

# REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:  
Investigación, desarrollo y práctica.

## CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN DOCENTES. UN INSTRUMENTO METODOLÓGICO A FAVOR DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

\*Erick Cajigal Molina<sup>1</sup>  
Ana Lucía Maldonado González<sup>2</sup>  
Edgar J. González Gaudiano<sup>1</sup>

### EPISTEMOLOGICAL BELIEFS ON CLIMATE CHANGE IN TEACHERS. AN INSTRUMENT IN FAVOR OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

Recibido el 15 de julio de 2017; Aceptado el 15 de mayo de 2018

#### Abstract

*Environmental problems derive from others of very different order and composition, are not always considered complex when possible solutions are offered. Often, in primary schools, actions are adopted that at best only simulate an exercise in response to an environmental problem, in many cases such actions become more part of the problem than of the solution. For this reason, each environmental problem must be analyzed from a complex thinking to obtain a broad, plural and pertinent understanding, which entails establishing actions that articulate different disciplines to contribute first to their understanding and thus be able to act accordingly looking for possible Solutions. To make consistent contributions, teachers need to know through environmental education the complexity and interdisciplinarity of environmental problems. The identification of epistemological beliefs provides elements to contribute to the solutions of environmental problems from educational institutions. Here we present a study where the instrument TSEBQ (Topic Specific Epistemological Beliefs Questionnaire), which identifies with acceptable reliability the four dimensions of epistemological beliefs about climate change, was applied to primary level teachers.*

**Keywords:** climate change, complexity, epistemological beliefs, environmental education, teachers.

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana. Doctorando en Investigación Educativa. Campus Sur. México

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana, Campus Sur, México.

\*Autor correspondiente: Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana. Campus Sur. Paseo 112, Lote 2, Sección 2A, Edificio B, 3er piso Col. Nuevo Xalapa, 91097 Xalapa, Veracruz, México. Email: [cajigal1983@hotmail.com](mailto:cajigal1983@hotmail.com)

## Resumen

Los problemas ambientales derivan de otros de muy diverso orden y composición, no siempre son considerados complejos cuando se ofrecen posibles soluciones. Frecuentemente, en las escuelas primarias se adoptan acciones que en el mejor de los casos sólo simulan un ejercicio en atención a algún problema ambiental; tales acciones suelen convertirse más parte del problema que de la solución. Por esta razón, cada problema ambiental debe ser analizado desde un pensamiento complejo de manera que se obtenga un entendimiento amplio, plural y pertinente, que conlleve a establecer acciones que articulen diversas disciplinas para contribuir primero a su comprensión y poder así actuar en consecuencia buscando soluciones que sean verdaderamente posibles. Para hacer contribuciones consistentes, los docentes necesitan conocer a través de la educación ambiental la complejidad e interdisciplinariedad de los problemas ambientales. La identificación de las creencias epistemológicas brinda elementos para contribuir a las soluciones de las problemáticas ambientales desde las instituciones educativas. Aquí se presenta un estudio en donde fue aplicado a docentes de nivel primaria el instrumento: TSEBQ (Topic Specific Epistemological Beliefs Questionnaire), que identifica con una confiabilidad aceptable las cuatro dimensiones de las creencias epistemológicas sobre el cambio climático.

**Palabras clave:** cambio climático, complejidad, creencias epistemológicas, educación ambiental, docentes.

---

## Introducción

La crisis ambiental está estrechamente ligada al desarrollo económico, basado éste en el uso irracional de los recursos naturales para atender lo que se ha denominado bienestar. Actualmente, el bienestar está asociado a un asunto de ingresos económicos y posesiones materiales vinculadas a intereses de mercado, accesibles sólo a un grupo de privilegiados de la sociedad (Colín, 2003).

Por su parte, Tommasino et al. (2005) señalan que el hombre a lo largo del tiempo ha ocasionado graves daños ambientales como la extinción de especies y la deforestación masiva, incluso sin tener que recurrir a grandes máquinas, sino con tecnología primitiva. De ahí que, la crisis ambiental actual se considera “como un problema que además de manifestarse en el ámbito natural remite a un conflicto esencialmente social, resulta de la organización sociocultural, el sistema normativo y la estructura económica que han adoptado las sociedades a lo largo del tiempo” (Agoglia, 2010:47).

Los costes de este sistema son desalentadores sobre todo en cuanto a cambio climático (CC) (Ruíz, 2005), así como a pobreza y desigualdad social, costos que se reproducen sobre todo en las sociedades no privilegiadas del bienestar occidental. En poblaciones severamente afectadas por el CC los conocimientos sobre este fenómeno por parte de algunos grupos sociales, como son los docentes y estudiantes, pueden resultar insuficientes, (González Gaudiano y Maldonado, 2013; Cajigal, 2014). De ahí que las prácticas escolares que con frecuencia se realizan en las zonas afectadas no están orientadas hacia sus propias problemáticas ambientales y consecuentemente tampoco repercuten en ellas.

Para entender y atender los problemas ambientales hace falta promover en los docentes una visión compleja, lo que les permitiría aportar recomendaciones más puntuales para el contexto ambiental en el que se encuentran inmersos sus alumnos y hacerlos partícipes de ellas mediante prácticas ambientales.

El estudio de las creencias epistemológicas en docentes de nivel primaria tuvo como objetivo: identificar las CE sobre el CC en docentes del municipio de Juchique de Ferrer, ubicado en el estado de Veracruz, México, a fin de derivar conocimientos y proponer estrategias que contribuyan a posibles soluciones de las problemáticas ambientales desde las instituciones educativas.

### Creencias epistemológicas

Las CE son las ideas que las personas sostienen acerca del conocimiento, tanto respecto de lo que se cree que es, como de los procesos para su adquisición. Las CE son construcciones sociales y culturales (Sarmiento, 2009). Tales ideas son producto de la mente y reflejan lo que se aprende y la forma en que se aprende, es así como las CE pueden cambiar a través del tiempo. Las CE son una condicionante para el proceso de confiar, interpretar y procesar la información presentada en cualquier forma (oral, escrita y visual). Identificar las CE es hacer explícitas las ideas que guían la acción de las personas, de ahí que la identificación de las CE contribuye a la comprensión del conocer humano en temas específicos (Malbrán, 2009).

Al conocer las CE sobre el CC se pueden producir cambios en las estrategias de la EA para los docentes, construyendo conocimientos pertinentes para las soluciones de las problemáticas ambientales desde las instituciones educativas. La identificación de las CE sobre el CC nos permite aproximarnos a la realidad que guarda la EA en los espacios escolares. Autores con amplio recorrido en el tema de las CE han señalado la importancia que estas tienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los docentes; por ejemplo, Schommer-Aikins et al. (2012) señalan que es necesario consolidar una línea de investigación en las instituciones formadoras de docentes en donde se desarrollen instrumentos de medición de CE, debido a que estas también están construidas por la interacción con los medios educacionales.

Las CE se constituyen por cuatro dimensiones (Strømsø, Bråten y Samuelstuen, 2008). Las primeras dos denominadas certeza y simplicidad, se refieren a lo que se cree que es el conocimiento; las dos siguientes llamadas fuente y justificación, se refieren al cómo uno llega a conocer. Con base en lo anterior los noruegos Strømsø et al. (2008) crearon un instrumento metodológico: Topic Specific Epistemological Beliefs Questionnaire (TSEBQ), que evalúa estas cuatro dimensiones de las CE. Este instrumento ha sido replicado en otros estudios en México con confiabilidad alta, por ejemplo en Sarmiento (2009) y Ponce (2010) resultaron en 0.84 y 0.82 respectivamente en la prueba Alfa de Cronbach (se interpreta como alta confiabilidad [Campo-

Arias y Oviedo, 2008]). Dicho instrumento fue replicado en el presente estudio, resultando 0.75 es decir con confiabilidad aceptable (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

La identificación de las CE brinda elementos que pueden contribuir a las soluciones de las problemáticas ambientales con la participación, en este caso, de actores clave como los docentes. Conocer sus CE, o bien las ideas que tienen acerca de lo que creen que es y de cómo conocen sobre el CC puede guiar estrategias para adscribir a los docentes a disciplinas que no han sido parte de su formación y con ello puedan intervenir desde la EA con un enfoque complejo e interdisciplinario en las problemáticas ambientales.

### Educación Ambiental

La EA inicia como parte del movimiento ambientalista a finales de los años sesenta e inicios de los setentas, caracterizada por un enfoque reformista que trataba de prevenir y resolver los impactos del desarrollo económico; es decir, que reaccionaba a las consecuencias de las actividades humanas sobre el ambiente biofísico (Sauvé, 1999). En un contexto como el vivido alrededor de los años setenta en el que se cuestionaba el crecimiento ilimitado de algunos países y su crecimiento a costa de otros, la degradación ambiental, los problemas urbanos derivados de la industrialización y el crecimiento demográfico, la educación trataba de promover estrategias encaminadas a la conservación del ambiente biofísico dejando de lado las causas de ese deterioro e incluso muchos de sus efectos sociales.

Actualmente podemos ver que existen prácticas a favor del medio ambiente desde la educación formal en todos sus niveles y de igual forma frecuentemente se conocen acciones de EA en otros ámbitos. La EA como campo emergente de la educación ha logrado posicionarse en diversas esferas económicas, políticas, sociales y culturales de todo el mundo, y sin duda su labor ha significado para el modelo de desarrollo y el consecuente crecimiento económico de los países del primer mundo una constante que entorpece sus aspiraciones antropocéntricas centradas en la posesión material.

La EA en la educación formal ha tratado de responder a los desafíos de la educación del siglo XXI. A partir del lenguaje de la globalización, el apoyo de diversos organismos internacionales (el Banco Mundial o el Fondo Monetario Internacional), los gobiernos nacionales y locales, así como de empresas transnacionales, se menciona que: todos estamos inscritos en la racionalidad económica y política del neoliberalismo; la educación formal responde a tal lógica y aporta a la misión económica con la formación de recursos humanos y capital humano, en un tiempo donde existe un universo de información que puede ser aprovechado para el aprendizaje (Sauvé, 1999).

En un sentido práctico y cercano a nuestra realidad la EA puede contribuir a comprender la degradación ambiental, la desigualdad social, las migraciones, la pobreza, el desempleo y relacionarlo con sus condiciones particulares, su calidad de vida y su entorno vital, dotándolo de

herramientas para tomar sus propias decisiones de intervenir en aquellos asuntos que afecten su vida, para ejercer su poder (González Gaudiano, 2001).

Para ello se necesita una visión compleja y crítica, que no reduzca los problemas a una simple relación de causa-efecto, toda vez que las problemáticas ambientales son procesos constituidos por múltiples factores. González Gaudiano (2007:75) menciona que “los problemas y fenómenos ambientales se conciben como totalidades organizadas resultantes de la confluencia de múltiples procesos interrelacionados”; tales problemáticas nos aquejan en nuestra cotidianidad, están presentes, son parte de la realidad y en muchos casos somos nosotros mismos sus creadores.

### Complejidad

La ciencia que ha predominado por muchos siglos sin duda ha demostrado enormes progresos desde el siglo XVII, aunque su ideal simplificador y reduccionista que separa, distingue, jerarquiza y centraliza no puede sino sólo mostrar un pasaje o un momento de la complejidad. Tales simplificaciones del conocimiento “mutilan, más de lo que expresan, aquellas realidades o fenómenos de los que intentan dar cuenta, si se hace evidente que producen más ceguera que elucidación” (Morin, 1994:10). La visión compleja para entender el CC es de suma importancia para la EA. Este es un problema con múltiples conexiones y no se puede entender si se divide, se tiene que analizar de forma holística e integral.

En este contexto, los cambios de paradigmas científicos se producen cuando el conocimiento científico disponible es incapaz de explicar cierto fenómeno o experiencias, es ahí cuando se desconfía de los procedimientos clásicos y se propone un nuevo conjunto de teorías, compromisos y prácticas científicas (Marín, 2007). En la actualidad, la teoría de la complejidad pretende dar explicación del universo como un todo, superando la forma simplificadora y clásica de producción de conocimiento, originando nuevas formas de entendimiento (Cárdenas y Rivera, 2004). Los investigadores de fenómenos complejos están ciertos de que su estudio comprende la descripción de las partes que lo componen (momentos de la complejidad), pero dentro de un contexto mayor, poniendo especial atención en la organización e interacción de las partes descritas (Caro, 2002).

Cuando se estudia un fenómeno complejo se debe considerar que (al no ser lineal) es inestable, constantemente tiene intercambio con el medio (retroalimentación); además, es impredecible, incongruente y creativo, de ahí que la complejidad trabaja en la frontera de una cantidad asombrosa de disciplinas de manera integrada y colaborativa para obtener una explicación de los fenómenos complejos en lo más cercano a su totalidad (Cárdenas y Rivera, 2004). Por ello, los problemas ambientales no se pueden concebir como aislados e independientes, estos requieren de una visión amplia e integradora para su entendimiento y en congruencia con su naturaleza multifactorial, es necesario un enfoque interdisciplinario para contribuir a su comprensión y a sus soluciones.

### Interdisciplina

Las disciplinas desde hace tiempo tienen gran influencia en nuestra forma de percibir, describir, comprender, explicar y transformar la realidad. El análisis de la realidad se desarrolló principalmente por campos, tratando de comprender el todo a través de la comprensión de las partes (Medina, 2006), con ello, como hemos mencionado, se obtuvieron grandes avances científicos desde el siglo XVII. Los campos que servían para fragmentar la realidad conjuntaban conocimiento científico, fronteras limitadas, autonomía, lenguaje propio, técnicas y teorías exclusivas, surgiendo de tal manera las disciplinas. No obstante, la evolución social y científica ha ido transformando la concepción disciplinaria considerándola un obstáculo para el avance científico por la hiperespecialización y la cosificación del objeto, desvinculándolo de la realidad y de sus relaciones indisolubles con otros objetos (Ortiz, 2012).

La interdisciplina se considera como un atributo que permite enfocar las investigaciones a problemas complejos de la realidad, a través del diálogo o interacción de diversas disciplinas para tratar de comprender mejor nuestro mundo y sociedad (Jiménez et al., 2005). Es preciso dejar claro que la interdisciplina no se considera como la suma de lo dicho por científicos de diferentes áreas, sino como la integración crítica de las aportaciones; tal integración no busca la desaparición de las disciplinas debido a que la existencia de estas permite la existencia de la interdisciplina, por lo tanto las fronteras de las disciplinas no deben desaparecer, al contrario se deben potenciar mediante el diálogo y la colaboración (Medina, 2006; Follari, 2007).

Por lo tanto, la interdisciplina es el proceso de integración de diversas disciplinas que permiten una mejor aproximación a los nuevos y complejos retos del mundo contemporáneo. Este proceso para las problemáticas ambientales tiene cabida a partir de simular ejercicios a favor del medio ambiente, los cuales en el mejor de los casos, como se ha mencionado, contribuyen de manera simple a dichas problemáticas.

La Educación Ambiental (EA) posee un enfoque complejo e interdisciplinario, va más allá de las acciones ecológicas, reconoce que los problemas ambientales no son problemas aislados. La EA es necesaria en las escuelas primarias de zonas con serios problemas ambientales y sociales, como en Juchique de Ferrer, Veracruz donde las simulaciones de ejercicios a favor del medio ambiente son comunes (Cajigal, 2014).

### **Metodología**

#### Descripción de la zona de estudio

El municipio de Juchique de Ferrer se encuentra en la zona centro-norte del estado de Veracruz, México, y cuenta con 32 localidades de las cuales 30 son consideradas rurales (en su conjunto no superan los 2,000 habitantes). Su población total es de 16, 387 habitantes (INEGI, 2010). Posee

146 escuelas de educación básica y media superior, de estas escuelas 46 son de educación primaria con un total de 136 docentes (INEGI, 2010). Por otro lado, entre sus principales actividades económicas están la agricultura y la ganadería.

Juchique de Ferrer es un municipio considerado en alto grado de marginación por el Consejo Nacional de Población, en donde además frecuentemente se presentan lluvias intensas por ciclones tropicales que ocasionan inundaciones y deslizamientos de tierra como, por ejemplo, lo ocurrido en 2013 después de las tormentas Barry (junio), Fernando (agosto) e Ingrid (septiembre), resultando en severas afectaciones para una zona marginal.

Por sus condiciones sociales, económicas y por la frecuencia e intensidad en que se presentan los ciclones tropicales en la zona, este municipio se considera vulnerable ante este tipo de fenómenos; además algunas actividades como la deforestación y la contaminación de los ríos incrementan dicha vulnerabilidad. Las acciones de las instituciones escolares que, desde la perspectiva de los docentes son a favor del medio ambiente, como las competencias de reciclaje y los huertos escolares, no son suficientes para incidir en la solución de dichas problemáticas. De ahí la necesidad de identificar las CE de los docentes sobre el CC para hacer contribuciones más consistentes desde la EA con un enfoque complejo e interdisciplinario.

#### Identificación de las CE

La metodología que a continuación se describe sirvió para identificar las CE sobre el CC en docentes de primaria, tiene como antecedente una serie de investigaciones (Sarmiento, 2009; Ponce, 2010) realizadas en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). La estrategia metodológica y algunos de los instrumentos desarrollados en la BUAP fueron adecuados para emplearse en la presente investigación.

Se aplicó el instrumento TSEBQ (tabla 1) que consta de 49 ítems en escala Likert de 1 a 10, con puntuación de desacuerdo (de 1 a 5) a acuerdo (de 6 a 10) (por cuestiones de espacio se omite en la tabla 1 la escala Likert). Los ítems: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 20, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38 y 47 están invertidos; es decir, las respuestas en desacuerdo se deben considerar positivas ya que la redacción de las afirmaciones así lo determina.

En este sentido, en la tabla 1, los ítems: 1, 5, 7, 16, 28, 31, 34, 38, 41, 43, 45 y 47 identifican la dimensión certeza (C) que reconoce si la persona percibe al conocimiento como absoluto y no cambiante o como tentativo y en constante desarrollo (Sarmiento, 2009). Por su parte los ítems: 4, 10, 11, 13, 20, 22, 24, 33, 35, 36, 37 y 46 identifican la dimensión simplicidad (S), la cual reconoce si el sujeto ve al conocimiento como una acumulación de datos sin conexión o como conceptos interrelacionados (Sarmiento, 2009). Los ítems: 2, 3, 15, 17, 18, 21, 26, 29, 32, 40, 42 y 49 reconocen la dimensión fuente (F) que tiene el propósito de identificar la concepción de la persona sobre si el conocimiento se origina fuera de uno mismo y reside en una autoridad externa

y experta o si el conocimiento es construido activamente por la persona (Sarmiento, 2009). Finalmente, los ítems: 6, 8, 9, 12, 14, 19, 23, 25, 27, 30, 39, 44 y 48 identifican la dimensión justificación, donde se reconoce si el conocimiento se justifica a través de los que se percibe como correcto o si llega a conocer mediante el uso de normas de investigación, evaluación e integración de diferentes fuentes (Sarmiento, 2009). Como se aprecia en el propósito de las dimensiones se encuentran dos valoraciones y de acuerdo con lo identificado la dimensión de las CE se dice que es: compleja o pasiva.

**Tabla 1.** Afirmaciones y tipo de CE que identifica el instrumento TSEQB

| No. | ÍTEM  | CE | No. | ÍTEM   | CE |
|-----|---|----|-----|--|----|
| 1.  | Los investigadores del clima pueden descubrir la verdad sobre casi todo lo referente al clima   | C  | 26. | Mis ideas personales sobre los problemas del clima, tienen poco valor en comparación con lo que puedo aprender sobre ellos en libros y artículos | F  |
| 2.  | Cuando leo sobre temas relacionados con el clima, la opinión del autor es más importante que la mía   | F  | 27. | A menudo me da la impresión de que debo limitarme a confiar en lo que leo sobre los problemas del clima  | J  |
| 3.  | Con respecto a los problemas sobre el clima, siento que me muevo en terreno seguro únicamente si encuentro una afirmación de un experto                   | F  | 28. | Las teorías sobre el clima pueden ser refutadas en cualquier momento   | C  |
| 4.  | En la investigación sobre el clima, los hechos son más importantes que las teorías  | S  | 29. | Cuando leo sobre los problemas del clima, me ciño a lo que el texto dice expresamente  | F  |
| 5.  | El conocimiento sobre temas relacionados con el clima cambia constantemente   | C  | 30. | Para poder confiar en afirmaciones de textos sobre temas relacionados con el clima, uno tiene que comprobar varias fuentes de conocimiento       | J  |
| 6.  | Cuando leo sobre temas relacionados con el clima, confío sobre todo en mi propia percepción sobre lo que es correcto                                      | J  | 31. | El conocimiento sobre los problemas del clima es incuestionable  | C  |
| 7.  | En la investigación sobre el clima, existe acuerdo sobre lo que es cierto   | C  | 32. | La finalidad principal cuando se lee sobre los problemas del clima es formarse una opinión sobre ellos   | F  |
| 8.  | Sólo creo lo que leo sobre temas relacionados con el clima si está de acuerdo con mis propias observaciones   | J  | 33. | El conocimiento sobre el clima se caracteriza, sobre todo, por una gran cantidad de información de detalle                                       | S  |
| 9.  | Con respecto a los temas relacionados con el clima, para mí es más importante que el punto de vista sea bueno que la forma en que uno ha llegado al mismo | J  | 34. | El conocimiento cierto y seguro sobre el clima es algo poco común  | C  |
| 10. | Con respecto al conocimiento sobre el clima, raramente existen conexiones entre temas diferentes  | S  | 35. | En la investigación sobre clima, el conocimiento consiste principalmente en una acumulación de hechos  | S  |
| 11. | En la investigación sobre el clima, el conocimiento preciso de los detalles es lo más importante  | S  | 36. | En la investigación sobre el clima, hay conexiones entre muchos temas  | S  |

| No. | ÍTEM   | CE | No. | ÍTEM  | CE |
|-----|--|----|-----|---|----|
| 12. | Cuando leo sobre los problemas del clima, confío en los resultados de las investigaciones científicas más que en el punto de vista de la gente común y corriente | J  | 37. | En la investigación sobre el clima, el conocimiento es complejo   | S  |
| 13. | El conocimiento sobre el clima consiste en ideas esenciales más que en detalles  | S  | 38. | Los resultados de la investigación sobre el clima son provisionales   | C  |
| 14. | No existe un método que yo pueda emplear para decidir si afirmaciones de textos sobre temas relacionados con el clima son fiables                                | J  | 39. | En los temas relacionados con el clima, las actitudes son más importantes que los métodos científicos   | J  |
| 15. | La gente común y corriente no tiene ninguna base para hablar sobre temas relacionados con el clima   | F  | 40. | Para lograr verdadera comprensión sobre los temas relacionados con el clima, uno ha de formarse su propia opinión personal de lo que lee                | F  |
| 16. | En la investigación sobre el clima, la verdad no cambia  | C  | 41. | Los problemas en la investigación sobre el clima carecen de una solución clara e inequívoca   | C  |
| 17. | Comprendo mejor los temas relacionados con el clima cuando pienso sobre ellos por mí mismo, y no me limito a leer sobre ellos                                    | F  | 42. | Mi propia comprensión de temas relativos al clima es por lo menos tan importante como el conocimiento que hay sobre ellos en los textos                 | F  |
| 18. | Para comprender los problemas del clima, no es suficiente con leer lo que los expertos han escrito sobre esos problemas  | F  | 43. | Lo único que sabemos con seguridad sobre los problemas del clima, es que nada es seguro   | C  |
| 19. | Cuando leo sobre temas relacionados con el clima, lo que me inspira más confianza son las afirmaciones basadas en investigaciones científicas                    | J  | 44. | Cuando leo sobre temas relacionado con el clima, evalúo si el contenido tiene lógica  | J  |
| 20. | En la investigación sobre el clima, tener varias teorías sobre el mismo asunto hará las cosas innecesariamente complicadas                                       | S  | 45. | Lo que hoy se considera conocimiento cierto acerca del clima, mañana puede ser considerado falso  | C  |
| 21. | El conocimiento sobre temas relacionados con el clima está reservado a los expertos  | F  | 46. | Los conocimientos sobre el clima hacen referencia a principios y conceptos más que a hechos   | S  |
| 22. | El conocimiento sobre el clima consiste en conceptos bien relacionados entre sí más que en una acumulación de hechos aislados                                    | S  | 47. | La investigación sobre el clima demuestra que la mayoría de los problemas en esa área tienen una respuesta correcta                                     | C  |
| 23. | Para averiguar si lo que leo sobre los problemas del clima es digno de confianza, intento comparar conocimientos de fuentes diferentes                           | J  | 48. | Para comprobar si lo que leo acerca de los problemas del clima es fiable, intento evaluarlo comparándolo con otras cosas que he aprendido sobre el tema | J  |
| 24. | En la investigación sobre el clima, muchas cosas están relacionadas  | S  | 49. | Cuando leo sobre temas relacionados con el clima, intento llegar a una comprensión personal del contenido   | F  |
| 25. | Cuando leo sobre problemas del clima, tengo la máxima confianza en las ideas que confirman lo que he visto con mis propios ojos                                  | J  |     |   |    |

Nota. Fuente: Adaptado de Sarmiento (2009) y Ponce (2010).

El instrumento TSEQB se aplicó a una muestra de 30 docentes que equivale a 22% de la población total de docentes en el municipio de estudio. La aplicación se realizó durante diez días no consecutivos de trabajo de campo; la muestra incluyó a 15 hombres y 15 mujeres con un promedio de edad de 41.5 años; este grupo de docentes se habían formado en: las Escuelas Normales (11 docentes), la Universidad Pedagógica Veracruzana (14 docentes), la Universidad Pedagógica Nacional (4 docentes) y la Universidad Popular Autónoma del Estado de Veracruz (1 docente).

Los datos obtenidos se capturaron en el programa estadístico SPSS para realizar distintas pruebas, así como se construyeron tablas de frecuencia y de contingencia. Entre las pruebas está el Alfa de Cronbach que resultó en 0.75, así como un análisis factorial para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso (Ferrán, 1996). Por las condiciones que imponen los análisis factoriales se hicieron recodificaciones. En primer lugar, se cambiaron los resultados obtenidos en los ítems invertidos, por ejemplo si el docente contestó 10 se cambió a 1, posteriormente los valores capturados se transformaron en dicotómicos, del 1 al 5 (desacuerdo) se recodificaron en cero y del seis al diez (de acuerdo) se recodificaron al uno.

Con los factores encontrados, se realizó otra técnica en el programa SPSS la cual se nombró Graduación. Ésta consistió en reagrupar las respuestas negativas y positivas de cada instrumento, después se solicitó el reporte de la varianza del factor por instrumento, consecutivamente se realizó la asignación de grados: Bajo, Medio y Alto; tal asignación consistió en clasificar los casos en rangos de valor que la variación expresó y finalmente se efectuó un conteo de los casos en cada valor. En este sentido, también se hicieron grupos tratando de repartir a la población de participantes en proporciones semejantes; el primer grupo osciló entre los 27 y 34 años integrado por nueve docentes; el segundo se totalizó con 11 docentes de 35 a 46 años y el tercer grupo formado por diez docentes de 46 a 56 años.

Con lo obtenido en las distintas pruebas, tablas de frecuencia y contingencia se realizó el análisis de la información para conocer cuáles son las CE de los docentes y qué características tienen resultando lo siguiente.

### **Resultados y discusión**

De las cuatro dimensiones identificadas y analizadas son dos en las que la mayoría de los docentes se posicionan en un grado de valor: certeza y justificación. En las otras dos dimensiones la distribución de los docentes es equitativa en los tres grados de valor, es decir que no hubo posicionamiento. No obstante, las dimensiones certeza y justificación ofrecen todos los elementos para señalar qué conocen y cómo conocen los docentes del municipio de Juchique de Ferrer, Veracruz con respecto al CC.

Las CE de los docentes de nivel primaria participantes en el estudio son: certeza compleja y justificación pasiva. Es decir, en cuanto a certeza compleja, este grupo concibe al conocimiento como tentativo y en constante evolución; en otras palabras, ven al conocimiento como provisional y puede cambiar, lo cual es un resultado pertinente por la complejidad que guardan las problemáticas ambientales. En cuanto a la justificación pasiva, los docentes sostienen que se llega a conocer a través de las observaciones y las experiencias, mediante lo que ellos creen que es lo correcto.

Este grupo de docentes, por la dimensión de la CE justificación pasiva, está distante de las metodologías de investigación necesarias para explorar y articular diversas fuentes que podrían enriquecer sus conocimientos; visto de otra forma, su proceso de conocer es congruente con los formatos tradicionales de enseñanza, en donde la relación es estática entre los formadores, los estudiantes y los materiales oficiales. Este tipo de CE ha condicionado los procesos de confiar, validar, interpretar y procesar la información que se les ha presentado sobre el CC.

En cuanto a las tablas de contingencia, éstas se dividieron por edad, género y tipo de CE. Los resultados nos indican que no existen diferencias entre hombres y mujeres con lo que respecta a sus CE; no obstante, al realizar los cruces de información entre las CE y la edad (se recuerda que se realizaron tres subgrupos de edad) los resultados dan cuenta de que sí existen variaciones significativas, con lo cual se establece que hay una relación entre las CE y la edad, congruente con la definición en donde las CE son construcciones sociales y culturales, condicionadas por la personalidad, las inferencias lógicas, por los consensos culturalmente aceptados y por sus interacciones sociales (Ferguson et al., 2012).

Estos resultados indican, entre otras cosas, que los docentes participantes conocen poco acerca del CC. Su conocimiento en el tema carece de un sentido crítico, sin complejidad y sin rigor científico, con lo que se resta relevancia al fenómeno y se crea confusión. Los docentes identifican algunos efectos del CC en otras zonas, pero no identifican sus causas, ni la responsabilidad del modelo económico, del capitalismo o del gobierno, sólo por mencionar algunos. Tampoco existe reconocimiento de su participación en la generación del CC, de ahí que no se tengan compromisos individuales para contribuir a su solución.

Los docentes mantienen este tipo de CE en gran medida por el sistema educativo, que ha privilegiado contenidos que desarrollan habilidades y actitudes para contribuir al crecimiento económico, por sobre los contenidos críticos y transformativos más acordes con el ideario de la EA. Documentos como el Plan de Estudio 2011 de educación básica, muestra dichos privilegios hacia lo económico. De igual forma, por el conocimiento que manifiestan sobre el CC, las capacitaciones (previas a cada ciclo escolar) no están dotando de información pertinente; lo más cercano a la EA que se sugiere es la recolección y separación de residuos.

Los docentes son un grupo clave para el éxito de la EA, por lo tanto es importante que se integren a otras disciplinas diferentes a las que frecuentemente manejan, desde su formación hasta las capacitaciones oficiales que reciben. Es necesario desarrollar un sentido crítico y una visión compleja e interdisciplinaria de manera que puedan comprender y sobre todo atender las problemáticas de su contexto, y especialmente los efectos sociales y ambientales consecuentes del CC.

### Conclusiones

La metodología desarrollada por los noruegos Strømsø et al. (2008) y adaptada por Cajigal (2014) para identificar las cuatro dimensiones de las CE sobre CC de docentes del municipio de Juchique de Ferrer en Veracruz, permite dar cuenta de lo que sobre el CC conoce este grupo de estudio y la forma cómo han conocido el tema. La confiabilidad de los resultados en los estudios realizados en México, incluyendo el presente, ha sido aceptable, puesto que la validación del instrumento oscila entre el 0.75 y 0.84 de Alfa de Cronbach.

Fueron dos dimensiones las que permitieron dar a conocer qué es lo que saben y cómo han aprendido acerca del CC los docentes participantes: certeza y justificación. Las CE de los docentes ha condicionado los procesos de validación, interpretación, así como el procesamiento de la información que se les ha presentado acerca del CC. Este tipo de CE repercute en las prácticas educativas relacionadas con el medio ambiente, que hasta el día de hoy no logran contribuir a las soluciones de las problemáticas ambientales en la zona, pues el CC se percibe como un problema lejano de sus contextos, aislado, sin conexión con otras problemáticas y sobre todo de la vida diaria de los propios docentes. Llama la atención el medio por el que han aprendido los docentes del tema, debido a que no es en su formación o en las capacitaciones (donde han conocido poco), sino por la televisión e internet.

Los resultados obtenidos en este estudio pueden fundamentar estrategias para un mejor acercamiento de los docentes a conocimientos que favorecen a la EA y sus problemáticas. Se desea con ello posibilitar contribuciones más consistentes y pertinentes por parte de un grupo de influencia. Para tal fin se destaca la dimensión certeza compleja identificada en los docentes, dicha dimensión está en concordancia con la complejidad que guarda el CC. Finalmente, se deja una invitación abierta para replicar este estudio, considerando que esta metodología es aplicable a otros contextos e incluso a otros temas afines a la EA, con los ajustes necesarios.

### Referencias bibliográficas

Agoglia, O. B. (2010) *La crisis ambiental como proceso. Un análisis reflexivo sobre su emergencia, desarrollo y profundización desde la perspectiva de la teoría crítica*. Tesis de Doctorado, Programa de Doctorado Interuniversitario de Educación Ambiental, Universitat de Girona, España, 324 pp.

- Cajigal, E. (2014) *Las creencias epistemológicas en docentes de educación primaria y su impacto en la construcción de conocimiento sobre el cambio climático*. Tesis de maestría, Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana, México, 154 pp.
- Cajigal, E., Maldonado, A. L., González Gaudiano, J. (2016) Construcción de conocimiento y creencias epistemológicas sobre cambio climático en docentes de nivel primaria. De la vulnerabilidad a la resiliencia. *CREFAL*, **38**(2), 53-76.
- Campo-Arias, A., Oviedo, H. C. (2008) Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. *Revista Salud Pública*, **10**(5), 831-839.
- Cárdenas, M. L. y Rivera, J. F. (2004). La teoría de la complejidad y su influencia en la escuela. *Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, **9**(1), 131-141.
- Caro, A. (2002) El paradigma de la complejidad como salida de la crisis de la posmodernidad. *Discurso*, (16), 69-83.
- Colín, L. (2003) Deterioro Ambiental vs. Desarrollo económico y social. *Revista Boletín IIE*, **27**(3), 103-108. México: Instituto de Investigaciones Eléctricas.
- Ferguson, L., Bråten, I., Strømsø, H. (2012) Epistemic cognition when students read multiple documents containing conflicting scientific evidence: A think-aloud study. *Learning and Instruction*, **22**(2), 103-120.
- Ferrán, M. (1996) *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*. Madrid: McGraw-Hill.
- Follari, R. (2007) La interdisciplina en la docencia. *Polis, Revista Latinoamericana*, **6**(16), 1-12.
- González Gaudiano, E. J. (1999) Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Tópicos en Educación Ambiental*, **1**(1), 9-26.
- González Gaudiano, E. J. (2001) ¿Cómo sacar del coma a la educación ambiental? la alfabetización: un posible recurso pedagógico-político. *Ciencias Ambientales*, **22**(1), 15-23.
- González Gaudiano, E. J. (2007) *Educación ambiental: trayectorias, rasgos y escenarios*. México. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- González Gaudiano, E. J., Maldonado, A. L. (2013) *Los jóvenes universitarios y el Cambio Climático. Un estudio de representaciones sociales*. México: Universidad Veracruzana, 262 pp.
- Jiménez, J., Pallares, D. y Bustamante, M. (2005) Interdisciplina y trabajo social. *Tendencias & Retos*, **10**(1), 115-127.
- Malbrán, M. C. (2009) *Indagaciones sobre las creencias epistemológicas en estudiantes universitarios*. Blog María Malbrán- Argentina. Recuperado de <http://mariamalbran.blogspot.mx/2009/10/articulo-indagaciones-sobre-las.html>
- Marín, J. D. (2007) Del concepto de paradigma en Thomas S. Kuhn, a los paradigmas de las ciencias de la cultura. *Magistro*, **1**(1), 73-88.
- Medina, I. (2006) Interdisciplina y complejidad: ¿hacia un nuevo paradigma? *Perspectivas*, **29**(1), 89-130.
- Morin, E. (1994) Introducción al pensamiento complejo. Recuperado de: [http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios\\_catedras/electivas/067\\_psico\\_preventiva/cursada/bibliografia/morin\\_introduccion\\_al\\_pensamiento\\_complejo.pdf](http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/electivas/067_psico_preventiva/cursada/bibliografia/morin_introduccion_al_pensamiento_complejo.pdf)
- Morin, E., Roger, E., Domingo, R. (2002) *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. España: Universidad de Valladolid, 99 pp.
- Ortiz, E. A. (2012) La interdisciplinariedad en las investigaciones educativas. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, **3**(1), 1-12.
- Paiva, A. J. (2004) Edgar Morin y el pensamiento de la complejidad. *Ciencias de la educación*, **1**(23), 239-253.
- Ponce, R. (2010) *Creencias epistemológicas como recurso de comprensión entre estudiantes universitarios. Enseñar a leer múltiples textos en la universidad: un eje de reflexión necesario del administrador educativo*. Tesis de maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- Sarmiento, A. (2009) Diagnóstico de la lectura como recurso cognitivo en un grupo de estudiantes de bachillerato. Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
- Sauvé, L. (1999) La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: En busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos*, **1**(2), 7-27.

- Schommer-Aikins, M., Beuchat-Reichardt, M., Hernández-Pina, F. (2011) Creencias epistemológicas y de aprendizaje en la formación inicial de profesores. *Anales de Psicología*, **28**(2), 465-474.
- Strømsø, H. I., Bråten, I., Samuelstuen, M. S. (2008) Dimensions of topic-specific epistemological beliefs as predictors of multiple text understanding. *Learning and Instruction*, **18**(6), 513-527.
- Tommasino, H., Foladori, G., Taks, J. (2005) La crisis ambiental contemporánea. En G. Foladori, N. Pierri (Coordinadores), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, 9-26.