

EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ESCUELA COMPLUTENSE LATINOAMERICANA. UN ANÁLISIS DEL ANTES Y EL DESPUÉS DEL CURSO

Edgar J. GONZALEZ GAUDIANO¹, Laura BELLO BENAVIDES¹, Carolina A. OCHOA MARTÍNEZ²

¹ *Instituto de Investigaciones Educativas. Universidad Veracruzana, México.*

² *Centro de Ciencias de la Tierra. Universidad Veracruzana, México.*

edgagonzalez@uv.mx, labello@uv.mx, caochoa@uv.mx

RESUMEN

En el marco de la XXVIII Edición de la Escuela Complutense Latinoamericana, la Universidad Veracruzana (UV) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM), ofrecieron en la UV 10 cursos de diversos temas en la Ciudad de Xalapa, Veracruz, México en 2021. Uno de éstos fue: Educación y comunicación para el cambio climático (CC). Estuvo dirigido a estudiantes universitarios y profesionistas interesados en especializarse en temas asociados con el diseño de estrategias educativas y comunicativas del CC. Tuvo como propósito caracterizar los rasgos generales de una estrategia de educación y comunicación para el CC, dada su complejidad y la diversidad de la población-meta, enfatizando la comprensión y sensibilización de sus causas, sus impactos y las medidas de respuesta. La duración fue de 50 horas, distribuidas en diez sesiones a lo largo de dos semanas.

En esta comunicación presentamos resultados del curso mediante el análisis de datos obtenidos mediante la aplicación de cuestionario antes y después del curso. La hipótesis de investigación fue que, dada la complejidad del fenómeno del CC, su comprensión acerca de causas e impactos (biofísicos y sociales) presenta dificultades epistémicas que se precisan clarificar. La valoración de la pertinencia del curso se realizó mediante los productos entregados. Éstos fueron proyectos de comunicación y educación para el cambio climático. En total se presentaron siete proyectos a desarrollarse principalmente en contextos escolarizados. Se concluye que se precisa abordar el CC desde una perspectiva crítica y vinculando datos precedentes de las ciencias del clima con los impactos ambientales, climáticos y sociales regionales y con acciones de respuesta individuales y colectivas.

Palabras clave: Educación, comunicación, representación social.

ABSTRACT

As part of the XXVIII Edition of the Latin American Complutense School, the Universidad Veracruzana (UV) and the Universidad Complutense de Madrid (UCM), offered 10 courses on various topics in the city of Xalapa, Veracruz, Mexico in 2021. One of these was: Education and communication for climate change (CC). It was aimed at university students and professionals interested in specializing in topics associated with the design of educational and communication strategies for CC. Its

purpose was to characterize the general features of an education and communication strategy for CC, given its complexity and the diversity of the target population, emphasizing the understanding and awareness of its causes, impacts and response measures. The duration of the course was 50 hours distributed in ten sessions over two weeks.

In this communication we present the results of the course through the analysis of data obtained from the application of a questionnaire before and after the course. The research hypothesis was that given the complexity of the CC phenomenon, its understanding of causes and impacts (biophysical and social) presents epistemic difficulties that need to be clarified. The relevance of the course was assessed through the products delivered. These were communication and education projects for climate change. A total of seven projects were presented to be developed mainly in school contexts. It was concluded that there is a need to address CC from a critical perspective and linking precedent data from climate science with regional environmental, climatic and social impacts and with individual and collective response actions.

Key words: Education, communication, social representation.

1. INTRODUCCIÓN

Hablar de cambio climático, es hablar de la representación de la complejidad de las sociedades del siglo XXI, pues se trata de un fenómeno que, a partir de eventos locales, se manifiesta en escala planetaria; además es de difícil detección, medición y control, pues está relacionado con los cambios en la economía y desarrollo tecnológico, por lo que tiene afectaciones en todos los grupos sociales, los cuales pueden acumularse en los grupos o regiones más vulnerables. Así, de acuerdo con Espluga (2019) a pesar de su creciente visibilidad mediática y política, las evidencias y preocupaciones científicas sobre el CC no son nuevas, puesto que las oscilaciones climatológicas han formado parte de la evolución de nuestro planeta desde siempre; lo que hace distintivo al fenómeno es su origen – su parte antropogénica- pues plantea serios dilemas a la hora de definir la atribución de responsabilidades y distribución de riesgos y beneficios.

El estudio de la atmósfera y sus repercusiones en el sistema climático tiene sus inicios en el siglo XIX y es ante la acumulación de evidencias sobre un posible calentamiento que en 1988 la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, promovieron la creación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, conocido como IPCC (por sus siglas en inglés), que tiene como función principal analizar de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente la información científica, técnica y socioeconómica pertinente para entender el cambio climático, sus repercusiones y riesgos futuros, así como las opciones que existen para adaptarse al mismo y atenuar sus efectos.

Se encuentra constituido por tres grupos: el primero trabaja las bases científicas del fenómeno; el segundo sobre los impactos y las adaptaciones al fenómeno; y por último, el tercer grupo que trata sobre las opciones para atenuar el cambio climático.

El trabajo del IPCC se ve reflejado en los reportes de evaluación que emite periódicamente cada seis años.

El último reporte de evaluación (IPCC, 2021) señala que el aumento en las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son inequívocamente causados por las actividades humanas; las escalas de los cambios recientes en el sistema climático no tienen precedentes en miles de años. Además, menciona que la evidencia observada de cambios en los eventos extremos, tales como olas de calor, sequía, precipitaciones intensas y ciclones tropicales se ha fortalecido desde lo observado en el quinto reporte de evaluación.

Por su parte el grupo II, correspondiente a los impactos, adaptación y vulnerabilidad reconoce la interdependencia del clima, ecosistemas, biodiversidad y las sociedades humanas y menciona que la evaluación de los riesgos e impactos, así como la adaptación se contraponen a las tendencias globales no climáticas que se desarrollan de manera simultánea, tales como: pérdida de biodiversidad, consumo insostenible, degradación de ecosistemas, urbanización, cambios demográficos y desigualdades económicas y sociales (IPCC, 2022).

Dicho reporte, hace especial énfasis en que la vulnerabilidad humana y de los ecosistemas son interdependientes. Señala, además, que el CC ha causado impactos adversos generalizados, así como pérdidas y daños relacionados con la naturaleza, más allá de la variabilidad natural del clima, y que estos se producen de manera desproporcionada en todos los sectores y regiones. Por último, menciona que los patrones actuales de desarrollo insostenibles están aumentando la exposición de los ecosistemas y las sociedades a peligros climáticos (IPCC, 2022).

1.1. El cambio climático en la región

El estado de Veracruz tiene una extensión territorial que abarca desde el Noreste al Sureste del país, sobre la costa del Golfo de México; se encuentra situado entre los 22°28' y 17°09' de latitud Norte y entre los 93°36' y 98°39' de longitud Oeste. Es el décimo estado de la República Mexicana en extensión con una superficie de 72,815 Km², que representa el 3.7% del total de México; ocupa el tercer lugar a nivel nacional respecto al tamaño de población y el quinto lugar en su contribución al Producto Interno Bruto.

El clima del estado es extraordinariamente diverso. Las condiciones climáticas van desde el cálido húmedo en el sur hasta el cálido semi-seco en el norte y en el centro del estado pasando por las condiciones templadas y frías de montaña. Su cercanía con el mar, en casi cualquier parte del estado, actúa como efecto regulador de la temperatura y aportando humedad y precipitación; produciendo –a veces– condiciones ideales para el desarrollo de múltiples actividades y en otras, factores de riesgo (Ochoa, 2017). Es decir, que el estado de Veracruz presenta características climáticas tan interesantes como complejas (Ruiz *et al.*, 2010).

Las características climáticas del estado y su riqueza en recursos naturales, lo hacen el perfecto objeto de estudio en materia de CC. Prueba de ello es que durante muchos años fue el único estado en contar con la Licenciatura en Ciencias Atmosféricas en todo el país, donde se forman especialistas en diversas áreas del conocimiento relacionadas con la atmósfera. Ante este panorama, Veracruz fue el primer estado en contar con un Programa de Acción ante el CC publicado en 2008, el

cual surge de estudios realizados por expertos que analizaron el impacto del cambio climático en el medio natural y en los sectores sociales, económicos, políticos y culturales y tiene como propósito fundamental alertar a la sociedad con información confiable que le permita entender el fenómeno y sus posibles consecuencias en el estado de Veracruz, con énfasis en los dirigentes de los sectores mencionados para que puedan ejercer su liderazgo en la materia. Además fue el primer estado en contar con la Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del CC, publicada en noviembre del 2010 y reformada en 2013 para adecuarse a la Ley General correspondiente.

1.2. El cambio climático y la Universidad Veracruzana

La Universidad Veracruzana (UV), reconocida como una de las mejores universidades públicas del sureste de México, tiene como objetivo central la formación integral de profesionales en distintas áreas del conocimiento, que sean competentes en el ámbito laboral, además de ser socialmente responsables. Entre los programas de estudio que se ofertan destaca la Licenciatura en Ciencias Atmosféricas (LCA) que tiene por misión formar profesionistas que realicen tanto investigación básica y aplicada, como meteorología operativa. Las acciones de formación de estos profesionistas se realizarán sobre las bases de cuatro líneas de investigación: (a) Hidrometeorología (b) Climatología Aplicada (c) Meteorología de Mesoescala y (d) Bioclimatología y Contaminación Atmosférica. Así también, a través de proyectos de vinculación con los sectores social, productivo y gubernamental, lo cual permite contribuir a la solución de problemas en estos campos a nivel local, estatal y nacional.

Hacia la década de 1990, la Licenciatura en Ciencias Atmosféricas (LCA) de la UV, en colaboración con el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, empezó a estudiar con rigor académico tanto las causas del cambio climático como sus posibles consecuencias para el estado de Veracruz. Teniendo esto como antecedente, entre 2006 y 2008, desde la LCA, se coordinó la elaboración del Programa Veracruzano ante el Cambio Climático (PVCC), con apoyo de la Embajada Británica en México, el entonces Instituto Nacional de Ecología, el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM y el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL). El PVCC incluye inventarios y escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel estatal, los escenarios de clima a nivel estatal y regional, y el análisis de los impactos, la vulnerabilidad y opciones de adaptación de los sectores más relevantes de cada estado ante el cambio climático. Igualmente, proponen medidas y estrategias concretas de mitigación de emisiones de GEI y adaptación al cambio climático, indicando en la medida de lo posible las fuentes de financiamiento potenciales, los plazos y los responsables de la ejecución de las acciones (Tejeda *et al*, 2008).

Estas tareas generaron diversos grupos de trabajo al interior de la UV, y con el objetivo central de seguir impulsándolos, por Acuerdo Rectoral se creó el 20 de julio de 2009 la Coordinación del Programa de Estudios de Cambio Climático de la Universidad Veracruzana (PECCUV), ratificándose por el Consejo Universitario General el día 14 de diciembre de 2009.

De esta manera, el PECCUV es el responsable, dentro de la UV de contribuir al desarrollo de la investigación, propiciar el diálogo entre diferentes disciplinas,

servir como espacio de intercambio de conocimiento, impulsar el trabajo colectivo, y vincularse con planes y programas de estudios para incorporar transversalmente al cambio climático como objeto de estudio en licenciatura y posgrado.

2. MÉTODOS

La educación y comunicación para el cambio climático EpCC son hijas de la crisis climática, emergen en las últimas décadas del siglo XX. El enfoque que ha prevalecido es el de la alfabetización climática (Bello et al, 2017; Meira, 2020), centrado en la dimensión cognitiva de los procesos educativos. Esto es, en la comprensión del CC, a partir del conocimiento científico relacionado con su dimensión biofísica, principalmente en sus causas atmosféricas y sus impactos geoclimáticos. Este enfoque ha generado en la población una representación del CC centrada en los impactos biofísicos del CC con un limitado espectro de acciones de respuesta tanto a nivel personal como colectivo (Bello et al., 2017; Bofferding y Kloser, 2015; Burkholde et al., 2017; García-Vinuesa et al., 2020; Reimers, 2020).

Ante el desafío que plantea la emergencia climática en términos de sus múltiples impactos y la urgencia de emprender acciones de respuesta en todos los ámbitos de las actividades humanas (IPCC, 2020), se precisa que en el campo educativo se formulan enfoques de EpCC orientados a la acción climática, a educar para el CC y no únicamente a la alfabetización climática (González y Meira, 2020; Marrero et al., 2019; Stevenson et al., 2017). Este enfoque pedagógico se centra en la articulación de contenidos conceptuales acerca del CC con la gestión de acciones de respuesta tanto de mitigación, reducción de gases de efecto invernadero (GEI), como de adaptación a sus múltiples impactos. Los ámbitos de acción comprenden acciones individuales, por ejemplo, uso de transporte de baja emisión GEI, prácticas de consumo sustentables, etc., y acciones colectivas, esto es de ecociudadanía. Estas acciones, tal como lo señala Sauv e, (2014), emergen de la consciencia acerca de la dependencia del ser humano con la naturaleza y del conocimiento acerca de su realidad socioambiental y de emergencia climática. Se centran en la búsqueda conjunta de las soluciones a estos conflictos.

En esta dirección analítica, la EpCC, de acuerdo con (Meira, 2019, p. 1) “es un área específica de la Educación Ambiental que tiene como objetivo diseñar y desarrollar respuestas educativas basadas en decisiones informadas que pretenden ser eficaces en el contexto de la crisis climática”. Para desarrollar estos propósitos, se reconoce que es necesario trascender la alfabetización climática y los enfoques educativos centrados en la enseñanza de las Ciencias del Clima (Stanford University, 2020; UNESCO, 2019). La EpCC recupera los enfoques de la pedagogía crítica (Giroux, 1990; Freire, 2004) para el desarrollo de una ecociudadanía consciente del CC y sus desafíos. Esto implica abordajes educativos que articulen conocimientos disciplinares para comprender la complejidad conceptual del CC (González, 2020) con procesos de reflexión crítica sobre sus causas e impactos, para formular y desarrollar de manera colectiva acciones de respuesta desde el ámbito escolar (Reimers, 2020). Como señalan Jorgenson et al., (2019) y Meira (2019), actualmente se proponen enfoques de EpCC que trasciendan la alfabetización climática, para orientarse en la generación de acciones individuales y colectivas, así como la

consciencia crítica de la crisis climática que nos está interpelando. Se destacan los que se fundamentan en la pedagogía crítica y los que la vinculan con acciones de transformación colectiva (Reimers et al., 2018, Reimers, 2020).

La experiencia educativa que se presenta en esta ponencia consistió en el diseño e implementación de un programa de EpCC dirigido a profesionistas y estudiantes de grado y posgrado implicados en procesos de comunicación y educación para el CC, de América Latina y España. Cuyo propósito fue caracterizar los rasgos generales de una estrategia de educación y comunicación para para afrontar la crisis climática, contemplando la vulnerabilidad y la diversidad de la población-meta, enfatizando sus causas, sus impactos y las medidas de respuesta en todas las esferas de los caparzones de la existencia en la vida cotidiana, desde las más próximas al yo (el propio cuerpo y el mantenimiento de su salud), pasando luego al ámbito del comportamiento doméstico y familiar (alimentación, consumo de energía y de equipamiento, aislamiento térmico, residuos, etc.), siguiendo por la esfera del hábitat vecinal (los servicios de agua, de transporte, de mercado, de educación y sanidad, etc.), hasta llegar al dominio de las actividades sociales y económicas (lugar de trabajo, desplazamientos, huella ecológica en transportes, mercado, etc.) y políticas (participación y gestión política y de representación en los programas de servicios públicos).

Los elementos contextuales que enmarcaron el programa de EpCC fueron, por un parte, los fundamentos pedagógicos que implica la EpCC. Así como la experiencia de estudios previos realizados en el ámbito educativo del Estado de Veracruz, México (Bello y Cruz, 2020; Bello et al., 2021; Maldonado-González et al, 2019), relacionados con EpCC y con la identificación de representaciones sociales sobre CC. A continuación, se exponen estos dos ejes contextuales.

El enfoque pedagógico de EpCC adoptado en el curso fue el de ecociudadanía, orientado a la transformación y acción frente a la emergencia climática (Sauvé, 2014; Marrero, et al., 2019; González y Meira, 2020). Cuyo propósito pedagógico es la gestión de acciones colectivas tanto de mitigación como de adaptación a la emergencia climática. Esto es, el sentido pedagógico de los procesos educativos son la transformación de la realidad socioambiental a partir del conocimiento complejo y crítico del CC y de la acción ciudadana. Esto implica conocer la dimensión biofísica del fenómeno que desde las ciencias del clima han aportado acerca de sus impactos geoclimáticos. A esta dimensión se le incorpora conocimiento de la dimensión ecológica, relacionada con los impactos a los ecosistemas y a la biodiversidad, así como los que corresponden a la dimensión social, la cual comprende lo relacionado con aspectos como la salud, migración y económico, principalmente.

3. RESULTADOS

El curso se desarrolló en el marco de la XXVIII Edición de la Escuela Complutense Latinoamericana, la Universidad Veracruzana (UV) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM), ofrecieron en las instalaciones de UV campus Xalapa 10 cursos de diversos temas. Tuvo una duración de 50 horas distribuidas en 10 sesiones de 5 h. que se impartieron en dos semanas en diciembre de 2021. El curso fue impartido por dos

especialistas en comunicación sobre CC, dos en educación sobre CC y uno en Climatología (tres de la UV y dos de la UCM).

Los 34 asistentes fueron en su totalidad profesionistas implicados en actividades de comunicación y educación sobre CC. Del total, el 35 % son académicos de instituciones de educación superior, 44% profesionistas que actualmente están cursando maestrías o doctorados relacionados con EpCC, el resto corresponde a profesionistas del campo de la comunicación de asuntos ambientales y CC. Se trata de un colectivo implicado y conocedor de la emergencia climática.

El curso fue diseñado e impartido por los cinco especialistas señalados ya. En cuanto a la metodología para el desarrollo del curso, se recuperaron aspectos del modelo ADDIE (Hack, 2016). Cuya metodología se caracteriza por el diseño de cursos ad hoc, esto es son formulados a partir de las características de la población a la que está dirigido. Así como de los propósitos que se espera lograr. Las fases para el diseño de cursos son:

1. **Planeación.** Esta etapa tuvo una duración de tres meses aproximadamente. En sesiones principalmente virtuales, se definió en primer término el objetivo del curso a partir de las necesidades y características identificadas en la población que se esperaría. Posteriormente se analizaron los recursos tanto materiales como de tecnologías de la información con los que se contaría: la plataforma web de cursos de la Escuela Complutense Latinoamericana.

2. **Diseño del curso.** Aquí se diseñaron los objetivos particulares del curso, la secuenciación de contenidos, las actividades de aprendizaje. En total se diseñaron 10 sesiones de actividades, se identificaron recursos: textos, videos, etc. Los contenidos fueron los siguientes:

a. **Bases físicas del cambio climático.** El propósito fue conocer conceptos como tiempo, clima y variabilidad climática, efecto invernadero y gases de efecto invernadero, sistema climático. Además de aspectos como conocimiento disponible e incertidumbre científica. Detección, atribución e incertidumbre de los modelos predictivos. En resumen ¿Qué es y qué no es el cambio climático?

b. **Análisis del 6°. Informe del IPCC.** Información relevante para educadores y comunicadores del CC.

c. **El rol de la comunicación en la construcción de la opinión y representación del CC.** Aquí se analizó el decálogo para la comunicación del CC a partir de procesos colectivos de reflexión crítica de la comunicación y los medios de comunicación. La importancia de la formación en estos tópicos. La educomunicación sobre CC

d. **Políticas internacionales y nacionales sobre CC.** Se discutió la relación entre la complejidad de la comunicación del CC. La complejidad científica, cognitiva y política-social. La construcción de acuerdos a nivel internacional. La Convención Marco, la formación del IPCC, las Conferencias de las Partes, el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París. La COP 25 y la COP 26. Las controversias y posturas de los principales los grupos sociales.

e. **La investigación sobre educación para el CC.** Reportes acerca de enfoques actuales sobre EpCC, articulación entre contenidos conceptuales y actitudinales. El rol de la investigación social de la comunicación y la mejora de la comunicación del CC. Exposición de casos emblemáticos.

f. **Aspectos nodales de estrategias de EpCC.** Educación para gestionar la acción climática, la respuesta colectiva, además de cambios de hábito basados en la información y conciencia climática.

3. **Ejecución.** Una vez identificados contenidos y estrategias educativas, se desarrolló el curso como ya se señaló, a lo largo de 10 sesiones. Cabe aclarar que previo al desarrollo del curso se envió por correo electrónico un cuestionario a los participantes a fin de conocer su interés en el CC, y conocimiento acerca de los temas que se abordarían. Esta información se procesó para afinar algunos contenidos y materiales de apoyo como lecturas y videos. De manera paralela los integrantes del curso agrupados en siete equipos desarrollaron una propuesta de comunicación y/o educación recuperando los temas abordados y que a su vez pudiera desarrollarse en su ámbito laboral o académico.

4. **Evaluación.** Esta etapa se desarrolló en dos momentos. La sesión 10 del curso estuvo segmentada en dos partes. En el primer momento se presentaron las propuestas de educación y/o comunicación desarrolladas por cada equipo, esto con la finalidad de socializar cada proyecto. La segunda parte de la sesión, mediante una discusión grupal, estuvo dedicada a realizar una coevaluación del curso. Los aspectos para valorar fueron: contenidos, materiales y estrategias educativas. Para cada se identificaron fortalezas, debilidades y estrategias para mejorar. El curso concluyó con el intercambio de correos electrónicos de los asistentes a fin de generar sinergias colaborativas.

Los proyectos obtenidos se indican en la tabla 1. Como puede observarse, la totalidad de los proyectos articulan la necesidad de generar acciones colectivas informadas que respondan a la mitigación y adaptación al cambio climático. Se destaca que en tres de los cinco casos las estrategias articulan procesos educomunicativos con el enfoque de soluciones basadas en la naturaleza difundidas por el IPCC (2020). Para el resto de los casos es de resaltar el énfasis puesta en el valor de procesos tanto de comunicación como de educación desde perspectivas críticas en procesos formativos de la comunidad universitaria en entornos escolarizados y no escolarizados.

Proyecto	Propósito
Edu-comunicación sobre el Cambio Climático para la comunidad de la Universidad Veracruzana	Desarrollo de una estrategia de Educomunicación sobre cambio climático al interior de la Universidad Veracruzana a través de los medios de comunicación de la universidad, a fin de comunicar causas y consecuencias del CC articuladas con acciones de respuesta.
Propuesta práctica para comunicar el cambio climático en estudiantes de la licenciatura en Pedagogía	Diseñar y desarrollar una propuesta práctica para comunicar el cambio climático en estudiantes pedagogos de la Región Poza Rica-Tuxpan, de la Universidad Veracruzana. A través de experiencias educativas para sensibilizar sobre su actuación protagónica en diferentes contextos de actuación donde se proyecten como gestores y educadores ambientales del cambio climático. Además de socializar estrategias de mitigación, adaptación e iniciativas locales a través del aprendizaje colaborativo que les permitan disminuir su vulnerabilidad y estar preparados para este proceso planetario en mejores condiciones a nivel personal y comunitario

Para que no me falte agua en mi casa	Generar una estrategia de educomunicación y acción de respuesta al uso responsable del agua en la ciudad de Xalapa. A través de la promoción de sistemas de captación de agua de lluvia
Red vecinal de huertos urbanos	Implementar el diseño de huertos en los hogares, a través de talleres sobre vida saludable, con la participación de redes vecinales. Dirigido a colonias de la ciudad de Xalapa, Ver. Mediante el desarrollo de talleres participativos.
Prácticas educomunicativas sobre el cuidado del arroyo Ayagachapa	Diseñar e implementar prácticas educomunicativas entorno al cuidado del arroyo Ayagachapa en colaboración con padres, estudiantes y docentes del preescolar Lic. Fernando López Arias del municipio de Pajapan, Ver., México
Colectivo Acción Ecológica	Generar un espacio de comunicación entre investigadores en Educación Ambiental y educadores ambientales del IIE para fomentar la colaboración y convergencia entre pares, mediante la gestión de un espacio virtual para difundir las reflexiones sobre los proyectos de investigación desarrollados en el IIE con la finalidad de difundirlos a nivel social en el cual se incentiven, desde los conocimientos y experiencia de los investigadores participantes, procesos para conectar el fenómeno del cambio climático, sus causas y posibles soluciones, con las realidades cercanas de la población.
Juventudes, cinedebate y memes para el cambio climático	Generar espacios seguros de cinedebate entre juventudes y otros actores involucrados para abordar la emergencia planetaria debido al capitaloceno y desarrollar intervenciones del espacio público para trascender las discusiones y la denuncia pública.
Estrategia educativa para el cuidado del agua en la Cuenca del Río Naolinco	Generar una estrategia educativa orientada a la sensibilización y acciones de cuidado del agua en poblaciones de la cuenca del Río Naolinco. Reconociendo la relación entre impactos del cambio climático en relación con la escasez de agua en esta zona

Tabla 1: Proyectos de educación y comunicación para el cambio climático.

Fuente: elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos se desprenden diversas reflexiones que a continuación se señalan.

Los procesos educativos y de comunicación desde perspectivas pedagógicas que articulen saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales son centrales para comprender la complejidad del fenómeno del CC. En este sentido, en el diseño de estrategias educativas y de comunicación la confirmación de grupos multidisciplinarios es central en la articulación y abordaje de cuestiones del CC que implican a las ciencias del clima, la ecología, la política, la economía, la educación y comunicación, fundamentalmente. De ahí que se rescata el valor que la conformación de redes colaborativas cobra en el diseño y desarrollo de experiencias de EpCC.

Se reconoce que, en las experiencias educativas, no es suficiente con la apropiación y abordaje de datos científicos del CC, es preciso detonar procesos colectivos de reflexión y debate en los que se visibilice la complejidad conceptual, política, económica y educomunicativa del CC. Esto es, no es suficiente con abordajes centrados en la alfabetización científica.

En esta misma dirección analítica, otro asunto a destacar es que en los procesos de EpCC se incorporen estrategias de mentoría y seguimiento a acciones,

propuestas o proyectos que deriven de experiencias educativas como estas. A fin de que puedan desarrollarse y también valorar su pertinencia. Pero también de avanzar en la formación tanto de profesorado como de comunicadores en el campo de la EpCC.

AGRADECIMIENTOS

Dra. Gemma Teso Alonso y Dr. Isidro Jiménez Gómez, ambos catedráticos de la Universidad Complutense de Madrid con quienes colaboramos en el diseño y desarrollo de este curso.

REFERENCIAS

- Bello Benavides, L., González Gaudiano, E. y Meira Cartea, P. A. (2017). Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 505-532. <https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/23>
- Bello Benavides, L. y Cruz Sánchez, G. (2020). Profesorado universitario ante el cambio climático. Un acercamiento a través de sus representaciones sociales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 1069-1101. https://www.researchgate.net/publication/344631253_PROFESORADO_UNIVERSITARIO_ANTE_EL_CAMBIO_CLIMATICO_Un_acercamiento_a_traves_de_sus_representaciones_sociales.
- Bello Benavides, L. Cruz Sánchez, G., Meira Cartea, P. y González Gaudiano, E. (2021). El cambio climático en el bachillerato. Aportes pedagógicos para su abordaje, *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 137-156.
- Bofferding, L. y Kloser, M. (2015). Middle and high school students' conceptions of climate change mitigation and adaptation strategies. *Environmental Education Research*, 21(2), 275-294.
- Burkholder, K., Devereaux, J., Grady, C., Solitro, M., y Mooney, S. (2017). Longitudinal Study of the Impacts of a Climate Change Curriculum on Undergraduate Student Learning: Initial Results. *Sustainability*, 9(6), 913. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/6/913>.
- Espluga, J. (2019). Ciencia, Política y Comunicación para el Cambio Climático. En: El Cambio Climático y sus metáforas. José Espluga Trenc Coord. ISBN: 978-84-9888-945-1. España. 15-32 pp.
- Freire, P. (2004). Pedagogía de la autonomía. Sao Paulo: Paz e Terra.
- García-Vinuesa, A., Bello Benavides, L. O. e Iglesia Da Cunha, M. L. (2020). Desigualdades de género en la educación para el cambio climático, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 1013-1014. https://www.researchgate.net/publication/344782053_Desigualdades_de_genero_en_la_educacion_para_el_cambio_climatico_Estudio_de_caso_Mexico_y_Espana.
- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales: hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Madrid: Paidós. Cap. 9-10. pp. 171-192.

- González G., É. (2020). La educación frente a la emergencia sanitaria y del cambio climático. Semejanzas de familia, *Revista Perfiles Educativos*, XLII(170), pp. 54-62. Recuperado de: <http://www.iisue.unam.mx/perfiles/articulo/2020-170-la-educacion-entre-la-covid-19-y-el-emerger-de-la-nueva-normalidad.pdf>
- González G., É. y Meira C. P. A. (2020). Educación para el cambio climático ¿educar sobre el clima o para el clima?, *Revista Perfiles Educativos*, XLII(168), pp. 157-175. DOI:<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>.
- Hack, G. (2016). An instructional design model for blended higher education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age (JOLTIDA)*, 1(2), 2-9.
- IPCC (2020). *El cambio climático y la Tierra. Informe especial del IPCC sobre el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres*. Ginebra: IPCC.
- IPCC (2021). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. In Press.
- IPCC (2022) Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lössche, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lössche, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
- Jorgenson, S. N., Stephens, J. C., & White, B. (2019). Environmental education in transition: A critical review of recent research on climate change and energy education. *The Journal of Environmental Education*, 50(3), 160–171.
- Maldonado-González, A.L., Cruz-Sánchez, G.E., Bello-Benavides, L.O., González-Gaudiano, E.J. (2019). “Shared commitments towards social resilience in vulnerable populations to hydrometeorological phenomena.” *Southern African Journal of Environmental Education*.
- Marrero, D. R., Guerra Salcedo, M., Morales Crespo, C. y Rifa Téllez, J. C. (2019). La Universidad y la educación para el cambio climático, *Humanidades Médicas*, 19(3), pp. 427-442.
- Meira Cartea P.Á. (2019) Cambio Climático y Educación. In: Leal Filho W., Azeiteiro U., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (eds) *Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_27-1.
- Ochoa, C., (2017). Detección de los posibles cambios en los eventos extremos de precipitación en el estado de Veracruz y su posible relación con los desastres hidrometeorológicos. Tesis para obtener el grado de Doctorado. Posgrado en Ingeniería. Universidad Veracruzana. 146 pp.
- Reimers, F., Adams Jr, R., & Shannon, K. (2018). *Twelve lessons to open classrooms and minds to the world*. Charleston: Kindle Direct Publishing.

- Reimers, F. M. (2020). "The Role of Universities Building an Ecosystem of Climate Change Education", en F. M. Reimers (Ed.) *Education and Climate Change. The Role of Universities*, Cambridge: Harvard Education Publishing, pp. 1-45. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-57927-2>.
- Ruiz, A., Tejada, A., Miranda, S. y Flores, R. (2010). Climatología. En G. Benitez y C. Welshm "Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural de Veracruz. Tomo I, patrimonio natural. (págs. 65-84). Xalapa, México: Gobierno del Estado y Universidad Veracruzana.
- Sauvé, L. (2014). Educación ambiental y ecociudadanía. Dimensiones clave de un proyecto político-pedagógico, *Revista Científica*, 18(1), pp. 12-23. DOI:10.14483/23448350.5558.
- Stanford University. (2020). Climate change educationn <https://earth.stanford.edu/climate-change-ed>
- Stevenson, R. Nicholson, J. y Whitehouse, H. (2017). What Is Climate Change Education?, Curriculum Perspectives, DOI: 10.1007/s41297-017-0015-9.
- Tejada, A., C. Conde, L. Conde, T. García, M. Guadarrama, A. Gutiérrez, E. López, V. Magaña, C. Ochoa, G. Salas, S. Salazar y C. Welsh. (2008). Guía para la elaboración de planes estatales de acción ante el cambio climático. México: Instituto Nacional de Ecología, Universidad Veracruzana y Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
- UNESCO. (2019). Country progress on climate change education, training and public awareness. An analysis of country submissions under the United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372164>.