

Cambio climático, una mirada desde los educadores en formación y la importancia de su enseñanza desde un enfoque interdisciplinar

Dafne Bastida-Izaguirre

Universidad Pedagógica Nacional 141, Guadalajara, Jalisco, México.

dafne.bastida@upn141.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7846-7047>

Xitlali Ochoa-Villanueva

Universidad Pedagógica Nacional 141, Guadalajara, Jalisco, México.

xitlaa_ochoa@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5317-4536>

[Recibido: 15 junio 2021. Revisado: 3 diciembre 2021. Aceptado: 15 diciembre 2021]

Resumen: Este trabajo analiza las percepciones sobre cambio climático que tienen los estudiantes universitarios de carreras del área educativa para determinar sus creencias, conductas y actitudes. La metodología fue de tipo descriptiva, no experimental y transversal, para ello, se utilizó un cuestionario de opción múltiple. Los resultados muestran que los alumnos perciben los cambios climáticos que hay en el ambiente, pero no poseen conocimientos suficientes para una explicación clara del fenómeno, justificando de esta manera la importancia de abordar la educación ambiental para cambio climático dentro del currículo con un enfoque interdisciplinario. Por tal motivo, la capacitación de los futuros docentes en la enseñanza de esta problemática es fundamental para lograr una influencia en la comunidad educativa y promover acciones a favor del medio ambiente.

Palabras clave: Educación ambiental; Enseñanza superior; Docentes; Alfabetización científica; Percepciones ambientales.

Climate change, a look from educators in training and the importance of their teaching from an interdisciplinary approach

Abstract: This paper analyzes the perceptions about climate change that university teacher training students must determine their beliefs, behaviors and attitudes. The methodology was descriptive, not experimental and transversal. The results show that students perceive climate changes in the environment, but they don't have enough knowledge to explain the phenomenon clearly, thus justifying the importance of addressing environmental education for climate change with an interdisciplinary approach. Making it clear that the training of future teachers in the education of this problem is essential to achieve an influence in the pupils, parents, professors and the local community to promote actions in favor of the environment.

Keywords: Environmental education; Higher level education; Teachers; Scientific literacy; Environmental perceptions.

Para citar este artículo: 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. doi: 10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i2.2601

Introducción

La educación ambiental es un proceso integral que tiene como propósito lograr una convivencia sana y en equilibrio entre el entorno y el humano, buscando garantizar el

uso adecuado de los recursos naturales encaminados al desarrollo sustentable, a través de sensibilizar a los individuos sobre la responsabilidad que tienen en las acciones que ejecutan en favor o en contra del ambiente. Calixto & Herrera (2010), enfatizan que la educación ambiental es un campo emergente de construcción de nuevas propuestas, demanda de otros campos de estudio y está en la búsqueda de información para comprender el origen de las actitudes ambientales desfavorables hacia el entorno.

Dentro de las diversas problemáticas que aborda, se ha puesto especial énfasis en el cambio climático, mencionando la importancia de que los individuos estén informados en cuanto a sus efectos, las relaciones que tiene con otros fenómenos y la generación de prácticas ambientales para la mitigación y adaptación. El cambio climático es considerado como una problemática que afecta a nivel mundial, se define como una variabilidad natural del clima que se ha intensificado en las últimas décadas debido al gran impacto de las actividades antropogénicas (Panel Intergubernamental del Cambio Climático [IPCC], 2021). En este último reporte, podemos observar con mayor precisión la influencia humana en los procesos asociados al clima, como es el aumento de gases de efecto invernadero. Esto ha provocado una crisis ecológica como un reflejo sociohistórico de la explotación de los recursos naturales y el uso de materiales contaminantes. Las consecuencias están afectando gravemente la biodiversidad del planeta y los procesos ecológicos.

La Agenda 2030 es un plan de acción que implementó la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2015 a favor de la sociedad, la economía y el medio ambiente. En ella se contemplan 17 objetivos que sirven como herramientas de planificación para lograr el desarrollo sostenible en los países, entre ellos se encuentran *Educación de calidad* y *Acción por el clima*. Esta agenda fue aprobada por 193 países, entre ellos México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México [PNUD México], 2019). A pesar de ello, la educación ambiental y de forma específica el tema de cambio climático se encuentra limitado, por no decir ausente, dentro de los programas curriculares de nivel básico que van desde preescolar hasta bachillerato, así como en los planes de estudio de algunas universidades públicas que se enfocan en la formación de profesionales de la educación.

El papel de la educación ambiental es fundamental en los sistemas educativos, porque incide en el tipo de ciudadano que se desea formar; un individuo consciente y sensible ante los problemas ambientales que se viven desde lo local hasta el planeta, que adquiera conocimientos, habilidades, actitudes y valores que traten de revertir las condiciones de deterioro ambiental con acciones que tengan como base el desarrollo cultural plural, ecológicamente sostenible y socialmente justo. Esto permitirá incidir en una participación ciudadana que busque plantear políticas en favor del ambiente y en la conservación de los recursos naturales.

Calixto (2015) hace una propuesta de educación para cambio climático en estudiantes de secundaria, inicia con una crítica al enfoque que se lleva en los planes curriculares, tomando solo elementos de tipo ecológicos con algunas propuestas de activismo, lo cual parecer ser una postura un tanto reduccionista. Este trabajo propone implementar una secuencia didáctica que promueva la sensibilización y la reflexión crítica ante el problema. Sin embargo, para que esto pueda suceder en este nivel

educativo y en cualquier otro, se requiere de una formación docente que valore la importancia de atender la problemática ambiental.

Es aquí donde la tarea del docente se vuelve primordial. Algunos trabajos como el de Calixto *et al.* (2017) hablan del papel que juegan en fomentar la cultura ambiental y el desarrollo de proyectos de investigación y de intervención. De manera más específica, estudios como los de Ricardo *et al.* (2019) y Terrón-Amigón *et al.* (2019) hacen referencia de la educación para cambio climático como un tema importante a nivel universitario y, sobre todo, del docente en formación donde a través del intercambio de vivencias y experiencias, se establezcan espacios abiertos al diálogo entre los sujetos de la comunidad, que les permita apropiarse de aprendizajes ambientales que los lleven a la ejecución de acciones concretas a favor del mejoramiento de su entorno.

Estos futuros educadores, si bien entran en el campo generalista, requieren cierta preparación para el abordaje de los contenidos. Por estas razones, es conveniente sensibilizar a docentes y profesionales de la educación en este tema, para que puedan transmitirlo a sus alumnos y en conjunto generar estrategias de adaptación y mitigación que influyan en su contexto local y contribuyan a la solución global. La educación para el cambio climático pretende desarrollar las capacidades de los individuos lo que UNESCO llama alfabetización o conocimiento climático (UNESCO, 2009; U. S. Global Change Research Program, 2009), definida como la habilidad para entender, comprender y analizar los conceptos climáticos a profundidad, de tal manera que desarrollen actitudes de respeto al entorno para la toma de decisiones de manera informada.

Este trabajo propone conocer el grado de implicación que tienen los estudiantes universitarios de carreras educativas que pertenecen a tres unidades de la Universidad Pedagógica Nacional que se encuentran en el Área Metropolitana de Guadalajara, sobre temas relacionados con el cambio climático, en función de la información, conocimiento y percepción que tienen sobre el problema. Con los resultados se espera tener un marco de referencia con el que cuentan los alumnos sobre el ambiente y, de forma específica, en cambio climático, debido a que en un futuro se espera que incidan en la formación de los alumnos de nivel básico. De igual manera, se hace énfasis en la importancia de la enseñanza de este tema desde la interdisciplinariedad.

Marco teórico

Según UNESCO a principios del siglo XIX se comenzaron a detectar ciertos cambios en el clima, pero es a mediados del siglo XX cuando los científicos se interesaron por el tema al tener una mejor comprensión sobre estos fenómenos (IPCC, 2014b). Cada vez había más evidencia sobre lo que estaba ocurriendo hasta que en 1979, en la Conferencia Mundial sobre el Clima, se habló de cambios asociados al incremento del dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera que generaban un calentamiento progresivo en la superficie global (National Research Council, 1979).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) lo define como: «cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables» (IPCC, 2013). Estas actividades de origen humano producen una mayor concentración

de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, en especial el CO₂, debido a la quema de combustibles fósiles, descomposición de residuos, deforestación, entre otros (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial [SEMADET], 2013; IPCC, 2014a).

Estos cambios en el clima han impactado fuertemente en los sistemas naturales y humanos que se han visto sensibles ante ellos. En los sistemas físicos se han detectado modificaciones en precipitación, descongelamiento de glaciares, erosión costera por efectos del nivel de mar, entre otros. En los sistemas biológicos, tanto ecosistemas terrestres como marinos, se han visto afectadas las poblaciones de especies por efectos de temperatura o el cambio en sus actividades estacionales. En los sistemas humanos el impacto se ha dado en los sistemas alimentarios al disminuir el rendimiento de los cultivos (IPCC, 2014a; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2016).

Ante este panorama, se ha hecho necesario que la población conozca más sobre el cambio climático y sus consecuencias para que en conjunto con autoridades exijan y se sumen a la construcción de estrategias que favorezcan la mitigación y adaptación a este fenómeno. En la 15ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCCNU COP 15), celebrada en el 2009, surge la educación para el cambio climático como un plan para prevenir y sensibilizar a la población sobre los cambios climáticos, sus consecuencias y la manera en que podemos intervenir para minimizar esta problemática (UNESCO, 2011).

Asimismo, busca una nueva visión que ayude a las personas a comprender mejor el mundo en el que viven, tomando consciencia de la complejidad y de la interdependencia de los problemas como la pobreza, el consumo exagerado, el deterioro del entorno, el crecimiento de la población, la salud, los conflictos y las violaciones de los derechos, desde una perspectiva integral que se manifieste en un cambio de valores, de conductas y de modos de vida.

La educación para cambio climático es una propuesta que se ha intentado llevar de diferentes maneras en el ámbito educativo (UNICEF, 2012; Ouariachi *et al.*, 2017; Benítez, 2019, Centro Mario Molina, 2019). A pesar de estos esfuerzos, la información que se proporciona en las escuelas suele ser escasa, se centra regularmente en la transmisión de conocimientos sin realmente hacer un análisis profundo de lo que sucede con este fenómeno. Las acciones suelen ser superficiales y poco efectivas, los estudiantes rara vez se centran en un proceso de reflexión sobre como las acciones humanas han afectado en gran medida el ambiente, lo que coincide con lo expuesto por Ouariachi *et al.* (2017) que resalta la poca efectividad en las estrategias que se reflejan en la ausencia de propuestas para minimizar el impacto.

Ante la complejidad del problema y tomando en cuenta que este fenómeno aborda diversas disciplinas como la física, las matemáticas, la química, la economía, entre otras, es evidente la necesidad de diseñar estrategias con enfoque interdisciplinar, que permitan al alumno detectar las interacciones que se dan entre ellas, tener una visión más completa del entorno y conseguir que la realidad que observan no se encuentre fragmentada (Guzmán, 2005). Por su parte, Araya (2019) menciona lo siguiente:

«una pedagogía interdisciplinaria busca profundizar en los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de que los estudiantes adquieran una mirada holística de los fenómenos complejos tanto de la naturaleza como de la sociedad».

Este enfoque permitirá que se busquen soluciones de una manera integral al tener un objetivo en común (Lundholm, 2019).

Como parte importante de este proceso de enseñanza aprendizaje, y con la finalidad de llenar los vacíos de información, se debe tomar en cuenta que la relación existente entre el ser humano y el ambiente es el reflejo de sus percepciones. La percepción ambiental es un proceso donde se obtiene conocimiento de los eventos externos a través de los sentidos, en ello también se involucran las actitudes o los estados de ánimo que tenemos hacia el entorno, generando valores y formas de apreciación que difieren en cada individuo y que se manifiestan en juicios, lo que se convierte en una percepción significativa del entorno (Calixto & Herrera, 2010; Ramos, 2016).

Las percepciones de los individuos tienen un efecto en sus creencias, actitudes y comportamientos y, por lo tanto, son considerados por los planeadores como una fuente de información importante que puede desembocar en propuestas de diferente escala, que van desde la construcción de políticas públicas hasta el desarrollo de estrategias para informar y sensibilizar a la población (Fernández, 2008; Calixto & Herrera, 2010; Kindelán, 2013; Ramos, 2016). El estudio de las percepciones funciona como base para conocer la información que tiene los estudiantes y encontrar aquellos puntos en los que es necesario enfocarse para una mejor comprensión del problema, y con ello, generar espacios educativos que los preparen en la adquisición de competencias necesarias para los desafíos que se vienen.

Método

La investigación tuvo como objetivo conocer el grado de implicación que tienen los estudiantes de licenciatura de las unidades del Área Metropolitana de Guadalajara de la Universidad Pedagógica Nacional sobre temas relacionados con el cambio climático en función de la información, conocimiento y percepción que tienen sobre el problema. Para ello, se realizó un estudio descriptivo, no experimental, de tipo transversal. Los datos se recogieron en un período limitado de diciembre de 2018 a mayo de 2019. Se diseñó un cuestionario denominado *Encuesta de Percepción sobre Cambio Climático*.

Diseño del instrumento

Estuvo conformado por 16 ítems de opción múltiple, dividido en cuatro secciones. La primera fueron datos sociodemográficos, específicamente el sexo y la edad. La segunda sección abordó preguntas de información general sobre ambiente, la tercera fue acerca del conocimiento que poseen sobre cambio climático y, por último, la influencia del cambio climático en su vida diaria. Para validar el cuestionario se aplicó previamente una prueba piloto a 39 alumnos, donde se registraron las posibles complicaciones en cuanto a comprensión de las preguntas y posteriormente se hicieron los cambios correspondientes que fueron en la parte de redacción, de tal manera que se dejara claro cuándo debía seleccionarse una opción o varias opciones, según el tipo de pregunta.

Población y muestra

El universo fueron los estudiantes de las carreras de Licenciatura en Intervención Educativa y Licenciatura en Pedagogía de diferentes grados de las unidades UPN de estudio que fueron Zapopan, Tlaquepaque y Guadalajara. El muestreo fue por conveniencia, es decir, se registró la participación de los estudiantes que estaban en sus aulas al momento de visitar las unidades.

El tamaño de la población estudiantil era de 682 alumnos de licenciatura. Con la finalidad de contar con la validez y confiabilidad, se consideró un nivel de confianza del 95% y un error del 5%. Según los resultados de la fórmula se debían aplicar 246 encuestas, y solo se tomaron los datos de 241 debido a que algunas fueron desechadas porque no estaban completas. El vaciado de los datos se realizó en el programa Excel y su posterior análisis fue con el programa IBM SPSS Statistics, donde se registraron frecuencias absolutas expresadas como f_i y porcentajes que se obtuvieron de las respuestas a cada pregunta. Se entrevistaron 222 (92.1%) mujeres y 19 (7.9%) varones. El 90% de los encuestados estuvo en un rango de edad de 18-29 años mientras que el 10% entre los 30-49 años.

Una vez analizada la información que poseen los alumnos sobre medio ambiente se presenta una propuesta de educación ambiental en el área de cambio climático desde la interdisciplinariedad, definida como la integración de saberes de diferentes disciplinas que buscan dar solución a un problema en común para una mejor comprensión de la realidad tomando en cuenta su complejidad.

Resultados y discusión

En la primera sección de preguntas sobre información general del ambiente, se les preguntó, ¿qué significa la naturaleza para ti? La respuesta con mayor frecuencia fue *medio ambiente* ($f_i = 148$), según Morales-Ruiz (2019), esta palabra se usa de forma común y se refiere a todos los componentes físicos y biológicos como significado de todos los elementos naturales que lo componen. Por otro lado, hay un alto porcentaje ($f_i = 78$) que señala la respuesta de *plantas y animales*, donde queda claro que no se consideran los factores físicos. Es importante que en el momento de la enseñanza se comprenda que la naturaleza implica esa interacción entre los factores bióticos y abióticos. La elección de *otra* ($f_i = 15$) obtuvo como respuestas más frecuentes *medio ambiente y seres vivos* y *todo ser vivo*.

Se les solicitó que eligieran tres problemáticas ambientales que consideraran que afectan en mayor medida a su comunidad y por orden de prioridad. Los resultados muestran a la *contaminación del aire* ($f_i = 162$), *contaminación del agua* ($f_i = 151$) y *desechos sólidos* ($f_i = 113$), como las tres opciones con las más altas frecuencias. Seguido por la *tala de árboles* ($f_i = 111$), *cambio climático* ($f_i = 100$) y la *falta de áreas verdes* ($f_i = 86$).

Es evidente que los estudiantes son conscientes de los problemas ambientales que se manifiestan. Dentro de las propuestas de enseñanza debemos comunicar que algunos de estas problemáticas son consecuencias de otras, no son independientes, sino que se relacionan entre sí, es decir, no se deben percibir como problemas simples y aislados sino como un entramado complejo donde interactúan unos con otros y se potencia el daño hacia el ambiente (Martínez, 2010).

En la sección de conocimiento acerca del cambio climático, los alumnos notan que hay ciertos cambios en el clima, como se puede observar en sus respuestas (tabla 1). El 92.1 % está de acuerdo en que *Cada vez hace más calor y más frío*, es decir, el clima es más extremo. El 82.1 % está de acuerdo en que *Si el clima en el mundo cambia la vida se volverá más difícil*, mientras que un 95.9 % no está de acuerdo en que *El clima siempre ha sido igual*. El aumento en temperatura y los cambios climáticos son estímulos que se perciben de forma inmediata del ambiente, estas sensaciones de alguna manera están indicando que hay modificaciones que alteran los patrones ya conocidos y que esto puede traer complicaciones en la cotidianidad.

El medio de comunicación que utilizan con mayor frecuencia para informarse sobre el tema son el *internet* (49 %) y la *televisión* (37.3 %), las opciones como *escuela o trabajo, radio, familia, revistas y periódicos*, obtuvieron el porcentaje restante. Los resultados coinciden con el estudio de Kindelán (2013), la *televisión*, el *radio* y el *internet* fueron los medios que consultan frecuentemente. Como se expuso previamente, los medios noticiosos (con sus excepciones), les resulta difícil entender el problema del cambio climático y exponerlo. Algunos lo manejan con base a su contexto y la forma en que entienden la información, por eso es necesario asegurarse que utilicen fuentes confiables para indagar sobre el tema (González-Gaudio & Maldonado-González, 2014).

En la tabla 1 se muestran los resultados sobre el tipo de información que han recibido sobre cambio climático y los temas con los que lo relacionan. En general, la advierten como preocupante o incompleta, esto se ve fuertemente influenciado por los medios donde suelen informarse que fue el cuestionamiento anterior. La manera en que se documentan influye mucho, ya que hay enfoques distintos y muchas veces contradictorios que afectan la percepción, por eso es necesario un compromiso por difundir la realidad de lo que se vive y, a partir de eso, conseguir que las personas tomen decisiones bien fundamentadas.

Tabla 1. Frecuencias y porcentajes sobre el tipo de información que perciben acerca del cambio climático y los temas con los que lo relacionan.

| Información sobre cambio climático es: | Frecuencias (Porcentajes) | Temas con los que se relaciona | Frecuencias (Porcentajes) |
|--|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Preocupante | 110 (45.6) | Ambiental y ecológico | 134 (55.6) |
| Incompleta | 65 (27) | Científico y tecnológico | 10 (4.1) |
| Alarmista | 29 (12) | Político o gubernamental | 6 (2.5) |
| Adecuada | 28 (11.6) | Económico | 4 (1.7) |
| Incierta | 9 (3.7) | Todas las anteriores | 87 (36.1) |

En cuanto a los temas o ámbitos con los que relacionan al cambio climático, el de mayor frecuencia fue el *ambiental y ecológico*. El 36 % coinciden en que se relaciona con todos los temas mostrados dentro de las opciones, esto es significativo porque dimensionan la problemática de forma integral y no solamente con un tema. Kindelán (2013) refiere que las implicaciones del cambio climático no son solo geofísicas y ecológicas, sino también políticas, culturales, demográficas y económicas y la solución debe venir de todos estos aspectos para impulsar políticas que ayuden a regularizar las consecuencias.

El 60.6 % de los estudiantes considera que el cambio climático se define como un *fenómeno que sucedió debido a la actividad humana*, el 2.5 % menciona que es un proceso natural de la tierra y un 36.9 % lo atribuye a que es *un proceso natural donde también influyen en buena medida las actividades de origen antropogénico*. En el trabajo de Ramos (2016) se tiene como respuesta más frecuente, que el cambio climático es debido a un *proceso natural que no involucra las actividades humanas*, esto difiere con los resultados de esta investigación, sin embargo, se coincide con el estudio de González-Gaudiano & Maldonado-González (2014) quienes tienen como primera mención la *actividad humana* y luego la opción de *ambas*.

Como enfatiza el IPCC (2015), el cambio climático es real y se da por un proceso natural de la tierra que se está acelerando por las emisiones producidas por actividad humana que han causado que se presente de manera más frecuente y con mayor intensidad. También es importante lo que indica Pardo (2010):

«el cambio climático es un hecho social puesto que tiene sus causas en gran medida en las actividades humanas y son las personas que componen estas sociedades quienes finalmente van a sufrir sus consecuencias de forma directa o indirecta».

Como se observa en las respuestas, un alto porcentaje de los encuestados atribuye como principal causa de cambio climático *la destrucción de la capa de ozono* (tabla 2), la opción *otro* fue referido como *todos los anteriores*. Los expertos sugieren que esta causa puede considerarse como un forzante radiativo, definida como una variación en la concentración de algún elemento que tiene como resultado una modificación en el clima, más no como la principal causa (IPCC, 2013).

El clima a lo largo del tiempo ha tenido variaciones debido a procesos naturales a los cuales hay que sumar las actividades humanas que se han incrementado por crecimiento poblacional y con ello el económico, lo que se traduce en mayor número de emisiones. Estas actúan como forzantes climáticos con un impacto en el clima en un tiempo relativamente corto (IPCC, 2014b; Hayhoe *et al.*, 2018). La elección de esta opción parece estar relacionada con información tomada de medios como revistas, periódicos, blogs, entre otros, que no son escritos por profesionales de la comunicación científica.

Tabla 2. Causas que perciben los estudiantes sobre cambio climático expresadas en frecuencias.

| Consecuencias | Frecuencias |
|--|-------------|
| A la destrucción de la capa de ozono | 87 |
| A la contaminación y los desechos | 83 |
| A la tala de bosques y desertificación | 22 |
| A los procesos industriales y agropecuarios | 17 |
| Por el uso masivo de combustibles fósiles | 11 |
| Es un fenómeno natural | 10 |
| Al transporte (automotriz, aéreo, ferrocarril, marítimo) | 9 |
| Otro (todos los anteriores) | 2 |

Las *emisiones por combustibles fósiles* fueron de las respuestas con menor número de menciones al igual que *los procesos industriales y el uso de transporte*, que en este caso

son las principales fuentes de gases de efecto invernadero y los causantes principales del cambio climático (SEMARNAT, 2016). Los resultados coinciden con el trabajo de representaciones de González-Gaudio & Maldonado-González (2014) donde también mencionan *la capa de ozono* como la causa del cambio climático, al igual que la investigación de Moreno-Fernández (2020). Lombardi & Sinatra (2013) sugieren que a veces los conocimientos inexactos que se tienen sobre un tema influyen mucho en su comprensión y por lo tanto también en los juicios que realizan.

En la tabla 3 se observan las frecuencias de lo que consideran las principales consecuencias que enfrentaremos debido al cambio climático. Como primera opción se encuentra *la pérdida de biodiversidad y daños a los ecosistemas* seguido por *el incremento de temperatura, olas de calor y sequías*.

Todas las opciones consideradas en esta pregunta son consecuencias del cambio climático, algunas son más evidentes y se perciben con mayor fuerza que otras. Kindelán (2013), tiene en su estudio como primera opción la *subida de agua en los océanos* mientras que la segunda coincide con este estudio que son las *afectaciones a flora y fauna*. Es curioso que consideran como consecuencia la *pérdida de ecosistemas y especies* y no lo relacionen con *daños a las actividades agropecuarias*, donde hay evidencias de que el clima está afectando la productividad agrícola y, por lo tanto, la seguridad alimentaria (López-Feldman, 2015; SEMARNAT, 2016). García-Rodeja & Lima (2011) sugieren que algunas de las consecuencias resultan poco perceptibles para los individuos porque no tienen referencias o carecen de una experiencia respecto a ellas.

Tabla 3. Consecuencias que perciben los estudiantes sobre cambio climático. Resultados expresados en frecuencias.

| Consecuencias | Frecuencias |
|--|-------------|
| Pérdida de biodiversidad y daños a los ecosistemas | 89 |
| Incremento de temperatura, olas de calor y sequías | 74 |
| Derretimiento de glaciares y deshielos | 22 |
| Más enfermedades respiratorias, paludismo y dengue | 22 |
| Ciclones más intensos, lluvias torrenciales e inundaciones | 21 |
| Más frío en invierno, granizadas y heladas | 4 |
| Elevación del nivel del mar | 3 |
| Salinización de suelos y mantos freáticos | 3 |
| Acidificación de océanos y cambios en las corrientes marinas | 3 |
| Daños a las actividades agropecuarias | 0 |

En la última sección sobre la influencia del cambio climático en su vida, una de las preguntas más importantes es la percepción de riesgo, es decir, la manera en que identificamos y reaccionamos ante una situación que nos puede causar un daño. Se les cuestionó en qué medida perciben el riesgo sobre cambio climático sobre cada una de las siguientes figuras, los resultados coinciden con otros estudios donde el riesgo que advierten es menor en ellos y conforme se va mencionando a otros personajes y el grado de cercanía va disminuyendo, el nivel de riesgo va en aumento (figura 1). Al

sentirnos poco vulnerables podemos actuar de manera que nos exponemos más ante un peligro, a esto se le llama el mito de la invulnerabilidad personal, básicamente «es más fácil que les ocurra a los demás, pero no a mí» (Leiserowitz, 2005).

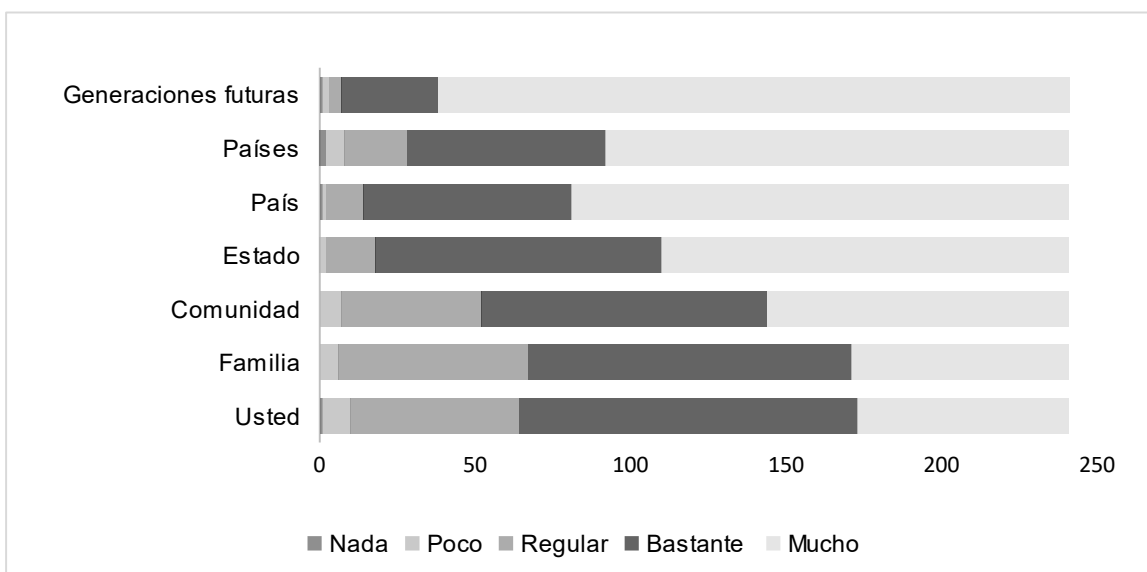


Figura 1. Resultados de la percepción de riesgo que se tiene sobre diferentes figuras.

En cuanto a la gravedad de las consecuencias, el 92.5 % refiere que habrá *consecuencias graves*; el resto que corresponde al 7.5 %, considera que *sí, pero serán cambios leves que no modificarán nuestro estilo de vida*. El 93.4 % de los encuestados piensa que el cambio climático *es muy preocupante* lo que coincide con la pregunta anterior, mientras que el 6.6 % le resulta *poco preocupante*. El 80.1% hace mención que la responsabilidad es de todos, desde el gobierno, las empresas y los ciudadanos.

Según Martínez (2010), el ser humano debe establecer una mayor vigilancia en el modo en que se desarrollan sus relaciones con el ambiente. Sin embargo, cuando se observan los resultados de la pregunta sobre percepción de riesgo, en realidad dicen no sentirse tan vulnerables al cambio climático, lo cual resulta contradictorio en cuanto a que si consideran que habrá consecuencias graves. Debemos tomar en cuenta que el cambio climático requiere de acciones urgentes por parte de la comunidad en general.

Por último, se les preguntó si realizan alguna actividad para reducir el cambio climático. En primer lugar, se mencionó *consumo responsable* (32 %), seguido por reciclaje (23 %) y ahorro de energía (22 %), como las tres principales. Es importante en este tema que se tome conciencia de las acciones cotidianas que llevamos a cabo y los impactos que generan en el ambiente, modificar nuestra forma de consumo y buscar que nuestras acciones sean más de cuidado.

La implicación debe ser de todos y la participación, aunque debe nacer en lo individual es al final lo colectivo lo que puede traer cambios efectivos. Los resultados obtenidos en la encuesta de percepción apuntan a que se impulsen acciones que informen y ayuden a sensibilizar a través de la educación ambiental con enfoque en cambio climático.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados, se deduce que los estudiantes universitarios perciben cambios climáticos que están ocurriendo en su entorno, sin embargo, los conocimientos que tienen sobre el tema no permiten generar actitudes que promuevan acciones a favor del ambiente ya sea individuales o colectivas. La posición en la que se encuentran como futuros profesionales de la educación hace necesario que consideren tener mayor conocimiento, ya que deben tener en cuenta que ellos muy probablemente transmitirán esta información.

Haciendo un resumen de las conclusiones más importantes, la sección de información general sobre ambiente alude a que cerca del 30% de los estudiantes no contempla los factores abióticos dentro de la palabra naturaleza y que los problemas ambientales que les son más significativos son aquellos relacionados con la contaminación, lo cual deja fuera muchas otras problemáticas relacionadas con el ambiente. Las referencias que poseen sobre cambio climático provienen en primer lugar del internet y de la televisión, información que les parece de cierto modo preocupante e incompleta, esto se ve reflejado al elegir las opciones para las causas y consecuencias del cambio climático.

García-Rodeja & Lima (2011), han encontrado en diferentes estudios algunos problemas que coinciden con los resultados aquí mostrados, por ejemplo, es común que hagan referencia a una relación entre cambio climático y la disminución de la capa de ozono. También tienen la idea de que solo es un problema ambiental sin tomar en cuenta otros ámbitos y lo perciben en su mayoría como un problema ambiental y ecológico, cuando también intervienen otras áreas políticas, económicas, científicas y tecnológicas (SEMARNAT, 2016).

En la sección de influencia del cambio climático en su vida diaria hay algo que contrasta: mientras dicen estar preocupados por la situación y perciben que las consecuencias pueden ser graves, no se sienten tan vulnerables, aunque consideran que es un problema de todos y procuran algunas acciones a favor del medio ambiente. González-Gaudio & Meira-Carrea (2009), mencionan que la población tiene cierta interpretación del mundo que les da la pauta para interactuar con él, y que estas interpretaciones en relación con el cambio climático son incompletas y mantienen sesgos basadas posiblemente en conceptos erróneos. Esto pasa sobre todo cuando las personas piensan que es un problema que les afecta poco y que no pueden hacer nada por solucionarlo, que la ciencia encontrará la solución y que no vale la pena hacer algún tipo de esfuerzo por reducir sus emisiones.

Si tomamos en cuenta que cada persona hace una representación social con los conocimientos que tienen y con ello actúan, es necesario entender qué creencias y actitudes tienen estas personas con respecto al medio ambiente (Allen & Crowley, 2017; González-Gaudio & Meira-Carrea, 2009). Los resultados coinciden en su mayoría con los obtenidos en la investigación de Moreno-Fernández (2020), donde la autora hace evidente la necesidad de abordar el tema con los futuros docentes incorporando un enfoque social y no solo desde la parte del conocimiento científico.

Con base en los resultados, podemos mencionar varios temas importantes dentro del aspecto educativo, por ejemplo, en la investigación fue muy clara la confusión que existe respecto a la terminología, así como las causas y consecuencias del cambio

climático. Debemos considerar que si no tenemos información veraz y oportuna seguiremos sin actuar de forma consciente sobre el problema que ya tenemos encima. Desafortunadamente no se ve como algo urgente, donde debe imperar la necesidad de implementar programas educativos para que los estudiantes participen y se involucren de forma activa.

García-Rodeja & Lima (2011) destacan la necesidad de una intervención educativa adecuada como una manera de mejorar su comprensión acerca del tema. La propuesta de educación ambiental con enfoque en cambio climático se ha hecho anteriormente tomando en cuenta diferentes perspectivas, unos desde la parte de alfabetización científica o climática que muchos consideran un tanto reduccionista e insuficiente y otros desde la educación ambiental, donde la postura es más humanista, en la que los participantes hacen una reflexión sobre lo que está pasando y proponen estrategias. Sin embargo, el enfoque que se suele utilizar es de optimismo, de esperanza y no de enfrentar la realidad (González-Gaudio & Meira-Carrea, 2020).

Allen & Crowley (2017) presentan una propuesta interesante donde ellos no solo hablan de los conocimientos que se debe adquirir en cuestión climática para la toma de decisiones, sino que deben de ir acompañados de un componente emocional donde las personas se sientan involucradas, donde vean la relevancia del problema y la manera en que puede impactarlos. Esta parte implica abordar las emociones en la enseñanza, sobre todo aquellas que puedan lograr una influencia positiva en los estudiantes que los hagan sentirse comprometidos (Lombardi & Sinatra, 2013). Otros autores, destacan la importancia del tema en relación con la profesionalización docente, donde mencionan que es fundamental la preparación de los profesores para la enseñanza de esta problemática de forma clara, aludiendo el compromiso que tienen para integrarlo al currículo (Stevenson *et al.*, 2017; Lopera & Villagrà, 2020).

Mi propuesta sobre la manera en que debe abordarse el tema de cambio climático en las escuelas considera la revisión de las diferentes posturas que han hecho otros autores, pero también incluye mi experiencia docente y el contexto en el cual fue hecho el estudio, que es donde me desempeño profesionalmente. Lo primero es sensibilizar a los estudiantes en el tema, esto puede lograrse a través de la reflexión sobre lo que está ocurriendo actualmente y de qué manera esto impacta en sus comunidades y, por lo tanto, en su cotidianidad. Comprender de qué manera nuestras acciones y decisiones tienen una influencia en los problemas ambientales y cuestionarlos sobre los conocimientos, habilidades, valores y emociones que pueden emplear para conocer su entorno, así como los fenómenos que ocurren en él, de esta manera se puede desarrollar una conciencia crítica e integral de nuestra situación en el planeta. Payne (2016, 2018) precisamente aborda la importancia de identificar y de representar las relaciones que se establecen entre la sociedad y la naturaleza en lo local para de forma posterior trabajarlo en otras escalas.

Una vez establecidos esos vínculos entre el estudiante y su entorno, podemos reconocer los problemas socioambientales y abordarlo desde un enfoque interdisciplinar, que fomenta el conocimiento en otras materias. Lundholm (2019) hace referencia a que se debe tener cierto conocimiento científico básico que estimule el pensamiento crítico y los lleve a una adecuada toma de decisiones. Este conocimiento puede incorporarse utilizando una variedad de metodologías, como es

incorporar el uso de experimentos que sean sencillos y aplicables a la realidad donde se favorezca un aprendizaje significativo.

El uso de estrategias como el aprendizaje basado en problemas o en proyectos nos puede beneficiar al incorporar el tema de cambio climático y los aportes que cada disciplina hacia el entendimiento y comprensión de este tema promoviendo la reflexión tanto de forma individual como colectiva. Esto puede influir de forma positiva en la transformación de su medio ambiente al reconocer el impacto que ellos tienen dentro de su contexto, invitando a otros miembros de su comunidad para que en conjunto puedan encontrar soluciones creativas ante estas situaciones (Reid, 2019).

Como investigadora y educadora ambiental se hace evidente entender las necesidades de la población en cuanto a las percepciones que se tiene sobre un tema, información de gran valor al momento de proponer políticas públicas en torno al cambio climático y las acciones que se derivan de ellas, en la búsqueda de un mayor involucramiento por parte de la sociedad (Robles, 2011). Es importante tener en cuenta que el cambio climático no se puede evitar, pero podemos reducir sus efectos y adaptarnos a sus consecuencias preparando a la comunidad para enfrentarse a estas condiciones adversas.

En conclusión, es necesario que los programas educativos a nivel básico consideren la incorporación de la educación para cambio climático dentro del currículo, y no quede plasmado dentro del plan como un tema para revisarse a futuro. Para ello, se requiere que los docentes se interesen, sensibilicen y comprendan de forma clara el problema ante el cual nos enfrentamos para que puedan brindar la información necesaria, haciendo uso de estrategias con enfoque interdisciplinar y procurando en lo mayor posible realizar prácticas en contextos reales. Es ahí donde instituciones formadoras de profesionales educativos tenemos un gran compromiso para brindar a nuestros estudiantes una formación integral.

Agradecimientos

Este trabajo es resultado del proyecto «Educación y formación para el cambio climático», agradecemos a las autoridades de la Universidad Pedagógica Nacional por su disposición para la realización de este.

Referencias bibliográficas

- 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>
- Araya Crisostomo, S., Monzón Godoy, V. H., & Infante Malachias, M. E. (2019). Interdisciplinarietà en palavras del profesor de Biología: de la comprensión teórica a la práctica educativa. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 403-429. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-6662019000200403&lng=es&tlng=es

- Benítez Rodríguez, U. (2019). *Efectos de la educación ambiental acerca del cambio climático en una Escuela Rural* (Tesis de Maestría de Educación Ambiental). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U. D. C. A, Bogotá, Colombia. https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/2013/Uriel_Benitez_%20Proyecto%202019.pdf;jsessionid=C8EBE4BFFA4AE15C6F5E417106A9BB63?sequence=1
- Calixto Flores, R. (2015). Propuesta en educación ambiental para la enseñanza del cambio climático. *Diálogos educativos*, (29), 54-68.
- Calixto Flores, R., & Herrera Reyes, L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Revista Interinstitucional de Investigación Educativa*, 11(22), 227-249. <https://www.redalyc.org/pdf/311/31121072004.pdf>
- Calixto Flores, R., García Ruiz, M., & del Socorro Rayas Prince, J. G. R. (2017). La educación ambiental en la formación docente inicial en México. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 12(2), 80-92. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol12.n2.p80-92>
- Centro Mario Molina. (2019). *Programa de educación en cambio climático*. <https://centromariomolina.org/cambio-climatico/>
- Fernández-Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones Ambientales? Una revisión desde la literatura Mexicana con énfasis en las Áreas Naturales Protegidas. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 15(43), 179-202. <http://www.scielo.org.mx/pdf/espiral/v15n43/v15n43a6.pdf>
- García-Rodeja, I., & Lima, G. (2012). Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos sección investigación didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 195-218. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285690/373662>
- González-Gaudiano, E., & Meira-Carrea, P. (2009). Educación, comunicación y cambio climático: resistencias para la acción social responsable. *Trayectorias*, 11(29), 6-38. <https://www.redalyc.org/pdf/607/60712749003.pdf>
- González-Gaudiano, E., & Maldonado-González, A. L. (2014). ¿Qué piensan, dicen y hacen los jóvenes universitarios sobre el cambio climático? Un estudio de representaciones sociales. *Educación en Revista*, (3), 35-55. <https://www.redalyc.org/pdf/1550/155032909004.pdf>
- Guzmán Gómez, M. (2005). El fenómeno de la interdisciplinariedad en la ciencia de la información: contexto de aparición y posturas centrales. *ACIMED*, 13(3), 1. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352005000300005
- Hayhoe, K., Wuebbles, D. J., Easterling, D. R., Fahey, D. W., Doherty, S., Kossin, J., Sweet, W., Vose, R., & Wehner, M. (2018). Our Changing Climate. En D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock, & B. C. Stewart (Eds.), *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II* (pp. 72-144). Global Change Research Program. <https://doi.org/10.7930/NCA4.2018.CH2>

- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014a). Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers. En R. K. Pachauri, & L. A. Meyer (Eds.), *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1-31). https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014b). Observed Changes and their Causes. En R. K. Pachauri, & L. A. Meyer (Eds.), *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 39-54). https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Technical Summary. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>
- Kindelán Amorrich, C. (2013). *Percepción, información y comunicación del cambio climático, conocimiento en estudiantes universitarios* (Tesis de doctorado). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/10738>
- Leiserowitz, A. A. (2005). American Risk Perceptions: Is Climate change Dangerous? *Risk Analysis*, 25(6), 1433-1442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00690.x>
- López Feldman, A. (2015). *Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39824-cambio-climatico-actividades-agropecuarias-america-latina>
- Lombardi, D., & Sinatra, G. M. (2013) Emotions about Teaching about Human-Induced Climate Change. *International Journal of Science Education*, 35(1), 167-191. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.738372>
- Lopera Pérez, M., & Villagrà Sobrino, S. (2020). Alfabetización climática en la formación inicial y continua de docentes. *Uni-Pluriversidad*, 20(1), 80-99. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.20.1.05>
- Lundholm, C. (2019). Where to look and what to do? Blank and bright spots in research on environmental and climate change education. *Environmental Education Research*, 25(10), 1427-1437. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1700066>
- Martínez Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- Morales-Ruiz, F. A. (2019). Actividad humana e impacto ambiental. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 14(2), 131-144. [http://www.spentamexico.org/v14-n2/A8.14\(2\)131-144.pdf](http://www.spentamexico.org/v14-n2/A8.14(2)131-144.pdf)

- 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. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.2.2020.3>
- National Research Council (1979). *Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment*. The National Academies Press. <https://www.nap.edu/catalog/12181/carbon-dioxide-and-climate-a-scientific-assessment>
- Ouariachi, T., Olvera-Lobo, M. D., & Gutiérrez-Pérez, J. (2017). Evaluación de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del cambio climático. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 193-214. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2088>
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático. (2013). Glosario. En T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. . Midgley (Eds.), *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (pp. 185-204). https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático. (2015). IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. En R. K. Pachauri, & L. A. Meyer (Eds.), *Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- Pardo Buendía, M. (2010). Cambio climático y pobreza: una mala combinación. En M. Pardo Buendía, & M. Rodríguez (Coord.), *Cambio climático y lucha contra la pobreza* (pp. 1-23). Fundación Carolina: Siglo XXI
- Payne, P. G. (2016). What next? Post-critical materialisms in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 47(2), 169-178. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1127201>
- Payne, P. G. (2018). Locations, translocal and transnational environmental education research in the anthropocene. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 13, nº especial, 10-22. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol13.Especial.p10-22>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *El Enfoque de la Agenda 2030 en planes y programas públicos en México. Una propuesta metodológica centrada en la Gestión por Resultados para el Desarrollo*. https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Capacitacion/enfoques_transversales/PNUD_1.pdf
- Ramos, I. (2016). *Percepción sobre cambio climático y sus principales impactos en habitantes del Valle del Aconcagua* (Tesis de Maestría en Gestión y Planificación Ambiental). Universidad de Chile, Santiago, Chile. <http://mgpa.forestaluchile.cl/Tesis/Ramos%20Issa.pdf>
- Reid, A. (2019). Climate change education and research: possibilities and potentials versus problems and perils? *Environmental Education Research*, 25(6), 767-790. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1664075>

- Ricardo, D., Salcedo, M. G., Crespo, C. M. M., & Téllez, J. C. R. (2019). La universidad y la educación para el cambio climático. *Humanidades Médicas*, 19(3), 427-443. <https://www.medigraphic.com/pdfs/hummed/hm-2019/hm193b.pdf>
- Robles García, M. (2011). ¿Dime qué ves y te diré qué piensas? El mundo de las percepciones y los retos para la comunicación ambiental. *Investigación ambiental, Ciencia y política pública*, 3(1), 48-56. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/gacetitas/649/percepciones.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2013). Más información sobre el cambio Climático en México y Jalisco. Medio ambiente y desarrollo territorial. <http://semadet.jalisco.gob.mx/gobernanza-ambiental/cambio-climatico/mas-informacion-sobre-el-cambio-climatico-en-mexico-y-jalisco>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. *Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde*. Ciudad de México, México: SEMARNAT. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf
- Stevenson, R., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What Is Climate Change Education? *Curriculum Perspectives*, 37(3), 67-71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Terrón-Amigón, E., Sánchez-Cortés, M. S., & López-López, A. (2020). Educación ambiental, saberes en diálogo en contexto de cambio-climático1. *Revista del CISEN Tramas/Maepova*, 8(1), 165-186. https://www.researchgate.net/publication/341341292_Educacion_ambiental_saberes_en_dialogo_en_contexto_de_cambio-climatico
- UNESCO. (2009). *International Seminar on Climate Change Education 27–29 July 2009 at UNESCO, Paris REPORT*. <https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unesco45.pdf>
- UNESCO. (2011). *Iniciativa de la UNESCO sobre el cambio climático. Educación para el cambio climático para el desarrollo sostenible*. UNESCO.
- UNICEF. (2012). *Educación sobre el cambio climático y el medio ambiente. Escuelas amigas de la infancia*. <https://www.unicef.org/honduras/media/1271/file/Educacion-sobre%20el%20cambio%20climatico%20y%20el%20medio%20ambiente.%20Escuelas%20amigas%20de%20la%20infancia%202012.pdf>
- U. S. Global Change Research Program. (2009). *Conocimiento Climático: Los Principios Esenciales de la Ciencia Climática*. <https://data.globalchange.gov/report/usgcrpessentialprinciplesclimscihispan-2009>