



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Revista do PPGA/FURG-RS

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

## **Migración climática en el currículo de formación de profesores en Química desde el conocimiento didáctico del contenido en la Educación Ambiental**

Leidy Gabriela Ariza Ariza<sup>1</sup>

Universidad Pedagógica Nacional

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5970-3059>

Paula Andrea García Yara<sup>2</sup>

Universidad Pedagógica Nacional

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5479-4270>

**Resumen:** El presente artículo establece la importancia de trabajar temáticas como la migración climática en la formación de profesores de química desde la mirada del conocimiento didáctico del contenido en la educación ambiental, cuyo tema es transversal en el currículo, pero poco estudiado, siendo este espacio propicio para la formación de actitudes ecociudadanas. A partir del análisis de artículos especializados en el conocimiento químico y la formación de profesores, se identifica el interés de la dimensión ambiental en el currículo y las investigaciones disciplinares como didácticas. Con el análisis desde la universidad y el currículo se evidencia la necesidad de articular los contenidos a realidades y contexto sociales, éticos, políticos, culturales, científicos y económicos, hacia la integración de saberes mediante la indagación de problemáticas relacionadas con el cambio climático.

**Palabras clave:** Migración climática; Educación ambiental; Conocimiento didáctico del contenido.

<sup>1</sup> Doctora en Educación Ambiental por la Universidad Federal del Río Grande – FURG (2017). Máster en Docencia de la Química por la Universidad Pedagógica Nacional – UPN (2009). Licenciada en Química por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2004). Docente en la UPN. Correo electrónico: [leidygabriela@yahoo.es](mailto:leidygabriela@yahoo.es)

<sup>2</sup> Estudiante de Licenciatura en Química en la UPN. Monitora del Proyecto de investigación institucional DQU 520-20 Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá – Colombia). Centro de Investigación de la Universidad – CIUP. Correo electrónico: [paula13gy@gmail.com](mailto:paula13gy@gmail.com)

## **Migração climática no currículo de formação de professores em Química a partir do conhecimento didático do conteúdo na Educação Ambiental**

**Resumo:** O artigo apresenta a importância de trabalhar temáticas como a migração climática na formação dos professores de química, a partir do olhar do conhecimento didático do conteúdo na educação ambiental, enquanto o tema é transversal no currículo, mas pouco estudado, mesmo sendo favorável para a formação de atitudes ecocidadãs. A partir da análise dos artigos especializados no conhecimento químico e a formação de professores, identifica-se o interesse da dimensão ambiental no currículo e as investigações disciplinares como didáticas. Com a análise a partir da universidade e o currículo, torna-se evidente a necessidade de articular os conteúdos a realidades e contextos sociais, éticos, políticos, culturais, científicos e econômicos, até a integração de saberes por meio da indagação de problemáticas relacionadas com a mudança climática.

**Palavras-chave:** Migração climática; Educação ambiental; Conhecimento didático de conteúdo.

## **Climate migration in the teacher training curriculum in Chemistry from the didactic knowledge of the content in Environmental Education**

**Abstract:** This article establishes the importance of working on topics such as climate migration in the training of chemistry teachers from the perspective of the didactic knowledge of the content in environmental education, whose theme is transversal in the curriculum, but little studied, being this space conducive to the formation of eco-citizen attitudes. From the analysis of articles specialized in chemical knowledge and teacher training, the interest of the environmental dimension in the curriculum and disciplinary and didactic research is identified. With the analysis from the university and the curriculum, the need to articulate the contents to social, ethical, political, cultural, scientific and economic realities and contexts, towards the integration of knowledge through the investigation of problems related to climate change is evident.

**Keywords:** Climate migration; Environmental education; Content didactic knowledge.

### **Introducción**

El presente texto hace parte de la indagación en relación al currículo de los licenciados en químicas, dentro del marco del proyecto de investigación conocimiento didáctico del contenido y su relación con la producción del conocimiento químico<sup>3</sup> para identificar la influencia de estos contenidos en la formación de profesores. En la etapa documental de este proyecto se evidenció que tanto en investigaciones nacionales como internacionales relacionadas con didáctica como del conocimiento químico, la inclinación por la dimensión ambiental es muy frecuente, y el interés de realizar investigaciones y tener en el currículo denominaciones alrededor de la educación ambiental en la formación de profesores de química genero el interés de investigar en el tema específicamente en este aspecto como se describirá en este texto.

---

<sup>3</sup> Proyecto de investigación institucional DQU 520-20 Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá – Colombia). Centro de Investigación de la Universidad – CIUP.

Al surgir este interés, y bajo la línea de investigación del conocimiento didáctico del contenido que se enseña, surge la importancia en la articulación de contenidos transversales en la enseñanza, que permitan comprender la educación ambiental no como una acción conservacionista o de gestión, sino que se reconozca sus dimensiones epistemológicas, cognitivas, éticas, sociales y humanísticas, en la formación de profesores (ARIZA, 2017).

En este sentido, investigaciones previas realizadas por Parga (2015), permiten identificar dentro del currículo de formación de licenciados en química que los contenidos ambientales no están presentes en la mayoría de espacios académicos, por lo tanto; es importante generar espacios interdisciplinarios, multidisciplinarios y transversales que permitan introducir contenidos del contexto dentro de la enseñanza de la química.

De esta manera, uno de los temas seleccionados por esta investigación para realizar el análisis curricular para la formación de profesores es el cambio climático, el cual está presente en el planeta y es una realidad que toca a todos los individuos. Las consecuencias que este fenómeno genera están vinculadas a diferentes eventos, uno de estos es la migración climática que como indica Sarmiento (2018), es un desplazamiento de comunidades que se origina a partir de los impactos generados por el cambio climático.

La educación ambiental juega un papel importante para entender este tipo de fenómenos que están presentes en el contexto diario y tiene una amplia relación en la transversalidad de los currículos, pues no solo abarca el entorno natural y biológico como generalmente es entendido, si no que abarca otro tipo de entornos como el económico, político, social, histórico y cultural.

Otro elemento a tener en cuenta es la ecociudadanía, Gaudiano (2003), considera que la educación para la ciudadanía ambiental debe estar fundamentada en la formación de ciudadanos con el fin de que estos tengan buenas relaciones entre ellos y con el entorno, de este modo la educación ambiental es vital para comprender fenómenos como la migración climática y brindar estrategias que permitan mitigar o adaptarse al problema, estructurándose desde el currículo del sujeto que está formándose y articulando las dimensiones científicas, sociales, económicas, éticas y políticas que abarcan los contenidos a enseñar y que son aprendidos sin contextualizarse, aspectos que mediante la educación ambiental se pueden dialogar.

Para Molano y Herrera (2014), la educación ambiental es una herramienta para la sostenibilidad, en este sentido de forma global las universidades la han introducido; de este modo, los currículos comienzan a involucrar la dimensión ambiental e inician a hablar de

educación ambiental a partir de la transversalidad. Para generar espacios académicos con contenidos disciplinares como la química, el currículo no debe tender hacia la rigidez conceptual, sino que las herramientas didácticas y pedagógicas empleadas en él, deben permitir una funcionalidad a lo que se enseña, de este modo el proceso será enriquecedor para el estudiante.

En ese sentido, la manera en cómo se forman los educadores es fundamental para que sus procesos de enseñanza y aplicación en el aula estén mediados por contenidos ambientales. Ariza y Freitas (2017) consideran que el contexto universitario es fundamental para la formación de educadores ambientales, es por esto que la formación es importante desde la misma estructura curricular y aplicación del contexto de la educación ambiental para la formación de sujetos críticos y propositivos.

El conocimiento didáctico del contenido es considerado como la articulación entre los contenidos didácticos y disciplinares que permiten que estos sean más entendibles en el aula (ARIZA; FREITAS, 2018). Los currículos de formación deben estar encaminados hacia la integración de cuatro tipos de conocimiento que Mora y Parga (2008) identifican como: conocimiento (y creencias) disciplinar el contenido dónde están vinculados las temáticas de orden declarativo y procedimental, el conocimiento (y creencias) histórico-epistemológico, donde se incluyen la forma en cómo se producen los conocimientos y el contenido histórico en términos de revoluciones científicas, el conocimiento (y creencias) del contexto escolar, donde se tiene en cuenta al sujeto de enseñanza en torno a sus ideologías y las normas que rigen la institución a la cual está vinculado; por último, los autores mencionan el conocimiento (y creencias) psicopedagógico en donde se tiene en cuenta al estudiante en torno a cómo él aprende y las ideas alternativas que le surgen.

A partir de lo anterior, se plantea como objetivo establecer la importancia de analizar los currículos en formación de profesores de química de la Universidad Pedagógica Nacional desde el Conocimiento Didáctico del Contenido en relación a la Educación Ambiental (CDCEA), con la intencionalidad de formar educadores ambientales representado el CDCEA (ARIZA, 2017) en torno a las relaciones, interacciones y articulaciones, establecidas para contribuir en la búsqueda de la constitución del profesor con sensibilización ambiental a partir de la interacción con los elementos teóricos y prácticos en los contenidos de enseñanza, al igual que la articulación de saberes adquiridos en la experiencia, en las interacciones sociales y en las posturas académicas adquiridas que hacen parte de sus referentes tanto prácticos como teóricos.

## **Cambio climático en el currículo**

El eje seleccionado para el análisis del CDCEA en el currículo del profesor en formación inicial de química, es el cambio climático. Se identifican sus impactos en los medios de comunicación constantemente cuando se evidencian inundaciones o sequías, incluso en el contexto diario se evidencia el cambio climático; su interpretación no se da sólo en las fronteras de los países o en las zonas costeras, el impacto del cambio climático rodea a los individuos en fenómenos diarios como el incremento de las lluvia o cambios de temperatura que pueden considerarse inexplicables.

El clima es producto de actividades humanas las cuales afectan la atmósfera, de este modo el cambio climático afecta la calidad de vida de las personas en sus territorios. El cambio climático como se manifestó anteriormente puede producir inundaciones y sequías, afectando de este modo la seguridad del territorio, entendida esta por Wilches (2013) como las condiciones necesarias para que el territorio sea seguro, es decir, las condiciones que permiten que se pueda vivir tranquilo en el territorio y no sobrevivir.

Este mismo autor, menciona cinco tipos de seguridad que deben estar presentes en el territorio para que este sea seguro, la seguridad ecológica donde se incluyen los recursos que brinda la naturaleza como el agua, el aire, el suelo; la seguridad y soberanía alimentaria que como su nombre lo indica vincula la posibilidad del territorio de brindar los alimentos, los cuales también se relacionan con la seguridad ecológica, pues se necesita de aire, agua y suelo en buenas condiciones para que se cultiven y cosechen estos alimentos, como lo indica Gordillo y Méndez (2013), la falta de seguridad alimentaria no permite tener una vida digna ni desarrollar otro tipo de actividades. Se rescata también la importancia cultural es decir, el significado que la población le da a sus alimentos y ese reconocimiento cultural que se sustrae de ellos.

Wilches (2013), también destaca como tipo de seguridad a la seguridad social, en torno a los derechos como la salud, la vivienda, la recreación y la educación; también destaca la seguridad económica, donde se establece el derecho al trabajo y como el territorio facilita este derecho. Por último se menciona la seguridad jurídica e institucional, en donde se abarcan los derechos, deberes y necesidades del territorio. Justo cuando se rompe alguno de estos tipos de seguridades, el territorio es insostenible, pues ya no provee las necesidades básicas ni a corto ni a mediano plazo, mucho menos a largo plazo, lo cual provoca una situación de migración del territorio. Hablar de migración no implica sólo un

desplazamiento de tipo social, producto de conflictos internos en el territorio (SARMIENTO, 2018).

Como se indicó anteriormente, el cambio climático genera transformaciones que rompen con los tipos de seguridad que se encuentran en un territorio sostenible, de este modo, las personas se desplazan del territorio por condiciones climáticas, es decir, su migración es considerada como una migración climática. La Organización internacional de las migraciones (OIM) en el año 2011 (citado en Pérez, 2018) define la migración climática como:

Persona o grupos de personas que, debido a la degradación ambiental relacionada con el cambio climático, de aparición repentina o de desarrollo lento, que afecta negativamente a su vida, se ve ante la necesidad de abandonar su hogar, temporal o permanentemente, de manera individual o colectiva y a nivel interno o internacional (OIM, citado en PÉREZ, 2018, p. 8).

Pérez (2018) destaca la migración climática como un fenómeno multicausal en donde las migraciones se generan frecuentemente de lugares rurales a urbanos afectando en su mayoría a las mujeres, puesto que sus derechos se ven más vulnerados; de igual modo, son movimientos que no se hacen de manera voluntaria y que afectan sobre todo a los territorios más pobres. Es viable considerar entonces que antes de que las situaciones climáticas generen alto impacto en el territorio, ya existen previas desigualdades que impulsan este tipo de migración.

En este sentido el papel de la educación ambiental es fundamental, pues como afirma Gonzales (2016) la educación ambiental permite usar estrategias educativas frente a la comprensión del cambio climático y sus efectos, de este modo, entendiendo la educación ambiental en su comprensión para formar ecociudadanos, su implementación en los contextos escolares permite generar valores para comprender que las acciones de los individuos no solo afectan los territorios alejados, sino que afectan su entorno cercano. Entendiendo que el cambio climático es producto de actividades humanas, educar ambientalmente bajo el cambio climático permite considerar que las acciones que se desarrollan afectan no solo a los otros individuos sino al individuo mismo, de este modo, facilita entender al planeta como un conjunto de acciones en donde los actos negativos o positivos repercuten en todos.

Como afirma Del Cerro (1996) la educación ambiental estimula el sentido crítico, es sugerente y participativa. Bajo esta medida, la educación ambiental para el cambio climático debe estar mediada por los objetivos de desarrollo sostenible, pues como se

mencionó anteriormente por Wilches (2013), a partir de los tipos de seguridades se define un territorio sostenible, de esta manera vivir en las relaciones de la educación ambiental (el ser, el otro y la comunidad) como forma de revisar las causas de las migraciones climáticas. El objetivo de desarrollo sostenible trece denominado “acción por el clima” apunta a emplear medidas que permitan combatir el cambio climático y sus efectos (NACIONES UNIDAS, 2016), entendiendo que los procesos meteorológicos y el aumento del nivel del mar afectan la calidad de vida de las personas. A partir de esto, la educación ambiental puede contribuir a adoptar estas medidas urgentes, puesto que el cambio climático se relaciona con todos los procesos que están mediados en una sociedad y si no se logra mitigar o adaptar a la sociedad, los daños podrían ser irreparables.

Con respecto a lo anterior, la formación de profesores en torno a la educación ambiental es necesaria. Como afirma González (1998) formar profesores para la educación ambiental implica una renovación ambiental, conceptual y actitudinal que responda a las necesidades de la educación. Implementar en los currículos de profesores de química contenidos de tipo disciplinar, epistemológicos, del contexto escolar y psicopedagógicos con respecto a la educación ambiental permite mejorar los procesos de enseñanza, no solo desde su formación sino también desde el diálogo de saberes y la reflexión de su profesión.

Ariza y Parga (2011), indican que en los procesos de diseños curriculares los profesores conocen que los contenidos no se pueden enseñar cómo se genera el contenido disciplinar, sino que deben sufrir transformaciones para ser enseñados. Quiroga y Mora (2018), destacan que los profesores en el aula explican la temática de cambio climático vinculada a mitigar el fenómeno, pero no hacen uso de la transdisciplinariedad para que los estudiantes puedan comprender el fenómeno, y justifican que esto se da porque los profesores en su formación no cuentan con las herramientas que les permita enseñar este tipo de contenidos y tampoco abordan el diseño curricular desde su dimensión macro, meso y microcurricular. De este modo, es importante relacionar los contenidos ambientales con los contenidos químicos, pues cuando los contenidos son contextualizados, son más entendibles para los estudiantes y de este modo se generan valores éticos y morales con respecto a fenómenos de tipo ambiental.

## **Metodología**

La investigación es de tipo mixta, bajo un enfoque cualitativo y exploratorio dado que la migración climática y su relación con el cambio climático en el currículo, no es un

tema muy abordado. Dentro de las etapas de la investigación que está en desarrollo, se especifica el análisis de artículos alrededor del tema y las relaciones con el conocimiento químico, la formación de profesores y el conocimiento didáctico.

El estudio que se presenta en este artículo está en proceso de desarrollo, en el cual la muestra de análisis es el currículo de formación del licenciado en química de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia) y artículos especializados. Se pretende definir, analizar e identificar la dimensión ambiental desde la migración y cambio climáticos en la formación de profesores de química, a partir de las categorías a priori del CDCEA, que se especifican en la tabla 1.

**Tabla 1** – Categorías de análisis del CDCEA

<b>Categorías Apriori CDCEA</b>	<b>Características de la categoría</b>
Conocimiento del Contexto C.C	Realidad, contextualización, escuela-comunidad, pertinencia, valorización, diversidad, aplicación, enraizamiento, cultura, práctica, territorio, virtualidad, diversidad biocultural, identidad.
Conocimiento Histórico C.H	Responsabilidad ambiental, transformación socioambiental e ética, experiencia, actuación política, gestión ambiental, democratización, construcción de ciudadanía, relaciones productivas, diversidad.
Conocimiento Epistemológico C.E	Historia de vida, compartir saberes, proceso intencional, integración, articulación, interacción, colectividad, pensamiento crítico, diálogos entre comunidades, interdisciplinar, transdisciplinar, transversal, fenomenológico, holístico, bioregional, diversidad de saberes.
Conocimiento Afectivo C.A	Proceso afectivo, motivación intrínseca y extrínseca, respeto, tolerancia, valores, pertinencia, apropiación, autoestima, conocimiento del sí mismo.
Conocimiento pedagógico C.P	Comunicación, relaciones dialógicas, diálogo, interactividad, articulación, praxis, participación social, apropiación digital, material educativo, comunidades de aprendizaje, proyectos de acción ambiental, reflexión y acción, desempeños en diversos campos, fronteras y desafíos, elementos de aprendizaje, reconocimiento del otro y del mismo individuo, transformación social, construcción ciudadana
Conocimiento Disciplinar C.D	Conocimiento científico, ecología y sus variables, sustentabilidad, sostenibilidad, explorar alternativas teóricas y prácticas, relación e integración hombre – naturaleza, recuperación polisémica, recursos naturales, ambiente, problemáticas ambientales, ciencia, tecnología, sociedad consumista, ética ambiental, gestión ambiental, cambios

	ambientales.
--	--------------

**Fuente:** Adaptado de Ariza (2017)

La indagación documental utiliza base de datos a partir del análisis de artículos especializados en migración climática encontrados en Google académico, Dianet y Scopus, durante los últimos cinco años, con el fin de establecer categorías emergentes. Antes de esto, se realizó la selección y sistematización de información sobre el conocimiento químico y didáctico en revistas indexadas en MinCiencias (plataforma de investigadores en Colombia) de tipo A, B Y C, así como en la producción científica en didáctica en química y ciencias naturales durante los últimos 10 años, acompañado de la producción de conocimiento químico a nivel nacional e internacional.

### **¿Cómo llegar a interpretar la migración climática en el currículo del licenciado en química?**

En torno a la búsqueda documental realizada tanto en revistas nacionales e internacionales y producción científica en didáctica y en conocimiento químico, se encontró un total de 813 artículos, los cuales se clasificaron en dos matrices correspondientes, una con respecto al conocimiento químico y otra con respecto al conocimiento didáctico. De esta información se filtró lo relacionado a la dimensión ambiental, 60 de estos artículos desde el conocimiento químico relacionan lo ambiental con problemas de contaminación, energía, cambio climático y entre otros temas. Respecto a las publicaciones en didáctica de la química, se encuentra 50 artículos que plantean secuencias didácticas, unidades didácticas, estrategias de aula y análisis de casos contextualizados de la ciencia desde la educación ambiental. Entre los temas se repite el interés en el cambio climático como una de las formas de identificar la dimensión ambiental en el aula por parte de los profesores.

Lo anterior permitió considerar aspectos importantes en torno a la formación de profesores, pues, aunque se menciona en varias investigaciones tanto disciplinares como didácticas al cambio climático, no se hace énfasis en los fenómenos que son consecuencia de él como la migración climática y que integran en sí mismo relaciones humanas y naturales de todo tipo.

La ONU (2019), hace énfasis en como para el año 2018, un total de 17,2 millones de personas abandonaron sus hogares por cuenta de desastres naturales, también se menciona que la forma de pensar frente a los fenómenos ambientales está cambiando y que esto contribuye a estar preparados y a buscar soluciones, es decir, podría adjudicarse que generar conciencia para este tipo de fenómenos genera estados de resiliencia. Frente a esto la educación ambiental es fundamental pues como menciona Díaz, Arroyo, Marín y Gutiérrez (2019), en los casos donde las condiciones no están en equilibrio, no es válido hablar de mantener el territorio, es mejor en estos casos buscar estrategias políticas y públicas que permitan la adaptabilidad en él, es decir la educación ambiental debe por un lado apuntar a la sostenibilidad y a generar conciencia, pero por otro lado en casos extremos debe apuntar a plantear estrategias para la adaptabilidad.

En este sentido, los currículos de formación de profesores deben vincularse también a conocer el territorio en toda su extensión ambiental y no solo hacia el contexto natural como frecuentemente suele confundirse en el aula, cuya idea es generalizada incluso en la vida diaria, pues se piensa este tipo de educación como la reconstrucción del estado natural, pero no se piensa que en esta confluyen otro tipo de relaciones a nivel histórico, cultural, económico y político que le dan sostenimiento al territorio.

En términos de procesos de enseñanza, aquellos que son formados bajo cualquier rama de conocimiento deben estar preparados para dimensionar la educación ambiental. No deben ser formados solo bajo su quehacer disciplinar, sino que deben apuntar a la integralidad de los conocimientos. Sarria (2009), identifica la transversalidad como una estrategia curricular en la cual se hace énfasis en aquellas temáticas que se consideran importantes y prioritarias, dando sentido a los contenidos. A partir de esto, se considera que el currículo es una herramienta fundamental en los procesos de enseñanza, pues este permite mejorar los contenidos a partir de la selección y estructuración adecuada de estos, contribuyendo a generar un sentido de pertenencia con el entorno.

El currículo debe ser construido y transformado desde un enfoque crítico con el fin de diseñar estrategias que respondan a las necesidades científicas, tecnológicas y humanistas (OCAMPO, 2005); en consecuencia, la educación ambiental responde a estas necesidades, por ello la importancia de formar individuos críticos que comprendan las problemáticas actuales de su entorno y generen estrategias positivas en torno a su recuperación o adaptación. En esa medida, “las universidades deben poner a disposición de la sociedad saberes pertinentes y relevantes” (SÁNCHEZ, 2014, p. 70), la migración climática no es un tema alejado a estos saberes, por ello la urgencia de su inclusión en los

currículos, dado que si no se actúa rápido las consecuencias serán devastadoras para todo el planeta. A partir de esto, es necesario comprender qué es aquello que los profesores necesitan saber y cómo las clases que se imparten en su formación permiten la apropiación de estas temáticas para así saber qué se debe incluir en el currículo de formación (BOLÍVAR, 2005, p.13).

En torno a lo anterior, los contenidos contextualizados son fundamentales en este tipo de procesos, como afirma Caamaño (2018), en las relaciones de tipo ciencia, tecnología, sociedad y ambiente se pueden evidenciar enfoques de enseñanza en diferentes direcciones, donde el contexto permite ir del concepto a la interpretación, del contexto para desarrollar conceptos o del contexto para llegar a los conceptos y con ellos entender otro tipo de contextos; es decir, el contexto no solo le da sentido a la temática a estudiar, sino que facilita los procesos de enseñanza y permite complementar el conocimiento disciplinar para que este se transforme y sea entendible en el aula, lo que se conoce como transposición didáctica (BOLÍVAR, 2005).

Surge la necesidad de entender las dinámicas de la universidad para comprender cuáles son sus expectativas en la formación de maestros y analizar el currículo de formación. La universidad que hace parte la muestra de análisis, propone formular políticas públicas que permitan construir paz. Este propósito es fundamental si se analiza la educación ambiental, desde el contexto del país donde se realiza el estudio a partir de los conflictos sociales que se viven en el territorio y la necesidad de formar profesores socialmente políticos, éticos, científicos y reconocedores de su territorio a partir de la historia de vida como la historia del país.

Como se comentó anteriormente, la migración climática es un fenómeno que se deriva de varias causas, por supuesto si no hay paz en el territorio sumado a los demás eventos causantes del cambio climático, la ausencia de paz va a favorecer este tipo de migraciones. El sentido cultural reconoce la historia de sus pueblos, en este sentido en un conjunto de individuos es primordial los procesos de enseñanza, los cuales también se enlazan a los propósitos de la educación ambiental.

En torno a la formación de educadores ambientales, los propósitos de la universidad de estudio en la investigación, se basan en generar una cultura sostenible, no solo para el presente sino también a futuro; se menciona la necesidad de entender los acontecimientos ambientales locales a partir de varias herramientas como el diálogo de saberes que “se produce en el cruzamiento de identidades en la complejidad ambiental” (LEFF, 2006, p. 10), y la conformación de redes para propender a la sostenibilidad a partir de políticas

públicas, es decir, hay allí un interés inicial de comprender que es la sostenibilidad y cómo se pueden llevar a cabo mecanismos que permitan su continuidad. En ese sentido, cuando se habla de situaciones particulares como el cambio climático y las migraciones climáticas, aquellos que son formados tendrán la capacidad de comprender este fenómeno y entender sus consecuencias elevando planes para evitar, mitigar o adaptarse en el territorio.

Adicionalmente, en los documentos institucionales dentro de la universidad y el programa que se analiza, se menciona la necesidad del cuidado al consumo, en términos de que este sea más amigable con el entorno; se podría decir en este aspecto que hay una necesidad de involucrar al profesor en formación con sus acciones y que estas son importantes en su territorio, por ello debe tener ideas más articuladas al cuidado del ambiente natural. En cuanto al reciclaje, el ahorro de energía y agua se está apuntando a estrategias que contribuyan a desacelerar en la comunidad el impacto al ambiente, evitando así los fenómenos que preceden al cambio climático, y que se fundamentan también como predecesores de la migración climática como la contaminación, dado que se habla de la huella de carbono y la importancia de mitigarla.

En consecuencia, las acciones planteadas por la universidad de estudio bajo estos precepto, van encaminadas a evitar la contaminación a partir de estrategias como evitar las de herramientas de un solo uso, la disposición de los recursos peligrosos y no peligrosos y las llamadas compras verdes, las cuales concuerdan con los resultados obtenidos a partir de la sistematización de revistas y publicaciones en torno al contenido didáctico, pues la contaminación se piensa como uno de los mayores problemas que rodean al cambio climático. Todo lo anterior permite considerar que si hay un interés de la universidad por formar educadores que apuntan hacia lo ambiental, lo cual permitiría considerar que bajo estas ideas los currículos de formación deben apuntar a esta idea.

En torno al departamento de química de la universidad, en la misión se contempla generar procesos no solo vinculados a la dimensión química, pedagógica, investigativa y tecnológica, sino que se menciona a la educación ambiental en conjunto con la anteriores como la manera en la cual el hombre se conecta con su realidad por medio de la transversalidad, solucionando problemáticas del orden de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente. Con respecto al programa de licenciatura en química, se menciona que dado a que el profesional se enfrenta a problemas de tipo científico, tecnológico, cultural, social y ambiental, el profesor formado en este programa debe liderar proyectos en química y ciencias que se relacionen con este, incluida la educación ambiental.

De igual modo y en términos de currículo, dentro de los objetivos del programa se establece que la formación del licenciado en química se basa en los diferentes tipos de saber cómo el saber químico, el saber hacer y el saber hacer, puesto que estos garantizan una formación de calidad. En torno al saber químico, el currículo de formación está conformado por contenidos históricos, epistemológicos, experimentales, de fundamentación, profundización y énfasis acompañados de espacios didácticos y de evaluación para formar no solo un profesor de química, sino también un profesor de educación en ciencias.

Con respecto al saber hacer, este responde a los factores epistemológicos, pedagógicos y didácticos que fundamentan su profesión. Por último, el saber ser en torno a la formación ética que se propone a lo largo del currículo de formación y se fundamenta en el trabajo en equipo y en el respeto. A partir de lo anterior, se establece que el currículo apunta a formar profesores de ciencias, pero se enfatiza en la química y que su formación permite resolver problemas en relación a la educación en ciencias pero sobre todo en la química.

Parga (2019), establece que en la licenciatura en química en torno al macrocurrículo y el mesocurrículo, (a pesar de lo mencionado anteriormente en torno a los propósitos del programa y su interacción con la dimensión ambiental), los contenidos disciplinares en los cursos en realidad van enfocados a los conceptos, principios, y las estructuras conceptuales para comprender los fenómenos a partir del lenguaje, los símbolos y los modelos, esto quiere decir que en efecto, en los cursos, los contenidos ambientales que se integran van enfocados a los principios químicos que se rigen en ellos, es decir, los contenidos con respecto al cambio climático responderían al lenguaje químico, a las reacciones que están envueltas en proceso como contaminación, acidificación de ríos y mares y reacciones que producen el cambio climático; sin embargo, en torno al aspecto cultural, político, económico y social (de manera amplia), que está envuelto en situaciones como la migración climática, estos no son vistos dentro del conocimiento disciplinar, es decir, las partes que conforman la educación ambiental como conjunto no están siendo consideradas. En ese sentido, no se estaría enfocando en la formación de actitudes ecocidadanas, sino que solo se estaría viendo el fenómeno a partir de sus procesos químicos directos.

A pesar de que en términos metadisciplinarios y las implicaciones sociales, se pretende hacer un análisis del impacto de la química en el ambiente (PARGA, 2019), las interpretaciones y explicaciones que se dan son incompletas, pues se sabe que hay un

impacto pero no se profundiza en las situaciones sociales que acontecen en torno a él, es decir en términos de migración climática, las implicaciones sociales, el abandono del territorio, e incluso los factores morales no estarían contemplados allí.

Por su parte, Parga (2019) también establece que en torno a componente contextual, si bien se habla sobre la educación ambiental en la inclusión en el currículo, este “no intenta ir a una enseñanza más desafiante” (PARGA, 2019, p. 478), por lo tanto en el currículo se establece el contenido ambiental muy superficial, no se profundiza en sus propósitos y funciones. De igual modo, el mismo autor considera que en torno al conocimiento psicopedagógico se plantean problemas netamente disciplinares, en ese sentido la formación tampoco vincularía en esta parte la dimensión ambiental; es decir, el currículo a pesar de que en sus propósitos desea formar profesores de enseñanza de las ciencias y en particular de la química y se manifiesta una dimensión ambiental importante, no demuestra esta formación, siendo este un proceso determinante pues si un profesor no es formado bajo una educación ambiental, en el campo profesional no podría llevar a cabo acciones que le permitan a sus estudiantes entender las problemáticas ambientales, dado que su formación no le brindaría herramientas.

Otro aspecto importante también a considerar, es que debe pensarse la educación ambiental como un conjunto de relaciones, pues asumir los cursos como una química aplicada al ambiente desconociendo lo demás factores, deja la idea de que la educación ambiental es el entendimiento del mundo biológico y las consecuencias humanas, pero se deja de lado por ejemplo los aspectos políticos que se rigen frente a los problema, o en términos de migraciones, no permite evidenciar que políticamente hay unas intervenciones que regulan las migraciones y que apuntan a la sostenibilidad y sustentabilidad.

En torno a lo anterior, es correcto que la licenciatura en algunos cursos hace uso de los contenidos contextualizados pues relaciona la química con fenómenos de gran impacto como el cambio climático, pero se desconocen otros fenómenos que se derivan de allí y que explican diversas situaciones sociales que se viven y que quizá no se comprenda, las cuales podrían ser analizadas en el aula de clase puesto que estas no solo corresponden a las ciencias humanas.

En relación al factor de sentido de pertenencia del profesor con su formación, el espacio de reflexión es importante, como afirma Vanegas y Fuentealba (2019) en este se evidencian los valores, la forma en cómo el profesor se siente en el aula de clase y como se identifica con su profesión. Esta situación es clave pues esto le da sentido a su formación y le permite al docente entender que sus procesos de enseñanza son importantes en la

formación del otro; de este modo, en torno a la educación ambiental, enfrentarse a estas situaciones y desconocer cómo abordarlas, le implicaría sentirse incómodo con su profesión, lo cual desmotivaría sus funciones.

La migración climática no es una situación aislada en el estudio de la química, además de entender los procesos químicos que ocurren y que conducen al cambio climático, los profesores en formación necesitan elementos que les permitan realmente hacer una integración interdisciplinar para entender y estructurar su enseñanza del fenómeno en conjunto desde el CDCEA.

### **Consideraciones Finales**

La educación ambiental permite la transversalidad, puesto que integra en sí el análisis de una problemática desde todas sus perspectivas y permite que contenidos que rodean al estudiante y que son significativos en su proceso puedan ser entendidos y articulados. La migración climática es un evento real, producto del cambio climático, un fenómeno conocido, pero poco comprendido que permite realizar un currículo ambiental desde la formación de profesores como la aplicación del CDCEA en un contexto real.

Aunque en los datos arrojados por la sistematización y la asignación de categorías, se indica un notable interés en la formación de profesores respecto al cambio climático, sus relaciones se hacen a partir de la contaminación, dejando de lado problemáticas como la migración climática, cuyas causas generan problemáticas no solo evidenciadas en el entorno biológico, afectan también todo tipo de seguridad que permite tener un territorio que vive de la historia de los pueblos y no solo de la ciencia.

Los efectos del cambio climático en el entorno afectan la calidad de vida, disminuyen o en casos más graves eliminan la seguridad alimentaria, no proporcionan una seguridad económica que permita la subsistencia de los grupos en su comunidad, permiten la vulneración de los derechos básicos en torno a la salud, vivienda digna y trabajo, afectan también la educación, pues un territorio insostenible no cuenta con las herramientas necesaria para generar espacios educativos en las mejores condiciones. Adicionalmente, afectan el estado cultural de las regiones, pues migrar implica dejar atrás relaciones familiares y afectivas con el entorno, esto influye en la construcción de currículos si se quiere formar profesores con pensamiento crítico y que articulen el conocimiento que aprenden y enseñan.

Es necesario incluir en los currículos de formación de profesores, no sólo la dimensión disciplinar que el campo exige, sino que es necesario también promover espacios de discusión, pues las problemáticas ambientales no deben ser entendidas sólo a partir de las reacciones químicas que suceden, sino que deben interpretarse a partir de todo el contenido realmente ambiental que está sujeto allí. Las universidades como espacios de reflexión deben promover en las instituciones la identificación de las problemáticas ambientales que suceden en su contexto y deben brindar estrategias que permitan evitar, mitigar o adaptarse a dichas problemáticas, pues, aunque se plantean estrategias frente a la contaminación, estas estrategias no son profundizadas a un nivel más amplio que permita a comprender sus efectos en todos los estados.

La formación de profesores está vinculada a procesos ambientales, pero es necesario ampliar la mirada a otros problemas que están surgiendo y que necesitan de la atención de todos. Un profesor en formación inicial que estudia estos fenómenos va a poder mejorar sus procesos de enseñanza y se sentirá cómodo con su profesión.

## Referencias

ARIZA, L. G. A. **Formación del educador ambiental desde el conocimiento didáctico del contenido – una experiencia en el contexto EaD en Brasil**. 2017. Tesis de doctorado. PPGA Programa de Educación Ambiental. Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande. Brasil. 2017

ARIZA, L. G. A.; FREITAS, J. V. **Perspectivas en la formación de educadores ambientales y el conocimiento didáctico**. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 12(4), 76-87, 2017. Disponible en: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2339/1474>

ARIZA, L. G. A.; FREITAS, J. V. Relaciones entre el conocimiento didáctico del contenido en la formación de educadores ambientales: una interpretación de contextos. **Revista Internacional de Educación y Aprendizaje**, 6(1), 19-26, 2018. Disponible en: <https://journals.eagora.org/revEDU/article/view/1444/1089>

ARIZA, L. G. A.; PARGA, D. L. Conocimiento didáctico del contenido curricular para la enseñanza de la combustión. **Educación química**, v. 22, n. 1, p. 45-50, 2011. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-quimica-78-pdf-S0187893X18301137>

BOLÍVAR, A. Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. Profesorado. **Revista de currículum y formación del profesorado**, 2005, v. 9, n. 2, p. 1-39. Disponible en: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART6.pdf>

CAAMAÑO, A. Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. **Educación química**, v. 29, n. 1, p. 21-54, 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v29n1/0187-893X-eq-29-01-21.pdf>

DEL CERRO, J. La Educación Ambiental y la formación de profesores. **Anales de Pedagogía**, n. 14, 1996. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/49870/1/La%20Educaci%c3%b3n%20Ambiental%20y%20la%20formaci%c3%b3n.pdf>

DÍAZ, E. G., ARROYO, J. F., MARIN, F. R., GUTIÉRREZ, M. P. Más allá de la sostenibilidad: por una Educación Ambiental que incremente la resiliencia de la población ante el decrecimiento. **Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad**, p. 1-15, 2019. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/REAYs/article/view/4782/5327>

GAUDIANO, E. G. Educación para la ciudadanía ambiental. **Interciencia**, v. 28, n. 10, p. 611-615, 2003. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33908509.pdf>

GONZÁLEZ-MUÑOZ, M. La Educación Ambiental y formación del profesorado. **Revista Iberoamericana de educación**, n. 16, p. 13-22, 1998. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie16a01.pdf>

GONZÁLEZ-ORDÓÑEZ, A. Programa de educación ambiental sobre el cambio climático en la educación formal y no formal. **Revista Universidad y Sociedad**, v. 8, n. 3, p. 99-107, 2016. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000300013#:~:text=Es%20importante%20resaltar%20que%20la,promueve%20cambios%20de%20actitudes%20y](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300013#:~:text=Es%20importante%20resaltar%20que%20la,promueve%20cambios%20de%20actitudes%20y)

GORDILLO, G; MÉNDEZ, O. **Seguridad alimentaria (Documento base para discusión)**. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ax736s.pdf>

LEFF, E. **Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes**. Centro Nacional de Educación Ambiental, 2006. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2006\\_01eleff\\_tcm30-163650.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2006_01eleff_tcm30-163650.pdf)

MOLANO, A. C., HERRERA, J. F. La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria. **Revista Luna Azul**, (39), p. 186-206, 2014. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321732142012.pdf>

NACIONES UNIDAS. **Acción por el clima: por qué es importante para las empresas**. 2016. Disponible en: [https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/13-Spanish\\_Why-it-Matters.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/13-Spanish_Why-it-Matters.pdf)

OCAMPO, J. C. Y. El currículo universitario desde la perspectiva crítica. **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)**, v. 1, n. 1, p. 11-20, 2005. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134116845002.pdf>

ONU. **Migración y crisis del clima: ¿Qué soluciones propone la ONU?** 2009. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/08/1460141>

PARGA, D. L. ¿Qué saben los profesores de química sobre educación ambiental? **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Educação Ambiental e Educação em Ciências, 2015. Disponible en: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0260-1.PDF>

PARGA, D. L. **Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do professor de química na Colômbia** (Tesis doctoral). Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2019. Disponible en: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/190931>

PARGA, D. L.; MORA, W. M. **El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje**. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, n. 24, 2008. Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1083/1092>

PÉREZ, B.F. **Desplazamientos y migraciones climáticas: un reto que debemos afrontar**. 2018. Disponible en: <https://migracionesclimaticas.org/wp-content/uploads/2018/11/Desplazamientos-y-migraciones-climaticas-un-reto-que-debemos-afrontar.pdf>

QUIROGA, S.; MORA, W. Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) del Cambio Climático (CC): una caracterización en torno al diseño y desarrollo profesional de docentes en ejercicio. *In: Congreso Internacional de Educaciones, pedagógicas y Didácticas (Tesis de maestría)*, 2018. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14320/QuirogaDur%ElnSandraPatricia2018.pdf?sequence=1>

SÁNCHEZ CARREÑO, J. A. Los debates en el currículo universitario: realidades y desafíos. **Saber**, v. 26, n. 1, p. 68-73, 2014. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/saber/v26n1/art11.pdf>

SARMIENTO, J. P. Migración por cambio climático en Colombia: entre los refugiados medioambientales y los migrantes económicos. **Revistas jurídicas**, 15(2), 2018. Disponible en: [http://juridicas.ucaldas.edu.co/downloads/Juridicas15\(2\)\\_4.pdf](http://juridicas.ucaldas.edu.co/downloads/Juridicas15(2)_4.pdf)

SARRIA, J. A. V. La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental. **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)**, v. 5, n. 2, p. 29-44, 2009. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134116861003.pdf>

TOVAR, M, C; SARMIENTO, P. El diseño curricular, una responsabilidad compartida. **Colombia Médica**, v. 42, n. 4, p. 508-517, 2011. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/283/28321543012.pdf>

VANEGAS-ORTEGA, C; FUENTEALBA-JARA, A. Identidad profesional docente, reflexión y práctica pedagógica: consideraciones claves para la formación de profesores. **Perspectiva Educativa**, v. 58, n. 1, p. 115-138, 2019. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-97292019000100115](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-97292019000100115)

WILCHES, G. **Brújula, bastón y lámpara para trasegar los caminos de la Educación Ambiental**. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2013. Disponible en: <https://sie.car.gov.co/handle/20.500.11786/35711>

*Submetido em: 12-12-2020.*

*Publicado em: 18-12-2020.*