

---

## CAPÍTULO I

### EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PENSAMIENTO SOCIAL DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

*Raúl Calixto Flores\**

#### INTRODUCCIÓN

En el breve tiempo que la humanidad ha poblado este planeta, ha originado una serie de problemas ambientales, que parecen irreversibles. Éstos se han acrecentado en el último siglo, a partir de un dominio creciente de las formas de producción, en el que se prioriza la acumulación, la ganancia económica sobre la conservación de los bienes naturales. Problemas, que a inicios del siglo XXI son irreversibles, entre los que se encuentra el cambio climático.

El cambio climático es producido principalmente por las actividades industriales, de forma directa o indirecta, generando gases que alteran la composición atmosférica global. Este cambio, se incrementó a partir de la revolución industrial del siglo XIX, con la producción de los gases de efecto invernadero. Estos gases absorben parte de la radiación infrarroja emitida por la superficie terrestre:

---

\* Profesor-investigador del Área Académica Diversidad e Interculturalidad de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).

vapor de agua, Bióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), Ozono ( $\text{O}_3$ ), Clorofluorocarbonos, (CFC's), Hidroclorofluorocarbonos (HCFC's) e Hidrofluorocarbonos (HFC's).

También existen causas naturales de los cambios de las condiciones atmosféricas del planeta, como las variaciones cíclicas de la intensidad solar, las erupciones volcánicas, los incendios de grandes extensiones de selvas y bosques, los procesos de respiración y descomposición de animales y plantas, en la tierra y los océanos, además en actividades volcánicas.

En 1995 un grupo de científicos reunidos en el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC) planteó que: "El balance de las evidencias sugiere que hay una influencia humana discernible en el clima global" y en 1997 se crea el Comité Intersecretarial para el Cambio Climático, el cual tiene entre sus tareas la coordinación de la acción climática por parte del sector público, la interlocución con el Poder Legislativo y la promoción de un diálogo nacional.

Ante el reconocimiento del cambio climático como un problema global, la investigación en educación ambiental constituye una vía para generar propuestas educativas, tendientes a difundir entre la población de distintas edades y sectores sus causas y consecuencias.

La investigación en educación ambiental ha generado información relevante respecto a las Representaciones Sociales (RS) y concepciones que los sujetos poseen respecto al cambio climático global. Entre otras investigaciones identificadas al respecto se encuentran las de Boyes, E. y Stanisstreet, M. (1992); Meira, P.A. (2002); Rebich, S., Deustch, K. y Gautier, C. (2006); y Boyes, E., Stanisstreet, M. y Yongling, Z. (2008).

A partir de estos referentes, ¿es posible identificar RS del cambio climático global en los estudiantes de educación secundaria?

En este escrito se considera que la investigación en educación ambiental puede generar información, para valorar la pertinencia de los programas educativos en la conformación de las RS de los estudiantes, en este caso referidos al cambio climático.

## EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO OBJETO DE ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Entre las investigaciones realizadas sobre RS del cambio climático global se encuentran los estudios de Pablo Ángel Meira (2002, 2009, 2012 y Arto 2008), en los que encuentra entre otros aspectos que el vínculo causa-efecto entre el deterioro de la capa de ozono –el “agujero”– y el cambio climático, constituye un rasgo prácticamente universal en las RS del cambio climático global. Por otra parte en México, el grupo de investigación, encabezado por Edgar González Gaudiano, aborda las RS del cambio climático global con estudiantes universitarios, encontrando que el problema educativo y de comunicación sobre el cambio climático no puede reducirse sólo a transmitir la mejor información científica disponible a través de los medios masivos de comunicación. Sino que el reto a vencer a través de programas de comunicación y de educación, diseñados con conocimiento, son las representaciones que los destinatarios tienen sobre el cambio climático global. En la investigación de María Isabel Correa López (2012), Cambio climático y representaciones sociales entre estudiantes de educación superior, constituye una primera aproximación para comprender la constitución de las RS en los estudiantes universitarios de la licenciatura en administración de la Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.

En México existen pocas investigaciones en educación ambiental, que tengan como objeto de estudio las RS del cambio climático; además se observa un escaso interés por estudiar las RS de los jóvenes que se encuentran en las instituciones de la educación secundaria.

En Reforma Integral de la Educación Básica (preescolar, primaria y secundaria) iniciada en 2006 se ha incorporado la educación ambiental de una forma transversal. En este marco se plantea las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las RS del cambio climático global de los estudiantes de una escuela secundaria de la Ciudad de México?

- ¿Existen diferencias entre las RS del cambio climático global entre los estudiantes de primero, segundo y tercer grado?
- ¿Cuáles son los principales elementos que constituyen a las RS del cambio climático global de los de los estudiantes de educación secundaria?

La construcción del objeto de investigación se basa fundamentalmente en la información empírica que dispone, la elección de los referentes teóricos que explicará su naturaleza y los distintos niveles de análisis que se pretenden realizar.

En el proceso de definición del objeto de investigación, se observan sus causas y posibles consecuencias, se relacionan con otros temas y objetos de investigación, para argumentar en una confrontación teórica, la importancia de su elección. Este proceso corresponde a un análisis global, con el cual es posible realizar una caracterización de los aspectos que conforman al objeto de estudio.

En la investigación que se presenta en este escrito, el objeto de análisis corresponde a las RS del cambio climático global, que desde nuestra perspectiva, resultan centrales para la educación ambiental. Se considera que los estudiantes de las escuelas de educación secundaria han construido y continúan construyendo RS desde diversos aspectos de su vida, particularmente para fines de estudio sobre el problema ambiental antes referido.

La investigación se inscribe en el campo de la educación ambiental y del pensamiento cotidiano; pretende caracterizar a las RS del cambio climático global, a través del análisis de diversas expresiones de sentido común de los estudiantes de una escuela secundaria.

El objeto de estudio corresponde al pensamiento social de los estudiantes de una escuela secundaria, respecto al cambio climático global, utilizando la teoría de las RS.

Los objetivos de la investigación se plantean a partir de la definición y delimitación del objeto de estudio, en los que se establece qué se pretende obtener en la investigación. Los objetivos orientan

las acciones de la investigación, por lo que pueden establecer diferentes niveles y relaciones entre ellos.

En este capítulo solo se describen los resultados obtenidos referentes a la dimensión de información de las RS, obtenida por medio de una estrategia metodológica fundamentada en la elaboración y descripción de dibujos.

## **LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL NIVEL MEDIO BÁSICO**

La educación ambiental es un campo de formación, orientado a la comprensión de los diversos problemas ambientales que caracterizan al siglo XXI. Pero, ésta no sólo busca el conocimiento de dichos problemas, se propone sobre todo, contribuir a la transformación de los comportamientos.

El desarrollo del campo de la educación ambiental, no depende sólo de las propuestas de las organizaciones internacionales o gubernamentales de cada estado, está supeditada a sujetos sociales concretos, que con la investigación y reflexión sobre esta práctica, hacen posible que se desarrollen diversas corrientes de la educación ambiental (una corriente, entendida en los términos de Lucie Sauvé [2004], como una manera de concebir y practicar a la educación ambiental). La construcción histórica de este campo, no está entonces sólo en los acuerdos, compromisos y programas internacionales, que en su conjunto son un detonador importante de la institucionalización de este campo.

Los antecedentes de la educación ambiental se encuentran en la convergencia entre la ecología y el movimiento naturalista, que fructifica en la educación para la conservación de la naturaleza; en México Enrique Beltrán Castillo, propuso en la década de los cuarenta del siglo anterior, las primeras ideas conservacionistas en la enseñanza de la biología y en los programas de educación básica. Aún no se hablaba de educación ambiental, pero se estaban

conformando las primeras ideas, que posteriormente le dieron origen.

La educación ambiental tiene lugar en diferentes ámbitos, como los familiares, escolares, comunitarias, sociales, entre otros más, con la participación de diversos actores-individuales, grupales, institucionales-alternos, que construyen un crisol de discursos de la educación ambiental. La educación ambiental es:

herramienta fundamental para que todas las personas adquieran conciencia de su entorno y puedan realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para mitigar el deterioro de la escuela-comunidad mediante la acción (Espejel y Flores, 2012, p. 178).

A la educación ambiental le interesa no sólo explicar los problemas ambientales del ambiente natural, sino también el social y el transformado, en el que se manifiestan con claridad las diversas responsabilidades de los distintos sectores sociales. Estos problemas hacen evidente la necesidad de tomar decisiones y actuar ante los problemas inmediatos, sin perder de vista las acciones de un espacio mayor que es necesario tomar. En este sentido, entre las finalidades de la educación ambiental, se encuentran fomentar una conciencia ambiental comprometida con la realidad social, propiciar actitudes y valores congruentes con un estilo de vida que propicie el desarrollo de relaciones equitativas con el entorno natural y social.

El cambio climático es la consecuencia en su mayoría, de las actividades humanas que generan gases con efecto invernadero (ganadería, industrias, transportes, etc.). La educación puede aportar estrategias para informar, sensibilizar, crear conciencia, proponer estrategias y realizar acciones para frenar y retrasar los efectos del cambio climático; por ello la educación ambiental tiene un papel muy importante.

En México con la educación secundaria se concluye la formación básica de millones de jóvenes mexicanos, que tienen la oportunidad

de acceder al sistema educativo. La Reforma Integral de Educación Básica es la continuación y conclusión de los ejes formativos que iniciaron en la educación preescolar. Al concluir la educación básica, se espera que los estudiantes posean ciertos rasgos como resultado de su proceso de formación: “h) el cuidado de la salud y del ambiente como condiciones que favorecen un estilo de vida activo y saludable” (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2011, p. 40).

Ante las actuales condiciones que prevalecen en el planeta producidas por el cambio climático, existen pocas alternativas, por lo que se necesita que en el ámbito escolar se le adjudique la importancia que requiere a la educación ambiental.

## LA TEORÍA DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES

Las representaciones se forman en las experiencias cotidianas de los sujetos, pueden referirse a grandes parcelas de la realidad, como el mundo físico, el mundo de la vida o el mundo social, o aspectos muy limitados como el funcionamiento de un aparato o la organización de una escuela. Estas representaciones le dan el sentido a la realidad y van cambiando, son dinámicas.

Las representaciones son producto de un largo recorrido de acción y reflexión sobre el mundo, formando categorías o clases de entidades que tienen propiedades comunes, con lo cual se van construyendo los conceptos. Estos últimos no son aislados, se forman mediante redes de conceptos que están ligados a otros y existe una jerarquía entre ellos. Las representaciones permiten a las personas conducirse ante los distintos estímulos del medio ambiente y a su vez a actuar sobre éste.

El ser humano es un ser con intereses, expectativas y necesidades, que lo impulsan a una interacción continua con los otros seres humanos y con su entorno, es así como se delimita y clasifica al medio ambiente.

Las distintas formas de representar los problemas ambientales, como el cambio climático global, al socializarse y compartirse en la vida cotidiana conforman las representaciones sociales. Éstas pasan del plano individual al social, constituyendo comunidades que comparten una forma similar de observar al medio ambiente. Caracterizar las representaciones del medio ambiente o los distintos problemas ambientales que poseen distintos grupos, permite comprender la naturaleza de los comportamientos ambientales generados en la sociedad del siglo XXI.

Serge Moscovici (1971) caracteriza la psicología social como un puente entre otras ramas del conocimiento, con lo cual reconoce la importancia del individuo en un sistema social.

El concepto de RS para los propósitos de la presente investigación se fundamenta en los términos que emplea Serge Moscovici (1971), Denise Jodelet (1986) y Juan Manuel Piña y Yazmín Cuevas (2004).

Las RS son consideradas en esta investigación como una forma de conocimiento cotidiano y práctico, que brindan una visión funcional del mundo con una serie de nociones, que permiten identificar la visión que tiene el sujeto, sea individual o grupal acerca de un cierto objeto. Las RS se orientan hacia la comunicación, la comprensión y dominio del entorno material y social. Son construcciones de los sujetos sobre un objeto, pero nunca reproducciones de ese objeto. Pues cada sujeto construye sus representaciones en un proceso de actividad cultural, ligado a diversos procesos mentales. La construcción de las RS está fuertemente relacionada con las prácticas culturales que el sujeto realiza en su grupo.

Resultan relevantes para comprender los sentidos y los significados que los estudiantes le confieren al cambio climático global y para comprender la postura que asumen ante los problemas ambientales las RS.

Las RS comprenden “algo” que se presenta y “algo” que está en lugar de otra cosa, por lo que juegan un papel importante en la comunicación. Funcionan como vínculo entre el representante y el representado y se encuentran en el lenguaje cotidiano de los estudiantes.



El papel que ocupan las RS del cambio climático en el contexto de la educación ambiental, permite hacer una valoración de los alcances de ésta, en las escuelas secundarias.

La identificación de las RS en los alumnos de escuelas secundarias sobre el cambio climático global, proporciona elementos para comprender si la educación ambiental ha promovido el reconocimiento del impacto de las acciones de los seres humanos en el medio ambiente y que la relación del ser humano con el medio ambiente está condicionada por factores económicos, sociales y culturales.

La educación ambiental puede transformar las RS que los estudiantes poseen sobre impacto de las acciones de los seres humanos en el medio ambiente y de los factores que condicionan nuestras relaciones con el medio ambiente.

Hoy más que nunca es necesaria la investigación en educación ambiental, como una de las vías más importantes para abordar desde el plano cultural y educativo los distintos problemas ambientales y contribuir a la formación de una conciencia planetaria sobre la importancia del cuidado de la biodiversidad para la continuación de la vida, tal como la conocemos y nos ha tocado disfrutar.

Las RS contribuyen a formar la conducta y orientar la comunicación social, al mismo tiempo que ayuda a comprender y transformar –o no– la realidad.

Es ampliamente aceptado que el conocimiento no se estructura en forma enciclopédica, en la que se permite agregar una palabra/concepto más a la serie, sino que se admite que los conceptos forman redes y que no pueden ser estudiados aisladamente sin conocer y entender algunas de sus relaciones e influencias mutuas (Benlloch, 1997, p. 57).

A partir de esta consideración para aprehender los conceptos, queda claro que éstos deben ser analizarlos en relación a otros y al contexto social en el que son producidos o adquieren sentido. Por esta razón, los conceptos se han valorado teniendo en cuenta a las RS a modo de saberes sociales que sirven para organizar y

dar sentido al discurso “común” sobre un “objeto”: los problemas ambientales.

En las respuestas de los estudiantes respecto al cambio climático se observa el uso de términos asociados a diversos componentes naturales: biológicos, físico-químicos, atmosféricos, hidrológicos, entre otros y con varios componentes sociales: economía, política, cultura, educación, principalmente; la combinación de ambos componentes naturales y sociales son considerados globalizantes.

Marcos Reigota propone una tipología de las RS del medio ambiente, la cual se sugiere utilizar en la presente investigación para analizar las representaciones sociales del cambio climático; incorporando la identificación de concepciones alternativas.

En esta investigación nos interesa identificar, en un primer momento, la existencia y los tipos de representaciones sociales de los estudiantes, a modo de saberes sociales narrativos que dan sentido al cambio climático global, para posteriormente, en un segundo momento, identificar los elementos de las representaciones y las concepciones alternativas presentes. Se recuperan así, los tipos de RS empleados por Marcos Reigota (1990), para el medio ambiente, pero que son de utilidad para nuestra investigación: Naturalistas (RSN), Antropocéntricas (RSA) y Globalizantes (RSG). Además en cada una, es posible identificar la existencia de concepciones, que pueden ser: conocimientos comunes, alternativas inadecuadas o contradictorias. De este modo, la matriz de análisis se organiza:

**Tabla I. Matriz de análisis con categorías e indicadores**

<b>Categoría/ Indicadores</b>	<b>Conocimientos Aceptables (CA)</b>	<b>Conocimientos Parciales (CP)</b>	<b>Alternativas Inadecuadas (AI)</b>	<b>Conocimientos Contradictorios (CC)</b>
RSN	RSNca	RSNcp	RSNai	RSNcc
RSA	RSACA	RSACP	RSAAI	RSACC
RSG	RSGca	RSGcp	RSGai	RSGcc

Fuente: Elaborado por el autor.

La existencia de conocimientos aceptables, parciales, con alternativas inadecuadas y contradicciones (Dreyfus y Ehad, 1988) en las RS da la posibilidad de establecer las relaciones entre el conocimiento común y el conocimiento científico.

## PROCEDER METODOLÓGICO

La investigación plantea la posibilidad de generar un conocimiento socialmente nuevo, que requiere de la apropiación de una actitud científica como estilo de vida. Tiene entre otros propósitos obtener información relevante, confiable y objetiva, que genera conocimientos en un campo de estudio. La investigación educativa centra su atención en diversos aspectos como el social, el político, el económico, el medio ambiente y el cultural.

La investigación es una actividad creativa, que tiende a la sistematización de los conocimientos, por ello puede comprender diversas áreas de estudio, entre otras las ciencias sociales y humanas, en el que se ubica la investigación educativa.

En la investigación que se describe en este trabajo se utilizaron guías de observación; dibujos complementados con explicaciones; cartas asociativas; cuestionarios de información, con escala tipo Licker y con situaciones.

Esta elección de instrumentos atiende a la pertinencia del objeto de estudio, la naturaleza de las preguntas, los objetivos de la investigación, el tipo de población y el marco teórico; ya que uno de los medios mediante el cual el medio socio-cultural promueve la construcción de RS es el lenguaje, que facilita la comunicación intersubjetiva y fomenta los procesos intrasubjetivos y contribuye a ordenar la realidad.

Para Jodelet (1986) las representaciones siempre conlleva categorías que la estructuran y expresan, que son tomadas de un fondo de cultura común: el lenguaje. En esta investigación se optó por analizar el lenguaje de los sujetos para identificar los elementos

y componentes de las representaciones. Así como de los dibujos, como una herramienta para capturar los elementos que utilizan los estudiantes para representar gráficamente el cambio climático. Esta última técnica ha sido utilizada en varias investigaciones, entre otras por Barraza, Ahumada y Ceja Adame (2006), ente otros.

El lenguaje tiene un papel trascendental en la formación de las representaciones, en todos los casos la representación se encontrará influida y dominada por el lenguaje, pues la única forma que posee el sujeto o grupo de hacer suyo el universo exterior será a través de la transformación de un conocimiento en un conocimiento directo (Flores, 2001).

Las representaciones constituyen símbolos, del mundo subjetivo de los sujetos que los comparten.

En esta investigación me interesó identificar en un primer momento la existencia y los tipos de representaciones sociales de los estudiantes, a modo de saberes sociales narrativos que dan sentido al cambio climático global, para posteriormente, en un segundo momento identificar los elementos de las representaciones y las concepciones alternativas presentes.

Se recuperan así, los tipos de representaciones utilizados por Marcos Reigota (1990), para el medio ambiente, que consideramos de utilidad para nuestra investigación: naturalistas, antropocéntricas y globalizantes.

En las representaciones antropocéntricas el centro de atención es el ser humano, predomina una visión de dominio sobre la naturaleza; en las naturalistas, los aspectos relevantes corresponden a los factores naturales, predomina una perspectiva contemplativa hacia la naturaleza; y las globalizantes se orientan a destacar la red de relaciones que se establecen entre la sociedad y el medio natural.

El proceder metodológico conlleva planear y desarrollar un conjunto de acciones para la obtención de la información. La investigación se clasifica como un estudio de caso, ya que se desarrolla con una población específica de una institución. Predomina la perspectiva cualitativa, ya que me interesa más la descripción de las

cualidades del objeto de estudio. La investigación está orientada a la identificación de la naturaleza profunda de las RS su sistema de relaciones y estructura dinámica; es abierta parte de un acontecimiento real y toma como punto de partida los dibujos y discursos escritos de los estudiantes.

El estudio se desarrolló en una escuela secundaria de la delegación Tlalpan de la Ciudad de México. Los alumnos inscritos en el turno matutino son 725, en tanto que en el turno vespertino son 150. En el turno matutino existen seis grupos de primero, seis de segundo y seis de tercero; en el vespertino tienden a desaparecer por el número cada vez menor de alumnos que se inscriben. La investigación se realizó sólo durante el turno matutino, con un grupo de cada grado escolar: 1º D con un total de 46 estudiantes, 21 hombres y 25 mujeres; 2º A con un total de 38 estudiantes, 19 hombres y 19 mujeres; y 3º E con un total de 33 estudiantes, 15 hombres y 20 mujeres.

## **LA DIMENSIÓN DE INFORMACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Con el propósito de obtener una visión integral de las RS del cambio climático global en los estudiantes del nivel medio básico se analizan los resultados obtenidos con base a las dimensiones: información, campo de representación y de actitudes, que se vincula con el carácter contextual en el que se forman las RS. Las relaciones de los estudiantes con el contexto activa la emergencia de los elementos de las RS.

las representaciones sociales se presentan bajo formas variadas, más o menos complejas. Imágenes que condensan un conjunto de significados; sistemas de referencia que nos permiten interpretar lo que nos sucede, e incluso, dar sentido a lo inesperado; categorías que sirven para clasificar las circunstancias, los fenómenos y a los individuos con quienes tenemos algo que ver, teorías que permiten establecer hecho sobre ellos. Y a menudo, cuando se les comprende

dentro de la realidad concreta de nuestra vida social las representaciones son todo ello junto (Jodelet, 1986, p. 472).

A partir de estas consideraciones, se optó por el uso de diversos instrumentos para caracterizar las dimensiones de las RS: para información se utilizaron el dibujo y el cuestionario de información; en el campo de representación las cartas asociativas; y en las actitudes cuestionarios con la escala de actitudes y de situaciones.

El dibujo como técnica de investigación permite obtener una imagen de lo que para los estudiantes es el cambio climático global. Por medio del dibujo se logró un acercamiento a la dimensión de información, que “se relaciona con la organización de los conocimientos que posee un grupo con respecto a un objeto social” (Moscovici, 1971, p. 45), como lo es el cambio climático.

En los dibujos de los estudiantes respecto al cambio climático global se observa el uso de un mayor número de elementos asociados a factores naturales: biológicos, físico-químicos, atmosféricos, hidrológicos, entre otros; y un menor uso de elementos relacionados con componentes sociales: industrias, contaminación por automóviles, entre otros.

Uno de los aspectos investigados corresponde a los componentes de las RS en los estudiantes, para ello se utilizó como técnica de investigación la elaboración de dibujos con explicaciones mediante una situación evocadora.

En los dibujos elaborados por los estudiantes se muestran elementos específicos en un tiempo y en un espacio determinado; se registran por lo general elementos como causas, consecuencias y tramas del cambio climático global. Cada dibujo se complementa con una explicación. A los estudiantes se les solicitó explicar por escrito sus dibujos, con lo cual los estudiantes reflejan los conocimientos y concepciones que poseen sobre el cambio climático global.

Los estudiantes de primero tomaron en cuenta en sus dibujos 22 elementos diferentes, en tanto que los de segundo 25 y los de

tercero 23. Los que dibujaron con mayor frecuencia fueron el Sol, el planeta Tierra y la lluvia. Como se observa en la tabla 2.

**Tabla 2. Frecuencia con que utilizan al Sol, la Tierra y a la lluvia en los dibujos**

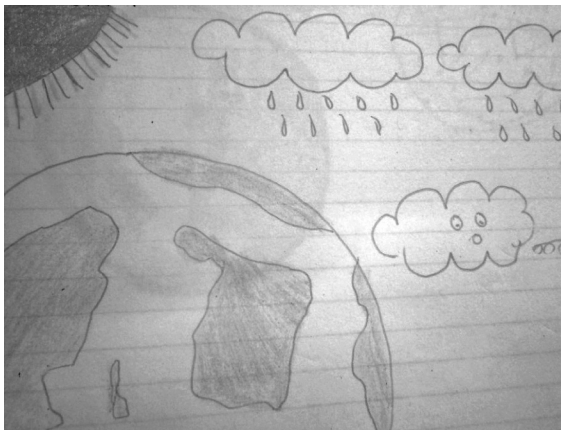
Elemento/Grado	1°	2°	3°
Sol	34	24	12
Planeta Tierra	15	12	16
Lluvia	17	9	10

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los dibujos.

Los estudiantes de los tres grados coinciden en el empleo de en un mayor número de veces de elementos naturales para realizar los dibujos.

En los dibujos es posible identificar la existencia de representaciones sobre el cambio climático, la relación entre el Sol y la Tierra, así como algunos de los principales efectos: lluvias, sequías y destrucción de bosques. Aunque son pocos los dibujos que señalan las actividades humanas como causas del cambio climático.

**Figura 1. Dibujo del cambio climático de un estudiante de primero**



Fuente: Estudiante de primer grado (E-1-7).

Los elementos que son usados con mayor frecuencia por los estudiantes de primer grado se observan en el dibujo anterior. La producción de lluvias abundantes asociadas al calor del sol sobre la Tierra forma parte de las RS del cambio climático.

Los estudiantes de segundo incorporan otros elementos como se observa en el figura 2.

**Figura 2. Dibujo del cambio climático de estudiante de segundo grado**



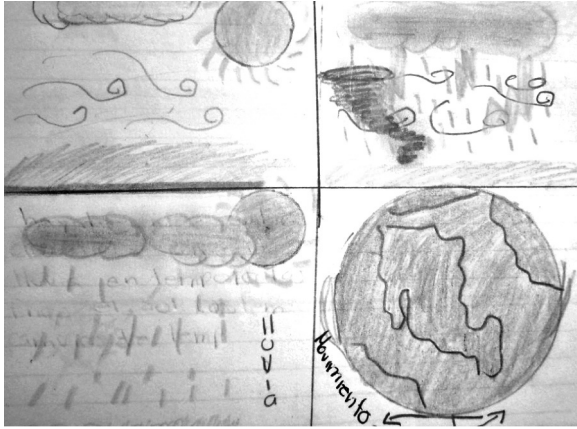
Fuente: Estudiante de segundo grado (E-2-26).

En el dibujo anterior se incluye el dato de una temperatura alta (40°). Se agregan además la Luna, las montañas y lluvias con relámpagos. Elementos presentes en las RS del cambio climático, con lo cual el estudiante establece una relación directa entre la alta temperatura y producción de lluvia.

Los dibujos de los estudiantes de segundo son más elaborados, se observa una asociación entre el aumento de temperatura y sus efectos en el clima.



**Figura 3. Dibujo del cambio climático de un estudiante de tercero**



Fuente: Estudiante de tercer grado (E-3-3).

En este dibujo se observan otros elementos naturales de las RS del cambio climático, aunque no aparecen dibujadas las actividades humanas.

Con la finalidad de realizar un análisis más completo de los dibujos y los elementos que los constituyen los subdividimos en cuatro niveles; ubicando en el primer nivel a los elementos que destacan más, por su posición, tamaño y/o color, y así sucesivamente los demás.

En el primer nivel se pueden identificar los elementos que son significativos respecto al cambio climático.

Para los estudiantes de primer grado, estos elementos son: el Sol, el planeta Tierra, la lluvia, las nubes, el aire, el glaciar, el incendio, la Luna y las estrellas. Como se observa en el siguiente dibujo:

**Figura 4. Elementos más comunes en los dibujos (primer grado)**



Fuente: Estudiante de primer grado (E-140).

Los estudiantes de segundo grado ubican los elementos siguientes en el primer nivel de los dibujos: el Sol, la lluvia, el planeta Tierra, los árboles, el arcoíris, el aire, los edificios, las nubes, los tornados, el hielo y la luna. Como se observa en el siguiente dibujo:

**Figura 5. Elementos más comunes en los dibujos (segundo grado)**

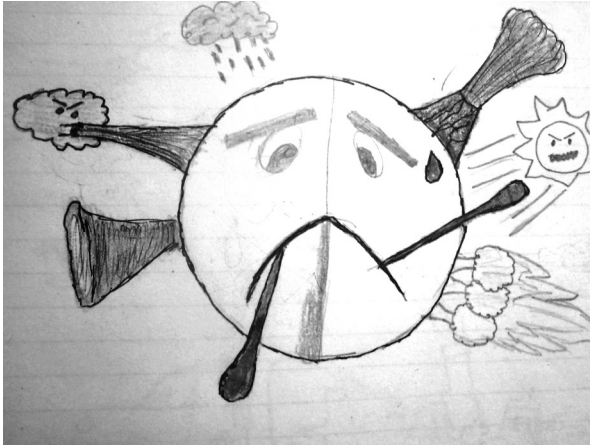


Fuente: Estudiante de segundo grado (E-2-14).

En los dibujos de los estudiantes de tercer grado los elementos ubicados en primer nivel son: el Sol, el planeta Tierra, las nubes,

la Luna, los bosques, los tornados, las lluvias, los vientos, las tormentas, el calor, las fábricas y la nieve. Como se observa en el siguiente dibujo:

**Figura 6. Elementos más comunes en los dibujos (tercer grado)**



Fuente: Estudiante de tercer grado (E-3-6).

La información obtenida en el análisis de los dibujos permite identificar la existencia de RS del cambio climático en los estudiantes de secundaria. En éstas predominan los rasgos de las representaciones naturalistas, ya que en su mayoría privilegian el uso de elementos relacionados con las ciencias naturales. En la tabla 3 se observan los tipos de representaciones identificadas:

**Tabla 3. Frecuencia de los tipos de RS identificadas por grado**

Grado/RS	RSN	RSA
1°	42	1
2°	31	3
3°	28	3

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los dibujos. Representaciones Sociales Naturalistas (RSN) y Representaciones sociales antropocéntricas (RSA).

La mayoría de los estudiantes incorporan sólo elementos de las ciencias naturales en sus dibujos. En los casos que incluyeron elementos relacionados con el ser humano corresponden a actividades contaminantes; y no utilizan elementos que corresponden a una representación globalizante.

En cada explicación es posible identificar el uso de conocimientos: aceptables, comunes y contradictorios; y alternativas inadecuadas. Los aceptables son aquellos cercanos al conocimiento científico. Los comunes se asemejan a de manera aceptable al “establecido”. Las alternativas inadecuadas aparecen cuando en la explicación se observa la carencia del conocimiento, algunas surgen de éstas son inadecuadas frente al punto de vista científico. Los contradictorios se refieren a la inconsistencia del uso del conocimiento, cuando se expresan opiniones o se sugieren teorías en contradicción con su aparente conocimiento.

En las explicaciones de los dibujos, escritas por los estudiantes, no se identificaron conocimientos aceptables. Cabe preguntarse, si los contenidos que corresponden a estos temas, ¿han sido aprendidos? O bien, ¿qué estrategias se pueden desarrollar en este nivel educativo, para que los estudiantes se acerquen a los conocimientos científicos del cambio climático global?

En los siguientes párrafos, se anotan explicaciones textuales de los estudiantes de primero, segundo y tercer grado respecto al cambio climático, en las que se pueden identificar las concepciones presentes en las RS.

*Estudiante de primer grado:* En mi dibujo coloque un sol, aire y lluvia porque un cambio climático es el cambio radical entre los climas que hacen que todo se alborote (E-1-3). RS con alternativas inadecuadas.

*Estudiante de segundo grado:* El dibujo trata de que el cambio climático global afecta demasiado en el planeta, tanto como a nosotros y a los ecosistemas, el cambio climático altera el ecosistema ya que puede haber ocasiones en las que haya calor y ocasiones en las que este una tormenta. Esto ocasiona que los

animales traten de adaptarse, lamentablemente hay ocasiones en las que no pueden y mueren (E-2-21). *RS con alternativas inadecuadas.*

*Estudiante de tercer grado:* Bueno pues en mi dibujo represento o trato de representar el cambio climático. Que a veces hay días nublados y días con sol, días con calor o días con frío (E-3-18). *RS con alternativas inadecuadas.*

Al realizar un análisis global de las explicaciones se encuentra el predominio de las concepciones alternativas inadecuadas. Estas concepciones corresponden en su mayoría a la reconstrucción de la información que los estudiantes hacen de la información que reciben de los medios masivos de comunicación, así como de los contenidos de los programas de estudios, las enseñanzas de los profesores y experiencias que la institución escolar les ofrece respecto a los diversos problemas ambientales, entre éstos, el referido al cambio climático (tabla 4).

**Tabla 4. Frecuencia de concepciones presentes en las RS de los estudiantes de educación secundaria**

Grado/RS	SN	CA	CP	AI	CC
1°	3	-	14	25	4
2°	2	-	9	23	4
3°	2	-	3	21	7

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los dibujos. Sin explicación (SN), Concepciones Aceptables (CA), Concepciones Parciales (CP), Alternativas Inadecuadas (AI) y Conocimientos Contradictorios (CC).

Los resultados del análisis de los dibujos y de las explicaciones permiten delinear las principales características de las RS del cambio climático. Así como evidenciar en éstas el predominio de concepciones alternativas inadecuadas y en menor medida de concepciones parciales.

El tercer instrumento tuvo como objetivo identificar la información que los estudiantes poseen respecto al cambio climático (tabla 5).

**Tabla 5. Efectos del cambio climático**

<b>Efectos</b>	<b>1°</b>	<b>2°</b>	<b>3°</b>	<b>Total</b>
a) Cambios en la intensidad del calor en la Tierra	5	6	8	19
b) Cambios de las condiciones atmosféricas y de la superficie de la Tierra	7	6	2	15
c) Cambios del clima de la Tierra, a escala global y durante un extenso periodo de tiempo, producidos de forma natural o por los gases de efecto invernadero derivados de las actividades humanas.	9	9	11	29
d) Cambios naturales en el clima a escala global, que suceden en el transcurso de determinados periodos de tiempo	6	4	5	15
e) Aumento de la cantidad del calor del sol retenido por la atmósfera de la Tierra	2	–	1	3
f) Aumento de calor en la Tierra como resultado de una mayor entrada de radiación a través del agujero en la capa de ozono	7	–	–	7
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>88</b>

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los cuestionarios.

La mayoría de los estudiantes cuentan con una información adecuada sobre las manifestaciones del cambio climático, 32.9% tienen concepciones aceptables; aunque 21% son inadecuadas. No existen diferencias significativas entre los estudiantes de los tres grados (tabla 6).

**Tabla 6. Fuentes de información utilizadas para adquirir información sobre el cambio climático**

Fuente de información	1°	2°	3°	Total
a) Televisión	16	12	13	41
b) Internet	9	8	12	29
c) Radio	2	–	–	2
d) Prensa escrita, revistas y periódicos	4	5	1	10
e) Escuela	5	–	1	6
f) Familia	–	–	–	–
Total	36	25	27	88

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los cuestionarios.

Los estudiantes refieren como principales fuentes de información sobre el cambio climático: la televisión (46.5%), el internet (32.9%) y la prensa escrita (11.3%).

Para los jóvenes de este nivel educativo resalta la importancia de la televisión como medio de información. Cabe señalar que en la escuela la fuente de información recae principalmente en el contenido de las asignaturas (tabla 7).

**Tabla 7. Fuentes de información en la escuela**

Fuente de información	1°	2°	3°	Total
a) Asignatura de Ciencias I	10	7	18	35
b) Asignatura de México y el Mundo	20	18	8	46
c) Otra asignatura	–	–	1	1
d) Proyectos (directivos)	6	–	–	6
e) Trabajo social	–	–	–	–
f) Orientación	–	–	–	–
Total	36	25	27	88

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los cuestionarios.

Por otra parte en cuanto a la educación que les proporciona el nivel medio básico, los estudiantes refieren que las asignaturas donde han abordado temas relacionados con el cambio climático son: Geografía (52.2%) y Ciencias 1 (39.7%). Aunque en el nuevo plan de estudios, los temas referidos al medio ambiente como el cambio climático global pueden ser abordados también en Ciencias II y III, Historia, Tecnología y la Asignatura Estatal. Asignaturas que forman parte del campo de formación exploración y comprensión del mundo natural y social.

**Tabla 8. Causas del cambio climático**

Causas	1°	2°	3°	Total
a) Gases emitidos por automóviles y fábricas	23	13	18	54
b) Aumento de la población humana	1	1	2	4
c) Uso excesivo de electricidad	2	1	5	8
d) Gases de efecto invernadero	4	6	2	12
e) Consumo excesivo de productos industrializados	3	4	–	7
f) Tala inmoderada de árboles	3	–	–	3
Total	36	25	27	88

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los cuestionarios.

En el 61.3% de los estudiantes predominan las concepciones parciales sobre la principal causa del cambio climático global; y en un 13.6% es posible identificar concepciones aceptables. En las RS de los estudiantes existe la asociación entre la contaminación por los gases emitidos de autos y fábricas con el cambio climático.



**Tabla 9. Efectos del cambio climático**

Efectos	1°	2°	3°	Total
a) Deshielo de los glaciares	16	15	14	45
b) Desertificación	–	2	1	3
c) Enfermedades en los seres humanos	2	3	5	10
d) Destrucción de los hábitats de animales y plantas	2	4	–	6
e) Destrucción de la capa de ozono	11	1	5	17
f) Cambios del clima	5	–	2	7
Total	36	25	27	88

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los cuestionarios.

Un poco más de la mitad de los estudiantes, el 51.1% tienen la representación ampliamente difundida sobre el deshielo de los polos como el principal efecto del cambio climático en la cual existe una concepción parcialmente aceptable, y un 19.3, cuenta con concepciones contradictorias al asociar el cambio climático global con la destrucción de la capa de ozono (tabla 10).

**Tabla 10. Soluciones al cambio climático**

Solución	1°	2°	3°	Total
a) Reducción de los gases de efecto invernadero	15	12	12	39
b) Uso de fuentes de energía renovables	3	2	6	11
c) Reducción del crecimiento de la población humana	3	–	–	3
d) Reforestación de los bosques y selvas	5	4	6	15
e) La disminución en el consumo de productos no necesarios	5	6	3	14
f) El uso de tecnologías limpias	5	1	–	6
Total	36	25	27	88

Fuente: Elaborado por el autor con base al análisis de los cuestionarios.

El 44.3% de los estudiantes poseen concepciones aceptables sobre la principal solución al cambio climático global, orientada a la reducción de la emisión de los gases de efecto invernadero en la atmósfera; y 17% se identifican concepciones parciales en las representaciones sociales.

## CONCLUSIONES

Una de las líneas de investigación que se desprenden de la educación ambiental, corresponde a las RS del cambio climático. Al estudiar las RS de distintos sectores sociales es posible identificar la aprehensión de la información científica sobre el cambio climático que posee una determinada población. Es fundamental comprender las maneras en que se establecen las RS en la desconstrucción-construcción de los aspectos que forman su pensamiento cotidiano, considerando el impacto de los medios de comunicación, de la familia, amigos; así como los contenidos y actividades que se desarrollan en la escuela.

En los resultados de la investigación descritos en este capítulo se observa la existencia de RS del cambio climático, el predominio de elementos asociados a diversos componentes naturales: biológicos, físico-químicos, atmosféricos, hidrológicos, entre otros y el uso extensivo de alternativas inadecuadas. estas últimas se generan a través de las experiencias de vida de los estudiantes y el uso indiscriminado del lenguaje cotidiano. Concepciones que se adquieren, en el caso de los estudiantes de la escuela secundaria estudiada, por los mensajes que reciben de la televisión principalmente de la información transmitida por los medios de comunicación. El nivel medio básico, como la última etapa de la educación básica, puede contribuir a la incorporación de concepciones aceptables en las representaciones de los estudiantes.

Los resultados de la investigación que se presentan en este trabajo destacan tres elementos en las RS: el Sol, el planeta Tierra y la

lluvia, en estas representaciones de forma predominante se vincula el origen del cambio climático a los fenómenos naturales, son pocas las representaciones que toman en cuenta las actividades humanas. Estos resultados se relacionan con el supuesto inicial de la investigación, parece que en la escuela se pretende reducir el análisis y estudio del cambio climático a las asignaturas de ciencias.

En cuanto a las explicaciones que dan respeto a sus dibujos, el análisis permitió confirmar el uso de alternativas inadecuadas en la RSN de los estudiantes; situación que le plantea un gran reto a la educación ambiental en el nivel medio básico, ya que para muchos jóvenes corresponde a la última etapa de sus estudios. Resulta necesario acercarse a la juventud a los conocimientos aceptables del cambio climático.

Las representaciones identificadas dejan fuera aspectos relevantes para comprender la problemática social del cambio climático.

Las representaciones, como producto de la actividad cognoscitiva, inician su desarrollo a muy temprana edad y continúan durante toda la vida, responden a modelos socialmente construidos; la investigación que se presenta en este documento aporta elementos para identificar las RS constituidas en jóvenes de educación secundaria, las cuales iniciaron su conformación probablemente en la escuela primaria.

Es por ello que las representaciones llegan a constituir un sistema de objetos humanos, materiales e inmateriales, que integran el ecosistema cultural de una sociedad específica. Las RS se establecen como una forma de comprender al mundo, que se reflejan en una forma de actuar sobre él.

Las RS contienen concepciones alternativas, susceptibles de transformarse con la instrumentación de propuestas didácticas tendientes a acercarse a los jóvenes de educación media básica en los aspectos centrales del cambio climático.

## *Agradecimiento*

Agradezco el apoyo y facilidades otorgados por el Área Académica 2. Diversidad e Interculturalidad, para el desarrollo y culminación de esta investigación.

## REFERENCIAS

- Barraza, L., Ahumada, H. y Ceja Adame, M.P. (2006). El dibujo como herramienta de análisis: conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de México. En García y Calixto (coords.) *Educación ambiental para un futuro sustentable* (pp. 271-282). UPN: México.
- Benlloch, M. (1997). *Desarrollo cognitivo y teorías implícitas en el aprendizaje de las ciencias*. Akal: Madrid.
- Boyes, E. y Stanisstreet, M. (1992). Students perceptions of global warming. *International Journal of Environmental Studies* 42 (4), 287-300.
- Boyes, E., Stanisstreet, M. y Yongling, Z., (2008) Combating global warming: the ideas of high school students in the growing economy of South East China. *International Journal of Environmental Studies* 65(2), 233-245.
- Correa, M. I. (2012). Cambio climático y representaciones sociales entre estudiantes de educación superior. En Ortiz, B. y Velasco, C. (coords.) *La percepción social del cambio climático* (pp. 108-122). México: Ibero Puebla/SMARN.
- Dreyfus, A. y Ehud, J. (1988). The cell concept of 10th graders: curricular expectations and reality. *International Journal of Science Education* 10 (2), 221-229.
- Espejel, A. y Flores, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitarias en el nivel medio superior Puebla-Tlaxcala. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 17 (55), 1173-1199.
- Flores, F. (2001). Representación social: género y salud mental. En Calleja, N. y Gómez-Peresmitré, G. (comps.) *Psicología social: investigación y aplicaciones en México*. México: FCE.
- González, E. y Maldonado, A. L. (2012). Representaciones sociales y cambio climático, el caso de Veracruz. En Ortiz, B. y Velasco, C. (coords.) *La percepción social del cambio climático* (pp. 82-106). México: Ibero Puebla/SMARN.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, conceptos y teoría. En Moscovici, S. *Psicología Social II*, Barcelona: Paidós, pp. 469-534, tr. David Rosenbaum, (edición original, 1984).

- Meira, P. A. (2002). Problemas ambientales globales y educación ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático. En Campillo, M. (ed.). *El papel de la Educación Ambiental en la Pedagogía Social* (pp. 91-133). Murcia: Diego Maín.
- Meira, P. A. y Arto, P. A. (2008). La representación del cambio climático en la sociedad española. De la conciencia a la acción. *Seguridad y Medio Ambiente* (109), 31-47.
- Meira, P. (2009). *Comunicar el Cambio Climático. Escenario social y líneas de acción*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino/Organismo de Parques Naturales.
- Meira, P. A., Arto, M., Heras, F. y Montero, P. (2011). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*. Madrid: Fundación Mapfre.
- Meira, P. A. (2012). Ideas de la gente sobre el cambio climático: una relectura. En Calixto, R. (coord.) *En la búsqueda de los sentidos y significados de la educación ambiental* (pp. 73-91). México: UPN.
- Moscovici, S. (1971). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires: Huelmal. (Trabajo original publicado en 1961).
- Piña, J. M. y Cuevas Y. (2004). La teoría de las representaciones sociales. Su uso en la investigación educativa en México. *Perfiles educativos* 26 (105-106) 102-124. México: CESU.
- Reigota, M. (1990). *Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de Sciences a São Paulo-Brésil*. Tesis de doctorado en Pedagogía de Biología. Universidad Católica de Louvain.
- Rebich, S., Deustch, K. y Gautier, C. (2006, mayo). Misconceptions About the Greenhouse Effect. *Journal of Geoscience Education* 54 (3) 386-395.
- Sauvé, L. (2004). Diversidad, pertinencia y coherencia: criterios para la investigación en educación ambiental. En *Estudios: Avances en el campo de la investigación en la educación ambiental en México*. México: CESU-UNAM.
- Sauvé, L. (2000). Para construir un patrimonio de investigación en educación ambiental. *Tópicos en educación ambiental* 2 (5), 51-69.
- SEP (2011). *Plan de estudios 2011. Educación básica*. México.