



Representaciones sociales del cambio climático en futuros profesores de ciencias: una mirada desde la perspectiva freireana

- Social Representations of Climate Change in Preservice Science Teachers: A View from Freirian Perspective
- Representações sociais das mudanças climáticas em futuros professores de ciências: um olhar na perspectiva freiriana

Resumen

La consideración del cambio climático como un tema prioritario en las agendas internacionales, revela el escenario de crisis al que se enfrenta la humanidad, particularmente frente a la fragilidad de la vida y la incertidumbre frente al futuro del planeta. Este período de riesgo caracterizado por la globalización, el culto al hedonismo y la instalación de una racionalidad instrumental, ha incentivado un análisis sobre el papel de la educación en un mundo que ha incrementado las brechas económicas, sociales y culturales. El movimiento emancipatorio que se derivó de este panorama de crisis, tuvo en Paulo Freire a una de sus figuras centrales quien promovió una reflexión sobre el papel de la educación como praxis de la libertad, en tiempos de desigualdades sociales. El propósito del presente artículo consiste en reconocer las representaciones sociales sobre el cambio climático de un grupo de futuros profesores de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), tomando como referente las ideas de Freire y el análisis prototípico y categorial, desde la perspectiva estructural. En los resultados prevalecen explicaciones que refrendan las causas antrópicas del cambio climático y la necesidad de fomentar una formación científica crítica para promover la transformación de la realidad ambiental y propiciar una reflexión sobre los procesos de formación de profesores de ciencias en el contexto de la crisis ambiental global.

Palabras clave

representaciones sociales; cambio climático; profesor en formación; perspectiva freireana; educación en ciencias

Yair Alexander Porras-Contreras*
María Rocío Pérez-Mesa**

* Profesor del Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional. Doctor en Innovación de Investigación en Didáctica. Editor de la revista *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*. yporras@pedagogica.edu.co. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-7111-0632>.

** Profesora del Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional. Doctora en Educación. mperez@pedagogica.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8951-1488>.



Abstract

The consideration of climate change as a priority issue on international agendas reveals the risk scenario facing humanity, particularly the fragility of life and uncertainty about the future of the planet. This period of crisis characterized by globalization, the split between man and nature, the cult of hedonism, and the installation of instrumental rationality, has prompted an analysis of the role of education in a world that has widened economic, social, and cultural gaps. The emancipatory movement derived from this crisis panorama had Paulo Freire one of its central figures who promoted a reflection on the role of education as a praxis of freedom in times of social inequalities. The purpose of this article is to recognize the social representations of climate change in preservice science teachers of the National Pedagogical University, taking Freire's ideas and the prototypical and categorical analysis as a reference, from the structural perspective. In the results, explanations prevail that endorse the anthropic causes of climate change and the need to promote critical scientific training in order to promote the transformation of the environmental reality and encourage a reflection on the training processes of science teachers in the context of the global environmental crisis.

Keywords

social representations; climate change; preservice teacher; freirean perspective; science education

Resumo

A consideração das mudanças climáticas como uma questão prioritária nas agendas internacionais revela o cenário de crise que a humanidade enfrenta, particularmente a fragilidade da vida e a incerteza sobre o futuro do planeta. Este período de risco, caracterizado pela globalização, a divisão entre o homem e a natureza, o culto ao hedonismo e a instalação de uma racionalidade instrumental, levou a uma análise do papel da educação num mundo que alargou as lacunas económicas, sociais e culturais. O movimento emancipatório que surgiu deste panorama de crise teve em Paulo Freire uma das suas figuras centrais, que promoveu uma reflexão sobre o papel da educação como praxis de liberdade em tempos de desigualdades sociais. O objectivo deste artigo é reconhecer as representações sociais sobre as alterações climáticas de um grupo de futuros professores de Biologia na Universidade Pedagógica Nacional, tomando como referência as ideias de Freire e a análise prototípica e categórica, a partir da perspectiva estrutural. Nos resultados, prevalecem explicações que endossam as causas antrópicas das alterações climáticas e a necessidade de promover a formação científica crítica a fim de promover a transformação da realidade ambiental e encorajar a reflexão sobre os processos de formação de professores de ciências no contexto da crise ambiental global.

Palavras-chave

representações sociais; mudança climática; professor em formação; perspectiva freiriana; educação em ciências

Introducción

La crisis de civilización que se ha venido incrementando desde la Revolución Industrial se ha convertido en uno de los retos más significativos a los cuales se ha enfrentado la especie humana en toda su historia. Dicha crisis tuvo su apogeo en la segunda mitad del siglo XX y estuvo asociada a una transformación en las concepciones de las personas frente a los desequilibrios ambientales, debido a la divulgación de datos en publicaciones especializadas y el tratamiento mediático que los consideró una amenaza para la humanidad. Como respuesta a este panorama amenazante emergen organizaciones y colectivos que pretenden evaluar la información científica, técnica y socioeconómica a partir de la creación de modelos proyectivos que examinan los impactos y las alternativas de mitigación o adaptación global frente a esta problemática. Quizás la organización con mayor influencia en el debate contemporáneo frente a la crisis ambiental es el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por su sigla en inglés), un grupo consultor creado en 1988 con el aval de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que consideró el cambio climático como “[...] todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana” (IPCC, 2007, p. 30).

Queda claro que el paradigma de racionalidad que sustenta la definición del cambio climático ha sopesado en mayor medida los aspectos materiales de este, en particular los análisis sobre la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la descarbonización de la economía y la proyección de un techo de temperatura cercano a los 2 °C (Adger *et al.*, 2013). Pese a las muestras de

voluntad por incluir la dimensión social del cambio climático en sus informes (IPCC, 2014), la mirada cuantitativa del cambio climático contrasta con sus dimensiones culturales (Adger *et al.*, 2013; Ulloa, 2014), específicamente aquel sistema de valores y conocimientos que se construyen desde las organizaciones sociales (Freire, 2011). De hecho, las concepciones sobre la variabilidad climática, las reflexiones que surgen de los conocimientos locales y las acciones que se adelantan en los territorios para mitigar o adaptarse al cambio climático no siempre están incluidas en los discursos oficiales que históricamente se han venido empoderando del campo ambiental. A partir de estas reflexiones, se hace prioritario considerar las representaciones sociales del cambio climático que circulan en las instituciones educativas, con el objeto de adelantar propuestas formativas que, en palabras de Paulo Freire, consoliden una “fuerza transformadora” (2005, p. 189) con la cual avanzar hacia la adopción de hábitos sustentables y estilos de vida solidarios, coherentes con los hallazgos científicos y las potencialidades de los conocimientos situados.

El cambio climático hace parte de la crisis ambiental global, esa crisis civilizatoria que constituye una de las amenazas más importantes a las cuales se enfrenta la humanidad. Asimismo, desde el punto de vista ético, dicho fenómeno pone en evidencia el individualismo y la instalación de un modelo de desarrollo que persiste en colonizar bajo el lema del progreso (Leff, 2011), negando la posibilidad de consolidar aquellas prácticas liberadoras (Freire, 2002) con las cuales consolidar valores humanos como la identidad, la cohesión comunitaria y el sentido de lugar (Blennow *et al.*, 2019). Desde esta postura, se considera fundamental reconocer las representaciones sociales del cambio climático en futuros profesores de Biología de la Universidad

Pedagógica Nacional de Colombia, con el fin de identificar categorías, líneas fuerza y tendencias sobre las cuales avanzar en un proceso reflexivo que permita fomentar una educación crítica, para hacer frente a las relaciones asimétricas de opresión, que han transformado dramáticamente la realidad ambiental. En este sentido, coincidimos con el profesor Freire cuando afirma que

[...] alcanzar la comprensión más crítica de la situación de opresión todavía no libera a los oprimidos. Sin embargo, al desnudarla dan un paso para superarla, siempre que se empeñen en la lucha política por la transformación de las condiciones concretas en que se da la opresión. (Freire, 2002, p. 29)

Marco teórico

Aportes y reflexiones del pensamiento de Paulo Freire, en el contexto del cambio climático como problemática socioambiental

El impacto del cambio climático en la dinámica del planeta (Stoddard *et al.*, 2021; Van Sluisveld *et al.*, 2016), ha alertado sobre el riesgo de una concentración de CO₂ cercana a las 500 ppm (partes por millón) y con ella un aumento en 2 °C en la temperatura del planeta. Los daños irreparables producto de esta situación serán mucho más dramáticos con la extinción de un millón de especies para el año 2050, cifra dramática que no puede ser pasada por alto en ningún acuerdo de mitigación o adaptación. De hecho, la legitimación de ciertos empoderamientos del campo ambiental que promueven relaciones de poder asimétricas justifica el dominio y la explotación de los recursos en algunos territorios, lo que confirma la limitada importancia que algunos países le conceden a iniciativas como las Conferencias de las Partes (COP), una serie de cumbres anuales organizadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, cuyo propósito es promover la toma de decisiones por parte de los gobiernos y las organizaciones para combatir efectivamente esta emergencia planetaria. Si bien estas reuniones de alto nivel son esperanzadoras, existen gobiernos que defienden un modelo de desarrollo centrado en la explotación de recursos, por lo que las diferencias entre los países que perciben los riesgos del cambio climático y aquellos escépticos a esta situación continúan siendo abismales.

Las élites dominadoras, inmersas en su lógica de privilegios concedidos por el modelo capitalista, consideran su realidad como única, mecánica y preestablecida, lo cual, en palabras de Freire (2005), alimenta una falsa conciencia del mundo. La tendencia colonizadora de organizaciones, grupos y corporaciones que pretenden controlar el campo ambiental (Porrás, 2014) contrastan con la denominada “praxis auténtica” de Freire, una práctica cargada de ideología que mezcla en un mismo crisol procesos tan complejos como la reflexión y la acción con el ánimo de promover la transformación de las realidades. Freire reconoce que es el momento de enfrentar esa ideología neoliberal que paraliza y se

concentra en el fatalismo, enfatizando en que la realidad no está dada, se construye en la interacción con los otros y puede ser modificada:

La realidad no es así, la realidad está así. Y está así no porque ella quiera. Ninguna realidad es dueña de sí misma. Esta realidad está así porque estando así sirve a determinados intereses del poder. Nuestra lucha es por cambiar esta realidad y no acomodarnos a ella. (Freire, 2008, p. 63)

Siguiendo las ideas de Freire, podemos afirmar que la dimensión ideológico-política del discurso neoliberal es más poderosa que la económica (Freire, 2008), de tal manera que la representación que tienen las personas sobre la realidad ambiental se convierte en un indicador de su compromiso y conciencia. La transformación de dicha realidad ambiental va de la mano con un cambio en la conciencia de quienes forman parte del campo ambiental, no solo el opresor que ostenta reglas y leyes de dominación amparadas por un capital económico, el cual reivindica una educación como práctica de la domesticación, sino el oprimido, quien es invisibilizado y excluido, que en su trasegar hacia una conciencia social potencia los capitales cultural, social y simbólico, desde los cuales se consolida una educación como práctica de la libertad, junto con procesos formativos críticos (Porrás *et al.*, 2020; Rodríguez *et al.*, 2020).

Representaciones sociales sobre el cambio climático

El grado de responsabilidad de las comunidades frente a la mitigación o adaptación al cambio climático (CC) revela un escenario de inequidades, desigualdades, brechas sociales y segregación cultural, las cuales merecen ser estudiadas en función de los impactos ambientales globales, que son ocasionados en gran

medida por prácticas insostenibles desarrolladas significativamente en países industrializados, pero que también vienen incrementándose en regiones con una gran diversidad biológica y cultural. Las evidencias científicas asociadas a variaciones estadísticas del estado promedio del clima durante décadas motivan la construcción de una mirada emergente en el estudio del cambio climático, la cual incluye una crítica profunda a los nuevos colonialismos que intentan apoderarse del discurso ambiental.

Algunos estudios propios del ámbito del pensamiento social (McCright, 2010; McCright, 2016) muestran que los niveles de compromiso frente al cambio climático dependen de las creencias, las concepciones y las representaciones sociales que construyen las personas en los diferentes territorios. En este sentido, existen dos posiciones recurrentes que circulan en la sociedad sobre el cambio climático: a) el interés ante esta problemática, de acuerdo con la percepción del riesgo de los grupos sociales, y b) el escepticismo con el cual se afronta la crisis ambiental. El auge de ideologías políticas que fomentan el negacionismo frente a esta problemática global (McCright *et al.*, 2013; Tranter, 2021) corrobora la tesis de la antirreflexividad, que se asocia al incremento de preferencias políticas, intenciones de voto y comportamientos poco reflexivos que justifican las supuestas ventajas del sistema capitalista, sin hacer un examen riguroso de sus implicaciones.

La importancia de adelantar estudios sobre las representaciones sociales del cambio climático radica en que estos permiten reconocer aquellas formas de conocimiento compartido por los grupos sociales, con las cuales se ejerce un dominio en el mundo material y social, además de favorecer la comunicación entre las personas, fomentar su metacognición (Pérez y González Galli, 2020). En palabras de Moscovici,

[...] una representación es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de su imaginación. (1979, p. 18)

Reconocer la complejidad del campo representacional del cambio climático significa considerarlo como un concepto contraintuitivo, no tan fácil de discernir por las personas y los colectivos, al constituirse en un problema abstracto e intemporal (Meira, 2009), cuyas causas no son evidentes y las repercusiones muchas veces escapan a una mirada próxima, ya que los expertos utilizan escalas espaciales y temporales lejanas a la población general (Meira y Arto, 2013).

Algunas investigaciones centradas en el estudio de las representaciones sociales sobre el cambio climático en estudiantes de educación superior demuestran la preocupación general de los jóvenes por el futuro del planeta y un cierto escepticismo en torno a los esfuerzos gubernamentales por enfrentar esta problemática (Calixto Flores, 2019). Por ejemplo, en el estudio de González-Gaudio y Maldonado-González (2014), que tiene por objeto examinar las representaciones sociales sobre el cambio climático que construyen jóvenes universitarios de una institución mexicana, se evidencian las tres dimensiones de la representación social que señaló Moscovici (1979):

- La información que los jóvenes manejan sobre las causas y consecuencias del cambio climático.
- Las creencias e interpretaciones que construyen frente al tema.
- Los comportamientos que exhiben en torno al cambio climático.

Las conclusiones de este estudio indican una mayor referencia de los jóvenes a las repercusiones del cambio climático, específicamente los riesgos para la salud humana y los ecosistemas; se manifiesta que la violencia sistémica con la cual se deteriora la calidad de vida y el bienestar de todos los seres vivos es una causa de las inequidades y las brechas sociales.

Una mirada estructuralista de la representación social sobre el cambio climático

Autores como Vergès (1992), Abric (2001) y Dany *et al.* (2014), consideran que la representación social consiste en un sistema jerarquizado y organizado, formado por un sistema central y uno periférico, que denota un enfoque estructural sobre el cual se construyen la memoria colectiva y las normas que regulan la actuación de los grupos sociales. El núcleo de la representación social refleja la organización y su significado, y constituye la parte resistente a una transformación, que permanece estable durante un tiempo prolongado. Para el caso concreto del cambio climático, el núcleo podría estar enraizado en una mirada antropocéntrica y una escisión entre hombre y naturaleza, la cual se evidencia en actitudes frente

a la adaptación o mitigación que requieren avanzar en un modelo deliberativo para obtener transformaciones significativas en el estilo de vida de las personas (Baba *et al.*, 2021).

La hipótesis del núcleo central de la representación (Abrić, 2001; Guimelli, 2001) sostiene que existen dos elementos clave de la representación: un núcleo central y un sistema periférico. Las funciones del núcleo central son: a) *generadora*, que determina la impor-

tancia del núcleo central en la construcción de los otros elementos de la representación, y b) *organizadora*, que condiciona la creación de los elementos periféricos. El sistema periférico está constituido por elementos que exhiben una externalidad en la representación, es decir que, a diferencia de los elementos centrales, manifiestan una diversidad y flexibilidad, por lo que se consideran puentes entre el núcleo central y la realidad social (figura 1).

Rango			
		Bajo (importancia alta)	Alto (importancia baja)
FRECUENCIA	Alta	Núcleo central (++)	Elementos de la primera periferia (+-)
	Baja	Zona de contraste (-+)	Elementos de la segunda periferia(--)

Figura 1. Estructura de la representación social

Fuente: elaboración propia.

Metodología

El paradigma metodológico que orienta la presente investigación es de carácter mixto, integra los métodos cuantitativo y cualitativo con el propósito de refinar la comprensión de los fenómenos, estudiar nuevos problemas y promover procesos investigativos articuladores, que no pueden abordarse con un único método. Autores como Greene y Caracelli (1997) y Tashakkori y Teddlie (2010) sostienen que los métodos mixtos contribuyen a mejorar la construcción de inferencias, fomentan el surgimiento de puntos de vista diversos y permiten la toma fundamentada de decisiones en diferentes estudios, particularmente en investigaciones educativas.

Con el propósito de conocer aquel sistema de ideas que construye un grupo de docentes en formación de la Licenciatura en Biología de la UPN, se adopta el enfoque estructural de la representación social para determinar las actitudes, las acciones y las relaciones sociales que se elaboran frente a un fenómeno tan complejo como el cambio climático (Meira, 2009). Este enfoque incluye el análisis prototípico y categorial (Vergès, 1992), a partir de la técnica de asociación libre de palabras (Guimelli y Rouquette, 1992), la cual consiste en evocar cinco palabras relacionadas con el término inductor, haciendo énfasis en dos aspectos: 1) la frecuencia de las palabras emitidas que son sinónimos del cambio climático, aspecto que refleja su relevancia en el campo

representacional del grupo y, 2) el rango de evocación, es decir, el orden en el cual se colocó cada palabra (del primer al quinto lugar), factor que determina la importancia del término para las personas.

La primera etapa del proceso investigativo incluye el diligenciamiento de cuestionarios por parte del grupo de docentes en formación inicial de la Licenciatura en Biología de la UPN, los cuales tienen por objeto identificar los elementos centrales y periféricos de la representación social sobre el cambio climático. La segunda etapa consiste en indagar las ideas que evidencian los futuros docentes sobre el cambio climático, sus causas y consecuencias, al igual que las acciones que como ciudadanos pueden emprender y las estrategias que adelantarían para abordar esta problemática en el contexto escolar.

Participantes

Esta investigación se realizó con futuros profesores de Biología, quienes adelantan sus estudios en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Participaron dos grupos de estudiantes pertenecientes a últimos semestres de su formación de pregrado, con un total de 45 integrantes, de los cuales 32 son mujeres y 13 hombres. La mayoría de profesores en formación inicial (78 %) se encuentran en un rango de edades entre los veintiún y los veinticinco años. El 11 % de los estudiantes tienen edades entre veintiséis y treinta años, y con el mismo porcentaje (11 %) se encuentran estudiantes con edades entre los dieciséis y los veinte años. Todos los participantes cursan su última etapa del proceso de formación: séptimo semestre (49 %), octavo semestre (33 %), noveno semestre (5 %) y décimo semestre (13 %).

Resultados y análisis

Análisis prototípico

La primera fase del estudio incluye el análisis prototípico, cuyo objetivo es determinar la estructura representacional del cambio climático, es decir, la frecuencia mínima (tres palabras) y el rango mínimo de evocación (palabras en primer, segundo y tercer lugar). Los 45 profesores en formación inicial que participaron de la investigación emitieron 225 palabras, de las cuales 64 fueron distintas. En este punto, se obtiene un listado de las 27 palabras más importantes (tabla 1), las cuales establecen una relación jerárquica con el objeto de la representación, en este caso el cambio climático. Para el análisis de los resultados se utilizó el *software* Open Evoc 0,92 (Sant'Anna, 2012), inspirado en el *software* Ensemble de Programmes Permettant l'Analyse des Évocations (EVOC), propuesto por Vergès (2003), el cual permite reconocer el núcleo central y el sistema periférico de la representación social, desde una perspectiva estructural.

Tabla 1. Elementos constitutivos de la representación social del cambio climático de profesores en formación inicial de Biología

1	Calentamiento global	2	Contaminación	3	Actividades humanas	4	Inconciencia
5	Consumismo	6	Efecto invernadero	7	Amenaza	8	Problema cultural
9	Problemática socio-política	10	Temperatura	11	Dióxido de carbono	12	Extinción
13	Medio Ambiente	14	Clima	15	Deforestación	16	Deshielo
17	Crisis	18	Alteración	19	Atmósfera	20	Procesos industriales
21	Biodiversidad	22	Desastres naturales	23	Tala	24	Desequilibrio
25	Fenómenos	26	Recursos limitados	27	Capa de ozono		

Fuente: elaboración propia.

Para indagar la estructura de la representación social del cambio climático, se construyó un cuadro de doble entrada (tabla 2) en el que se distribuyeron las 27 palabras con mayor frecuencia y rango de evocación. Este esquema de cuatro cuadrantes propuesto por Vergès (2003) permite analizar la frecuencia de evocación, que expresa la naturaleza cuantitativa del proceso investigativo, además del orden de evocación, el cual denota la naturaleza cualitativa del estudio. El primer cuadrante (++) revela las palabras que más se repiten con respecto a la frecuencia media de evocación (FME), además de constituir los términos escritos en primer,

segundo o tercer lugar. Estas características constituyen el núcleo central de la representación social. El segundo cuadrante (+-) se denomina primera periferia y alberga términos con frecuencias mayores a la FME y un orden de evocación alto. El tercer cuadrante (--) compone la segunda periferia; en ella están las palabras con una frecuencia menor a la FME y un orden de evocación bajo. El cuarto cuadrante (-+), denominado zona de contraste, está conformado por evocaciones con frecuencia menor a la FME y un orden de evocación alto, lo cual indica una relación estrecha con el núcleo central de la representación social.

Tabla 2. Elementos constitutivos de la representación social del cambio climático desde la propuesta de Vergès (2003)

++	Frecuencia ≥ 2 / Orden de evocación < 3	
5,33 %	contaminación	2,25
5,33 %	Actividades humanas	2,42
5,33 %	inconciencia	2,67
4 %	consumismo	2,78
3,11 %	Temperatura	1,86
2,67 %	Dióxido de carbono	2,5

+ -	Frecuencia ≥ 2 / Orden de evocación ≥ 3	
7,56 %	Calentamiento global	3
4 %	Efecto invernadero	3,33
4 %	Amenaza	3,56
3,56 %	problema cultural	3,13
3,56 %	Problemática socio-política	3,75
2,67 %	Extinción	3
2,22 %	Medio Ambiente	3,2

-+	Frecuencia < 2 / Orden de evocación < 3	
1,78 %	Clima	1,25
1,78 %	Deforestación	2,5
1,78 %	deshielo	2,5
1,78 %	crisis	2,5
1,78 %	Alteración	2,75
1,33 %	tala	1,67
1,33 %	desequilibrio	2,33

--	Frecuencia < 2 / Orden de evocación > = 3	
1,78 %	atmósfera	3
1,78 %	procesos industriales	3,5
1,78 %	biodiversidad	4
1,78 %	desastres naturales	4,5
1,33 %	Fenómenos	3,33
1,33 %	recursos limitados	3,33
1,33 %	Capa de ozono	3,67

Fuente: elaboración propia

El núcleo central de la representación social del cambio climático está formado por seis palabras: *contaminación, actividades humanas, inconciencia, consumismo, temperatura y dióxido de carbono*. La alusión a las actividades antrópicas que amenazan el equilibrio ecológico del planeta muestra la preocupación de los futuros profesores por la falta de conciencia frente a un estilo de vida alejado de la sustentabilidad ambiental. Al respecto, Freire en su libro *Pedagogía del oprimido* hace un llamado a la coherencia entre el pensar y el actuar, concretamente a reflexionar acerca de la acción colectiva, amparado por procesos sociales que buscan la configuración de la libertad y la conciencia:

La libertad que es una conquista, y no una donación, exige una permanente búsqueda. Búsqueda permanente que solo existe en el acto responsable de quien la hace. Nadie tiene libertad para ser libre, por el contrario, lucha precisamente porque no la tiene. (Freire, 2006, p. 35)

En este sentido, se reconoce que un aspecto fundamental de la educación liberadora de Freire es la concienciación, la cual emerge de los intereses de los grupos sociales con el fin de entender la realidad social y contribuir a su transformación. Con respecto al cambio climático, la falta de conciencia expresada en las respuestas del análisis prototípico revela un panorama de sometimiento que incluye la defensa de un modelo de desarrollo global por parte de gobiernos e instituciones, el cual suscita la contaminación del planeta, el aumento de la temperatura global y el incremento en la concentración de dióxido de carbono.

En la zona de contraste se encuentran palabras que guardan relación directa con el núcleo central del cambio climático: *Clima, deforestación, deshielo, crisis, alteración, tala y desequilibrio*. Dichos términos reflejan una mirada problemática de la realidad ambiental, en la que existe una marcada referencia a prácticas insustentables que revalidan el panorama caótico de la crisis actual. Haciendo alusión al pensamiento de Freire, la descripción de un modelo económico que coloca a las personas al servicio de la economía refrenda la idea de un sistema opresivo:

La capacidad de ablandarnos que tiene la ideología nos hace a veces aceptar mansamente que la globalización de la economía es una invención de ella misma o de un destino que no podemos evitar, una cuasi entidad metafísica y no un movimiento del desenvolvimiento económico sometido, como toda producción capitalista, a una cierta orientación política dictada por los intereses de los que detentan el poder. (Freire, 2006, p. 121)

En la primera periferia existen palabras relacionadas con problemáticas ambientales mundiales, las cuales coinciden con evidencias científicas de la crisis ambiental planetaria. Entre estos términos se encuentran: *Calentamiento global, Efecto invernadero, Amenaza, problema cultural, Problemática socio-política, Extinción y Medio Ambiente*. Desde el análisis prototípico y categorial estas palabras de la periferia constituyen elementos susceptibles al cambio, que tienen como objetivo articular el núcleo central con la realidad social, confirmando la doble función de la representación social: cognitiva, por una parte, y de interacción social, por otra. En este sentido, la crisis ambiental descrita en esta primera periferia se asocia a aquel paradigma de racionalidad institucionalizado sobre el cual se construye la mirada de desequilibrio ambiental. Dichos términos denotan similitudes con los planteamientos de Leff (2014), cuando afirma que la crisis ambiental es

[...] una falla en los modos de comprensión del mundo y de construcción del conocimiento que constituyeron e instituyeron la racionalidad de la modernidad; del modo hegemónico de producción del mundo que diseñó formas insustentables de habitabilidad de la tierra y ha desencadenado un proceso progresivo de degradación ecológica del planeta. (p. 9)

La segunda periferia constituida por los términos *atmósfera, procesos industriales, biodiversidad, desastres naturales, fenómenos, recursos limitados y capa de ozono*. Se relaciona con las repercusiones de la crisis ambiental, particularmente las consecuencias de un fenómeno que se considera sistémico. Desde esta perspectiva, Sztompka (1984) sugiere que la crisis ambiental es un proceso dinámico, inmerso en una lógica y momento determinado que involucra el desarrollo social y se considera un fenómeno relativo sobre el cual es difícil reconocer las tendencias y comportamientos, teniendo en cuenta que las estadísticas propias de la lógica tradicional difícilmente aplican a estos sistemas complejos. Para el caso del cambio climático, es claro que la conexión con la pérdida de la biodiversidad es un asunto preocupante (Pérez, 2019), hecho que se confirma con un estudio de Buijs *et al.* (2008) donde se señala que la pérdida dramática de especies es la temática más reconocida para un amplio número de personas. Estos autores, al analizar las nociones sobre biodiversidad de un grupo de actores sociales, reconocen tres componentes de la representación social de la biodiversidad: 1) las funciones y beneficios de la biodiversidad, 2) los atributos asociados a la naturaleza, y 3) las concepciones sobre la relación humanidad-naturaleza.

Ideas de los futuros docentes de biología sobre el cambio climático

La segunda parte del estudio consistió en el diligenciamiento de un cuestionario por parte de los participantes, con el fin de identificar sus ideas sobre el cambio climático, teniendo en cuenta las lógicas interpretativas y los aspectos relacionados con el rol docente. El análisis de los datos permitió reconocer dimensiones que pueden ser importantes para contextualizar los enfoques educativos y comunicativos sobre el cambio climático, en la formación inicial de

profesores de ciencias. En este sentido, se identificaron representaciones sociales del cambio climático cercanas a la perspectiva antrópica (42 %), la perspectiva natural (29 %) y la perspectiva antrópica-natural (29%).

- Las frases aportadas por el grueso de estudiantes encuestados pertenecen a la *perspectiva antrópica*. Estas guardan estrecha relación con las palabras del núcleo central de la representación social, concretamente la influencia de las *actividades humanas*, *la inconciencia* y *el consumismo*; se destaca el auge de problemáticas contemporáneas como la *contaminación*, la alta concentración de *dióxido de carbono* y el aumento de la *temperatura* del planeta. La mayoría de maestros en formación atribuyen como causa del cambio climático la intervención humana, asociando transformaciones en la dinámica planetaria, particularmente el impacto negativo en los sistemas ecológicos, que compromete la supervivencia de especies y ecosistemas. Así se puede apreciar en las siguientes respuestas en torno a la definición del cambio climático:

Son las modificaciones ambientales aceleradas generadas por el impacto de la mano humana que han venido dándose con el paso del tiempo desde la época de la revolución industrial, poniendo en juego la vida de miles de especies diferentes, la supervivencia humana y el estado general de la litósfera y la hidrósfera del planeta. (E.8)

“Una forma de llamar a la ruptura del ser humano con la naturaleza, en otras palabras, son los cambios provocados por el hombre a la naturaleza, afectándola negativamente y generando consecuencias irreversibles para la vida”. (E.18)

Estas frases confirman la tendencia a otorgar una temporalidad a la problemática ambiental global, situándola en la época de la Revolución Industrial, un periodo durante el cual se produjeron cambios en las formas de producción, que se convirtieron en un punto de inflexión que condujo a variaciones de orden social, económico, cultural y natural. Este posicionamiento teórico guarda correspondencia con lo expresado por Gallego-Torres y Castro-Montaña (2020), al considerar al cambio climático como un problema de orden social que tuvo su génesis en la era industrial. Asociando estas posturas a las ideas de Paulo Freire, es importante reflexionar sobre el papel docente en el reconocimiento de la realidad ambiental, particularmente la construcción del saber pedagógico y la práctica educativa en el contexto de la crisis ambiental. Según este pensador, el enseñar exige la aprehensión de la realidad, es decir, fomentar “la capacidad de aprender, no sólo para adaptarnos sino sobre todo para transformar la realidad, para intervenir en ella y recrearla” (Freire, 2012, p. 66).

- La *perspectiva natural*. Veintinueve por ciento considera que la variación del clima y sus efectos son parte del devenir evolutivo del planeta. A este respecto, se hace referencia a la variación drástica de temperatura y el aumento de perturbaciones en el medio físico y biótico. Asimismo, se destacan los desastres naturales y aquellas afectaciones asociadas al calentamiento

global, tales como el derretimiento de los polos y el aumento del nivel del mar. Estos resultados coinciden con los hallazgos de la investigación de González-Gaudio y Maldonado (2014), quienes, al indagar las ideas de los jóvenes universitarios sobre el cambio climático, encontraron concepciones más cercanas a las consecuencias y repercusiones de este fenómeno. Las siguientes son algunas frases emitidas por profesores en formación inicial de la UPN:

Para mí es aquel proceso inestable, en este caso el clima, el cual se altera, provocando variaciones drásticas de temperatura, además de generar un sinnúmero de afectaciones sobre la biodiversidad y los factores abióticos. (E. 22)

El cambio climático es cuando hay una alteración en el clima y en los eventos meteorológicos a nivel mundial, depende del lugar se pueden ver, sequías, inundaciones, cambio en las estaciones y deterioro de los polos. (E. 5)

- Desde la *perspectiva antrópica-natural*, el cambio climático se asume como un fenómeno que ha hecho parte de la historia de la Tierra. Las actividades antrópicas son responsables del incremento en las afectaciones del sistema planetario. Sin embargo, también se asocia el cambio climático al calentamiento global, como se puede apreciar en las siguientes respuestas:

Es el cambio en las condiciones ecosistémicas en el planeta, donde se involucran factores bióticos y abióticos. Es algo que siempre ha estado dado que el planeta es un sistema dinámico, pero las acciones de la humanidad han incrementado el deterioro de los ecosistemas. (E. 7)

El cambio climático es el aumento en la temperatura a nivel mundial que genera cambios bruscos en los ecosistemas como el derretimiento de los polos, desaparecen los nevados, aumento del nivel del mar, esto incide directamente con el aumento de desastres naturales como huracanes inundaciones incendios, afectando las relaciones ecosistémicas, causando pérdida de ecosistemas. Estos procesos son acelerados por las acciones humanas. (E. 12)

En esta categoría, se puede apreciar el interés de un grupo de participantes por señalar las consecuencias del cambio climático, refiriéndose principalmente a la variación o aumento de temperatura del planeta, seguido de la pérdida de ecosistemas, provocados por la acción humana. Sin embargo, poco se explicita la incidencia de las dimensiones social y cultural en el auge de dichas problemáticas, pues en la gran mayoría de las respuestas prevalece el componente natural. De acuerdo Wagner *et al.* (2011), el cambio climático como objeto de representación “es una entidad material, imaginaria o simbólica que la gente nombra, y a la cual se le atribuyen características y valores, lo que permite hablar acerca de ésta” (p. 220). En este sentido, es importante seguir profundizando en las propuestas de formación inicial de profesores de ciencias, que permitan un abordaje complejo y multidimensional del cambio climático, reconociendo sus causas y consecuencias, visibilizando las interrelaciones y las afectaciones de orden natural y social (alimento, salud, desigualdad, pobreza, acceso a servicios básicos, entre otros) y configurando una conciencia ciudadana para la toma de decisiones en los planos personal, familiar y comunitario. Para Freire, la pedagogía de la autonomía y la formación hacia una valentía cívica constituyen dos elementos fundamentales que articulan el juicio racional y la dimensión afectiva:

Al ser una práctica estrictamente humana, jamás pude entender la educación como experiencia fría, sin alma, en la cual los sentimientos y las emociones, los deseos, los sueños, deberían ser reprimidos por una especie de dictadura racionalista. Ni tampoco comprendí nunca la práctica educativa como una experiencia a la que le faltara el rigor que genera la necesaria disciplina intelectual. (Freire, 2012, p. 136)

Conclusiones

La educación como praxis de la libertad constituye un eje central de la propuesta de Paulo Freire; una formación problematizadora que emerge como respuesta a un contexto latinoamericano de desigualdades sociales y brechas culturales. Esta mirada crítica de la realidad se consolida con una ética de la identidad y la toma de conciencia frente al papel de los sujetos como constructores y transformadores de su presente, dignificando su cultura y promoviendo el empoderamiento a través de un proceso formativo que reivindica su legado histórico y cultural. Desde esta perspectiva, la formación de profesores se convierte en un interesante desafío que tiene dos propósitos fundamentales: 1) fomentar el empoderamiento de educandos y educadores frente a una ética centrada en la dignidad humana, y 2) promover la construcción de conocimiento contextualizado que analice las problemáticas globales como el cambio climático y permita a las comunidades brindar soluciones que convoquen a su adaptación o mitigación.

Reconocer las representaciones sociales sobre un fenómeno tan complejo como el cambio climático suscita un acercamiento a un contexto de significación que considera como probables las causas antrópicas del cambio climático, lo cual puede corroborarse con las palabras emitidas que hacen parte del núcleo central de la representación social. De igual manera, resulta importante destacar la posición crítica de los futuros docentes, quienes asumen su rol como dinamizadores de cultura, agentes de cambio que fomentan la transformación social y señalan la dignificación de la condición humana como un componente fundamental para la emancipación social.

Bibliografía

- Abric, J. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. Ediciones Coyoacán.
- Adger, N., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N. y O'Brien, K. (2013). Cultural dimensions of climate change impacts and adaptations. *Nature Climate Change*, 2, 112-117.
- Baba, K.; Amanuma, E. y Kosugi, M. (2021). Attitude changes of stakeholders towards climate change adaptation policies in agricultural sector by online deliberation. *Climate*, 9, 75. <https://doi.org/10.3390/cli9050075>
- Blennow, K., Persson, E. y Persson J. (2019). Are values related to culture, identity, community cohesion and sense of place the values most vulnerable to climate

- change? *PLOS ONE*, 14(1), e0210426. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210426>
- Buijs, A. E., Fischer, A., Rink, D., y Young, J. C. (2008): Looking beyond superficial knowledge gaps: Understanding public representations of biodiversity. *International Journal of Biodiversity Science & Management*, 4(2), 65-80.
- Calixto Flores, R. (2019). Las representaciones sociales sobre el cambio climático de los estudiantes de pedagogía en México: Un acercamiento desde la perspectiva de género. *Educación*, 28(54), 7-26. <https://doi.org/10.18800/educacion.201901.001>
- Dany, L.; Urdapilleta, I. y Lo Monaco, G. (2014). Free associations and social representations: Some reflections on rank-frequency and importance-frequency method. *Quality & Quantity*, 48(2), 489-507.
- Freire, P. (2002). *Pedagogía de la esperanza: Un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Freire, P. (2005). *Cartas a quien pretende enseñar*. Siglo XXI.
- Freire, P. (2006). *Pedagogía del Oprimido*. Siglo XXI
- Freire, P. (2008). *El grito manso*. Siglo XXI.
- Freire, P. (2011). *La educación como práctica de la libertad*. Siglo XXI.
- Freire, P. (2012). *Pedagogía de la autonomía*. Siglo XXI
- Gallego-Torres, A. P. y Castro-Montaña, J. E. (2020). Estudio de las representaciones sociales de los docentes sobre el cambio climático antropogénico. *Revista Científica*, 38(2), 229-242. <https://doi.org/10.14483/23448350.16190>
- González-Gaudio, E. y Maldonado-González, A. (2014). ¿Qué piensan, dicen y hacen los jóvenes universitarios sobre el cambio climático? Un estudio de representaciones sociales. *Educar em Revista*, 3, 35-55.
- Greene, J. C. y Caracelli, V. J. (1997). Defining and describing the paradigm issue in mixed method evaluation. En J. C. Greene y V. J. Caracelli (Eds.), *Advances in mixed method evaluation: The challenges and benefits of integrating diverse paradigms*. *New Directions for Evaluation*, 74, 5-17.
- Guimelli, C. (2001). La función de enfermera: prácticas y representaciones sociales. En Abric, J. C. *Prácticas sociales y representaciones*. Ediciones Coyoacán, 75-96.
- Guimelli, C. y Rouquette, M.L. (1992). Analyse structurale des représentations sociales. *Bulletin de Psychologie*, 405(45), 196-202.
- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. IPCC.
- IPCC. (2014). *Climate change 2014: Mitigation of climate change*. Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC, Cambridge University Press.
- Leff, E. (2011). Sustentabilidad y racionalidad ambiental: Hacia "otro" programa de sociología ambiental. *Revista Mexicana de Sociología*, 73(1), 5-46.
- Leff, E. (2014). *La apuesta por la vida: Imaginación sociológica e imaginarios sociales en los territorios ambientales del sur*. Siglo XXI.
- McCright, A. (2010). Anti-reflexivity: The American conservative movement's success in undermining climate science and policy. *Theory, Culture & Society*, 27(2-3), 100-133. <https://doi.org/10.1177/0263276409356001>
- McCright, A. (2016). Anti-reflexivity and climate change skepticism in the us General Public. *Human Ecology Review*, 22(2), 77-108. <http://www.jstor.org/stable/24875159>

- McCright, A., Dunlap, R. y Xiao, C. (2013). Perceived scientific agreement and support for government action on climate change in the USA. *Climatic Change*, 119, 511-518. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0704-9>
- Meira, P. A. (2009). *Comunicar el cambio climático: Escenarios sociales y líneas de acción*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino/ Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Meira, P. A. y Arto, M. (2013). Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: Aportes para la educación y la comunicación. *Educación en Revista*, 3, 15-33.
- Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis: su imagen y su público*. Heumul.
- Pérez, G. y González Galli, L. (2020). Actividades para fomentar la metacognición en las clases de biología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 47, 233-247. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-7970>
- Pérez, R. (2019). Concepciones de biodiversidad y prácticas de cuidado de la vida desde una perspectiva cultural. Reflexiones a propósito de la formación de profesores de biología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 45, 17-34. <https://doi.org/10.17227/ted.num45-9830>
- Porras, Y. (2014). La construcción social de la crisis ambiental: Reflexiones sobre el cambio climático desde una perspectiva crítica. En Y. Porras et al., *Retos y oportunidades de la educación ambiental en el siglo XXI* (pp. 99-129). Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Porras-Contreras, Y., Tuay-Sigua, R. N. y Ladino-Ospina, Y. (2020). Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la naturaleza de la ciencia y la tecnología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 48, 143-161. <https://doi.org/10.17227/ted.num48-11486>
- Rodríguez-Cepeda, R., Casas-Mateus, J. y Martínez-Cárdenas, D. (2020). Laboratorio de química bajo contexto: Insumo para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 47, 33-52. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-11334>
- Sant'Anna, H. C. (2012). OpenEvoc: Um programa de apoio à pesquisa em Representações Sociais. En L. Avelar, M. Ciscon-Evangelista, M. Nardi, A., Nascimento, A. y P. Neto (Orgs.). *Psicologia Social: desafios contemporâneos*. GM Gráfica e Editora.
- Stoddard, I., Anderson, K., Capstick, S., Carton, W., Depledge, J. et al. (2021). Three decades of climate mitigation: Why haven't we bent the global emissions curve? *Annual Review Environment and Resources*, 46(1), 653-689. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-011104>
- Sztompka, P. (1984). The global crisis and the reflexiveness of the social system. *International Journal of Comparative Sociology*, 25(1-2), 45-58.

- Tashakkori y C. Teddlie (Eds.). (2010). *The handbook of mixed methods in the social and behavioral sciences*. Sage.
- Tranter, B. (2021). Climate change knowledge and political identity in Australia. *Sage Open*, 11(3), 1-11. <https://doi.org/10.1177/21582440211032673>
- Ulloa, A. (2014). Estrategias culturales y políticas de manejo de las transformaciones ambientales y climáticas en Colombia. En R. Lara y R. Vides-Almonacid, (Eds.), *Sabiduría y adaptación: El valor del conocimiento tradicional en la adaptación al cambio climático en América del Sur* (pp. 155-175). UICN.
- Van Sluisveld M., Martínez, S, Daioglou, V. y Van Vuuren, D. (2016). Exploring the implications of lifestyle change in 2 °C mitigation scenarios using the Image integrated assessment model. *Technological Forecasting & Social Change*, 102, 309-319. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.08.013>
- Vergès, P. (1992). L'évocation de l'argent: une méthode pour la définition du noyau central de la représentation. *Bulletin de Psychologie*, 45(405), 203-209.
- Vergès, P. (2003). *EVOG – Ensemble de programmes permettant l'analyse des évocations: Manuel*. Laboratoire Méditerranéen de Sociologie (LAMES).
- Wagner, W., Hayes, N. y Flores, F. (2011). *El discurso de lo cotidiano y el sentido común: La teoría de las representaciones*. Anthropos.

Para citar el artículo

- Porras, Y. y Pérez, R. (2022). Representaciones sociales del cambio climático en futuros profesores de Ciencias: Una mirada desde la perspectiva freireana. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 83-100. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-16470>

