

Ideas sobre cambio climático y consumo energético en estudiantes de Ingeniería de la UNEXPO-LCM

Ideas about climate change and energy consumption at UNEXPO engineering students

Arturo Gómez Blanco (1)
arturo_gomez_b@yahoo.es

José Alí Moncada (2)
moncadarangel@yahoo.es

- (1) **Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre (UNEXPO) Venezuela**
(2) **UPEL – Instituto Pedagógico de Caracas**

Artículo recibido en octubre 2014 y publicado en mayo 2015

RESUMEN

El cambio climático se ha convertido en el principal problema ambiental planetario. Dentro de las estrategias de adaptación a esta situación global se cuenta la educación para un consumo energético responsable en los distintos ámbitos escolarizados. El objetivo de esta investigación fue conocer las ideas que tienen los estudiantes del curso Química de la UNEXPO-LCM sobre el cambio climático y el consumo energético, a fin de derivar orientaciones educativas. El trabajo es una investigación de campo enmarcada en el paradigma cualitativo. Se entrevistaron ocho estudiantes de química del semestre 2012-I de la UNEXPO-LCM. Los resultados indican que la poca información sobre el cambio climático del grupo en estudio se basaba en vivencias de su entorno, desconociendo su relación con el consumo energético, en especial el vinculado al transporte. De este diagnóstico se propone la incorporación de una unidad didáctica sobre el tema.

Palabras clave: *Concepciones; cambio climático; consumo responsable, Educación ambiental*

ABSTRACT

The climate change is the most important environmental problem actually. Between the adaptation strategies to reduce its effect, one of the most important is the education for responsible energy consumption in the different educative levels. The aim of this study was to know the ideas about climatic change and energy consumption of UNEXPO-LCM chemistry students. The work is a field investigation supported in the qualitative paradigm. The study group was formed by eight chemistry students, of 2012-I course, which was interviewed on this matter. It was founded that they have few information about climatic change, based on their own environmental experiences not knowing its relationship with energy consumption, especially in transport sector. Based on diagnose results, it was proposed the incorporation of a didactic unit about such topics.

Keywords: *Conceptions; climate change; responsible consumption; environmental education*

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los problemas ambientales más relevantes de la actualidad. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992) lo define como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. El mismo implica cambios en variables como la temperatura, las lluvias y sus patrones, la cobertura de nubes y en otros elementos del sistema atmosférico.

Los efectos del cambio climático incluyen pérdida de biodiversidad, daños a la salud humana, la agricultura, las fuentes de agua, los bosques, la flora, la fauna y las áreas costeras, así como daños a las economías regionales y locales [International Panel on Climate Change (IPCC), 2008; Environmental Protection Agency (EPA), 2002].

Dentro de las actividades antrópicas que se han señalado como causas del problema se pueden mencionar: el consumo de combustibles fósiles,

la deforestación, los desechos industriales y domésticos, las actividades industriales de producción en masa y el consumismo propio del estilo de vida de la sociedad moderna.

Para abordar este problema, es necesario establecer estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático. Las primeras plantean formas de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), utilizando tecnologías y fuentes de energía nuevas y más eficientes y aumentando la capacidad de captura del carbono. Las segundas plantean nuevos modelos de desarrollo económico y social que no afecten al ambiente, como lo es el modelo de desarrollo sustentable. En este sentido, las Naciones Unidas han identificado al consumo responsable de energía como un factor primordial para lograr la sustentabilidad y la mitigación del cambio climático. Por ello el tema es abordado desde ámbitos políticos, científicos y educativos.

Sobre este último aspecto, la UNESCO (2011) plantea una educación basada en la sustentabilidad y el cuidado de las reservas de biósfera como la mejor alternativa de adaptación al cambio climático. Es innegable entonces la necesidad de formar ciudadanos que valoren la importancia de combatir el cambio climático, realicen transformaciones en su actuar cotidiano y que hagan presión sobre sus gobernantes para que tomen acciones al respecto.

Dentro del perfil de ese nuevo ciudadano es imprescindible que sea un consumidor responsable. Al respecto, la educación debe promover valores y patrones de consumo racional y en los límites de lo ecológicamente tolerable, llevándole a establecer prioridades e implicaciones prácticas en su vida diaria.

De acuerdo a lo expuesto, las instituciones educativas, en todos sus niveles y modalidades, deberían abordar el consumo responsable. Esta tarea resulta vital para las Instituciones de Educación Universitaria, por ser generadoras de conocimiento y responsables de formar los profesionales críticos y comprometidos con la realidad ambiental que requiere la sociedad actual.

Uno de los puntos de partida de los procesos educativos que se emprendan en los distintos niveles educativos, y en este caso en el subsistema universitario, es identificar las ideas previas que tengan los grupos humanos sobre los temas a desarrollar, lo que permite la construcción del conocimiento a partir del sujeto que aprende (Novo, 2012).

En Venezuela se han publicado pocas investigaciones referidas a las ideas o concepciones sobre cambio climático en estudiantes universitarios. En este particular es relevante mencionar el trabajo de Ponte y Millán (2009), quienes analizaron las representaciones sociales sobre cambio climático de un grupo de estudiantes de la UPEL-IPC y encontraron que estos jóvenes tenían pocos referentes del cambio climático, y que lo solían relacionar con ideas acerca de la contaminación y vincularlo con eventos atmosféricos y catastróficos. En cuanto a las fuentes educativas por las cuales construían este conocimiento, los sujetos mencionaron los medios de comunicación masiva y por vivencias personales. Sin embargo, conciben la problemática como ajena y distante a ellos.

En el contexto internacional cuatro trabajos resultaron relevantes para la presente investigación. En primer lugar, el estudio realizado por Meira (2009) sobre las representaciones sociales acerca del cambio climático de diferentes sectores de la sociedad española, entre los que incluyeron estudiantes de ingeniería. Sus resultados indican que las concepciones que este grupo tiene sobre el cambio climático están desvinculadas del conocimiento científico y son más bien inductivas. Asimismo comprobó que estos sujetos relacionaban el cambio climático con la destrucción de la capa de ozono, que hay una representación genérica de la problemática ambiental y que sus consecuencias socioeconómicas y sanitarias no son evidentes.

Los trabajos realizados por Forthner y otros (2000) y Adams (2001), abordaron los conocimientos sobre cambio climático en estudiantes de secundaria en Reino Unido y Estados Unidos de América, encontrando que los sujetos entrevistados relacionaban el cambio climático con la contaminación y confundían los conceptos de clima y tiempo meteorológico.

También se consideraron los hallazgos obtenidos en la investigación de Gowda, Fox y Magelky (1997), quienes indagaron en estudiantes de bachillerato sus nociones de cambio climático, encontrando que este grupo considera que todas las acciones humanas causan el cambio climático.

En líneas generales, pudiera decirse que en los diferentes contextos en los que se ha abordado las ideas de cambio climático en estudiantes de educación secundaria y universitaria, existe una tendencia a reconocer el mismo como problema, aunque se posee poco conocimiento sobre las causas y consecuencias, y se suele relacionar con la contaminación, otros problemas ambientales globales como la capa de ozono y la ocurrencia de eventos catastróficos.

El presente trabajo tiene como objetivo diagnosticar las ideas de los estudiantes que cursan la asignatura Química, de la Universidad Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, núcleo Luis Caballero Mejías de Caracas, sobre los temas del cambio climático y el consumo energético, para de aquí derivar aportes educativos a la ambientalización curricular de las carreras de ingeniería.

El trabajo es un aporte a la Línea de Investigación “*Educación para la promoción de medios y estilo de vida sustentables*” del Laboratorio de Ecología Humana y Social perteneciente al Centro de Investigación en Ciencias Naturales M. A. González Sponga (CICNAT) de la UPEL – Instituto Pedagógico de Caracas. Asimismo, es un avance de los resultados del Proyecto “*Educando consumidores responsables. Experiencias educativas ambientales para promover el consumo responsable como vía para la construcción de una sociedad sustentable*” (FONACIT N° 2012000208).

MÉTODO

Debido a que el grupo de estudio se concibe integrado por un grupo de sujetos con una compleja dinámica de creencias, valores, conocimientos y actitudes; y debido a los múltiples factores educativos, vivenciales, publicitarios y comunicacionales que pudieran influenciar sus ideas,

se realizó una investigación etnográfica enmarcada en el paradigma cualitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

Para Paz Sandín (2003), el modelo cualitativo es adecuado para describir, comprender e interpretar la realidad y los significados de las personas, sus percepciones, intenciones, actitudes y acciones; tiene una complejidad sistémica y divergente, debido al conjunto de variables bio-psico-sociales que constituyen al objeto de investigación. La investigación según este modelo es flexible y cíclica.

La información fue obtenida directamente de los sujetos de estudio a través de entrevistas a profundidad, utilizando para ello un guión de entrevista semi-estructurada, que fue validado por opinión de expertos y su aplicación previa a sujetos con las mismas características del grupo de estudio, a los fines de asegurar la claridad de las preguntas y la adecuación de los aspectos abordados al fenómeno que se quería abordar.

El grupo en estudio estuvo conformado por ocho (8) estudiantes de la UNEXPO-LCM, cursantes de la asignatura Química, para el semestre 2012-1 y que pertenecen al primer semestre de las especialidades de Ingeniería Industrial, Mecánica y de Sistemas. El grupo incluye a tres hembras y 5 varones, cuyas edades varían entre los 17 y los 24 años, quienes se ofrecieron a participar voluntariamente en la investigación.

Es relevante destacar que al inicio de la investigación, se hizo una reunión con los sujetos a entrevistar, donde se les presentó los alcances de la misma, sus objetivos, la metodología a seguir, las actividades a realizar y se les suministró un acuerdo de consentimiento informado, el cual leyeron y firmaron en aceptación.

Los aspectos abordados en la entrevista fueron las ideas de estos estudiantes hacia el cambio climático, sus causas, sus consecuencias y su relación con el consumo de energía. Para registrar la información, las entrevistas se grabaron en vídeo.

La investigación partió sin haber definido el número de entrevistas a realizar, y la recopilación de información se detuvo al momento de alcanzar el punto de saturación recurrente, es decir, el momento en el que la información suministrada por los entrevistados no daba nuevos aportes. Posteriormente, se procedió a transcribir todas las entrevistas y se realizó una categorización de la información obtenida, siguiendo las técnicas reseñadas en Martínez (1998).

RESULTADOS

Los hallazgos de la investigación serán presentados por aspectos abordados en las entrevistas, utilizando fragmentos de los discursos de los sujetos, los cuales son identificados con las siglas SJ (Sujeto) y un número asignado arbitrariamente para su identificación.

Acerca del concepto de cambio climático

Los estudiantes mostraron dificultad para definir el cambio climático. Su concepto era asociado directamente a algunas de sus causas y consecuencias, especialmente a las que han podido evidenciar en su entorno, pero sin definir el mecanismo que lo produce. Por ejemplo, SJ5 afirma que *“cuando afectamos al ambiente como tal, por lo menos los tóxicos, lo que producen las industrias, esos tóxicos dañan el ambiente y disminuyen la capa de ozono, que se va como abriendo y produce rayos que afectan a la tierra”*.

Los entrevistados establecen que se trata de un fenómeno climático, de origen antrópico y que representa un problema ambiental. Asimismo, establecen que se produce un aumento de la temperatura y una variabilidad climática, asociada también a eventos extremos como huracanes, inundaciones, sequías, entre otros, los cuales manifiestan que les afecta en lo personal y genera preocupación en algunos casos, tal como relata SJ4, quien afirma que *“las temporadas ahorita están descontroladas... Cuando se supone que es época de lluvias, ahora no lo es, es época de calor, y cuando llueve el agua es caliente”*; y SJ7 quien destaca que *“en vacaciones llueve y antes lo que hacía era sol, porque cambió todo pues”*.

SJ4 considera que se producen olas de calor y sequías, como señala en su comentario, que se producen “*los calores, sequías, ... sequías brutales*”.

Asimismo, se encontró que asocian como un mismo hecho al cambio climático y fenómenos como la disminución de la capa de ozono, que puede tener una relación indirecta, debido a que los gases clorofluorocarbonados (CFC) que la afectan también son GEI; o con terremotos y enfermedades con las que no existe relación conocida.

Otro aspecto es que mencionan como su principal causa la contaminación en general, en especial la de origen industrial, y tienen dificultad para asociar los conceptos de clima y tiempo meteorológico.

Las dimensiones económica y social del fenómeno se evidencian en comentarios como el de SJ8, quien señala que “*...puede afectar a la energía eléctrica, y eso afectaría el desempeño de las empresas*” y que se pueden perder días de trabajo por los fenómenos climáticos.

En referencia a la dimensión ecológica, SJ3 opina que “*los cambios que vemos hoy día... que las plantas se marchiten y mueran*”, lo que evidencia preocupación hacia algunos elementos bióticos como las plantas. En algunos casos, se integraron elementos económicos y ecológicos en comentarios tales como “*nos vemos afectados porque nosotros nos alimentamos de algunos animales*” (SJ3).

Finalmente, los sujetos SJ2, SJ3 y SJ7 coinciden en opinar que hay un calentamiento del planeta. El SJ7 opina que “*el calentamiento global es... cuando se sobrecalienta el planeta pues, por eso del impacto... el sol le pega mucho al planeta y se calienta*”, entendiéndolo por ello que identifica el aumento de la cantidad de radiación solar que acumula el planeta.

Cabe destacar que algunos de los entrevistados, manifiestan que la información recibida por ellos sobre el cambio climático, proviene del ambiente formal en el liceo y de campañas y noticias en prensa y televisión, lo que coincide con lo reportado por Ponte y Millán (2009).

Causas del cambio climático

Para 6 de los 8 los estudiantes, las causas se asocian a factores antropogénicos, entre ellos el consumo de combustibles fósiles por los vehículos y las actividades industriales que generan contaminación, gases y sustancias químicas que se vierten al ambiente (opinión expresada por SJ1, SJ2, SJ3, SJ4, SJ5 y SJ8). Como ejemplos, SJ1 afirma que *“el humo que producen los vehículos, o el humo de las industrias... todo eso que botan son... tóxicos y químicos”* y SJ2 manifestó que *“se produce por los gases tóxicos que generamos... por la combustión de los vehículos”*.

También se evidenció el elevado consumo de energía como causa del cambio climático en el discurso de SJ4 quien señala que es causado por *“los aires acondicionados que son lo que se está vendiendo ahorita y el consumo energético, que estamos consumiendo a gran escala”*.

Los entrevistados relacionan algunas de las causas del fenómeno con elementos cotidianos, pues identifican que están implicadas actividades que ellos realizan a diario, como consumir electricidad y combustible. Pero también ven a algunas otras causas, como la producción industrial, como algo ajeno a ellos, sin darse cuenta que es el estilo de vida de la sociedad contemporánea es el que motiva esa producción en masa.

Existe una tendencia en los entrevistados a relacionar el fenómeno del cambio climático con la contaminación en general, en especial con la emisión de humo y gases tóxicos por parte de las industrias y los vehículos, tal como lo señala SJ1 quien afirma que es causa de *“el humo que botan los carros, el humo que botan las empresas, las industrias, todo eso es una contaminación, porque es dañino”*.

SJ2 menciona el uso de combustibles fósiles al considerar que los mismos *“se producen por los gases tóxicos que generamos... por la combustión de los vehículos y el... para transformar el..., el petróleo en energía, para por lo menos hacer distintos tipos de materiales”*. De igual forma, SJ3 considera que *“es debido a las energías, que inventamos*

nosotros mismos, por los carros generan el calentamiento global... plantas eléctricas, plantas de todo tipo", expresando con esto la relación entre nuestras fuentes de energía, como la fósil, con el cambio climático, nuevamente sin identificarla expresamente.

Es importante mencionar que SJ4 y SJ8 establecen una relación directa entre el cambio climático y el elevado consumo energético de la sociedad en la que viven. Los sujetos 5, 6 7 y 8 lo relacionan más con la contaminación industrial, estableciéndola como la principal causa.

Se observa también una vinculación del cambio climático con el de la reducción de la capa de ozono. En opinión de varios estudiantes, ambos hechos tienen las mismas causas, como en el caso de SJ5 quien menciona como causa: *"...cuando afectamos al ambiente como tal, por lo menos los tóxicos, los que producen las industrias. Esos tóxicos dañan el ambiente y disminuyen la capa de ozono, que se va como abriendo y produce rayos que afectan a la tierra"*.

Consecuencias del cambio climático

En cuanto a las consecuencias del cambio climático, se encontró variedad de respuestas. Cinco de los entrevistados mencionaron el aumento de la temperatura global, los problemas de salud y el agotamiento de la capa de ozono. Otros cuatro mencionaron la variabilidad climática y los fenómenos atmosféricos como sequías, huracanes, tormentas e inundaciones.

Los sujetos 2, 3, 5 y 7 consideran que una de las consecuencias más directas sería el aumento en la temperatura, evidenciado en comentarios como *"nos afecta el aumento de la temperatura"* (SJ2) y el sujeto 6 la nombra directamente, a través del estrés térmico, al señalar que *"el día a día de uno sea como que más cansón, por el clima, ...habría más fatiga"*.

La inestabilidad fue indicada por varios entrevistados (SJ3, SJ4 SJ6 y SJ7Y) y se evidencia en comentarios como: *"las temporadas ahorita están*

descontroladas. Normalmente, cuando se supone que es época de lluvias, ahora no lo es, es época de calor, y cuando llueve el agua es caliente” (SJ4) y “en vacaciones llueve y antes lo que hacía era sol, porque cambió todo pues” (SJ7). SJ5 afirma que a causa del aumento en la temperatura se producen huracanes e inundaciones, al señalar que “tanto que se calienta la tierra, que la tierra empieza a... formarse esos huracanes, esas tormentas y esos rayos, de tanto calentamiento que hay en la tierra”.

La afectación de plantas y animales apareció mencionada en los discursos de SJ3, SJ4 y SJ8, encontrándose comentarios como *“estemos viendo los cambios que vemos hoy en día y que, nuestro hábitat, más que nada las plantas, que son las encargadas de purificar el aire se marchiten y mueran y cuando vayamos a ver nos estamos quedando ya con menos oxígeno” (SJ4) y “afecta a los animales, también nos vemos afectados porque nosotros nos alimentamos de algunos animales” (SJ3).*

El derretimiento de los polos y el aumento del nivel del mar también son consecuencias que aprecian los estudiantes, como en el caso de SJ3 cuando señala que *“el derretimiento de los polos, hace que suba el nivel del mar, y en algunos casos si es muy drástico el calentamiento de los polos, si sigue así... el calentamiento global, se puede perder, podemos perder parte de la costa”.*

En cuanto al agotamiento de la capa de ozono, como ya se mencionó, se observa que varios de los participantes lo confunden con el cambio climático, como si se tratara del mismo fenómeno, o como en el caso de SJ2, quien relaciona al derretimiento de los polos con el mismo al relatar que *“por lo menos el derretimiento de los polos por culpa de los gases, por el monóxido de carbono y el... el agujero que hay ahorita en la capa de ozono”.*

Otra consecuencia mencionada fue la afectación a la generación de energía. Al respecto SJ4 afirma que *“el problema que vivimos no hace mucho en Venezuela cuando se secó el Guri, que hubo el ahorro energético, eso fue consecuencia del mal uso de nuestros recursos y del daño que le estamos haciendo a la atmósfera”.*

Para SJ1, SJ6 y SJ8 los problemas de salud que puede producir el cambio climático son importantes, mencionando tanto enfermedades respiratorias (SJ1), como aquellas atribuidas a la misma contaminación (SJ8). Para SJ6, los daños a la capa de ozono pueden causar enfermedades en la piel, tales como cáncer.

Afectación por el cambio climático

Todos los entrevistados consideran que se verán afectados de diferentes formas: en su salud, su confort, en lo económico y en lo ecológico, en especial, debido al aumento en la temperatura, a la variabilidad climática y a eventos extremos como sequías, tormentas, huracanes e inundaciones.

En este aspecto, las respuestas de los entrevistados fueron más breves, evidenciando poco reconocimiento de los efectos a nivel personal y mayor preocupación por las consecuencias a nivel general.

En el aspecto del aumento de la temperatura, 3 de los entrevistados señalan que los puede afectar personalmente. Sin embargo, en dos de los casos, ven a éste efecto como algo ajeno a su persona o entorno. SJ3 no ve la afectación como algo directo, incluso manifiesta cierta duda al responder. SJ5 considera que si lo puede afectar y aprecia consecuencias graves, incluso la extinción de la especie humana. SJ1 ve como principal consecuencia la afectación de la salud, ante la posibilidad de sufrir enfermedades, tales como las respiratorias y ante los efectos de la contaminación, sin embargo no manifiesta preocupación ante problemas ambientales, económicos o ante los eventos climáticos extremos que causan la mayor preocupación en otros estudiantes.

SJ2 manifiesta que “*se afecta al planeta donde uno vive y afecta a uno*” y considera que el efecto más perjudicial es el del aumento de las temperaturas y el aumento del nivel del mar. SJ3 considera que el principal factor que afecta es el aumento de la temperatura y la variabilidad climática.

Para SJ4, que es una persona que vive en un ambiente natural en el estado Vargas, es muy importante el efecto sobre la cantidad de agua

disponible, sobre las plantas y sobre la variabilidad climática, al manifestar que “los calores, sequías, ... sequías brutales, las temporadas ahorita están descontroladas... Normalmente, cuando se supone que es época de lluvias, ahora no lo es, es época de calor”.

Fuentes de energía que conocen

Se consideró pertinente, en vez de preguntar un concepto, preguntar qué fuentes de energía conocen, lo cual resulta más útil al analizar la relación de éstas con el calentamiento global.

Los estudiantes manifiestan que conocen la energía solar (6 sujetos), hidroeléctrica (5 sujetos), nuclear (4 sujetos), eólica (3 sujetos), fósil (2 sujetos) y 5 entrevistados mencionaron la energía eléctrica, la cual no es una fuente de energía primaria, sino un vector que utilizamos para transformar la energía y poder distribuirla. Es de esperar esta respuesta, pues la electricidad constituye la forma de uso más extendida e importante para ellos.

Uno de los aspectos a resaltar de estas respuestas es que, siendo Venezuela un país donde predominan las fuentes hidroeléctrica y fósil, se esperaba que esta última ocupara un lugar importante y fue menos considerada que la eólica o la nuclear que no se encuentran desarrolladas actualmente en el país.

Un hecho a destacar es que SJ1 menciona a la energía nuclear, pero como energía de “armas” y SJ4 manifiesta que la energía solar no sólo es fuente de energía para uso humano, sino que es la que proporciona energía a las plantas y los seres vivos.

Al preguntar a los estudiantes cómo se produce la energía eléctrica, manifiestan que en Venezuela se produce por generación hidroeléctrica y algunos por “plantas eléctricas”, explicando el funcionamiento de las primeras y desconociendo cómo es la forma de funcionamiento de las últimas, es decir no conocen que utilizan combustibles fósiles para

funcionar. También conocen que en otros países se genera la energía eléctrica por sistemas eólicos, paneles solares y reactores nucleares.

Entre los estudiantes, sólo SJ3 dirigió parte de su comentario a diferenciar que hay energías “limpias”, que producen poco impacto ambiental, tales como la solar y la eólica, y otras que no lo son, como energía de los combustibles fósiles, que manifiesta que “es la que tanto calienta”, refiriéndose a que es la que más causa el calentamiento global.

Se evidencia entonces el poco reconocimiento de la energía fósil como fuente energética, a pesar de que ella depende el transporte automotor y parte de la generación eléctrica. Para 6 de los entrevistados, la energía fósil y el gasto energético del transporte pasaron inadvertidos al preguntarles sobre las fuentes de energía. Sin embargo, en dos casos manifestaron que el uso del transporte consume energía fósil y que es una fuente de energía importante.

Esto puede ocurrir debido a que la mayor parte de las campañas sobre ahorro energético, que han sido promovidas por CORPOELEC y que son las que más manifiestan conocer los estudiantes, se concentran en el ahorro de energía eléctrica y no en el de combustibles. Las campañas no se han enfocado en mostrar cómo se produce esa energía, sino solamente en las formas de ahorrar energía eléctrica. A nivel de la educación formal, recuerdan haber oído sobre las fuentes de energía pero no recuerdan bien o en que asignatura se les dictó ese tema. Resulta curioso el caso de SJ3 y SJ5, quienes mencionan que la combustión de los carros es una de las principales causas del cambio climático, pero no lo mencionan al hablar de las fuentes de energía.

Relación entre el cambio climático y el uso de la energía

Los discursos de los entrevistados parecen indicar un desconocimiento del mecanismo que genera el cambio climático y la relación entre el uso de la energía y la generación de GEI. SJ2 y SJ5 no conocen la relación existente entre el cambio climático y el uso de la energía. SJ3 y SJ7

establecen la relación entre el consumo de combustibles fósiles y el cambio climático, aunque en ningún momento, logran establecer el mecanismo, y SJ8 afirma que al consumir energía se contamina, produciendo efectos en el ambiente, que pueden incluir al calentamiento global, sin diferenciar fuentes de energía limpias o contaminantes.

SJ1 establece una relación entre la contaminación producida por las industrias, las cuales consumen energía y producen el cambio climático, pero no identifican que la actividad industrial se realiza para satisfacer necesidades de la población y por lo tanto somos los causantes.

Para SJ4 y SJ6 se establece una relación de forma confusa entre el cambio climático y la generación de energía en Venezuela, pues poseen información de que en el país, ha habido problemas de generación de energía eléctrica a través de las represas, a causa de la disminución en los niveles de los embalses, pero no logran explicarlo en forma clara.

Actividades humanas que consumen más energía

Para los entrevistados, las actividades humanas que consumen más energía son las que usan energía eléctrica, sobre todo en el hogar, seguidas de las actividades industriales (en fábricas y refinerías principalmente), el transporte, los centros comerciales, la iluminación y las escuelas.

El consumo en los hogares, se evidencia en discursos como el de SJ2 quien afirma *“los que consumen más corriente son los calentadores eléctricos, planchas, secadores de cabello, eh... tostadoras y todo lo que se necesite calentar rápido”*; o el de SJ4 que relata *“Ahorita lo que consume bastante energía es... los aires acondicionados que estamos usando en nuestros hogares”*. A nivel industrial, SJ4 señala que *“las empresas industriales, los negocios que por lo menos... que tienen sus 24 horas [trabajando] y necesitan energía”*. A nivel de transporte, SJ4 afirma que *“por ejemplo las camionetas, hacen que bote el humo y eso también afecta, al deterioro de la capa de ozono... tanto el metro, como, este... el transporte, afectan”*.

Para los 8 entrevistados, las actividades del hogar están entre las principales actividades que consumen energía, seguidas por las actividades de transporte señaladas por 3 de ellos, luego las actividades industriales y comerciales señaladas por 2 de ellos respectivamente, y finalmente la iluminación en las calles y las escuelas y universidades, señaladas por uno de ellos.

En dos de los casos se reconocen 2 actividades que consumen energía, dos de ellos identifican 3 actividades diferentes y sólo en un caso se identifican 4 actividades como consumidoras de energía. En el caso de 3 de los entrevistados, solo se reconoce el consumo energético en los hogares.

Posibilidad de consumir menos energía y acciones que se pueden llevar a cabo para consumir menos energía

Para todos los entrevistados existe la posibilidad de reducir el consumo energético. Para la mayoría (7 sujetos), la opción es implementar medidas de ahorro de energía, en especial desenchufando los aparatos eléctricos cuando no se usan. Esto puede atribuirse a las campañas a nivel nacional de CORPOELEC que insisten en ello. Sin embargo sólo 2 de ellos mencionan el ahorro de combustible en el transporte, pues no ha habido campañas dirigidas a señalar su importancia, cuando en otros países donde estos combustibles son caros, sí se insiste en ello.

Para 5 de los 8 entrevistados, es necesario concientizar y hacer campañas para fomentar el ahorro energético, como estrategia para que la gente conozca la importancia del ahorro energético. En el caso de tres de ellos, se reconoce la necesidad de identificar y reducir el consumo innecesario, en cuanto que para dos, es importante hacer un uso inteligente de los aparatos eléctricos, a fin de consumir menos energía.

En el caso de SJ2 y SJ4 se reconoce también la importancia de disminuir el uso de combustibles en el transporte, por ejemplo, como menciona SJ2,

tratando de usar más la bicicleta y en el caso de SJ4 utilizando menos los carros.

Se observa también que para dos sujetos es importante buscar otras alternativas para la generación energética, como el uso de la energía solar y eólica. SJ2 menciona también que es importante disminuir el consumo del agua para gastar menos energía y para SJ8 es importante utilizar la luz solar para leer y hacer actividades en vez de usar luz eléctrica en iluminación, siempre que sea posible. Para SJ6, es importante la coordinación de los entes del estado y los ciudadanos en un plan estratégico de ahorro energético.

A pesar de identificar y reconocer estas formas de reducir el consumo energético, algunos de ellos, señalan que no las realizan. SJ1 y SJ6 afirman que en la actualidad no realizan acciones para reducir el consumo energético. SJ1 considera que las personas jóvenes, como en su caso, consumen mucha energía eléctrica, al señalar que *“uno ahorita a esta edad no está pendiente de ahorrar energía... no ve consecuencias, sino después”*. SJ6 opina que el ahorro no es una prioridad debido a la cantidad de actividades que realiza y consume su tiempo.

SJ6 afirma que las campañas no han sido suficientes para motivar a las personas al ahorro energético y SJ4 indica, cuando habla del ahorro, que *“nadie nos enseña a hacer eso y no le damos importancia”* y que no sentimos una necesidad o una presión que nos obligue a ahorrar.

Importancia del consumo eléctrico para la calidad de vida

Los entrevistados reconocen la importancia del uso de la energía para la calidad de vida. En tres casos se le concede mucha importancia y necesidad de ella; y en otros tres afirman que las personas pueden acostumbrarse a consumir menos y no estar afectadas. Para SJ6 esto depende de la persona, pues algunas se sentirían más afectadas que otras si tuvieran que consumir menos energía.

Para SJ4 *“la actualidad todo es energía... todo es energía, y todo lo que hacemos que hace que nuestro modo de vida sea un poquito más fácil de llevar... es energía”*.

SJ7 considera que no le afecta tanto, que puede vivir igual usando solo lo necesario, pero al preguntarle para aclarar si viviría igual sin electricidad, respondió que *“...la computadora, yo la utilizo para tareas... pero el televisor, ¿Cómo viviría sin televisor?”*, dando a entender que sí es muy importante en su caso.

CONCLUSIONES

Los discursos de los estudiantes de ingeniería de la UNEXPO-LCM participantes de esta investigación han sido analizados a partir de interpretaciones en torno a las ideas que estos sujetos manifestaron acerca del cambio climático y el consumo energético.

Su concepto del cambio climático está asociado a vivencias personales y a fenómenos meteorológicos que han ocurrido en su entorno, así como a información que han recibido, principalmente, de los medios de comunicación masivos. Desconocen su mecanismo de ocurrencia, pero identifican algunas de sus causas y consecuencias. Asimismo, tienen confusión entre los conceptos de clima y tiempo meteorológico.

Consideran que la contaminación en general y el daño en la capa de ozono son causas del cambio climático, obviando la contribución de los combustibles fósiles y el consumo energético al mismo. También reconocen algunas de sus consecuencias, tales como el aumento en la temperatura media, la variabilidad climática y los fenómenos meteorológicos extremos, entendiendo, en algunos casos, la gravedad que pueden representar; pero se percibe al fenómeno fuera del ámbito global, sino que se relaciona con hechos nacionales ya ocurridos, como las lluvias.

La mayoría de los entrevistados conocen las energías alternativas, pero pocos de ellos nombran a los combustibles fósiles como fuente de

energía, a pesar de vivir en un país productor de petróleo y gas. Asimismo, identifican a la electricidad como fuente de energía y no como medio de transmisión de la misma, conociendo su generación mediante el potencial hidráulico, energía solar, nuclear y eólica, lo que pone de manifiesto que la información recibida procede de fuentes internacionales y no de materiales elaborados en base a la realidad nacional, donde también se produce a través de plantas hidroeléctricas y los combustibles fósiles.

Los estudiantes que conformaron el grupo de estudio identifican a los artefactos eléctricos del hogar como los mayores consumidores de energía, seguidos del transporte y las industrias; pero no lo relacionan con el cambio climático al ser indagados. Asimismo, consideran al ahorro de energía eléctrica y a las campañas de concientización como las principales alternativas para reducir el cambio climático.

Otro aspecto a resaltar es que aprecian a las energías alternativas como algo ajeno y muy avanzado, a pesar de estudiar una carrera con importante enfoque técnico - científico. Asimismo, consideran que el consumo de energía es importante para la calidad de vida, en especial el uso de artefactos eléctricos en el hogar, pero que es posible mantenerla consumiendo menos.

Estos resultados guardan clara similitud con los encontrados por Meira (2009) en ingenieros españoles y con los de Forthner y otros (2000) estudiantes de secundaria en Reino Unido y Estados Unidos de América, lo que pudiera significar que parte de la información que han recibido sobre el tema, puede provenir de una misma fuente, tal como programas televisivos, periódicos o páginas en internet.

Al igual que en el trabajo de Gowda, Fox y Magelky (1997), se observa una misma idea de los estudiantes, de que todas las acciones humanas causan el cambio climático. En respuestas poco específicas como “... es causado por la contaminación en general” (SJ2), o que ocurre “como consecuencia del mal uso de nuestros recursos y del daño que le estamos haciendo a la atmósfera” (SJ4); y “los gases contaminantes que surgen a

la atmósfera y hacen que se deteriore” (SJ6), no se señala a los GEI como causantes del cambio climático, sino que sus conceptos son imprecisos en cuanto a ese aspecto.

Ante la necesidad de formación observada en el grupo de estudiantes, en referencia a los temas del cambio climático y el consumo energético responsable, se propone la incorporación de éstos contenidos en el programa de estudios de química, donde pueden ser abordados en el tema de gases, ya que guarda relación con los GEI y las reacciones que involucran el uso de combustibles fósiles.

A tales fines se considera pertinente el desarrollo de una unidad didáctica, que incorpore contenidos de cambio climático, enfatizando en el mecanismo que lo produce y sus implicaciones en el ámbito venezolano; para luego establecer su relación con el consumo energético, identificando conceptos como las fuentes de energía, la eficiencia energética y las medidas para un consumo responsable, enfatizando en el sector transporte.

REFERENCIAS

- Adams, S. (2001). Views of the uncertainties of climate change: a comparison of high school students and specialists. *Canadian Journal of Environmental Education*, 6, 58-75
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992). [Documento en línea] Disponible: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> [Consulta, 2011, mayo 12]
- Environmental Protection Agency (EPA). (2002). *Solid Waste Management: A Local Challenge With Global Impacts* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/ghg/f02026.pdf> [Consulta: 2009, Oct. 1]
- Forthner, R., Lee J-Y., Corney, J.R., Romanello, S., Bonnell, J., Luthy, B. Figuerido, C. y Ntsiko, N. (2000). Public understanding of climate

- change: certainty and willingness to act. *Environmental Education Research*, 6(2), 127-141
- Gowda, M.V., Fox, J.C. y Magelky, R.D. (1997). Student's understanding of climate change: Insights for scientists and educators. *Bulleting of the American Meteorological Society*, 78(1), 2234-2240
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación*. (4ta edición). McGraw-Hill
- International Panel of Climate Change (IPCC). (2008). *Cuarto Reporte de Evaluación del Panel de Expertos en Cambio Climático de Naciones Unidas*. Ginebra, Suiza: Autor
- Martínez, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico - práctico*. México D.F.: Trillas
- Meira, P.A. (2009). *Comunicar el cambio climático. Escenario social y líneas de actuación*. Naturaleza y parques nacionales. Serie educación ambiental. [Documento en línea]. Disponible: http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/comunicar_cc_completo_tcm7-13513.pdf [consulta: 2012, marzo 19]
- Novo, M. (2012). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas (17ª edición)*. Madrid: UNED - Editorial Universitas
- Paz Sandin, E. (2003). *Investigación cualitativa en Educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: Mc Graw Hill/ Interamericana
- Ponte C. y Millán Z. (2009). *Representaciones sociales del cambio climático en jóvenes caraqueños*. Taller presentado en el 5to Congreso Mundial de Educación Ambiental. Montreal
- UNESCO (2011). *Declaración de Dresden sobre reservas de biósfera y cambio climático*. Dresden, Alemania: Autor