

TIA

- Revista TIA - Tecnología, Investigación y Academia -
Publicación Facultad de Ingeniería y Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA

Cambio climático, elemento formativo para diseñar estrategias pedagógicas en la IED de Pijiño *Climate change, training element for designing pedagogical strategies in IED Pijiño*

Boris Antonio Dávila-Machado¹, Jasser Amir Saker-Montenegro²

Citar este documento: Dávila-Machado, B.A. y Saker-Montenegro, J.A. (2022). Cambio climático, elemento formativo para diseñar estrategias pedagógicas en la IED de Pijiño. Revista TIA - Tecnología, Investigación y Academia, 9(2), 101-112.

¹ Ing. Ambiental, Esp. Magister(c) en Pedagogía Ambiental para el desarrollo sostenible. Universidad Popular del Cesar, davilamachado@gmail.com

² Ing. Ambiental, Esp. Magister(c) Ing. Ambiental, Esp. En Pedagogía Ambiental. Universidad Popular del Cesar,, jamsakmon@gmail.com

Resumen El cambio climático es un desafío urgente al que se enfrenta la humanidad, por eso la educación como elemento de jerarquía para el avance de la sostenibilidad ambiental. El conocimiento y la sensibilidad ambiental pueden apoyarse con modelos educativos centrados en adquirir y dominar las habilidades de los múltiples medios y lenguajes para enriquecer la práctica de la educación hacia un futuro sostenible. El objetivo de la investigación fue diseñar una estrategia que favorezca la formación ambiental desde el concepto de cambio climático en estudiantes del grado octavo en la Institución Educativa de Pijiño del Carmen, Magdalena. Se realizó una investigación mixta, este tipo de investigación ofrece una lógica y una práctica alternativa a las aproximaciones clásicas, la cuantitativa y cualitativa. Este diseño se inició con la obtención de datos cualitativos para explorar el fenómeno, construyéndose después una etapa cuantitativa, y cuyos resultados se conectan con la fase cualitativa. Para la recolección de información se realizaron entrevistas a profundidad y una encuesta vía online. Para el análisis, la comprensión e interpretación de los datos cualitativos se utilizó el software atlas ti. Para procesar los resultados obtenidos a través de la encuesta se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 25.

Las variables son cualitativas (nominales u ordinales); las ordinales se trabajan en la escala Likert para medir el grado de conocimiento, de conformidad o de actitudes hacia un ítem específico, así las variables se vuelven cuantitativas de escala de intervalo. Se realizó un análisis factorial y de componentes principales (ACP) que es una técnica estadística de análisis multivariable en la cual se busca reducir datos de manera significativa en el número de variables a analizar con la mínima pérdida de información. La investigación evidenció al realizar la contrastación de los resultados cualitativos y cuantitativos que los estudiantes valoran los procesos y la didáctica empleada a través de las estrategias que se enfocan en aspectos sensibles y funcionales del desarrollo sostenible, el cambio climático y la alfabetización ambiental; determinando los elementos que más influyen en las actitudes, habilidades y el comportamiento en la estructura del contenido educativo sobre el cambio climático y la educación ambiental.

Palabras claves. Cambio climático, estrategias pedagógicas, pedagogía ambiental, didáctica, educación ambiental, variabilidad climática.

Abstract

Climate change is an urgent challenge facing humanity, that is why education as a hierarchical element for the advancement of environmental sustainability. Environmental awareness and awareness can be supported by educational models focused on acquiring and mastering media and language skills to enrich the practice of education towards a sustainable future. The objective of the research was to design a strategy that favors environmental training from the concept of climate change in eighth grade students at the Educational Institution of Pijiño del Carmen, Magdalena. A mixed investigation was carried out; this type of investigation offers an alternative logic and practice to the classical, quantitative and qualitative approaches. This design began with obtaining qualitative data to explore the phenomenon, building a quantitative stage, and whose results will be connected to the qualitative phase. In order to collect the information, in-depth interviews and an online survey were carried out. For the analysis, understanding and interpretation of qualitative data, grounded theory and atlas ti software were used. To process the results obtained through the survey, the statistical package SPSS, version 25, was used.

The variables are qualitative (nominal or ordinal); ordinals are used on the Likert scale to measure the degree of knowledge, conformity or attitudes towards a specific item, thus the variables become quantitative on an interval scale. A factorial and principal components analysis (PCA) was carried out, which is a statistical multivariate analysis technique in which it seeks to significantly reduce data in the number of variables to be analyzed with the minimum loss of information. The research shows when contrasting the qualitative and quantitative results that the students value the processes and the didactics used through the strategies that focus on sensitive and functional aspects of sustainable development, climate change and environmental literacy; determining the elements that most influence attitudes, skills and behavior in the structure of educational content on climate change and environmental education.

Keywords: *Climate change, pedagogical strategies, environmental pedagogy, didactics, environmental education, climate variability.*

Introducción

La educación ambiental es uno de los aspectos de la formación holística de la sociedad cuya revisión a nivel nacional e internacional establece nociones básicas y pertinentes, teniendo en cuenta las características y las dificultades para abordarla en cualquier contexto con un modelo de desarrollo sustentable (UNESCO), citado por Villamil (2018), debido a la intervención antrópica al medio natural ha producido irreparables consecuencias e impactos a causa del desmedido desarrollo económico y social. Es por esto que el desafío de la educación ambiental en la actualidad, de acuerdo a lo propuesto por Gutiérrez (2017), en el cual el desarrollo e implementación de estrategias de aprendizajes innovadoras con la participación y el propósito de comprender y apropiarse del concepto de desarrollo sostenible.

Uno de estos desafíos humanos está asociado al incremento de la temperatura y a la variación natural del clima en el planeta, a consecuencia de las actividades industriales del hombre como los procesos acelerados de modernización y globalización que requieren del uso desmedido de combustibles fósiles en tecnologías industriales para la generación de energía en todo el planeta, además de las actividades de deforestación y los cambios en el uso del suelo que implican la eliminación de la cobertura vegetal para destinarlos a actividades agropecuarias y/o económicas, han contribuido en gran medida a la contaminación de las matrices ambientales y al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO_2), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO_x), los gases clorofluorocarbonos (CFC's) y el metano (CH_4), de los cuales el CO_2 resulta de mucha importancia debido a que presenta la mayor concentración en las emisiones atmosféricas, por la presencia del isótopo C^{14} resultante de estas actividades antrópicas citado en el trabajo de Carvajal et ál., (2015). Han desencadenado un fenómeno amenazante que todos los países deben afrontar: el cambio climático (Benítez, 2019).

Como consecuencia se ocasionan problemas ambientales como; la contaminación del agua, aire y suelo; la pérdida de la biodiversidad debido a la destrucción y/o modificación de los ecosistemas; el aumento en la temperatura global del planeta producto de las emisiones de GEI precursores del calentamiento global, el riesgo de la seguridad alimentaria por la escasez en el suministro de alimentos debido a las intensas sequías e inundaciones. Todos estos tienen repercusiones a nivel mundial, regional y local desde un contexto (Paso y Sepúlveda, 2018).

Entre estas repercusiones se consideran como peligrosas las modificaciones en el clima global y provocan consecuencias en el deterioro de la vida en el planeta, y más aún a las poblaciones que por su ubicación geográfica pueden llegar a ser más vulnerables a los efectos que producen los desastres naturales como las inundaciones, los huracanes, aumento en el nivel del mar debido al deshielo de los glaciares, fuertes nevadas, muertes de barreras de corales y pastos marinos, voraces incendios, las sequías o intensos veranos entre otros que los deja sin medios para subsistir (Filippi, 2017).

El cambio climático genera condiciones ambientales extremas como las olas de calor, que se encuentran entre los aspectos más desafiantes a los que se deben enfrentar las comunidades, pues de acuerdo a los modelos climáticos se proyectan variaciones en las temperaturas de los países tropicales señalando que la fluctuación de la temperatura alcanzará el 15% aproximado por grado de calentamiento global en las regiones. Cabe recalcar que los bosques durante su crecimiento y estancia ayudan a la absorción del CO₂ existente en la atmósfera y lo almacenan en formas de carbono a través del proceso fotosintético en su tronco, raíces, frutos y hojas (Domínguez, 2016), adicionalmente queda carbono acumulado en el suelo en el material orgánico al ras del suelo y en el material vegetal muerto que ayudan a retener los compuestos de carbono.

Por lo cual el trabajo de investigación busca contribuir con el conocimiento sobre esta temática y abordarla desde una perspectiva pluralista que favorezca la identificación de las causas y consecuencias de la variabilidad climática y sus afectaciones directas e indirectas en la economía y el desarrollo social de la comunidad, a través del pensamiento crítico, reflexivo, la conciencia ambiental de los educandos y el fortalecimiento de las bases teóricas que impulsen el diseño de estrategias educativas de adaptación para hacer frente al cambio climático en el contexto local.

Metodología

El estudio se realizó desde el enfoque mixto o multimodal que de acuerdo a Hernández, et ál., (2014) es un conjunto de procesos metódicos, sistemáticos en la investigación que potencian los procesos de indagación fortaleciéndolos desde aspectos cualitativos y cuantitativos, los que implican recolección, análisis, discusión e integración de datos que generan una contrastación amplia y profunda de los resultados manteniendo un análisis totalmente adaptable al contexto o lo que se quiere establecer en la investigación.

Se afianza desde el corte constructivista debido a que se busca profundizar el conocimiento y la realidad sobre la problemática ambiental referente al cambio climático que es abordada de manera diferente por cada individuo, con multiplicidad de teorías o de perspectivas que nutren y generan mayor comprensión del fenómeno, complementado a esto se apoya en los procesos positivistas que validan y generan una confianza en los datos que se procesan por programas cualitativos.

Es una investigación de campo debido a que levanta datos desde la realidad de las fuentes primarias, con un diseño exploratorio secuencial (DESPLOX) pues se recolectan, recaban y se analizan en primera medida los datos o procedimientos cualitativos que establezcan niveles de confianza estadísticos para los instrumentos usados, estos se convierten en insumos de información para el análisis bajo instrumentos y programas de corte cuantitativos que junto con los datos recolectados cualitativamente y los resultados que en cada etapa complementan o auxilian la interpretación y la explicación que permite determinar generalizaciones en el contexto de la muestra de estudio (Hernández, et ál., 2014).

Este diseño se inició con la obtención de datos cualitativos para explorar el fenómeno, construyéndose después una etapa cuantitativa, luego se contrastaron los resultados. Para la recolección de información se realizaron entrevistas semiestructuradas usando un instrumento de cuestionario aplicado vía telefónica a la muestra de 10 estudiantes claves seleccionados para validar los datos. Por otra parte se aplicó una encuesta online usando un formulario de Google a ocho docentes de ciencias naturales usando un tipo de escala de Likert de probabilidad (V-Siempre, IV-Casi siempre, III-A veces, II-Casi nunca, I-Nunca) los instrumentos aplicados fueron remotos debido a las condiciones sanitarias ocasionadas con la pandemia del virus SARS CoV-2. Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se utilizó el software atlas ti. Para procesar los resultados obtenidos a través de la encuesta se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 25.

Las variables son cualitativas (nominales u ordinales); las ordinales se trabajan en la escala Likert al que se le determinó la fiabilidad de las respuestas aplicando el Coeficiente Alfa de Cronbach, estas se utilizaron para medir el grado de conocimiento, de conformidad o de actitudes hacia un ítem específico, así las variables se vuelven cuantitativas de escala de intervalo. Se realizó un análisis factorial y de componentes principales (ACP) que es una técnica estadística de análisis multivariable la cual busca reducir datos de manera significativa en el número de variables más significativas a analizar con la mínima pérdida de información.

Resultados y Discusión

Los resultados luego de la aplicación de los instrumentos multimodales se presentan y se contrastan por fases:

Fase I Cualitativa

Se presenta el análisis cualitativo, en tanto descripción del fenómeno, como su respectivo análisis e interpretación de estos. Los datos son básicamente teorías, discursos, hechos del lenguaje, ya que poseen un significado más allá de su explícita enunciación. Las entrevistas fueron realizadas a lo largo del estudio.

En relación con la conceptualización, conocimientos e información que manejan los estudiantes relacionados con la temática de estudio y las posibles afectaciones que podrían enfrentar la comunidad y los recursos naturales de la región, así mismo sobre el proceso de formación ambiental con la problemática del cambio climático se estableció el siguiente esquema de interconexiones.

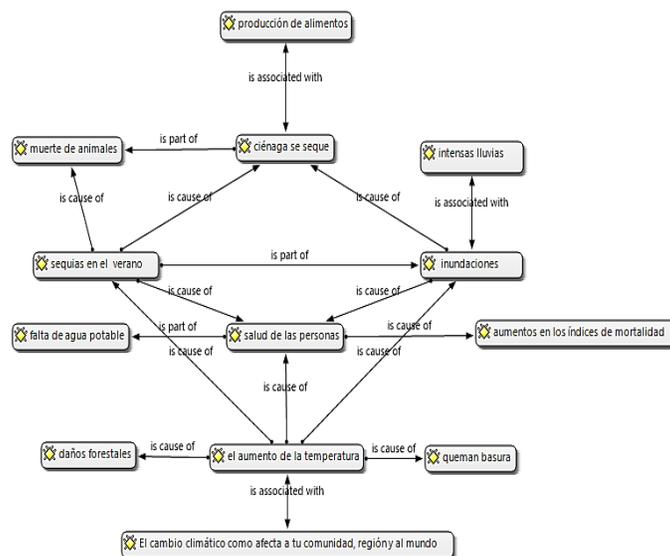


Figura 1. Conceptualización e identificación de afectaciones del cambio climático

De la red de interconexiones representada en la figura 1, cuando se indaga sobre la pregunta ¿Cómo crees que podría afectar el cambio climático a tu comunidad y los recursos naturales de la región? Los informantes identifican que las consecuencias locales del cambio climático están íntimamente relacionadas con el aumento de la temperatura, las inundaciones, las afectaciones a la salud de las personas, la interrupción en el suministro de energía y agua potable, los cuales pueden afectar a la sociedad a través del impacto que se ejerce sobre los recursos naturales (p. ej., ciénagas), los recursos culturales y sociales. Además, las variaciones en el clima pueden tener serias repercusiones sobre la salud de las poblaciones humanas que en su dimensión y estructura viven en zonas vulnerables a tormentas costeras, inundaciones y sequías, causando un impacto negativo en el rendimiento de la producción agrícola, ganadera y pesquera de la región.

El calentamiento global afectará a las poblaciones humanas que en su dimensión y estructura viven en zonas vulnerables a tormentas costeras que se relaciona con lo indicado en Paterson (2017), comprometiendo la salud de las personas a causa de la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores, Rodríguez et ál., (2019) manifiesta que principalmente gastrointestinales, respiratorias y cardiovasculares que de acuerdo a Mero, et ál., (2019) tienen origen en este fenómeno y que pueden representar un peligro que las convierten en búsquedas activas o de interés para la salud pública; el suministro de energía debido a la disminución en los caudales en las centrales hidroeléctricas, manifestado por Ospino, et ál., (2018) que durante las temporadas secas se afecta la producción energética y la modificación de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos del recurso hídrico, afectando el abastecimiento y calidad del agua para usos primarios y secundarios.

Por otra parte, estos asumen que los cambios en el clima son producto de las acciones negativas del ser humano como la tala de árboles, quema de basuras, contaminación de ríos, reflejado en desastres naturales, enfermedades, aumento de temperatura, como lo determina García y López (2019) en su trabajo sobre la comprensión del fenómeno en una comunidad que percibe los efectos de estas alteraciones climáticas a través de las sequías e inundaciones como riesgos a los que están expuestos principalmente, siendo este el argumento al que atribuyen como consecuencia del cambio climático, desconociendo otras que por trascendencia dejan huellas ambientales irreversibles.

De la figura 2, del gráfico de interconexiones el cual relaciona la pregunta ¿Qué crees que podría hacer tu comunidad para disminuir las consecuencias y/o efectos del cambio Climático?, se evidencia que la comunidad se enfoca en la realización de acciones tales como educar para comprender los riesgos que ocasiona dicho fenómeno ambiental, establecer programas de reciclaje para evitar la contaminación por residuos sólidos, no arrojar basura en los ríos y ciénagas aledañas, trabajar jornadas de sensibilización ambiental con toda la población, aumentar la siembra de árboles en puntos estratégicos de la comunidad, entre otras. Se observa poco conocimiento sobre las acciones que pueden realizar para disminuir las causas que provocan el cambio climático. Enfocar las decisiones y acciones que se tomen hacia el cuidado y restauración de nuestros ecosistemas, promover energías verdes, disminuir el consumo de combustibles fósiles y combatir los contaminantes de vida corta.

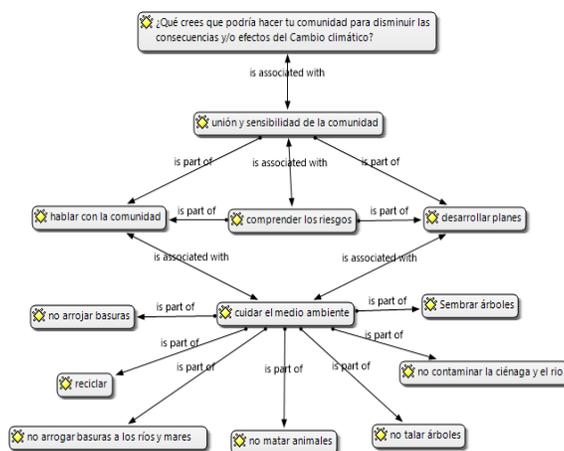


Figura 2. Identificación de acciones locales para la adaptación al cambio climático.

De la consideración establecida en la figura 3 ¿Se realizan actividades escolares ambientales que involucren a los estudiantes? Para este cuestionamiento las inferencias de los estudiantes tienen sentido de pertenencia por el desarrollo de actividades pedagógicas como sembrar árboles, participar en algunas actividades de recolección y reciclaje de residuos, salida de campo, aunque no muy frecuentes y bajo las orientaciones y supervisión del docente de aula, sin embargo estas pocas incidencias pueden desarrollar

una cultura del cuidado y preservación del ambiente que a su vez se reflejan en la comprensión de los factores climáticos. Por otro lado, culturalmente permitirá a los niños y jóvenes entender mejor los cambios de su entorno y darles herramientas para luchar contra esta emergencia.

Lo anterior contrasta con lo que manifiesta Henao y Sánchez (2019) en su revisión sistemática sobre la funcionalidad y pertinencia de estos proyectos que están enmarcados desde la política nacional y el acompañamiento en procesos de enseñanza encontrando poca conexión entre los diseños curriculares y su relación con la practicas de herramientas y estrategias pedagógicas desde los planes de clases en las Instituciones educativas: Este fenómeno se relaciona con lo encontrado en el análisis de contenido de esta investigación, convirtiéndose en una oportunidad para transformar y resignificar el currículo.

Con todo lo expuesto, es menester tener conocimiento de posibles iniciativas locales que puedan emplearse para disminuir los efectos que provoca el cambio climático. Las decisiones y acciones juegan un papel determinante, dentro de las medidas a adoptar tenemos: cuidar, mantener y restaurar el ecosistema cenagoso, promover energías limpias, reemplazar los contaminantes de vida corta por otros menos agresivos, incentivar el uso del transporte sostenible como la bicicleta. Con la información recolectada de la muestra de estudio se determinan actividades como: educar para comprender riesgos, establecer programas de reciclaje, eliminar la contaminación por residuos sólidos a las fuentes hídricas, reforestar, y sensibilizar a la comunidad usando estrategias dinámicas o didácticas que ayuden a comprender las afectaciones y proponer alternativas locales, entre otras.



Figura 3. Identificación de actividades de sensibilización ambiental

En la figura 4, se muestra que los informantes claves determinan qué estrategias tendrían un mayor efecto para educar y sensibilizar sobre el cambio climático, consideran las salidas de campo, los proyectos de investigación y en un pequeño grupo la gamificación. Este pequeño grupo se relaciona con algunos cambios en la percepción debido a los diversos estilos de vida y de comportamientos de los jóvenes.

Sin embargo, como el clima los problemas ambientales puede que se han abordado en las aulas clases en un canal lingüístico que no coincide con las formas de comunicación actual de los estudiantes que son de la generación nativos digitales, lo que se relaciona con el trabajo de Ouariachi y Wim (2020) que ha observado un creciente interés en el uso de enfoques de gamificación relacionados con juegos digitales según Seguí (2021) y juegos ambientales de realidad virtual como lo establece Pascuas et ál., (2020) con una interfaz relacionada a la variabilidad climática, lo que concibe como una nueva tendencia, que aunque poco explorada académicamente se presenta como una estrategia educativa basada en el aprendizaje experiencial e inmersivo como lo menciona Aguilera et ál., (2020), genera habilidades en la resolución de problemas, de pensamiento crítico y colaborativo que aumenta las sensaciones en los estudiantes.

Todos estos elementos desde un enfoque de sostenibilidad. Por ello, es esencial alfabetizar a los niños y jóvenes en el cuidado del medio ambiente. Se resalta que los entrevistados tienden a buscar desde lo pragmático el desarrollo de prácticas dinámicas directas y sensibles en el campo natural; Díaz (2021) resalta el reconocimiento de los elementos ambientales de su entorno que forman parte de su cotidianidad y de la visión ambiental en el que están inmersos percibiendo a través de las sensaciones experimentales. Sin embargo llama la atención del pequeño grupo interesado en procesos virtuales, pero es misma evidencia de que los entrevistados desconocen o se familiarizan en menor proporción con el término de la gamificación, puede ser debido a que en su entorno no es habitual y generalizado el uso o la tenencia de herramientas tecnológicas adecuadas y las terminales digitales tales como: teléfonos inteligentes, tabletas, computadores con contenidos virtuales, consolas de videojuegos, entre otras.

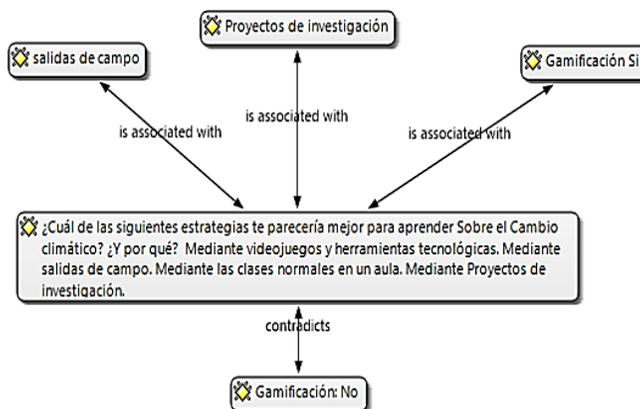


Figura 4. Estrategias pedagógicas consideradas por los estudiantes del grado 8°

Fase II Cuantitativa

Para procesar los resultados obtenidos a través de la encuesta se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 25. Las variables se trabajan en la escala Likert de corte probabilístico para medir el grado de conocimiento, de conformidad o de actitudes hacia un ítem específico, así las variables se vuelven cuantitativas de escala de intervalo. El análisis por componente es una técnica estadística de análisis multivariable en la cual se busca reducir datos con la menor pérdida de información asociándose a las más relevantes para este estudio.

Tabla 1. Matriz de componentes rotados para los ítems con significancia.

Matriz de componente rotado ^a				
	Componentes			
	1	2	3	4
¿Se aborda el concepto de cambio climático en la Institución Educativa Departamental Pijiño del Carmen?	0.907	-0.012	0.320	-0.224
¿Identifica usted las causas y consecuencias del cambio climático?	0.875	0.168	0.177	0.198
¿Se analizan situaciones relacionadas con el medio ambiente y la solución de problemáticas ambientales locales?	0.793	0.010	0.309	0.428
¿Se aplican estrategias didácticas para la enseñanza del cambio climático?	0.750	0.367	0.383	-0.389

¿Se establecen criterios de evaluación en la enseñanza del cambio climático?	0.738	-0.372	0.062	0.258
Considera usted que la participación activa en procesos de investigación académica es una estrategia eficaz en la enseñanza del cambio climático.	0.112	0.916	0.162	0.055
Considera usted que las salidas de campo son una estrategia eficaz en la enseñanza del cambio climático.	0.200	0.869	0.167	0.097
¿Con qué frecuencia se investiga cuál es el concepto que tiene la comunidad científica y académica sobre el cambio climático?	0.421	-0.808	0.117	0.157
¿Se ha elaborado y desarrollado en la institución el PRAE?	0.154	0.256	0.944	0,130
¿Se planean y ejecutan actividades extracurriculares en referencia al cambio climático?	0.299	-0.223	0.916	0.103
Considera usted que las clases magistrales son una estrategia eficaz en la enseñanza del cambio climático.	0.274	0.471	0.796	-0.071
¿Qué tan frecuentemente recibe o participa en procesos de formación sobre educación ambiental y cambio climático?	0.471	-0.539	0.550	0.075
Considera usted que la gamificación y el uso de herramientas tecnológicas es una estrategia eficaz en la enseñanza del cambio climático.	0.122	0.044	0.107	0.984

Nota: Identificación de los ítems con mayor correlación con el factor estudio para los docentes

En la tabla 1, se presenta la matriz de componentes rotados, mostrando los valores situados por encima de 0.5 para así lograr una mejor exposición de las variables iniciales obtenidas para cada componente. Se resalta de la tabla 1, el establecimiento de los componentes que tienden a explicar mejor el problema desde cuatro aspectos principales: abordaje del concepto del cambio climático, identificación de las consecuencias de la variabilidad climática, diseño y aplicación de actividades extracurriculares asociadas a la investigación y los criterios de evaluación., las que ratifican la oportunidad para fomentar la educación ambiental basados en cambio climático.

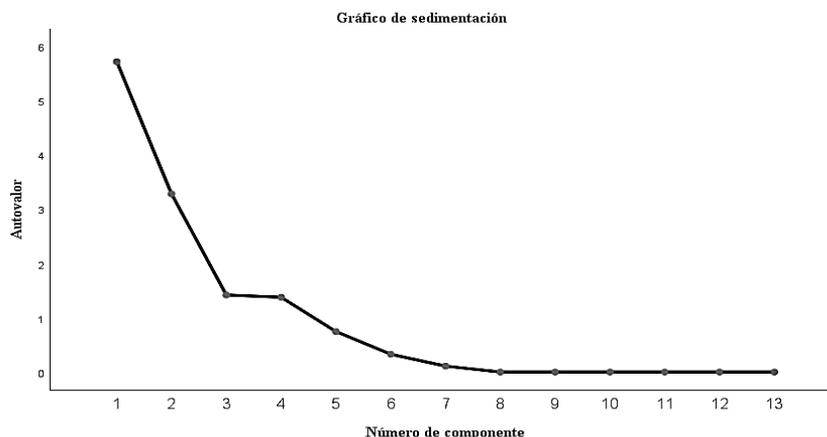


Figura 5. Gráfico de sedimentación de valores significativos para ítems

Tal como se observa en la figura 5, se retienen todas las componentes que están situadas previamente a la zona de sedimentación, entendiendo por ésta la parte la figura en la que los componentes empiezan a no presentar pendientes fuertes (se aborda el concepto de cambio climático, identifica causas y consecuencias, actividades extracurriculares y criterios de evaluación), que para los datos obtenidos es a partir de los componentes cinco o seis.

Con el instrumento de recolección y el análisis, de los ítems divididos por variables que recaban en la conceptualización del problema, formación en problemas ambientales, frecuencia de investigación y posibles estrategias para la adaptación, que componen la tabla 1, se destacan los componentes que mejor representan el problema de estudio o que menos se abordan tales como la frecuencia con la que se investiga sobre el cambio climático, la formulación y aplicación de los proyectos ambientales, debido a que no se han elaborado, e inclusive de la muestra clave establece que no tiene una formación adecuada para el manejo de temáticas ambientales, o que es incipiente.

En la tabla 1, se resaltan los aspectos con mayor puntuación o similitud en las respuestas obtenidas de la población objeto del estudio identificando que los procesos de investigación académica y salidas de campo pueden representar las mejores formas para abordar la educación ambiental, siendo el currículo el eje central de formación para fortalecer las competencias del área de ciencias naturales: como la indagación, explicación de fenómenos y el uso del conocimiento científico, desde la argumentación, la reflexión y la proposición, por lo tanto este resultado debe considerarse para promover la inclusión de elementos formativos en problemas reales que todos debemos enfrentar.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos en el análisis de los resultados desde la mixticidad como enfoque para comprender mejor el fenómeno de estudio, empleando herramientas que recaban sobre las tendencias educativas y las formas de aprendizaje en la comunidad escolar de la Institución Educativa de Pijiño del Carmen, Magdalena y orientado a la construcción colectiva de estrategias didácticas que generen la formación ambiental, se llegan a las siguientes conclusiones:

Desde la semántica se construye el significado y la comprensión del fenómeno climático y se relaciona con la identificación de los principales efectos a los que se expone la comunidad como son: la incertidumbre asociada a los intensos veranos y las frecuentes inundaciones, que incluye el desconcierto y el desosiego que aumentan la vulnerabilidad y las condiciones de riesgos., la comunidad educativa reconoce la riqueza ambiental de la zona de influencia representada en su complejo cenagoso y por lo cual es necesario tomar conciencia ambiental y cuidar los recursos frente a la situación actual del clima local.

Se reconoce los factores de riesgo que inciden en la problemática ambiental de la comunidad a través de la interacción con los escolares del grado octavo, en la búsqueda de la mitigación a los efectos del cambio climático. Se consideran los peligros que se asocian a intensos veranos y las inundaciones, la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores que se desencadenan de estas condiciones estacionales, así mismo que denoten los escases de los alimentos y la disminución en las fuentes de producción agropecuarias y con ello se afecte la economía de la región, comprometiendo la seguridad alimentaria.

La institución educativa deberá regularmente estar en condiciones de ayudar significativamente a los esfuerzos existentes de mitigación y adaptación al cambio climático. Para lograrlo se hace necesario sensibilizar a la comunidad escolar a través de nuevas prácticas, potenciar las habilidades y conocimientos, con el propósito de promover la creación de estrategias en la investigación de componentes ambientales, en el desarrollo de planes de área para mejorar los conocimientos, en el fortalecimiento de las medidas

de comunicación y fomentar la participación entre los diferentes actores de la comunidad escolar. Principalmente, desde un enfoque sistemático.

El proceso de enseñanza-aprendizaje del cambio climático deberá compensar el desarrollo de la comunidad estudiantil desde el pensamiento crítico, dinámico y vivencial que comprometan al cambio de actitud frente a las medidas que se deben tomar para que su entorno sea mejor y sostenible adaptándose a las posibles condiciones del contexto.

Referencias bibliográficas

Aguilera, K., Santos, C., Pinargote, B., y Erazo, J. (2020). Gamificación: estrategia didáctica motivadora en el proceso de enseñanza aprendizaje del primer grado de educación básica. *Cognosis*, 5(2), 51-70. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v5i3.2083>

Benítez, U. (2019). Efectos de la educación ambiental acerca del cambio climático en una escuela rural. Universidad U.D.C.A. Bogotá: Repositorio Universidad UDCA. Recuperado el 25 de 11 de 2020, de <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/2013>

Carvajal, et al. (2015). Investigación sobre la absorción de CO₂ por los cultivos representativos. Murcia, España: LessCO₂.

Díaz, J., Bernal, M., y López, L. (2021). Diseño de una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades sociales y competencia pragmática apoyado en ambientes lúdicos de aprendizaje y transmedia. Tesis de posgrado, Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/33464>

Domínguez, A. (2016). Estimaciones de captura de los parques y emisiones de CO₂ vehicular en Tijuana B.C. Cicese. Obtenido de <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2016/12/TESIS-Dom%C3%ADnguez-Madrid-Ana-Yurendy.pdf>

Filippi, F. (2017). Cambio Climático y desarrollo, Implicaciones del Cambio Climático en la Cooperación para el Desarrollo (tercera ed.). España: Fundación MUSOL. <https://musol.org/images/stories/archivos/2016/ManualCambioClimatico.pdf>

García, L., y López, R. (2019). Cambio climático y cuidado de la naturaleza: percepción de la comunidad del paso departamento Del Cesar, Colombia. Tesis de Maestría. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/3405>

Gutiérrez, L. (2017). La educación ambiental: una estrategia didáctica para favorecer el conocimiento escolar deseable en educación básica secundaria en la Institución Educativa Departamental Ignacio Pescador de Choachí Cundinamarca. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=doct_educacion_sociedad

Henao, O., y Sánchez, L. (2019). La educación ambiental en Colombia, utopía o realidad. *Conrado*, 15(67), 213-219. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000200213&lng=es&tlng=es.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed). México D. F.: McGraw Hill Educación. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Mero, N. A. V., Cedeño, N. E. M., Reyes, J. M. P., Andrade, Y. L. M., Reyna, F. R. A., & Saltos, M. P. S. (2019). El cambio climático y su incidencia en enfermedades tropicales. *Dominio de las Ciencias*, 5(1), 459-487.

Ospino, O., Johann, A., y Vélez, M. (2018). Efecto del fenómeno El Niño 2015-2016 en la calidad del agua del río Magdalena, municipio de Purificación -Tolima. *Rev P+ L*, 13(1). <https://doi.org/10.22507/pml.v13n1a7>

Ouariachi, T., y Wim, E. (2020). Escape rooms as tools for climate change education: an exploration of initiatives. *Environmental education research*, 26(8), 1193-1206. [doi:10.1080/13504622.2020.1753659](https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1753659)

Pascuas, Y., Perea, H., y García, B. (2020). Ecoalfabetización y gamificación para la construcción de cultura ambiental: TECO como estudio de caso. *Revista mexicana de investigación educativa*, 25(87), 1123-1148. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662020000401123&lng=es&tlng=es

Paso, A., y Sepúlveda, N. (2018). Educación ambiental para generar una cultura ecológica en la institución educativa INDETER de Santa Marta. Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta. Recuperado el 10 de 12 de 2020, de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7020/3/2018_educacion_ambiental_generar.pdf

Paterson, P. (2017). Calentamiento global y cambio climático en Sudamérica. *Rev. Política y Estrategia* (130), 153-188. <https://doi.org/10.26797/rpye.v0i130>

Rodríguez, F., Jiménez, M., y Pedraza, L. (2019). Efectos del cambio climático en la salud de la población colombiana. *Duazary*, 16(2), 319-331. <https://doi.org/10.21676/2389783X.3186>

Seguí, D. (2021). El uso de la gamificación en la enseñanza del emprendimiento: actitud e intención de uso por parte del profesorado universitario [Tesis doctoral]. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/172236>

Villamil, L. (19 de junio de 2018). Propuesta didáctica de educación ambiental para el desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental. Obtenido de Repositorio UDAC: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/988>