evidencias textuales de las subcategorias más representativas:

No tiene que ver con el calentamiento: Esta subcategoría agrupa 44 estudiantes de la población participante, que corresponden 18 al Caso 1, 14 al Caso 2, 6 al Caso 3 y 6 al Caso 4 (52% del total). Estos jóvenes, establecen en sus respuestas, que sus hábitos no contribuyen al calentamiento global. Esto se puede deber, a que en su conocimiento sobre la crisis ambiental no prevalece el bienestar social. Por ejemplo cuatro estudiantes afirman que:

E2:C2: “El calentamiento es cosa de la naturaleza, no por la energía”

Uso excesivo de electrodomésticos: En esta subcategoría registramos las concepciones de 10 estudiantes, 4 del Caso 1, 7 del Caso 3 y 1 del Caso 4 (12% del total). Quienes plantean que usar excesivamente electrodomésticos como televisores, lavadoras, celulares y demás, afectan al medio ambiente. Por consiguiente se hace evidente que los estilos de vida que llevan, son de consumidores orientados por modelos y sistemas degradadores del medio ambiente. A continuación mostramos las ideas de tres estudiantes:

E7:C3: “Puede ser porque de cargar tanto el celular o ver mucho 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”

Uso excesivo de la energía: En esta subcategoría ubicamos a 4 de los participantes, que pertenecen 2 al Caso 3 y los demás al Caso 1 y 4. (5% de la población total). Acá los estudiantes resaltan, que el uso abundante de la energía en los hogares afecta en cierta medida al planeta. De esta manera, se aproximan y reconocen la dimensión sistémica e integradora que involucra el gasto energético en el medio ambiente. Por ejemplo afirman lo siguiente:

E8:C4: *“Si ya que el consumo excesivo de energía es lo que está produciendo estos fenómenos naturales.”*

Ahorro de energía: Acá se ubicaron 3 estudiantes, 1 del Caso 2 y los restantes del Caso 4 (3,5% del total). Los cuales indicaron, que como solución y mejoramiento a los problemas ambientales, se debe empezar por el ahorro de la energía y el uso adecuado de este recurso. Así pues, podemos reconocer en las respuestas de los jóvenes, una posición más compleja, puesto que identifican las causas de problemáticas en su entorno, pero proponen al tiempo estrategias para remediar o mitigar los impactos en el medio ambiente. Presentamos una evidencia a continuación:

E16 *“Sí, porque al cambio climático nos está afectando por esto tenemos que ahorrar energía”*

Malas prácticas ambientales: En esta última subcategoría solo se ubicó 1 estudiantes, perteneciente al Caso 3 (1,17% dl total). El cual manifestó, que realizar malas prácticas ambientales como, talar árboles, contaminar ríos, no separar los residuos, quemar basura, y no ahorrar la energía, incide en el medio ambiente, haciendo que este se deteriore, provocando la destrucción de la capa de ozono y permitiendo la variabilidad climática a través del efecto invernadero. A continuación mostramos la respuesta de este joven:

E4:C3: *“Si porque cuando se cortan los árboles, no separamos la basura de la casa y cuando quemamos, algo en la atmosfera se rompe, se altera el medio ambiente”*

Con los resultados de esta pregunta, podemos evidenciar que tal como lo afirman Vilches, Gil, Toscano y Macías (2014), en la actualidad la especie humana se enfrenta a uno de los desafíos más grandes en la historia, se trata de la lucha mundial contra el cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global. Para poder lograr esto, se plantea que los recursos energéticos se deben utilizar de manera más responsable para garantizar un suministro seguro y sostenible. Sin embargo, en la investigación con los estudiantes de grado 6° y 7° de las cuatro Instituciones Educativas de Neiva, se evidencia la falta de información sobre dichos cambios. Puesto que expresan que sus hábitos energéticos no influyen en las problemáticas ambientales que se presentan en la actualidad o simplemente desconocen los cambios. Es así entonces, como medianamente algunos estudiantes reconocen que el uso excesivo de algunos electrodomésticos y de la energía, influye en los cambios ambientales del planeta, de tal forma que el comportamiento energético o bien es consecuencia de la adquisición de un equipo o es un hábito de conducta. El primer caso generalmente involucra la adquisición de nuevas tecnologías, tal vez la compra de un nuevo electrodoméstico. Mientras que los hábitos, son consecuencia de una conducta rutinaria, por ejemplo, apagar siempre las luces al salir de una habitación, dichas conductas lleva al estudiantado a considerar que sus hábitos no afectan el medio ambiente (Vilches, Gil, Toscano y Macías, 2014)

Finalmente, Martínez (2007) plantea que el actual modelo de desarrollo dominante, da prioridad a una economía insustentable e injusta socialmente. Puesto que este, solo se centra en la satisfacción de las necesidades básicas, llevándonos a una crisis de vida en la Tierra. 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).

Conclusões

Reconocemos que la aplicación del cuestionario y de lo avanzado hasta la fecha del proyecto, se convierte en actividad pionera para una región, que si bien hace un uso tangible de sus recursos, a través de proyectos minero-energéticos, hidroeléctricos y otros de interés económico en virtud de un desarrollo, pero en detrimento de la calidad de los ecosistemas y otros factores en los cuales se ve inmerso el ser humano. Es necesario, ahondar en el desarrollo de actitudes pro-ambientales al interior de las instituciones educativas, puesto que estas, se convierten en la principal fuente de posibilidades para moldear e incidir en las concepciones, favoreciendo mejores actuaciones y la adquisición de un pensamiento crítico ambiental de las realidades y particularidades del contexto.

Por otro lado, es necesario que los docentes y formadores de las nuevas generaciones de ciudadanos, incluyan en el currículo, temáticas que permitan trascender en el reconocimiento de los problemas ambientales, sus causas y la generación de propuestas medibles, alcanzables y posibles desde todos los ámbitos del desarrollo humano. Se hace interesante, ver como algunos estudiantes de las cuatro instituciones intervenidas, tienen una postura clara, crítica y reflexiva de su actuar, reconociendo que las actividades antrópicas inciden en el cambio ambiental y que este afecta al ser humano y otros organismos.

Referências

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.

BAÑAS, C. **Ideas alternativas sobre la energía en los alumnos del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria**. Tesis de Pregrado: Universidad de Extremadura, Badajoz, España, 2001.

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, p. 87-102.

MARTÍNEZ, R. Aspectos políticos de la educación ambiental. **Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación (INIE)**. 7 (3), 2007, p. 1-25

OPAZO, J. y LARROSA, P. **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**. Tesis de Pregrado: Universidad Austral de Chile, Valdivia, 2014.

ORTIZ, C. **Propuesta educativa de cultura de ahorro de energía para grado 6° en instituciones educativas**. Tesis de Maestría: Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia, 2013.

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

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

POZO, J. 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, 1996, p. 18-26.

TODD, Z., NERLICH, B. y MCKEOWN, S. Introduction. In: Z. Todd, B. Nerlich, S. McKeown y D. Clarke (Eds.), **Mixing methods in psychology** (p. 3-16). Hove, East Sussex, UK: Psychology Press, 2004.

VILCHES, A., GIL, D., TOSCANO, J. C. y MACÍAS, O. Frenar el Cambio climático. Universitat de València y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. **OEI**, Artículo en Línea, 2008.

ZAPATA, J. y GONZÁLEZ, F. **Uso eficiente y ahorro de energía eléctrica en el colegio INEM Felipe Pérez: Una visión estratégica desde la educación ambiental**. Tesis de Pregrado: Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda, Colombia, 2014.