

02

EDUCACIÓN
PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

EDUCACIÓN

PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

CLIMATE CHANGE EDUCATION

Verónica Jacqueline Guamán Gómez¹

E-mail: eimyverito73@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9284-5040>

Eudaldo Enrique Espinoza Freire²

E-mail: eespinoza@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0537-4760>

¹ Instituto Tecnológico Superior Jubones. Ecuador.

² Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Guamán Gómez, V. J., & Espinoza Freire, E. E. (2022). Educación para el cambio climático. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(2), 17-24.

RESUMEN

El presente ensayo tiene como objetivo analizar la importancia de la educación para el cambio climático, en aras de contribuir a mejorar la situación del mundo y preservar el planeta para que las futuras generaciones tengan un lugar seguro y limpio donde poder vivir. En consecuencia, se realizó un estudio descriptivo de revisión bibliográfica, sistematizado mediante los métodos científicos de investigación: análisis documental, hermenéutico y análisis de contenido. Entre los principales hallazgos se significan: el reconocimiento del cambio climático como un fenómeno de la transformación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio de la temperatura y/o en la variabilidad de las propiedades del clima durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos; la principal causa del cambio climático está dada por la acción irresponsable y depredadora de los seres humanos. Entre los efectos principales están el aumento de las temperaturas, la desertización, incremento de los fenómenos meteorológicos, la extinción de especies de la fauna y la flora. A nivel global se han tomado medidas para combatir las causas y mitigar los efectos del cambio climático, pero la mejor medida es educar a la población y en particular a las nuevas generaciones.

Palabras clave:

Cambio climático, educación, medioambiente.

ABSTRACT

This essay aims to analyze the importance of education for climate change, in order to help improve the world situation and preserve the planet so that future generations have a safe and clean place to live. Consequently, a descriptive study of bibliographic review was carried out, systematized through scientific research methods: documentary analysis, hermeneutics and content analysis. Among the main findings are: the recognition of climate change as a phenomenon of the transformation of the state of the climate identifiable in the variations of the mean value of temperature and/or in the variability of the properties of the climate during long periods of time, generally decades or longer periods; the main cause of climate change is given by the irresponsible and predatory action of human beings. Among the main effects are the increase in temperatures, desertification, increase in meteorological phenomena, the extinction of species of fauna and flora. At a global level, measures have been taken to combat the causes and mitigate the effects of climate change, but the best measure is to educate the population and in particular the new generations.

Keywords:

Climate change, education, environment.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un tema de interés abordado por múltiples investigadores entre ellos López Feldman & Hernández Cortés (2016); y Tigmasa Paredes (2020), quienes desde diferentes perspectivas de análisis, campos de acción y metodologías coinciden en señalar que, en las últimas décadas el planeta ha experimentado un aumento significativo de su temperatura a nivel global, ocasionando el deshielo de los glaciales, sequías, alteraciones en las precipitaciones, entre otros fenómenos; convirtiéndose en un problema que necesita ser enfrentado, de manera conjunta, por toda la población mundial, independientemente de los recursos y posibilidades que tenga los países desarrollados o no.

Según Caballero, et al. (2007), debemos ser conscientes que mientras no exista un cambio de actitud de todo el mundo, en particular de los países desarrollados no se llegarán a concretar las políticas favorables en pro del medio ambiente

Es un hecho probado por la ciencia que el cambio climático es ocasionado por la contaminación causada por los seres humanos, quienes actúan de manera irresponsable e inconsciente, desconociendo el impacto negativo que sus actos acarrearán al medio ambiente. Ya es un hecho palpable en muchas regiones del planeta las consecuencias de estas acciones, así lo demuestran los grandes desastres que acontecen, como, por ejemplo, los incendios forestales causados por las sequías, las inundaciones y deslaves como resultado de lluvias torrenciales y con ello la extinción progresiva de fauna y la flora, etc.

Todo vaticina que si el hombre no toma consciencia de esta situación y continúa depredando la naturaleza el panorama será mucho más crítico dentro de algunos unos años, poniendo en riesgo la propia existencia de la humanidad. Esta realidad precisa de la participación conjunta del estado y los actores sociales para revertir esta situación y contribuir a la toma de conciencia de la población sobre tan delicado y urgente asunto.

En tal sentido corresponde a la escuela como formadora de las nuevas generaciones de ciudadanos el empoderamiento de los niños(as), adolescentes y jóvenes para que puedan actuar de forma consciente y contrarrestar las influencias negativas del cambio climático sobre el medioambiente.

Sin embargo, no pocos escolares son ajenos a los acontecimientos relacionados con los fenómenos asociados al cambio climático, desconocen qué factores ocasionan estos hechos y cómo contribuir a la preservación del medio ambiente, viven en una burbuja sin preocupaciones y sin conocer el estado de gravedad por el que atraviesa el planeta, que pone en riesgo la estadía de los seres vivos en un periodo corto de tiempo.

En este contexto se realiza el presente ensayo con el objetivo de analizar la importancia de la educación para el cambio climático, en aras de contribuir a mejorar la situación del mundo y preservar el planeta para que las futuras generaciones tengan un lugar seguro y limpio donde poder vivir.

Para el tratamiento de este asunto el ensayo se estructuró en cuatro epígrafes, el primero dedicado a la noción de cambio climático, el segundo versa sobre las causas de este fenómeno, un tercero relativo a sus efectos, y por último en el cuarto acápite se analiza la importancia de la educación para el cambio climático como contribución a las medidas que se adoptan a nivel global para combatir sus causas y mitigar sus efectos.

METODOLOGÍA

Para la ejecución del presente trabajo y en el cumplimiento del objetivo plantado se realizó un estudio descriptivo de revisión bibliográfica, sistematizado mediante los métodos científicos de investigación: análisis documental, hermenéutico y análisis de contenido.

Estos métodos permitieron analizar, interpretar, cotejar y resumir la información recaudada referente al cambio climático a través de los buscadores académicos Google Académico, HighBeam, Research y Redalyc entre las que cuentan las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC); para ello fueron empleadas las palabras clave: cambio climático, educación, medioambiente.

Una vez recuperada la información de los repositorios visitados, ésta fue seleccionada atendiendo a su valor científico y actualidad; posteriormente los textos fueron sintetizados y clasificados por categorías de análisis (cambio climático, causas, efectos, educación sobre el cambio climático) en correspondencia con los epígrafes en que se estructuró el discurso escrito.

DESARROLLO

Antes de adentrarnos en el análisis de las causas, efectos y medidas a tomar sobre el cambio climático se impone un breve acercamiento a su conceptualización.

¿En qué consiste el cambio climático?

Según Tigmasa Paredes (2020), el cambio climático global son las modificaciones que experimenta del clima del planeta en cualquiera de sus aspectos, tales como temperatura, precipitación e intensidad de las tormentas. Luego, el cambio climático puede ser entendido como la transformación global del clima de la Tierra, ya sea por causas naturales o provocadas por los seres humanos.

Por su parte, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2013) define el cambio climático como la variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en

las variaciones del valor medio de temperatura y/o en la variabilidad de las propiedades del clima, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.

Esta transformación del clima afecta a todos los seres vivos que habitan la Tierra, es un mal acumulado desde siglos anteriores; el planeta ha experimentado alteraciones en la temperaturas altas y bajas, inesperados cambios de estaciones y otras catástrofes naturales que han provocado crisis económicas y sanitarias, enfrentadas por la humanidad, pero sin prestar mayor atención a sus causas (Vallejo et al., 2021).

Por ejemplo, Rad & Espinoza (2021), señalan que, a pesar de ser la COVID-19 una de las pandemias más críticas enfrentadas por la humanidad, no deja de ser la crisis ambiental y climática el factor principal de todos los desastres que ocurren y ocurrirán en un futuro. La crisis climática mundial es la mayor amenaza del siglo XXI que requiere de respuestas drásticas y urgentes para salvar al planeta de un destino nefasto que ya se avizora dentro de unos años

Siguiendo este mismo orden de análisis González Gaudiano (2020), considera que, el cambio climático es un fenómeno global de creciente interés científico, político, social y mediático, dada sus repercusiones que, afectan y alteran prácticamente la totalidad de las actividades humanas.

Es un fenómeno que, de igual forma, perturba el funcionamiento de la biosfera y la integridad de los ecosistemas en su conjunto, con impactos variados en el soporte vital de los ciclos biogeoquímicos (Osés et al., 2019).

Desde posturas políticas, es también considerado como un espacio de disputa y polarización, en el que con frecuencia prevalecen los intereses económicos, sin importar la vulnerabilidad que el fenómeno provoca, sobre todo en las zonas tropicales y las regiones de mayor pobreza (Bell et al., 2011) y donde los poderes hegemónicos y los monopolios imponen sus criterios y decisiones, generalmente contrarias a toda lógica y evidencias científicas, prevaleciendo los beneficios económicos e ignorando las consecuencias de la inadecuada administración, gestión y explotación de los recursos naturales.

¿Cuáles son sus causas del cambio climático?

Según el Intergovernmental Panel on Climate Change (2013), el cambio climático puede estar causado por procesos internos naturales y factores externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

Los estudios realizados evidencian que aproximadamente 95% del cambio climático es responsabilidad del hombre, como resultado del estilo de vida irracional que ocasiona la contaminación del medio ambiente y la

explotación desmedida de los recursos naturales del planeta, el otro 5% restante es imputado a situaciones naturales. Hecho que quedó demostrado en la Convención Marco de las Naciones Unidas cuando se determinó que, el cambio climático es atribuido directa o indirectamente a la actividad del hombre que altera la composición de la atmósfera y a la que se suma las variaciones naturales del clima (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

Como se puede apreciar el cambio climático es causado por diversos factores, pero los de mayor impacto negativo son los relacionados con la actividad humana que, afecta directamente al medioambiente.

Los estilos de vida occidentales caracterizados por el consumo desmedido es uno de los factores principales que atentan contra el equilibrio del medioambiente; muchas entidades con fines de lucro ponen en riesgo las reservas ecológicas, que son los pulmones del planeta, en ocasiones en confabulación con el estado para sacar provecho de las áreas verdes sin pensar en el beneficio social.

Autores como Bell et al. (2011), consideran que las principales causas del cambio climático están dadas por acciones antropogénicas acumuladas durante un largo tiempo; entre ellas las constantes emisiones de gases a la atmósfera resultantes de acciones tales como el uso de combustibles fósiles en diversas actividades como la producción industrial, provocando así el llamado efecto invernadero.

Algunos autores como Caballero et al. (2007), otorgan a estas emisiones de gases un lugar singular en el análisis del cambio climático; pues se ha podido determinar que en la antigüedad se dieron incrementos en la emanación de CO₂ y acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera similares a los niveles actuales, el que provocó un “recambio biológico”, dando el fin a la era Paleozoica e inicio Mesozoica, por lo que se presume que pueda volver a ocurrir provocando que una nueva especie ocupe el lugar de la “especie dominante”.

¿Qué efectos provoca el cambio climático en el medio ambiente?

El cambio climático provoca la variación de la temperatura, cuando está supera los límites tolerables se producen el estrés por calor en los cultivos, caracterizado por las alteraciones en su desarrollo, la inadecuada acumulación de biomasa, llegando e incluso al enanismo de las hortalizas.

De igual forma provoca la variación de la precipitación, en tal sentido se han realizado estudios como los de Vallejo et al. (2021), donde se evidenció que los periodos de lluvia según las diferentes regiones el planeta ha variado significativamente siendo imposible su predicción, situación que influye negativamente en la actividad agrícola.

Asimismo, Los efectos del cambio climático perjudican a la Tierra y por consecuencias a los seres vivos que la pueblan. Como ya hemos mencionado, el cambio climático trae consigo la sequía de los suelos que a su vez afecta la agricultura, la ganadería, etc. provocando crisis económica y alimentaria causante de la desnutrición y enfermedades en gran parte de la población de varias regiones del mundo, en particular a los países en vías de desarrollo.

Sobre el asunto Caballero et al. (2007), enfatizan que de continuar incrementado la emanación de CO₂, y por consecuencia la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, será el fin de nuestra especie.

En el sexto informe del Intergovernmental Panel on Climate Change (2018), se plantea la necesidad de acelerar rápidamente las acciones contra el cambio climático; entre los motivos que motivaron este pedido de urgencia están: un 10% más de días con temperaturas extremas; la humanidad no ha sido capaz de limitar el calentamiento global a 1,5 °C, quedándose por debajo de los 2 °C. También, se alerta sobre los efectos que el cambio climático puede causar a corto plazo (Martínez Villar, 2018):

- Aumento de las temperaturas.
- La desertización y la erosión de grandes superficies que ahora son tierras fértiles.
- Un 25% más de ecosistemas que se verán forzados a desplazarse a latitudes o altitudes más frías.
- Pérdida aproximada del 6% de la superficie helada de los polos cada diez años.
- Riesgo de inundaciones.
- Reducción del suministro de agua potable.
- Incremento del 50% del estrés hídrico a nivel mundial.
- La desaparición del hielo ártico, que se dará con una alta probabilidad en el horizonte de 1,5 °C.
- La desaparición de grandes cantidades de corales en las barreras marinas
- El desplazamiento de 100 millones de personas. Consecuencia que es especialmente relevante en el área mediterránea y el Caribe.
- Con el aumento de un 2°C de la temperatura global desaparecerán alrededor de un 15% a un 40% las especies actualmente existentes.
- Aumentó de los fenómenos naturales tales como ciclones, huracanes y tornados.
- Salinización de acuíferos.
- Cambio de comportamiento de especies vegetales y animales.
- Aumento de enfermedades como la malaria y el dengue.

- Pero, sobre todo peligra la propia existencia de la especie humana.

¿Cuáles medidas deben ser adoptadas por la escuela para empoderar a los estudiantes sobre el tema del cambio climático?

Las multimillonarias industrias emiten a cada instante altos niveles de dióxido de carbono a la atmósfera y derraman grandes cantidades de petróleo en los ríos, océanos y tierra ocasionan daños a la naturaleza, situación ignorada por algunos de los gobiernos que tienen dependencia del petróleo, en consecuencia no se pronuncian por la educación de la población y en particular de los escolares para contribuir a una cultura ecológica en pro de la naturaleza.

Afortunadamente en medio de esta circunstancia y crisis climática por la que atraviesa el mundo existen muchas organizaciones e instituciones que están a favor de la protección del medio ambiente, promueven programas y realizan campañas de conservación de las áreas verdes y la fauna; pero, sobre todo abogan por estilos de vida sustentables y en armonía con el entorno.

En la primera reunión internacional de expertos celebrada en Marrakech, Marruecos en junio del 2003 auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas (2003), se definió que *“un estilo de vida sustentable consiste en dar respuesta a las necesidades básicas, ofrecer una mejor calidad de vida, minimizando el uso de los recursos naturales y emisiones, y sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras”*.

De igual forma, en la Cumbre del Clima (COP 21) celebrada en París se estableció un marco global de contra el cambio climático a partir de 2020. En este cónclave los gobiernos acordaron entre otros objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C sobre los niveles preindustriales, limitar el aumento a 1,5 °C y luego aplicar rápidas reducciones basadas en los mejores criterios científicos disponibles (Martínez Villar, 2018).

En este sentido, se aboga con especial interés por la educación ambiental de los niños(as), adolescentes y jóvenes. Según Ley et al. (2021), es de suma importancia enseñar en los diferentes niveles educativos contenidos relativos al cambio climático y cómo afrontar sus consecuencias con el empleo de estrategias pedagógicas eficaces. De acuerdo con lo antes mencionado es importante diseñar planes de acción y emplear modelos pedagógicos con el fin de promover el conocimiento acerca de las causas y efectos del cambio climático; es importante que los currículos traten de forma transversal el tema (Espinoza, 2022); las estrategias didáctico-metodológicas diseñadas deben ser interdisciplinarias contemplando los contenidos de diversas asignaturas como Geografía, Estudios Sociales, Ciencias Naturales, etc.

Una de las ciencias que puede contribuir a un mejor conocimiento sobre el cambio climático desde las Ciencias Sociales es la Geografía. La enseñanza de esta disciplina y en particular los contenidos relativos al cambio climático deben ser orientados hacia la formación de un alumado que tenga la capacidad para analizar críticamente los efectos de este fenómeno sobre el territorio mediante la localización de hechos significativos, así como al desarrollo de destrezas para determinar y valorar críticamente la emergencia climática, obtener información relativa al tema, interpretarla y aplicarla en los escenarios de la vida cotidiana (Ley et al., 2021).

Según estos autores los discentes requieren de conocimientos y destrezas sobre la emergencia climática, para de esta forma aplicar procesos generativos hacia contextos de su vida cotidiana, como puede ser ideas ecológicas relativas al reciclaje o se reducción de la utilización de objetos plásticos, disminución en cuanto a usos de equipos y maquinarias que emitan demasiado monóxido de carbono y que atenten contra el medio ambiente.

Este trabajo estratégico debe comenzar desde las edades tempranas para aumentar el nivel de conocimientos, promover convicciones y actitudes consecuentes, que propicien cambios positivos, que hagan del escolar un individuo con responsabilidad ecológica, evidenciada a través del uso de materiales reciclados, siembra de árboles, ahorro del agua, amor y cuidado a los animales, etc.

En palabras de Dupigny Giroux (2017), *“educar sobre el clima implica, una alfabetización climática, ecológica o científica. Su abordaje es competencia principal de las ciencias naturales y de la didáctica aplicada de estas ciencias y consiste en trasponer información que genere conocimientos sobre la composición y los procesos atmosféricos para entender la interrelación del sistema climático en el espacio y en el tiempo”* (p.5)

Como lo menciona el anterior autor el docente que imparte la asignatura de ciencias naturales debe incorporar el estudio del medioambiente como un eje transversal del currículo escolar y tiene la obligación de concientizar a los estudiantes de manera tal que puedan desarrollar investigaciones que aporten bienestar a la sociedad.

Siguiendo esta misma línea de análisis, González Gaudiano & Meira Cartea (2021), consideran que *“dada la premura de actuar para evitar los peores escenarios posibles del colapso climático, es preciso manejar la estrategia de un currículo de emergencia climática que acompañe, socialice y refuerce las políticas climáticas de adaptación y mitigación para evitar los peores escenarios posibles de un clima desbocado a finales de este siglo”* (p. 38)

Este autor considera que los docentes deben actuar de manera inmediata ante el cambio climático a nivel global, por ser un factor clave en la educación de las nuevas generaciones. A través de la educación sobre el cambio

climático el docente puede involucrar a los estudiantes en campañas direccionadas al beneficio del medioambiente como recogida de materias primas, limpieza del entorno, siembra y cuidado de las plantas, y otras acciones que ayuden a mantener al planeta sano.

También, es importante dar participación a los escolares a través de proyectos investigativos y de trabajo de campo, donde podrán descubrir por sí mismos la gravedad y peligro por el que transita el planeta y conocerá que si esto no cambia, podría llevar a la extinción de la vida humana; de manera que reflexionen y busquen maneras que puedan ayudar cooperativamente a menguar el cambio climático.

“El conocimiento de los jóvenes, las habilidades y las actitudes en esta área [ciencia] serán cruciales en términos de capacidad y de voluntad de una nueva generación para responder a estos desafíos del cambio climático y biodiversidad”. (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2009)

Esta nueva generación a la cual se llama “milenium” es quien se enfrentará con un planeta en crisis económica, política y ambiental, es por eso que debemos brindarles las mejores herramientas para que puedan sobrevivir; en este sentido la educación es su mejor arma para contrarrestar los efectos del cambio climático y trabajar por el bienestar y desarrollo de la sociedad.

En tal sentido, García Vinuesa & Meira Cartea (2019), expresan que *“la necesidad y la urgencia de construir una Educación para el Cambio Climático (EpCC) con la doble perspectiva de la adaptación y la mitigación, que incluya entre sus pilares estratégicos básicos la incorporación de un currículo para esta emergencia en todos los niveles educativos”*.

Como lo mencionan estos autores la educación actual debe estar orientada al conocimiento sobre el cambio climático por el que atraviesa el mundo y a su vez debe estar apegada al conocimiento de toda situación que ponga en riesgo la existencia humana, con el fin de mitigar la ignorancia de los estudiantes e involucrarlos al servicio de la comunidad, para que así desarrollen el interés por el medio que les rodea y sepan que decisión tomar en aras de alcanzar el Buen Vivir de la sociedad.

Es urgente preparar a nuestros estudiantes para enfrentar los riesgos naturales e inculcarles valores como la solidaridad y el respeto, en especial a la naturaleza y enseñarles cómo actuar de manera positiva para contribuir a contrarrestar el calentamiento global.

También es importante que los estudiantes comprendan que el planeta Tierra es nuestra única casa y si no la cuidamos nos quedaremos sin hogar; es necesario lograr en nuestros discípulos el amor por el lugar donde viven, para lo cual debemos contar con la ayuda de los padres, de esta forma estaremos contribuyendo a formar una

personalidad reflexiva, respetuosa y comprometida con el bienestar de nuestro planeta.

En este contexto son de vital importancia los programas de educación ambiental sobre el cambio climático en la educación formal y no formal, donde se enfatice en las causas, consecuencias e importancia del conocimiento sobre el cambio climático. El objetivo general de estos programas, según González Ordóñez (2016), es **“promover el desarrollo de los procesos de educación ambiental sobre el cambio climático, sus impactos y las acciones de mitigación, para la toma de conciencia y sensibilización de la población”**. (p. 105)

Asimismo, González Gaudiano & Meira Cartea (2020), sugieren que los objetivos de los programas pedagógicos-ambientales deben ser:

- enseñar y aprender a transitar hacia la descarbonización y el decrecimiento;
- aprender a formular planes de contingencia, simulacros de evacuación, alertas tempranas, ejercicios participativos, mapas de riesgo, investigación basada en evidencias;
- impulsar buenas prácticas de responsabilidad socio-ambiental y sentido de autoeficacia y de eficacia colectiva; y
- utilizar materiales didácticos persuasivos y tecnologías ad hoc, entre otros.

Pero, no es suficiente diseñar programas medio ambientales, se precisa además de cambios en las maneras de enseñar para así concretar en la práctica escolar la interacción con la naturaleza, abandonando las viejas prácticas pedagógicas tradicionales de una enseñanza receptiva y repetitiva.

Una buena manera de proceder es aplicar los elementos básicos de la educación ambiental. Según Benítez et al. (2019), entre estos están:

- la relación con el medio ambiente;
- la transversalización de contenidos basado en diálogo multidimensional de los conocimientos científicos y comunes; y
- la inclusión de conocimientos ancestrales indígenas con las ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas, artes, humanidades, geociencias y telecomunicaciones.

Así se favorece y mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, derivando en nuevas maneras de interactuar con el medioambiente (Sandoval Díaz et al., 2020).

Por otro lado, los libros de textos deben tener integradas temáticas de rigor científico sobre materias como climatología, de manera que el tema del cambio climático, causas y consecuencias puedan ser tratadas dentro de los contenidos del currículo. Siendo capaces los estudiantes de aportar criterios o planteando resoluciones

ante la problemática, lo cual sería propicio para involucrarlos con la realidad del espacio que les rodea y de esta manera aprendan a valorar con más conciencia sus acciones ante el mundo, sean responsables de sus actos como entes sociales y principales actores del fenómeno socio-ambiental.

De igual forma, tendrán claridad de cuáles son las principales problemáticas de la contaminación que desencadena el cambio climático y los retos a los que se enfrentan los humanos y sobre todo las generaciones más jóvenes.

También, se pueden realizar charlas sistemáticas donde se informe sobre lo que está sucediendo, para así despertar el interés de los estudiantes por los temas relacionados sobre el medioambiente y en especial sobre el cambio climático. De esta forma se motivan por buscar alternativas de solución a los problemas ambientales que mejoren de manera progresiva el mundo, como por ejemplo, proponer medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, desarrollar actividades para evitar la contaminación de los ríos y océanos, no verter desechos en el medio ambiente, etc.

De esta manera progresivamente se promoverá el cambio de actitud de los estudiantes hacia el cuidado del medio ambiente, convirtiéndolos en protagonistas de su preservación; asimismo, se logrará una mayor resiliencia social y ecológica.

CONCLUSIONES

El cambio climático es el fenómeno de la variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio de la temperatura y/o en la variabilidad de las propiedades del clima, que persisten durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.

Entre las causas del cambio climático están los procesos internos naturales y factores externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos; pero sobre todo las causas más profundas son la acción irresponsable de los seres humanos.

Los principales efectos del cambio climático son la desertización y la erosión de grandes superficies de tierras fértiles, pérdida de los glaciales, fuertes lluvias, inundaciones, escases de agua potable, estrés hídrico a nivel global, desplazamiento de millones de personas, aumento de los fenómenos naturales (ciclones, huracanes y tornados), salinización de acuíferos, cambio de comportamiento de especies vegetales y animales, y su eventual desaparición e incremento de enfermedades; pero, sobre todo la extinción de la especie humana.

A nivel global se han tomado medidas para combatir las causas y mitigar los efectos del cambio climático; pero la mejor medida es educar a la población y en particular a las nuevas generaciones; en tal sentido, los programas

pedagógicos medio ambientales deben estar orientados a: enseñar y aprender a transitar hacia la descarbonización; aprender a formular planes de contingencia, simulacros de evacuación, alertas tempranas, ejercicios participativos, mapas de riesgo, investigación basada en evidencias; impulsar buenas prácticas de responsabilidad socio-ambiental y sentido de autoeficacia y de eficacia colectiva y utilizar materiales didácticos persuasivos y tecnologías ad hoc, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bell, J., Johnson, J. & Hobday, A. (2011). Vulnerability of Tropical Pacific Fisheries and Aquaculture to Climate Change. Noumea-New Caledonia. SPC, Secretariat of the Pacific Community
- Benítez, F.F., Paredes, M.E.R., Collado-Ruano, J., Terán, E.F.H., & Ibarra, G.D.L. (2019). Environmental education program in Ecuador: Theory, practice, and public policies to face global change in the Anthropocene. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas Educação*, 27(105), 859-880.
- Caballero, M., Lozano, S., & Ortega, B. (2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra. *Revista digital universitaria*, 8(10), 1-12.
- Dupigny Giroux, L. (2017). Climate Literacy. En, D. Richardson, N. Castree, M. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu y R. Marston (eds.), *The International Encyclopedia of Geography*. (pp. 1-5). John Wiley & Sons.
- Espinoza Freire, E. E. (2022). Construcción del pensamiento geográfico en los niños. *Sociedad & Tecnología*, 5(2), 394-405.
- García Vinuesa, A., & Meira Cartea, P. (2019). Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 507-535.
- González Gaudiano, E., & Meira Cartea, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Revista Mexicana de Investigación Educativa, RMIE*, 24(81), 507-535.
- González-Ordóñez, A. (2016). Programa de educación ambiental sobre el cambio climático en la educación formal y no formal. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 99-107.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2013). *Glosario*. 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. IPCC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2018). *Sexto informe preliminar del IPCC*. Katowice, noviembre de 2018. http://ipcc.ch/pdf/session48/pr_181008_P48_spm_es.pdf
- Ley Leyva, N., Morocho Vargas, M., & Espinoza Freire, E. (2021). La tecnología educativa para enseñanza de la geografía. Cienfuegos, Cuba. *Conrado*, 17(82), 465-472.
- López Feldman, A. J., & Hernández Cortés, D. (2016). Cambio climático y agricultura una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El trimestre económico*, 83(332), 459-496.
- Meira Cartea, P. (2009). Comunicar el cambio climático. Escenario social y líneas de acción. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Martínez Villar, A. (2018). *Concienciación y Sensibilización sobre Cambio Climático en la Provincia de Málaga*. Gráficas Europa SCA.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2009). *Green at Fifteen? How 15-year-olds perform in environmental science and geoscience in PISA*. Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2003). *Primera Reunión Internacional de Expertos en Marrakech*. http://esa.un.org/marrakechprocess/pdf/10yfp_project_brief_SPANISH.pdf
- Osés Aguilera, R., Cabrera Álvarez, E. N., & Cruz Moreira, J. I. (2019). Sistema Informático para el Control Ambiental de la Montaña en Cienfuegos, Cuba. *Sociedad & Tecnología*, 2(1), 18-26.
- Rad Camayd, Y., & Espinoza Freire, E. E. (2021). Covid-19 um desafio para a educação básica. *Conrado*, 17(78), 145-152.
- Sandoval Díaz, J., Cuadra-Martínez, D., Orellana-Fonseca, C., & Sandoval-Obando, E. (2020). Diagnóstico comunitario ante desastres climáticos: Una experiencia de aprendizaje-servicio. *Alteridad*, 16(1), 23-37.
- Tigmasa Paredes, L. (2020). *Evaluación del efecto del cambio climático como amenaza para el sector agrícola de la parroquia Izamba, cantón Ambato*. (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato.
- Vallejo Ilijam, M., Javier Jara, J. J., & Reyes Escárdate, G. A. (2021). Vulnerabilidad de los medios de vida ante las amenazas naturales y antrópicas. *Sociedad & Tecnología*, 5(1), 13-26.