



LAS ACTITUDES RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS FUTUROS PROFESIONALES DE LA EDUCACIÓN

García-Ruiz Mayra

Universidad Pedagógica Nacional
maygar@g.upn.mx

Maciel Magaña Senddey

Benemérita Escuela Normal de Maestros
senddey.maciel@aefcm.gob.mx

Rayas Prince Jessica G.R.S.

Universidad Pedagógica Nacional
jrayas@upn.mx

Área temática: 17 Educación Ambiental para la Sustentabilidad

Línea temática: Educación para el cambio climático

Tipo de ponencia: Reporte parciales o final de investigación



Resumen

El objetivo de este trabajo es investigar las creencias, conocimientos y emociones, así como posibles acciones de los futuros educadores de dos instituciones de educación superior acerca del cambio climático. Para ello, se diseñó y validó un instrumento constituido por varias escalas como un diferencial semántico para investigar las emociones y sentimientos de los estudiantes y una escala tipo Likert, la cual es la ideal cuando se para investigar las creencias y conocimientos de las personas. Los resultados acerca de las creencias y conocimientos de los estudiantes en general son adecuados, aunque la falta de solidez de los conocimientos es evidente. Las emociones manifestadas por las estudiantes relacionadas con el cambio climático fueron de preocupación, miedo, pesimismo y hasta culpa, empero aunque no les parece una temática agradable, reconocen la relevancia de estar bien informados al respecto y el deber de incluirla en su futura práctica profesional (una tendencia a la acción favorable). En conclusión estos resultados nos señalan algo muy importante sus necesidades de formación.

Palabras clave: Cambio climático, actitudes, profesionales de la educación, educación ambiental y para el cambio climático, formación docente.

Introducción

Uno de los problemas más graves a los que se enfrenta actualmente la humanidad es el Cambio Climático (CC en adelante), por las graves consecuencias que tiene en todos los ámbitos, natural,

social, económico, político, cultural y hasta en el psicosocial, con grandes implicaciones en la vida de las personas creando una notable crisis en la civilización de la mayoría de la población mundial (García-Ruiz y López, 2015).

A lo largo de la historia de nuestro planeta el clima ha cambiado muchas veces, como resultado de factores naturales relacionados con el equilibrio entre la energía solar entrante y la que es emitida hacia el espacio (Moreno y Urbina, 2008). Sin embargo, en la actualidad las variaciones en el CC y el CG se deben primordialmente a causas antropogénicas como la quema de combustibles fósiles y los cambios en el uso del suelo.

México es un país particularmente vulnerable a los efectos del CC ya que se sitúa en zonas que son severamente impactadas por las sequías, como el Noroeste de México; por inundaciones en el sureste del país, por fenómenos meteorológicos extremos en ambos litorales y por tener estructuras sociales y económicas débiles (Moreno y Urbina, 2008).

Hoy en día la mayor parte de la población mundial está familiarizada con estos términos de CC, CG y el efecto invernadero; empero no mucha gente comprende realmente lo que significan, ni los impactos a gran escala que pueden tener, debido a que no cuentan con una alfabetización científico-ambiental que ayude a su entendimiento.

Previas investigaciones (Papadimitriu, 2004; Cook, Ellerton y Kinkead, 2018) han enfatizado las concepciones erróneas y la poca comprensión que tienen los estudiantes, profesores y la ciudadanía en general acerca del CC y el calentamiento global (CG en adelante); estos son términos que escuchamos en nuestra vida cotidiana, pero que no son explícitamente tratados; estas confusiones que se generan por diferentes medios, como los medios de comunicación masiva, que muchas veces dan información incompleta, inconexa o errónea (Coyle, 2005); o bien la desinformación generada por las fake news que de manera deliberada difunden información que distorsiona la realidad. Estas concepciones erróneas también se pueden generar desde la escuela, debido a un manejo poco apropiado de la información o a una falta de formación en educación ambiental por parte del profesorado y es aquí donde las instituciones de educación superior, particularmente las formadoras de los educadores juegan un papel muy importante.

Por lo que surge la pregunta:

¿Qué creencias, conocimientos y emociones tienen los futuros profesionales de la educación acerca del CC?

Objetivo

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue investigar las creencias, conocimientos y emociones, así como sus posibles acciones de los futuros profesionales de la educación acerca del CC.

Desarrollo

Fue hace más de un siglo que el científico Svante A. Arrhenius, Premio Nobel de Química 1903, en su trabajo *On the influence of carbonic acid in the air upon temperature of the Ground* en 1896 mencionó el cambio en la temperatura de la Tierra; Arrhenius se dio cuenta que si se duplicaba la concentración de CO₂ en el aire, la temperatura promedio de la Tierra podría aumentar de manera impresionante entre 5-6°C. Ahora sabemos que el vapor de agua, el CO₂, el óxido nitroso (N₂O) y el metano (CH₄), son los principales gases de efecto invernadero. Además, existen en la atmósfera otros gases de efecto invernadero totalmente producidos por las actividades humanas, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro (IPCC, 2007).

La severidad del CC está generando en la sociedad una gran diversidad de nuevos retos que pueden resultar en una fragmentación social e incrementar conflictos humanos e inestabilidad social (Hsiang y Burk, 2013). El aumento en la temperatura afecta la producción de alimentos y disponibilidad de agua, puede generar o incrementar la desnutrición y enfermedades infecciosas; por cambios en el nivel del mar pueden aumentar las inundaciones y ser más severas, huracanes más frecuentes y más intensos con daños graves, pero además vulneran la densidad urbana y el estatus socioeconómico (Brouwer, Akter, Brander y Haque, 2007; Cutter y Finch, 2008), inclusive, se ha reportado que los estresores ambientales producidos por el CC plantean una amenaza en la salud mental de los seres humanos (Obradovich, Migliorini, Paulus y Rahwan, 2018). Paradójicamente, los países que contribuyen más al CC por sus emisiones son los menos afectados, mientras que los países mayormente afectados contribuyen mucho menos porque son las poblaciones más pobres (Dodman, Ayers y Huq, 2009).

El CC ha sido objeto de la desinformación, una de las respuestas que ha emergido para enfrentarlo es la alfabetización climática la cual busca una mejor comprensión de este fenómeno (Shwom *et al.*, 2017).

Desafortunadamente, en la actualidad el CC no es ampliamente comprendido, los estudiantes, profesores y ciudadanía en general poseen concepciones erróneas (Lambert, Lindgren y Bleicher, 2012), existen muchas confusiones que se generan por diferentes medios uno muy importante es la escuela.

Con respecto a esto, algunas investigaciones han evidenciado las concepciones erróneas y la poca comprensión que tienen los estudiantes, profesores y ciudadanía en general acerca del CC. Por ejemplo, se ha reportado que los estudiantes de secundaria manifiestan concepciones erróneas acerca del efecto invernadero y el CG (Mason y Santi, 1998). Otras investigaciones han mostrado que los estudiantes de secundaria y bachillerato tienen confusiones acerca de lo que es el clima y el tiempo, no les queda claro que es el efecto invernadero y piensan que el CC es causado por la contaminación o el agujero en la capa de ozono (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010). Los estudiantes creen que el efecto invernadero es un problema

ambiental solamente, no lo visualizan como que es un fenómeno natural también (Myers, Boyes, y Stanisstreet, 2004).

Sin embargo, también se ha reportado que profesores de educación básica y profesores en formación no tienen la comprensión adecuada acerca del CC y de los eventos relacionados como, el efecto invernadero, ciclo del carbono, CG y creen que el CC se debe a la contaminación del aire y la lluvia ácida nada más (Summers, Kruger, Childs y Mant, 2000; Papadimitriou, 2004). En una investigación posterior se reportó que los futuros docentes de primaria sí reconocen que el CC en su mayoría es causado por los seres humanos y plantean la necesidad de abordar el tema de CC desde las aulas escolares, ya que debido a la visión reduccionista de la currícula, el CC es entendido parcialmente, es abordado solo desde la parte científica por lo que debe incorporarse una perspectiva social también (Moreno-Fernández, 2020). Además, se encontró que tanto el profesorado como los estudiantes adquieren la mayor parte de sus conocimientos del CC de los medios de comunicación (García-Ruiz, 2013) y esto representa un gran problema, porque la información de los medios de comunicación no muestra necesariamente un punto de vista científico o confiable, no proporciona información profunda ni completa acerca de esta temática y por tanto lo que muestran son datos inconexos que conllevan a malas interpretaciones o concepciones poco adecuadas del CC. Más aún los medios de comunicación pueden tener impactos psicológicos en la población inclusive en comunidades que no han tenido directamente la experiencia del impacto físico (Reser y Swin, 2011).

Esto es debido, entre otras cosas, a la complejidad del fenómeno y las controversias surgidas alrededor de éste. Los investigadores del CC han señalado que la solución a este gran problema inicia con la adquisición de conciencia al respecto y su clara comprensión (Ekpoh y Ekpoh, 2011). Esto significa la construcción de conocimiento y la generación de actitudes, valores y destrezas en relación con el CC en toda la sociedad. Por tanto, una educación de calidad es la clave para apropiarse del conocimiento y las actitudes y destrezas necesarias para afrontar la realidad del ambiente cambiante. Los estudiantes necesitan una buena comprensión de los factores, tanto naturales como los inducidos por el ser humano, que provocan el CC, sus consecuencias y por supuesto las diferentes formas de ir mitigando el CC.

La formación ambiental de los profesionales de la educación

En las licenciaturas como la de psicología educativa que se ofrece en la UPN los estudiantes egresan con una buena formación humanística y crítica de los procesos sociales pero en general y no se les incorpora en su currícula una formación ambiental.

En el caso de los estudiantes de la Lic. en Educación Primaria de la Normal de Maestros, se les da una asignatura optativa de Educación Ambiental para la Sustentabilidad; empero una sola asignatura no les proporciona la formación ambiental que debe tener el futuro profesorado de primaria si pensamos que ellos serán los formadores de niños de primaria, además no todo el profesorado que da la asignatura tiene una formación en educación ambiental.

La falta de formación en educación ambiental en la formación inicial de los futuros profesionales de la educación origina interpretaciones erróneas, que como afirman Calixto, García-Ruiz, Terrón, Madrid y Chávez (2013) conducen generalmente a un activismo, sin un análisis previo de las causas sociales, económicas y políticas de los problemas ambientales.

Por tanto, los profesionales de la educación tienen un gran reto, necesitan emplear estrategias teórico-metodológicas que eduquen ambientalmente a sus alumnos y les fomenten actitudes favorables que propicien la construcción de una nueva relación con el planeta.

La formación a nivel superior implica la orientación del futuro, que engloba diversos andamiajes filosóficos, conceptuales y metodológicos, donde se articulan dimensiones sociales, económicas, políticas, institucionales, científicas, tecnológicas, culturales y éticas, para y en la formación de los individuos, y éstos, desde las diferentes formaciones profesionales y de grado deberían poder aproximarse a la emergencia planetaria actual, concientizar su responsabilidad de la problemática socioambiental y poder adquirir las herramientas para decidir y tomar acciones de solución de las necesidades presentes y futuras. También debería posibilitar una formación ambiental para el CC para generar una ciudadanía crítica participativa, responsable, con valores, equitativa, justa y respetuosa de la vida en toda su diversidad de expresiones (García-Ruiz, Rayas y Calixto, 2021)

Estrategias de investigación

En este trabajo presentamos la primera parte de la investigación que estamos llevando a cabo, que se refiere a un diagnóstico riguroso acerca de las creencias, conocimientos, emociones y posibles acciones de 72 estudiantes³⁵ de la Lic. en Psicología Educativa y 37 de la Lic. en Educación Primaria con una edad promedio de 21 años y en su mayoría de género femenino (78%).

Se diseñó un instrumento (validado a través de dos pilotajes y por la revisión de dos especialistas) para investigar las creencias, conocimientos y emociones de los estudiantes en relación con el CC, CG y los gases de efecto invernadero; este instrumento está conformado de varias escalas, dos ellas son, un diferencial semántico para investigar las emociones y sentimientos de los estudiantes y una escala tipo Likert, la cual es la ideal cuando se para investigar las creencias y conocimientos de las personas, ambas escalas tienen una alta rigurosidad y pueden ser analizadas desde la estadística comparativa e inferencial.

El enfoque de la investigación es cuasiexperimental con un diseño pretest-postest; aquí presentamos algunos resultados del diagnóstico o pretest.

Para el análisis de los datos se aplicó la prueba de *t* de *Student* para muestras independientes (SPSS V. 25).

Resultados y Discusión

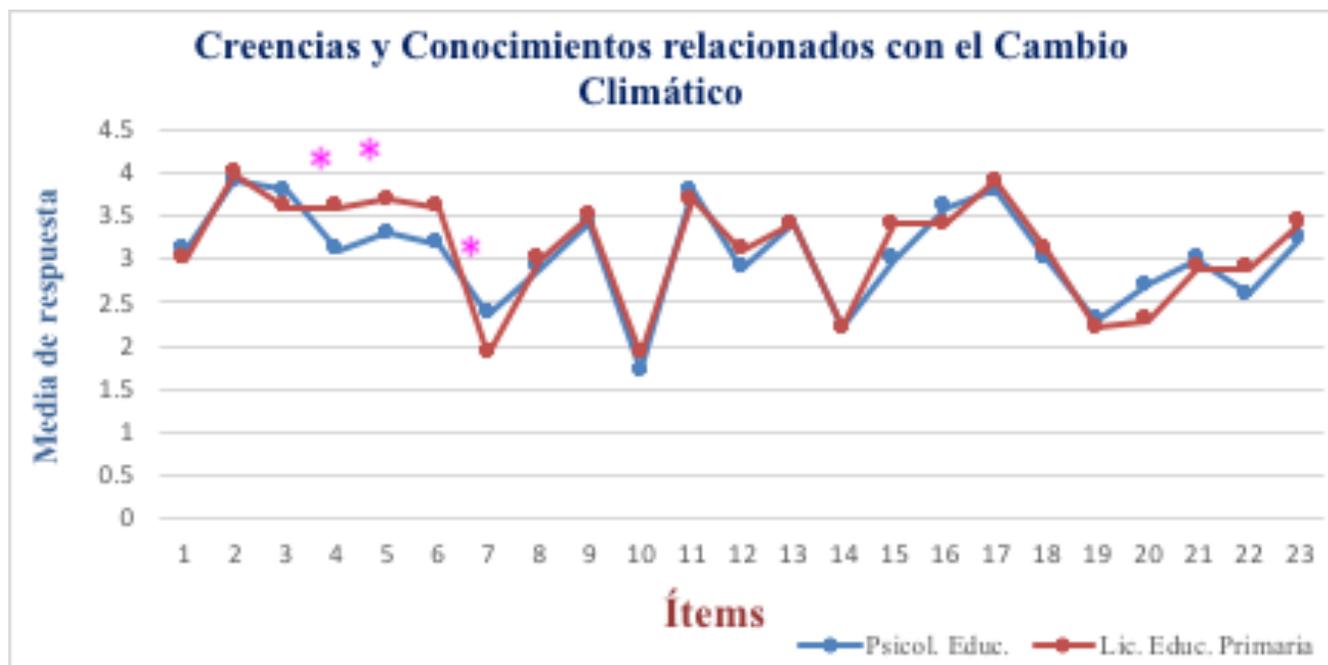
En el gráfico 1 y los ítems de este gráfico, se muestran algunos de los resultados sobre las creencias y conocimientos acerca del CC, podemos notar que la tendencia de los estudiantes de ambas carreras es muy similar, solo hubo 3 diferencias significativas referentes a: a) los combustibles fósiles promueven el efecto invernadero, b) el CC no existe; en estos dos los futuros profesores de primaria tuvieron una mejor comprensión, no obstante ambos grupos tuvieron en general conocimientos adecuados y c) el uso de la energía nuclear para solucionar el CC, en este caso ambos grupos tuvieron limitaciones al respecto, empero los futuros psicólogos educativos manifestaron conocimientos menos adecuados. Los resultados acerca de las creencias y conocimientos de los estudiantes en general son favorables, esto nos indica que los jóvenes ya están más conscientes, se preocupan acerca del CC, aunque requieren de una buena formación ambiental.

Desafortunadamente, en las diferentes profesiones no se incluye una formación ambiental que deberían tener todos los futuros profesionales independientemente de la carrera que estén cursando, por lo que emerge la necesidad no sólo de una educación ambiental, sino como mencionan González-Gaudiano y Meira (2020) de una educación para el CC.

Previas investigaciones han señalado que se debe proporcionar información científica confiable sobre las ciencias climáticas; fomentar la participación de los jóvenes en proyectos locales para la mitigación y la adaptación y la relevancia de los aspectos psicosociales, evolutivos y éticos del fenómeno (Monroe, Plate, Oxarart, Bowers y Chaves, 2017).

Asimismo, hay investigaciones (Lambert, Lindgren y Bleicher, 2012) que reportaron que los profesores de primaria tienen las mismas concepciones erróneas sobre el CC que los estudiantes de secundaria. En de notar que más de una década después seguimos encontrando concepciones erróneas sobre el CC.

Gráfico 1. Creencias y conocimientos acerca del CC de los futuros profesionales de la educación.



* Significancia a una $p < 0.05$

1. El confinamiento en casa durante dos años coadyuvó a la mitigación de las consecuencias del cambio climático.
2. El calentamiento global es un fenómeno por el que hay que preocuparse
3. La deforestación contribuye al calentamiento global
4. **El uso de combustibles fósiles es una fuente que promueve el efecto invernadero**
5. **El cambio climático es una hipótesis para tratar de explicar algunos fenómenos climáticos, pero realmente no existe**
6. Frenar el cambio climático supone disminuir nuestra calidad de vida
7. **La solución al cambio climático es el uso de la energía nuclear**
8. El calentamiento global es un fenómeno natural que no se puede evitar
9. El incremento de la población en el mundo es una de las causas que ha promovido el calentamiento global
10. Los plásticos están ocasionando el cambio climático en la Tierra
11. El cambio climático se produce por las actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, de vegetación natural para abrir tierras agrícolas y ganaderas, y por la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera
12. El cambio climático acelera la propagación de enfermedades infecciosas
13. Entre las consecuencias del cambio climático se encuentran las migraciones humanas y la desaparición de especies
14. Los principales responsables del cambio climático son los países en vías de desarrollo por el incremento acelerado de su población
15. El origen del calentamiento global actual es el efecto invernadero
16. Los niveles de consumo de la población de los países desarrollados contribuyen en mayor medida al cambio climático que las de países subdesarrollados
17. Los gobiernos deben actuar con la misma contundencia ante el cambio climático como con el Covid-19
18. El efecto invernadero se minimiza limitando nuestros hábitos de consumo
19. El agujero de la capa de ozono es la causa del cambio climático
20. Los plásticos biodegradables contribuyen al calentamiento global
21. La situación de pandemia ayudó a concientizar a las personas sobre los riesgos climáticos.
22. El cambio climático afecta el estado emocional de las personas

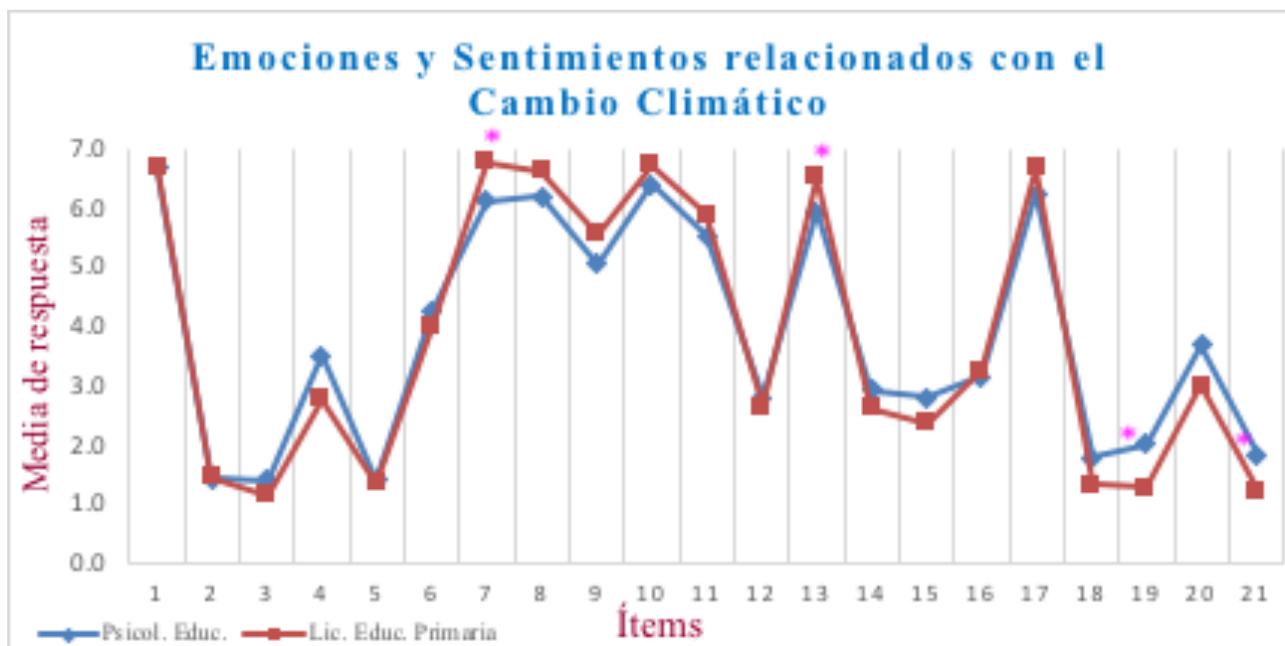
Respecto a las emociones relacionadas con el CC el gráfico 2 y los 4 diferenciales semánticos debajo de él muestran las distintas emociones y sentimientos manifestados por el estudiantado.

Primeramente vemos que les parece totalmente relevante el informarse sobre la temática ambiental, de alguna manera reconocen su falta de conocimiento al respecto, aunque no les parece una temática agradable, ni muy útil, tampoco sienten que les sea benéfico el saber sobre esta temática; empero les parece un poco fácil, muy útil, relevante, un poco claro y benéfico incluir en su futura práctica profesional el tema de CC, se nota cierta contradicción en ellos. Respecto a lo que les hace sentir el CC, los estudiantes manifestaron sentirse poco vulnerables, pero con miedo ante este gran problema, una alta preocupación y culpa (probablemente por ser parte del problema), se sienten afligidos y pesimistas ante este fenómeno. Con respecto al CG, les parece muy relevante, grave y peligroso, un poco exagerado pero dañino. Estos resultados nos señalan un gran reto que tendríamos los educadores, el emplear estrategias dentro de las cuales se fomenten actitudes favorables hacia el medio ambiente, a través de los componentes actitudinales (conocimientos, emociones y sentimientos y acciones) y un pensamiento crítico. Para lograr esto, se requiere proporcionarles una sólida formación ambiental y poner a su disposición materiales, métodos y recursos que puedan ser aplicados

en el aula. Particularmente con respecto al reconocimiento de la complejidad del CC y su análisis desde la perspectiva de la educación ambiental crítica, mediante la cual el profesorado logre emplear estrategias participativas, de planeación, desarrollo y discusión colectivas; que impliquen la reflexión en las necesidades de los alumnos y de su realidad más inmediata (i.e., familiar o de su colonia; García-Ruiz et al., 2021).

La comparación entre los dos grupos emanó cuatro diferencias estadísticamente significativas. En la primera de ellas a los futuros profesores de primaria les parece más útil incluir temáticas ambientales en su futura práctica que a los psicólogos educativos en formación. La segunda diferencia estadística la encontramos en la preocupación que les hace sentir el CC, otra vez los futuros profesores de primaria mostraron una mayor preocupación. En cuanto al CG los estudiantes de psicología educativa lo sienten más peligroso y dañino que los estudiantes normalistas.

Grafico 2. Emociones y Sentimientos acerca del CC de los futuros profesionales de la educación.



* Significancia a una $p < 0.05$

I.- El informarme sobre temas ambientales me parece:

- | | | |
|----------------|-------|--------------|
| 1) Relevante | ----- | Irrelevante |
| 2) Agradable | ----- | Desagradable |
| 3) Interesante | ----- | Aburrido |
| 4) Útil | ----- | Inútil |
| 5) Benéfico | ----- | Dañino |

II. Si tuviera que incluir en mi futura práctica profesional temáticas sobre educación para el cambio climático me parecería:

- | | | |
|--------------|-------|-------------|
| 6) Fácil | ----- | Difícil |
| 7) Útil | ----- | Inútil |
| 8) Relevante | ----- | Irrelevante |
| 9) Claro | ----- | Confuso |
| 10) Benéfico | ----- | Dañino |

III. El cambio climático me hace sentir:

- | | | |
|----------------|-------|---------------|
| 11) Vulnerable | ----- | Invulnerable |
| 12) Valor | ----- | Miedo |
| 13) Preocupado | ----- | Despreocupado |
| 14) Inocente | ----- | Culpable |
| 15) Confiado | ----- | Afligido |
| 16) Optimista | ----- | Pesimista |

IV. El calentamiento global me parece

- | | | |
|----------------|-------|-------------|
| 17) Relevante | ----- | Irrelevante |
| 18) Leve | ----- | Grave |
| 19) Inofensivo | ----- | Peligroso |
| 20) Moderado | ----- | Exagerado |
| 21) Benéfico | ----- | Dañino |

Se ha reportado (García-Ruiz, 2013) que, los estudiantes que se están formando para profesores tienen *una visión de exterioridad del medio ambiente*, no se consideran parte de él, sino que sólo se perciben como usuarios, no poseen un conocimiento amplio y sólido sobre la problemática ambiental actual, lo que manifestaron saber acerca de ella provenía en su mayoría de los medios de comunicación, la problemática ambiental la reducen a la contaminación, no toman en cuenta que otra parte de la crisis ambiental que estamos enfrentando es el CC que a su vez trae otras consecuencias graves que afecta todas las esferas de la sociedad, por lo que esta autora concluye que fue evidente la falta de formación en educación ambiental en los profesores en formación que les impide tener actitudes favorables relacionadas con el medio ambiente; resultados similares encontramos en esta investigación.

En una investigación más reciente en la que se analizan las percepciones, creencias, actitudes y comportamientos sobre el CC de estudiantes universitarios de carreras educativas, se encontró que los alumnos perciben el CC del medio ambiente, empero no poseen los conocimientos suficientes para entender y explicar claramente el fenómeno y no les permite generar actitudes que propicien acciones favorables hacia el medio ambiente, por lo que los investigadores concluyeron que es importante abordar la educación para el CC en la currícula y

que es necesaria la capacitación de los futuros docentes en la enseñanza de esta problemática (Bastida-Izaguirre y Ochoa-Villanueva, 2021), lo que refuerza nuestros resultados.

Asimismo y en concordancia con Allen y Crowley (2019) quienes han señalado la relevancia del componente emocional aunado a los conocimientos en la toma de decisiones, de modo que los ciudadanos reconozcan el impacto que el CC puede tener en sus vidas y por tanto se sientan involucrados, en este trabajo queremos resaltar que no basta con proporcionar conocimiento a los estudiantes, debemos fomentar actitudes favorables hacia ese conocimiento y de esta manera logren tomar decisiones razonadas y adecuadas.

Conclusiones

Esta investigación tiene como uno de sus objetivos el indagar las creencias, conocimientos y emociones, así como posibles acciones de los futuros profesionales de la educación acerca del CC que pudimos ver en ambas escalas.

En términos generales el alumnado manifestó creencias y conocimientos adecuados aunque con algunas limitaciones, sin embargo nos muestran un panorama alentador, dado que los jóvenes manifestaron estar más conscientes y al mismo tiempo preocupados por el CC, lo que les hace falta es una buena formación en educación ambiental durante su trayectoria escolar.

En cuanto a las emociones y posibles acciones relacionados al CC los futuros profesionistas, dejaron ver sentimientos como el miedo, el pesimismo y la culpa (dado que probablemente se sienten de alguna manera promotores del problema). A pesar de ello, también pudimos ver una perspectiva positiva, el que aunque las temáticas ambientales no sean mucho de su agrado están conscientes de que son importantes y que estarían dispuestos a incluirlas en su futura práctica profesional. En suma las actitudes de los futuros educadores relacionadas con el CC, el CG y el efecto invernadero, fueron moderadamente favorables con algunas limitantes en sus saberes, ya que no poseen los conocimientos suficientes para poder comprender claramente estos fenómenos.

Finalmente, esta investigación contribuye generando conocimientos referentes a las actitudes relacionadas al CC en los futuros profesionales y algo muy importante muestra sus necesidades de formación. Emerge la relevancia de incluir la educación ambiental y para el CC en el currículo escolar y de una manera transdisciplinar.

Referencias

- Allen, L., & Crowley, K. (2017). Moving beyond Scientific Knowledge: Leveraging participation, relevance, and interconnectedness for climate education. *International Journal of Global Warming*, 12(3-4), 299-312. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.10005878>
- Arrhenius, S.A. (1896). On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, Fifth Series XXXI: 237-276.
- Bastida-Izaguirre, D. & Ochoa-Villanueva, X. (2021). Cambio climático, una mirada desde los educadores en formación y la importancia de su enseñanza desde un enfoque interdisciplinar. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 3(2),2601-1-2601-17 doi:10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i2.2601
- Brouwer, R. Akter, S. Brander, L. and Haque, E. (2007). Socioeconomic vulnerability and adaptation to environmental risk: A case study of climate change and flooding in Bangladesh. *Risk Analysis*, 27(2), 313-326.
- Calixto, R., García-Ruiz, M., Terrón, E., Madrid, M.A. & Chávez, L. (2013). La educación ambiental en los planes de estudio 2011 de educación básica. *Entre Maestros*, 13, 45, 28-35.
- Choi, S., Niyogi, D., Shepardson, D.P., y Charusombat, U. (2010). Do earth and environmental science textbooks promote middle and high school students' conceptual development about climate change? Textbooks' consideration of students' misconceptions. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 91, 889-898.
- Cook, J., Ellerton, P. and Kinkead, D. (2018). Deconstructing climate misinformation to identify reasoning errors. *Environment Research Letters*, 13 (2), 1-7.
- Coyle, K. (2005). *Environmental literacy in America*. Washington D.C.: NEETF/Roper
- Cutter, Susan & Finch, Christina. (2008). Temporal and Spatial Changes in Social Vulnerability to Natural Hazards. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105. 2301-6. 10.1073/pnas.0710375105.
- Dodman, D., Ayers, J. y Huq, S. (2009). Building Resilience. En L. Starke (ed.) *State of the World Into a warming World* (pp. 151-168). Nueva York/Londres: W.W. Norton & Company
- Ekpoh, U. y Ekpoh, I. (2011). Assesing the level of climate change awareness among secondary school teachers in Calabar Municipality, Nigeria: Implication for management effectiveness. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(3), 106-110.
- García-Ruiz, M. (2013). Prospectiva de la educación ambiental: creencias y actitudes ambientales. En Escamilla, J. (Coord.) *Repensar la educación ambiental: Reflexiones desde el campo pedagógico*. Colección Discursos y prácticas de intervención pedagógica (ISBN 978-607-02-4823-8) pp.203-222. México: UNAM.

- García-Ruiz, Rayas y Calixto (2021). La educación para el cambio climático a través del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. Recuperado de: <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v16/doc/0518.pdf>
- García-Ruiz, M. y López Pérez, I (2015). Hacia una mejor comprensión de la problemática ambiental en profesores de bachillerato en un contexto de diversidad cultural. En: Calixto, R., García-Ruiz, M. y Terrón, E. (Coord)). *Experiencias exitosas en educación ambiental*. UPN: México (ISBN 978-607-413-207-3 formato electrónico epub).
- González-Gaudiano, E., & Meira Cartea, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio?. *Perfiles Educativos*, 42(168), 157-174. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Hsiang, S.M. and Burk, M. (2013). Climate, conflict, and social stability: what does the evidence say?. *Climate change*, 123, 39-55 DOI 10.1007/s10584-013-0868-3. https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/34795/3/MacLeod_Katarin_A_201211_PhD_thesis.pdf
- IPCC (2007). *Impacto, adaptación y vulnerabilidad. Informe del grupo de trabajo II del grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático*. Parte de la contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Primera Publicación 2007 ISBN 92-9169-321-9.
- Lambert, J., Lindgren, J. y Bleicher, R. (2012). Assesing elementary science methods students' understanding about global climate change. *International Journal of Science Education*, 34 (8): 1167-1187.
- Mason, L., y Santi, M. (1998). Discussing the greenhouse effect: Children's collaborative discourse reasoning and conceptual change. *Environmental Education Research*, 4(1): 67-86.
- Monroe, M.C., Plate R.R., Oxarart, A. and Chaves, W.A. (2017). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812 DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Moreno, A.R. y Urbina, J. (2008). *Impactos sociales del cambio climático en México*. México: INE-SEMARNAT-PNUD.
- Moreno-Fernández, O. (2020). Problemas socioambientales y educación ambiental. El cambio climático desde la perspectiva de los futuros maestros de educación primaria. *Pensamiento Educativo*, 57(2),1-15
- Myers, G., Boyes, E., y Stanisstreet, M. (2004). School students' ideas about air pollution: Knowledge and attitudes. *Research Science Technology Education*, 22, 133-152.
- Obradovich, N., Migliorini, R., Paulus, M.P. and Rahwan, I. (2018). Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 115(43), 10953-10958 doi: 10.1073/pnas.1801528115.
- Papadimitriou, V. (2004). Prospective primary teachers' understanding of climate change, greenhouse effect, and ozone layer depletion. *Journal of Science Education and Technology*, 13 (2), 299-307.

- Reser, J. P., y Swim, J. K. (2011). Adapting to and coping with the threat and impacts of climate change. *American Psychologist*, 66, 277-289. doi:10.1037/a0023412
- Shwom, R., Isenhour, C., Jordan, R., McCright, A., & Meta-Robison, J. (2017). Integrating the social sciences to enhance climate literacy. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(7), 377-384. <https://doi.org/10.1002/fee.1519>
- Summers, M., Kruger, C., Childs, A., & Mant, J. (2000). Primary school teachers' understanding of environmental issues: An interview study. *Environmental Education Research*, 6(4): 293–312.