

**PRESUPUESTOS TEÓRICOS DESDE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LOS EVENTOS DE EXTREMO CALOR**

*THEORETICAL BUDGETS FROM ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR THE
EVALUATION OF THE IMPACTS OF EXTREME HEAT EVENTS*

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10413173>

AUTORES: Autor^{1*} Yosdanis Estrada Legrá
Autor² Yortis Yunia Ruiz Gerez
Autor³ Daemar Rivardo Marrero
Autor⁴ Kirenia Caridad Saborit Valdes

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: (esilvega4@gmail.com)

Fecha de aceptación: 08 / 08 / 2023

Fecha de publicación: 04 / 12 / 2023

RESUMEN

El impetuoso cambio climático y la acción del hombre sobre la naturaleza y los ecosistemas influyen notablemente en el calentamiento de la temperatura superficial del aire, provocando extremos climáticos por calor; los que generan modificaciones severas en las condiciones ambientales de manera sensible para el planeta. Las incidencias directas de este fenómeno se aprecian en el confort térmico del organismo humano, al provocar condiciones estresantes durante lapsos prolongados de tiempo. Igualmente, los efectos negativos son sentidos en ámbitos estratégicos como: agricultura, recursos hídricos, demandas energéticas,

^{1*} Licenciado en Meteorología. Maestrando del Programa de Educación Ambiental del Centro de Estudios de Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad de Camagüey, Cuba

² Doctor en Ciencias. Investigadora del Centro de Estudios de Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad de Camagüey

³ Doctor en Ciencias. Investigadora del Centro de Estudios de Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad de Camagüey

⁴ Doctor en Ciencias de la Educación. Máster en Ciencias de la Educación Superior. Licenciada en Historia. Profesora de Teoría Política de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Camagüey, Cuba

conservación de zonas boscosas, producciones biomédicas, desarrollo industrial, entre otros. Mención merece que la educación ambiental tiene entre sus finalidades la preparación de las personas para interactuar con el medio ambiente con responsabilidad, al tiempo de orientar su adaptación ante los efectos del cambio climático y eventos extremos. En tanto, el presente trabajo tiene por objetivo sistematizar algunos de los presupuestos teóricos desde la educación ambiental para la evaluación de los impactos de los eventos de extremo calor. La investigación particulariza en el caso Cuba, donde este tipo de evento climático no ocurre con determinada frecuencia, pero existen probabilidades por los índices de incremento de las temperaturas. La base metodológica del tema objeto de estudio se sustentó en la revisión bibliográfica y el análisis documental

Palabras clave: educación ambiental, eventos de extremo calor, cambio climático, ecosistemas

ABSTRACT

The impetuous climate change and the action of man on nature and ecosystems significantly influence the warming of the surface temperature of the air, causing climatic extremes due to heat; those that generate severe modifications in environmental conditions in a sensitive way for the planet. The direct impacts of this phenomenon are seen in the thermal comfort of the human organism, by causing stressful conditions for prolonged periods of time. Likewise, the negative effects are felt in strategic areas such as: agriculture, water resources, energy demands, conservation of forested areas, biomedical productions, industrial development, among others. It deserves mention that environmental education has among its purposes the preparation of people to interact with the environment responsibly, while guiding their adaptation to the effects of climate change and extreme events. Meanwhile, this work aims to systematize some of the theoretical assumptions from environmental education for the evaluation of the impacts of extreme heat events. The investigation focuses on the case of Cuba, where this type of climatic event does not occur with a certain frequency, but there are

probabilities due to the rates of increase in temperatures. The methodological basis of the topic under study was based on the bibliographic review and documentary analysis.

Keywords: environmental education, extreme heat events, climate change, ecosystems.

INTRODUCCIÓN

Los estudios más recientes sobre eventos climáticos extremos (valores promediados o totales extremos, o suceso meteorológico con alto impacto) enfatizan en la magnitud con que estos se producen en algunas partes del mundo. Entre las alteraciones más apreciables se encuentran los de extremo calor, que provocan modificaciones severas en las condiciones ambientales por la afectación del parámetro temperatura de manera sensible para el planeta. Autores como Guevara, León, Paz y Campos (2017) sostienen que:

Los eventos climáticos extremos despiertan la atención (...) dada la vulnerabilidad de las sociedades frente a sus manifestaciones. Su estudio hoy adquiere mayor relevancia, pues la especie humana necesita adaptarse a una variabilidad no habitual del clima y asumirlos bajo el prisma del cambio global. (...) Ellos pueden conllevar al estrés térmico del individuo, sea por frío o por calor excesivo. (p. 38)

El calentamiento notable en la temperatura superficial del aire, extremos climáticos por calor o eventos de extremo calor –como indistintamente se aborda en la bibliografía–, incide directamente en el confort térmico del organismo humano, al provocar condiciones estresantes durante lapsos prolongados de tiempo. Igualmente, los efectos negativos son palpables en actividades estratégicas como: agricultura, recursos hídricos, demandas energéticas, conservación de zonas boscosas, producciones biomédicas, desarrollo industrial, y en la salud de una forma nociva.

El carácter adverso de un suceso meteorológico de extremo calor está condicionado no solo por la magnitud y frecuencia con que se produce y se evalúa, también por los impactos desfavorables que genera en el ecosistema, la biodiversidad, el equilibrio ecológico, el normal desarrollo de los animales y las plantas, las condiciones de los suelos, y la variación de parámetros climáticos entre los que están: temperatura, precipitaciones, nubosidad, entre otros.

En la literatura científica universal, en documentos normativos de la política del Estado y del Gobierno en Cuba, así como en la actividad práctica de centros de estudios e instituciones del sistema mundial orientadas al seguimiento de la ocurrencia y desarrollo de extremos climáticos por calor, se reconocen las severas afecciones que estos producen en las personas teniendo en cuenta aspectos como: edad, factores de riesgos que presentan, actividades físicas, alimentación, tipo de vestuario, vulnerabilidades por su condición física y mental, entre otros.

Pueden citarse: Villarroel (2013); Castillo (2014); Boudet (2015); Lecha, García y Carvajal (2015); Castillo y Barcia (2016); Guevara, León y Hernández (2017); Mendoza y Vázquez (2017); Bitencourt (2020); Ely y Fortín (2020) y Allegretti (2020) quienes advierten de la preparación de los sistemas actuales de monitoreo y observancia internacionales para generar información confiable, y diseñar políticas que atiendan los impactos de los eventos extremos por calor.

Dado que la preparación de las estructuras institucionales, organizacionales y la ciudadanía en general de los países depende del grado de conocimiento de esta teoría, adquiere importancia la educación ambiental; a través de la cual se instituye un proceso educativo destinado a la formación de conocimientos, habilidades, capacidades, destrezas, actitudes y una escala de valores que favorecen su desempeño profesional desde la detección, enfrentamiento, adaptación, mitigación y/o solución de problemáticas ambientales dadas por la acción natural o antrópica a escala global y nacional, asociado a la interacción armónica

del hombre con el medio ambiente y su posición respecto a los impactos del cambio climático como propuesta para un desarrollo sostenible.

En razón de ello, el presente trabajo tiene por objetivo sistematizar algunos de los presupuestos teóricos desde la educación ambiental para la evaluación de los impactos de los eventos de extremo calor.

La base metodológica de la investigación se sustentó en la revisión bibliográfica y el análisis documental; ambos posibilitaron sistematizar presupuestos teóricos de la educación ambiental para el estudio de los eventos de extremo calor que enriquecen programas curriculares afines al tema, con particularidades en las asignaturas Educación Cívica, Educación Moral y Ciudadana y Cultura Política que se imparten en diferentes niveles educativos en Cuba, así como para la Disciplina Educación para la Vida Ciudadana que se encuentra en actualización como parte del III Perfeccionamiento del Sistema de Educación Nacional.

DESARROLLO.

Particularidades de los eventos de extremo calor: algunas apreciaciones de su tratamiento en Cuba.

Por orden de prioridad, se hace notar que, pese a que los eventos de extremo calor en Cuba no ocurren con elevada frecuencia, resultados obtenidos por el control del comportamiento de las temperaturas evidencian que en algunas regiones se viene produciendo desde hace tres décadas un aumento considerable del parámetro temperatura. De manera semejante, se corrobora un incremento de los valores del indicador de duración de episodios cálidos, con mayor frecuencia de días muy cálidos.

Seguido, se precisa de conceptualizar que un evento extremo se denomina a un tipo de fenómeno climático o fenómeno meteorológico excepcional producido en un determinado lugar y época del año, cuya excepcionalidad habitual sería igual o superior a los percentiles 10 o 90 de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada. Por definición, las características de un fenómeno meteorológico extremo pueden variar de un lugar a otro en sentido absoluto, (Allegretti, 2020).

Numerosos especialistas, organismos e instituciones entre los que se destacan: Santiago, López y López (2008); IPCC (2014, 2020); Uribe (2015); Guevara, León, Paz y Campos (2017); Juliá y Roth (2017); Espíndola (2018); Allegretti (2020); Ely y Fortín (2020), subrayan que los eventos extremos aunque se deben a causas naturales –forman parte del comportamiento natural de la atmósfera–, el cambio climático puede incrementar su ocurrencia; provocado por la variación del clima de la Tierra a muy diversas escalas de tiempo y la afectación de los parámetros como: temperatura, precipitaciones, nubosidad, entre otros que influyen en la sostenibilidad del planeta. Asimismo, la actividad nociva que el hombre ejerce sobre la naturaleza desde la emisión de combustibles fósiles, gases de efecto invernadero, deforestación, por citar algunas causas que alteran directa e indirectamente la composición de la atmósfera, tienen una incidencia considerable en la irrupción y desarrollo de los mismos.

Como consecuencias se precisa que:

Los impactos de los recientes fenómenos extremos conexos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales, ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad. Entre los impactos de esos fenómenos extremos conexos al clima figuran la alteración de ecosistemas, la desorganización de la producción de alimentos y el suministro de agua, daños a la infraestructura y los asentamientos, morbilidad y mortalidad, y consecuencias para la salud mental y el bienestar humano (IPCC, 2014, p. 6).

En particular, los eventos de extremo calor (asociados un incremento anormal del parámetro temperatura) muestran en la actualidad un aumento en cuanto a la frecuencia y la magnitud

con que se desarrollan. Ante esta situación son disímiles las advertencias que de manera periódica en sus informes científicos manifiesta el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático-IPCC en función del alza en la temperatura global con una tendencia cada vez superior, y de estimación de sobrepasar los 2 °C hasta la mitad del siglo XXI. (IPCC, 2022)

Cabe resaltar que la temperatura con un comportamiento equilibrado actúa como un factor de control para muchos procesos fisiológicos, incluyendo las tasas de consumo de oxígeno, la frecuencia cardíaca, la locomoción, el balance de agua y la digestión. En la mayoría de las especies, la piel es un órgano respiratorio y osmoregulador a través del cual el agua se mueve libremente. Por lo anterior, altas tasa de evaporación y la disminución de la precipitación y de la humedad puede alterar su fisiología y, en últimas, comprometer su supervivencia, lo cual las hace más susceptibles a cambios en la temperatura (Uribe, 2015). Pero, aumentos desproporcionados en este parámetro que lleguen a catalogarse como eventos extremos por calor hacen que algunas especies vivas, incluyendo el hombre, reduzcan su actividad y alteren sus patrones de adaptación, supervivencia, dispersión o migración.

En cuanto a impactos directos se observa que un aumento de las temperaturas reduce la disponibilidad de alimentos para especies animales, con mayores afectaciones para los estadios juveniles. Adicionalmente, los cambios en tiempos reproductivos, pueden generar superposiciones temporales entre competidores, depredadores y presas, lo cual altera la estructura de las comunidades de estas especies, influyendo en su distribución geográfica. En el caso específico del ser humano esta situación constituye una amenaza mayor, puesto que el hombre depende del buen desarrollo de la naturaleza y la biodiversidad para sostener una convivencia armónica en sociedad. La pérdida de especies y el deterioro de los ecosistemas por desproporciones de incremento de las temperaturas pueden afectar los flujos de bienes y servicios que los ecosistemas proporcionan a la sociedad.

Como los eventos de extremo calor no se limitan a una región determinada, y su desarrollo puede variar de acuerdo a los impactos del cambio climático global, se requiere de sistemas actuales de monitoreo y observación con una alta capacidad para generar información confiable para la investigación y para el diseño de políticas públicas en función de prevenir, enfrentar, mitigar y/o solucionar aquellas problemáticas o consecuencias que estos afloren, así como la preparación y capacitación del personal técnico, decisor y de todos los actores de la sociedad en general para encausar acciones, estrategias, medidas e iniciativas progresivas en función de ello.

En el caso específico de Cuba –desde el triunfo de la Revolución y hasta la actualidad– se hace evidente la preocupación y disposición del Estado y el Gobierno por la adopción de una base normativa legal para hacer patente toda acción que permita avanzar en los mecanismos y programas para contrarrestar las condiciones climáticas que se avecinen producto de eventos extremos, máxime si se trata de los eventos de extremo calor.

Se describen algunos momentos que estipulan la voluntad institucional y política de la nación hacia estos fines. Los mismos se determinan teniendo en cuenta el desarrollo de políticas estatales, el seguimiento y control a los impactos de la actividad antrópica en el territorio y la posición de Cuba en el contexto internacional en el enfrentamiento al cambio climático, al constituir estas premisas que guían el desarrollo del país.

En el año 1976 quedó aprobada la Constitución de la República de Cuba, documento en el que se recogió la soberanía nacional sobre el medio ambiente y los recursos naturales, y la necesidad de su protección; en lo que subyace la idea de la cooperación y compromiso para reducir la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera que afectan el calentamiento de las temperaturas, además de la responsabilidad de salvaguardar las vidas humanas en caso de sucesos climatológicos considerados extremos por calor.

La propia Carta Magna sentó las bases para la creación en esta misma fecha de la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y Conservación de los Recursos Naturales. La promulgación de la Ley 33 sobre “Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales” en el año 1981.

El Decreto-Ley 118 sobre “Estructura, Organización y Funcionamiento del Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y su Órgano Rector” aprobado en 1990.

La modificación en el año 1992 del artículo 27 de la Constitución de la República, fortalece la idea de la protección del medio ambiente con el desarrollo económico y social sostenible. La incorporación de Cuba en 1994 a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

En el año 1997 se suceden varios acontecimientos como: creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, promulgación de la Ley 81 “Del Medio Ambiente” y aprobación de la Estrategia Ambiental Nacional y la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en su primera edición.

El Decreto-Ley sobre la “Seguridad Biológica” aprobado en 1999.

Promulgación de la Directiva No.1 del año 2010 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la Planificación, Organización y Preparación del País para las Situaciones de Desastres.

En el 2017 se aprueba por el Consejo de Ministros del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida), que reconoce la adaptabilidad de la vida humana y la actividad económica a los nuevos escenarios de temperaturas, así como la elevación de la percepción del riesgo y el conocimiento de la población en este sentido, traducido en la educación ambiental.

Participación de Cuba en la Cumbre del Clima (COP 25) en el año 2019.

Aprobación de la Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026, en el 2021.

Un momento crucial en lo que respecta a la visión sobre los cambios futuros en el clima de Cuba lo constituye las diferentes comunicaciones nacionales – en el año 2001, 2015 y 2020 – a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CNCMNU). Distintivamente, el segundo de estos pronunciamientos llama la atención por parte de los especialistas a cargo sobre:

(...) la temperatura media del aire puede elevarse hasta 4 oC, con una disminución de la precipitación anual que, según el escenario, oscila entre el 15 y el 63%; acompañado del aumento de la evapotranspiración potencial y la evaporación real, lo que conlleva al decrecimiento progresivo de la productividad primaria neta de los ecosistemas terrestres y agrícolas así como de la densidad potencial de biomasa (República de Cuba, 2015, p. 114)

El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 –el cual se erige como documento rector del Sistema Nacional de Planificación de Cuba– recoge entre sus ejes temáticos el referido a medio ambiente y recursos naturales. Como otros, este expresa una de las dimensiones principales que conforman el panorama económico, político, social y ambiental de la sociedad asegurando el enfoque integral y sistémico de la estrategia de desarrollo. Y particulariza en la conservación de los ecosistemas, y el cuidado del medio ambiente y del patrimonio natural de la nación en beneficio de la sociedad, la disminución de la vulnerabilidad del país ante los efectos del cambio climático mediante la ejecución gradual de políticas estatales en este orden.

Lo expuesto representa un salto cualitativo en el sistema de políticas nacionales, de enfrentamiento y planificación del país que propiciará un conjunto de transformaciones en lo jurídico, político, metodológico, organizativo y de control que consolida la proyección socialista, su contenido y alcance en el enfrentamiento al cambio climático y sus efectos, entre los que se encuentran los eventos de extremo calor.

La coherencia y armonización entre los objetivos de desarrollo nacionales, territoriales y locales garantiza la disminución de la vulnerabilidad del país ante los efectos del cambio climático mediante la ejecución gradual de las políticas, planes y programas de desarrollo, así como en el ordenamiento territorial y urbano.

Sin lugar a dudas, Cuba constituye una de las naciones que proyecta y desarrolla una base normativa y gubernamental y estudios científico-tecnológicos en función de la transformación de patrones y estilos de vida de los ciudadanos, de consumo, de interacción del hombre con la naturaleza y de enfrentamiento al cambio climático, respecto al incremento del clima de la Isla cada vez más cálido y extremo.

Los eventos de extremo calor –ampliamente reconocidos por la ciencia– no solo representan un gran peligro para el país debido a las afectaciones que ocasionan sobre el patrimonio natural y el construido por el hombre, también producen severas amenazas para la salud humana. La inadecuada percepción y control de una situación o estado no satisfactorio respecto a un fenómeno de este tipo pone en riesgo la diversidad biológica por su incidencia en la fragmentación de hábitats de especies animales, los incendios rurales y forestales provocados por el calentamiento de la superficie de la tierra, afectaciones de los recursos genéticos de las plantas y los animales, detrimento de las producciones agrícolas y los suelos, entre otros efectos.

Apuntes desde la educación ambiental para el análisis de los eventos de extremo calor.

La educación ambiental –en sus diversas acepciones– proceso educativo continuo, proceso pedagógico, enfoque educativo, dimensión de la educación, práctica educativa, alternativa pedagógica, entre otros, constituye una vía eficaz para inculcar los aprendizajes y significados que se expresan en concepciones, enfoques y retos que se asumen a partir del estudio de las problemáticas ambientales devenidas de fenómenos naturales o propiciados por el cambio climático.

Como proceso educativo se orienta a lograr que los individuos y la sociedad en general tomen conciencia de su medio y que adquieran conocimientos, habilidades y valores, que le permitan desarrollar un papel positivo, tanto individual como colectivo hacia la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida humana. (Sánchez, 2009)

Dado su amplio alcance los objetivos de la educación ambiental se fundamentan en la toma de conciencia y alcanzar una mayor sensibilidad del medio ambiente y sus problemas; en adquirir una comprensión básica del ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y la función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica; en adquirir los valores sociales y un profundo interés por el ambiente que impulsa a las personas en participar activamente en su protección y mejoramiento; en formar las aptitudes necesarias para resolver problemáticas ambientales; y desarrollar un sentido de responsabilidad y de toma de conciencia frente a los problemas del ambiente para asegurar que se adopten adecuadas al respecto.

Por su vigencia y valor teórico-metodológico se confirma en la presente investigación la conceptualización asumida por Márquez, Hernández, Márquez y Casas (2021) sobre la educación ambiental:

Proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que, en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades y actitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible. (p. 307)

Según lo expuesto es evidente la proyección hacia el fomento e incremento de la educación, la conciencia y la cultura ambiental de la ciudadanía, incluyendo a los órganos competentes de la sociedad, así como su participación efectiva, armónica, sistemática y coherente en la protección del medio ambiente asociado al desarrollo sostenible.

En tanto, constituye parte importante de la formación general integral de las personas, cuya intención es desarrollar en toda su plenitud humana las capacidades intelectuales físicas y espirituales del individuo y convertir los principios ideopolíticos y morales en convicciones personales y hábitos de conducta hacia el medio ambiente; expresados en la mejora de la calidad de vida del hombre a partir del respecto a su medio natural, los recursos socioeconómicos, la cultura y otros factores que intervienen en él, relacionados con el equilibrio ecológico, la biodiversidad, el desarrollo de los ecosistemas, en lo que se destaca la responsabilidad individual y colectiva de los sujetos.

Al decir de diferentes autores uno de los aspectos característicos de la educación ambiental reside en su acción orientada hacia la solución de los problemas concretos, que lleve implícito la toma de conciencia y búsqueda de soluciones adecuadas desde una visión global y nacional. Entre estos se encuentran: Cardona (2010); Sánchez (2014); Díaz (2016); García (2016); Severiche, Gómez y Jaimes (2016); González (2017); Peñaloza (2017); Pulido y Olivera (2018); Márquez, Hernández, Márquez y Casas (2021); Reyes, Bustio y Alfonso (2022); Rodríguez, Lao, Torres, Céspedes y Tamayo (2022).

En consecuencia, la educación ambiental en el contexto cubano se presenta entre otras perspectivas, como un instrumento de la gestión pública ambiental considerando que las instituciones, organizaciones y la ciudadanía en general deben ser sensibilizadas a adoptar una cultura que contemple la adquisición de conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes, que armonicen las relaciones humanas con la naturaleza, para propiciar la generación de procesos económicos, sociales y culturales más sostenibles. De ahí que, la actividad medioambiental desarrollada en el país se caracterice esencialmente por su carácter humanista, con un objetivo principal en la constante elevación del nivel y la calidad de vida de la población; busca crecer económicamente, preservando el medio ambiente y en un marco de equidad social y sustentabilidad.

Cuba se inserta a la demanda mundial de educar ambientalmente a su sistema institucional realizando acciones que elevan la conciencia sobre el contexto de la naturaleza en vínculo con las relaciones socioculturales, que actúan en procesos de interacción permanente en las que los sujetos humanos habitan de manera condicionada; pero, a su vez, condicionantes del sistema; teniendo en cuenta el equilibrio dinámico entre las dimensiones ambiental, social y económica.

Es evidente que en la comprensión de la educación ambiental en Cuba, desarrollo y medio ambiente no son conceptos opuestos, sino que su complementariedad es perfectamente realizable, reconociéndose a la educación ambiental como un instrumento esencial y efectivo para lograr la conciliación entre ambos.

En efecto, las grandes problemáticas ambientales que se identifican a escala global, nacional, territorial y local, entre las que están el cambio climático, el incremento del parámetro temperatura y los eventos de extremo calor, por mencionar los de mayor interés para esta investigación, reciben una atención prioritaria, y la educación ambiental es insoslayable en tal propósito como factor de desarrollo social.

Basta con asumir la contribución de Márquez, Hernández, Márquez y Casas (2021):

La educación orientada a la sostenibilidad resulta de vital importancia a favor de la plena realización de los derechos humanos, la paz, el ejercicio responsable de la ciudadanía local y mundial, la igualdad de género, el desarrollo sostenible y la salud. Para lo cual se requiere de una adecuación de los contenidos de dicha educación que propicie la adquisición de los conocimientos, capacidades, valores y actitudes que necesitan los ciudadanos para vivir una vida fructífera, adoptar decisiones fundamentadas y asumir un papel activo, tanto en el ámbito local como mundial, a la hora de afrontar y resolver los problemas planetarios. (p. 309)

Por consiguiente, la educación ambiental constituye un objetivo esencial para la formación de actitudes ambientales. Su esencia radica en la preparación integral que aporta información científica y elementos de esclarecimiento y reflexión para incorporar la actitud ambiental de

forma plena, enriquecedora, responsable y saludable en los distintos momentos y situaciones de vida.

Por ello, la formación de estas actitudes debe tener el propósito de contribuir a desarrollar en las personas niveles de actuación conscientes respecto al medio ambiente. En este sentido, se deben formar actitudes ambientales positivas, o sea, una disposición del sujeto a actuar de manera favorable en relación con su medio ambiente; a decir de (Quezada, González y Arias, 2019), con visión ética y ambientalista.

Además, se coincide con (González, 2017) en cuanto sostiene que la concepción de la educación ambiental no se reduce a formar una ciudadanía para conservar la naturaleza, concientizar personas o cambiar conductas, se le asigna un mayor reto; el de educar para cambiar la sociedad para asumir la responsabilidad en la gestión de políticas públicas para el desarrollo, pero con un sentido real de participación democrática.

RESULTADOS

Presupuestos teóricos para la evaluación de los impactos provocados por los eventos de extremo calor: consideraciones desde el caso Cuba.

Como los extremos climáticos por calor provocan afecciones diversas en el medio ambiente, los ecosistemas y el organismo humano, se hace preciso determinar aspectos para la evaluación de sus impactos de forma tal que, sea posible trazar estrategias, alternativas o medidas de mitigación. Se exponen algunas consideraciones.

Las autoridades de Gobierno constituyen una unidad rectora para el enfrentamiento a eventos climáticos. Específicamente en Cuba, los territorios cuentan con un Grupo Provincial para la Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres que, como órgano gubernamental es el encargado de atender el universo de asuntos territoriales en materia de uso sostenible de los

recursos naturales, protección de bienes económicos, sociales, ambientales y de la población, estrategias de respuesta con sus planes de contingencia ante fenómenos meteorológicos, proyección de las vulnerabilidades y riesgos de desastres frente al cambio climático y eventos extremos, así como la preparación del personal a cargo de la gestión y dirección de estas actividades que constituyen una prioridad para el Estado cubano.

En este sentido, se instituye en una herramienta de trabajo local que facilita la toma de decisiones adecuadas para reducir vulnerabilidades y evitar nuevos riesgos. Con este fin garantizan la recepción, el procesamiento de información y el monitoreo de los eventos que amenazan al territorio. Facilita la coordinación multisectorial para poder realizar una apreciación integral de riesgo, es decir análisis multiamenazas. Todas las medidas de reducción de desastres que se planifican y ejecutan están en correspondencia con estudios científicos, lo que contribuye al desarrollo en la localidad.

Por la alta recurrencia de fenómenos naturales extremos acaecidos en la última década en la región de América Latina y el Caribe y en Cuba, esta instancia demanda del perfeccionamiento constante de sus estrategias para fortalecer la capacidad territorial de reducción de riesgos, instituyéndose en una herramienta de apoyo a la gestión de los gobiernos locales para afianzar las tareas de prevención y preparación.

Esta proyección a corto, mediano y largo plazo encuentra un amparo en el Plan Nacional de

Desarrollo Económico y Social, que estipula:

Perfeccionar el Sistema de Defensa Civil para la reducción de desastres ante peligros de origen natural, tecnológico y sanitario con un mayor uso de la ciencia y la tecnología, y desarrollar una eficaz y eficiente gestión integral de riesgos, con la activa participación de las comunidades, entidades, gobiernos locales y la sociedad en general, que minimice los daños, disminuya la vulnerabilidad costera para los asentamientos amenazados por el aumento del nivel del mar, viabilice la mejor evaluación económica del impacto de los desastres y de los costos de la adaptación a los efectos del cambio climático, y posibilite la recuperación rápida y organizada de las áreas y poblaciones afectadas. (República de Cuba, 2019, p. 29)

Entre las funciones de este grupo está facilitar a los gobiernos locales la estimación y monitoreo del riesgo asociado a los eventos meteorológicos generados por causas naturales o provocados por el cambio climático, que amenazan al territorio mediante el control de las acciones de reducción de vulnerabilidades y del nivel de exposición de las personas y los recursos de la economía, lo cual constituye la base para la planificación del proceso de reducción de riesgos de desastres vinculados al desarrollo sostenible de la provincia y de sus municipios.

Al mismo tiempo, en sinergia con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente potencia los estudios de percepción de riesgos como componente fundamental de la vulnerabilidad social y presentes en todos los peligros a evaluar, con la intervención y exposición de actores claves como: directivos, decisores, trabajadores, mujeres, hombres, niños, ancianos, discapacitados, con un enfoque local y comunitario, que tiene un alcance de escala de análisis e instrumentación de acciones hasta el Consejo Popular.

Especialistas aseguran que los diagnósticos y estudios de indagación en este orden son necesarios para la detección con instrumentos de la investigación científica de vacíos o insuficiencias cognoscitivas en función de la percepción del riesgo, así como el rescate de la memoria histórica de la ciudadanía respecto a los peligros de origen natural, tecnológicos y sanitarios. Ello ha permitido el diseño de programas de capacitación académicos para actores claves, y de divulgación y sensibilización pública con la participación activa de los medios de comunicación para elevar la cultura en la reducción del riesgo de Camagüey, (Montero, 2016).

Los autores de esta investigación agregan que, unido a los aspectos climatológicos, ambientales y tecnológicos para la detección, evaluación, adaptación y enfrentamiento a eventos de extremo calor en Cuba, constituye una necesidad para este personal decisor dominar las particularidades del clima de este territorio, como una de las condiciones de tipo

atmosféricas básicas para producir riquezas, favorecer la regeneración natural de la flora y la fauna, la sostenibilidad ecológica, el aprovechamiento de recursos naturales, la integración armónica del hombre a la sociedad y la presencia de este en diversos ecosistemas como eslabón en la organización biológica.

Para el alcance de lo anterior, adquiere relevancia los principios de la Didáctica particular de Educación Ambiental explícitos en el Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (2016), así como algunos de los establecidos por Cardona (2010). Entre los que se citan los siguientes:

- Del carácter político e ideológico de la problemática ambiental.
- De la ética ambiental.
- Del carácter sistémico de la problemática ambiental.
- Del carácter interdisciplinario de la problemática ambiental.
- Del carácter global de la problemática ambiental.
- Del enfoque social de la ciencia y la tecnología.
- Del carácter preventivo, de mitigación y solución de la problemática ambiental.
- Del enfoque ecosistémico y de desarrollo local.
- Del carácter participativo.

El análisis de este sistema de principios posibilita expresar la concepción que debe asumir el proceso de sensibilización de los sujetos por el medio ambiente en el logro de los objetivos propuestos; los cuales no solo ayudan a una mejor comprensión de los eventos de extremo calor como fenómeno ambiental, también a la detección de los problemas ambientales que generan y su complejidad. Igualmente, a través del conocimiento sobre los mismos se puede prevenir, enfrentar y mitigar desde ciertas actividades y acciones que tienen un gran impacto en el medio ambiente. Por consiguiente, la educación ambiental tiene como valor agregado que directivos, decisores, docentes, la ciudadanía, entre otros actores claves de la sociedad a partir de la apropiación de los aprendizajes sobre los eventos de extremo calor y su

tratamiento como problemática ambiental se desempeñen a su vez como educadores ambientales.

Entre otro de los presupuestos teóricos a sustentar se encuentran los fundamentos ecológicos de la educación ambiental, perspectiva desde la cual se asumen como principios básicos el desarrollo sostenible y el enfoque ecosistémico. El primero, sustentado en la relación armónica del hombre con la naturaleza y la sociedad desde la acción de cubrir sus necesidades vitales sin el efecto perjudicial a estas; lo que se configura en requisito indispensable de la relación sujeto-objeto, y sujeto-sujeto para la educación ambiental. El segundo, bajo la premisa del hombre y el empleo de los recursos naturales como el punto de partida para la toma de decisiones, y el eslabón principal de la acción bajo el principio de la diversidad y organización biológica.

Sin dudas, tales fundamentos posibilitan afirmar que los eventos de extremo calor no ocurren aislados de los organismos vivos y de los factores ambientales abióticos que habitan en una zona determinada, como tampoco puede obviarse que causan severas amenazas. Ya sea por su origen natural o antrópico, supone una de las más importantes consecuencias del cambio climático, que impacta nocivamente en todos los ecosistemas, siendo capaces de transformar regresivamente un sistema biológico y el ambiente físico donde este se relaciona.

Visto así, se devela el carácter desarrollador de la educación en su sentido más amplio, que tiene el fin de preparar al individuo para la vida profesional, social y personal, ya sea por las vías formales o no formales. De manera que, se concibe la relación entre educación y medio ambiente, de la que se deriva que este último además de ser un aspecto educativo, contenido a estudiar o recurso didáctico, constituye finalidad y objeto de la educación.

Se opta por privilegiar la educación ambiental en pos del desarrollo de una cultura para la protección y conservación del medio ambiente, educar en el marco de la sostenibilidad y la necesidad de formación de una ciudadanía que valore la necesidad e importancia de adaptarse

a la variabilidad del cambio climático, lo que implica enfrentar los eventos meteorológicos extremos. De esta manera, dado el carácter global que adquieren los eventos de extremo calor y su abordaje como fenómeno ambiental en diversos ámbitos, contextos y escenarios, se destaca la dimensión social como denominador común que incorpora en el tratamiento al tema el papel de la escuela, las instituciones, organizaciones y otras formas sociales en la preparación para su enfrentamiento, reducción de riesgos, prevención, preparativos, respuesta y recuperación, y divulgación con la comunidad.

CONCLUSIONES

La educación ambiental constituye un planteo para el estudio y análisis del comportamiento de los extremos climáticos por calor, así como de sus impactos negativos en las personas. Se asiste a considerar las potencialidades que esta dimensión de la educación posee para evaluar los impactos negativos que pueden llegar a provocar este tipo de extremos climáticos, tanto a escala mundial como en Cuba. Entretanto, es de subrayar: fundamentos ecológicos, principios ambientales, la finalidad de formación de actitudes ambientales con apego a la sensibilidad de los sujetos por el medio ambiente y todo lo que lo afecta.

Es de insistir en que la preparación de las personas sobre los eventos de extremo calor en Cuba además de constituir una necesidad vital por la adquisición de nuevos conocimientos, valores y ejes de referencia de aprendizajes con implicación en todos los ámbitos de la vida, coadyuva a la formación de la conciencia ambiental de los sujetos por el medio ambiente y las severas transformaciones que a este le provocan los fenómenos ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allegretti, L. (2020). Análisis de las tendencias de las temperaturas extremas del periodo 1961-2019 en las ciudades de Asunción y Encarnación, Paraguay. Tesis de maestría publicada en Gestión de Riesgo de Desastre y Adaptación al Cambio Climático. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Paraguay.
- Bitencourt, D. P., Fuentes, M. V., Franke, A. E., Silveira, R. B. y Alves, M. P. (2020). The climatology of cold and heat waves in Brazil from 1961 to 2016. *International Journal of Climatology*, 40(4), 2464-2478. Recuperado el 3 de abril de 2023, de https://www.researchgate.net/publication/336286052_The_climatology_of_cold_and_heat_waves_in_Brazil_from_1961_to_2016
- Boudet, D. (2015). *Impactos del cambio climático en Cuba*. Ponencia presentada en el Taller regional sobre adaptación al cambio climático a nivel local. Cartagena, Colombia.
- Castillo, C. (2014). *Sensaciones térmicas y extremos bioclimáticos por calor en la provincia Cienfuegos*. Tesis de grado no publicada. La Habana, Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas.
- Castillo, C. y Barcia, S. (2016). Condiciones de calor intenso en la provincia de Cienfuegos, Cuba. *Cubana de Meteorología*, 22(1), 26-38. Recuperado el 2 de junio de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/176/17643402002.pdf>
- Cardona, A. (2010). *Estrategia pedagógica para la formación ambiental inicial del profesor de ciencias naturales de la educación preuniversitaria*. Tesis de doctorado publicada en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico José Martí, Camagüey. Cuba.
- Díaz, L. (2016). *Modelo de formación de la cultura científico –ambiental con enfoque Martiano en la educación preuniversitaria*. Tesis de doctorado, no publicada. Universidad de Ciencias Pedagógicas Blas Roca Calderío, Granma.
- Ely, D. F. y Fortin, G. (2020). Trend analysis of extreme thermal indices in south Brazil (1971 to 2014). *Theoretical and Applied Climatology*, 139(3), 1045-1056.

- Espíndola Zepeda, J. A. (2018). *Análisis estadístico de días de calor extremo en el Estado de Sonora*. Tesis de Maestría en Matemática publicada. México, Universidad de Sonora.
- García Tejera, R. (2016). *La formación ambiental del docente del Centro universitario municipal San Luis (CUM) para la gestión medioambiental comunitaria. Tesis de doctorado no publicada*. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Guevara, V.; León, A. y Hernández, D. (2017). Sensaciones térmicas en la Isla de la Juventud. *Cubana de Meteorología*, 23(3), 328-340.
- González Escobar, C. H. (2017). La educación ambiental ante el problema ético del desarrollo. *Educare*, 21(2),1-19.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis*. [en línea]. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf
- _____. (2022). *Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad*. Ed. IPCC.
- Juliá, M. S. y Roth, A. (2017). Cambio climático y episodios extremos: un recorrido por las políticas públicas ambientales de mitigación y adaptación. *Facultad*, 8(1).
- Lecha Estela, L. B.; García Herrera, D. M. y Carvajal Ciómina, E. (2015) ¿Ocurren olas de calor en Cuba? *Espaço y Geografia*, 18(3), 517-541. Recuperado el 3 de septiembre de 2022, de <https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegeografia/article/view/40057>
- Márquez Delgado, D. L., Hernández Santoyo, A., Márquez Delgado, L. M., y Casas Vilardell, M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Universidad y Sociedad*, 13(2).
- Mendoza Uribe, L. y Vázquez Zabaleta, M. (2017). Detección de extremos climáticos precipitación y temperaturas en el Estado de Guerrero. *Ingeniería*, 21(1), 13-30. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/467/46752305002/html/>
- Montero Mata, R. (2016). Los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo de desastres en Camagüey: una herramienta para el desarrollo sostenible. *Monteverdia*, 9(1), 69-73.

- Recuperado el 6 de noviembre de 2022, de <https://europub.co.uk/articles/los-estudios-de-peligro-vulnerabilidad-y-riesgo-de-desastres-en-camaguey-una-herramienta-para-el-desarrollo-sostenible-A-35903>
- Peñaloza Páez, J. A. (2017). *Educación ambiental*. [en línea]. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/08/educacion-ambiental.html>
- Pulido Capurro, V., y Olivera Carhuaz, E. (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333-346.
- Quezada Pérez, D., González Sánchez, Y. y Arias Ramírez, A. (2019). Visión ética y ambiental de Fidel Castro frente a los cambios climáticos actuales. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Recuperado el 4 de abril de 2023, de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/12/fidel-cambios-climaticos.html>
- República de Cuba. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social*. La Habana, Cuba.
- _____. (2015). *Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. (Inf. Téc. No 2)*. La Habana, Cuba.
- Reyes Hernández, J., Bustio Ramos, A., y Alfonso Porraspita, D. (2022). Estrategia de educación ambiental, con enfoque de organización que aprende, en una empresa pesquera industrial. *Universidad y Sociedad*, 14(2), 388-401
- Rodríguez León, Y. I., Lao Santos, L., Torres Moreno, V. E., Céspedes Gamboa, L. R., A. y Tamayo Maceo, A. L., (2022). Estudio tendencial de la educación ambiental en la integración del contexto sociocultural en la educación primaria. *Universidad y Sociedad*, 14(3), 751-761.
- Sánchez Santamaría, A. G. (2009). *Propuesta de capacitación de Educación Ambiental no formal para la comunidad de San Andrés, La Palma, Pinar del Río*. Tesis de maestría no publicada. Universidad de Pinar del Río.
- Santiago, J. A., López, M. y López, M. (2008). Tendencias del cambio climático global y los eventos extremos asociados. *Ra Ximhai*, 4(3), 625-633. Recuperado el 2 de noviembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46140307>

Severiche Sierra, C., Gómez Bustamante, E., y Jaimes Morales, J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos*, 18(2), 266-281.

Uribe Botero, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. Santiago, Chile. CEPAL.

Villaruel Jiménez, C. P. (2013). *Eventos extremos de precipitación y temperatura en Chile: proyecciones para fines del siglo XXI*. [en línea]. Recuperado el 3 de abril de 2023, de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/114066>