

## EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

JOSÉ GUTIÉRREZ PÉREZ / PABLO Á. MEIRA CARTEA / ÉDGAR J. GONZÁLEZ GAUDIANO

**M**ostrar los estados del conocimiento con cierta periodicidad en cualquier ámbito científico es una práctica habitual y un compromiso de obligado cumplimiento académico que requiere, al menos de una parte, poner al día los progresos de la investigación en el campo disciplinario y, de otra, contribuir a demarcar las líneas de indagación futura con la guía de evaluaciones más o menos sistemáticas y ordenadas que toman como referencia las evidencias que aportan los trabajos empíricos del campo y las tendencias que marcan las series temporales de la producción científica de cada momento histórico.

El papel que desempeñan las revistas científicas –como es el caso de la *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (RMIE)– y las asociaciones profesionales que las sustentan –Consejo Mexicano de Investigación Educativa– resulta esencial para abordar esta tarea con cierta regularidad, rigor y sistematicidad compartida. Sus estructuras y apoyos permiten construir asientos registrales, aportar testimonios documentales y delimitar pautas de trazabilidad sobre las que establecer patrones internos y externos de comparabilidad de la evolución temática. De igual forma, operan para cuantificar la amplitud conceptual, medir la extensión teórica, valorar los enfoques metodológicos más relevantes de cada momento, evaluar la calidad de las

---

José Gutiérrez Pérez: catedrático de la Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Campus Universitario Cartuja s/n, 18071, Granada, España. CE: jguti@ugr.es

Pablo Á. Meira Cartea: investigador de la Universidade de Santiago de Compostela, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Pedagogía y Didáctica. Santiago de Compostela, España. CE: pablo.meira@usc.es.

Édgar J. González Gaudiano: investigador de la Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Educación. Xalapa, Veracruz, México. CE: egonzalezgaudiano@gmail.com.

producciones y analizar el impacto que provocan en diferentes ámbitos de la realidad, más allá de los estándares convencionales inspirados en índices bibliométricos de citación e indicadores cienciométricos de autoría al uso.

Asimismo, esos hitos constituyen un reflejo amplio de las demandas de la sociedad, las modas de investigación vigentes, las prioridades de las agendas de los grupos de referencia en el campo, sus preocupaciones, intereses e inquietudes. Con ellos se aportan testimonios, catas temporales y cortes transversales que ilustran el vigor, la relevancia, la urgencia, la prioridad y el dinamismo con que las comunidades de práctica científico-académica intercambian los productos de su conocimiento, los resultados de su investigación, el potencial innovador de sus creaciones y su capacidad de transformación y cambio social, institucional y personal. Con el tiempo, estas contribuciones son una medida valiosísima que permite abordar estudios multivocales, meta-análisis integrativos y revisiones secundarias sistemáticas del crecimiento longitudinal del campo y de los patrones de productividad a los que se ajustan.

No cabe duda de que eso debiera ser una práctica revisitada cíclicamente, pues representa una acción necesaria por parte de una comunidad investigadora que cada cierto tiempo necesita tomar el pulso a la situación de los avances de conocimiento, contabilizar logros, reformatear metodologías, evaluar pros y contras, hacer balance de los hallazgos, reorientar puntos de vista bajo nuevos enfoques epistemológicos, encarar miradas alternativas, marcar olvidos y poner sobre la mesa los tópicos más descuidados frente a las agendas de prioridad y temáticas más frecuentadas y exploradas con mayor intensidad.

Todo ello se supone que ha de ayudar a entender de dónde venimos y hacia dónde vamos, con quién estamos, sobre qué cimientos estamos construyendo los andamiajes que nos sostienen o nos derriban, qué herramientas usamos para explicar y transformar la realidad. Situarnos en las coordenadas transregionales e interterritoriales nos permite salir del ámbito particular de la acción investigadora y tomar posiciones con mayor altura y amplitud de miras al confrontar nuestros diseños de investigación con los de otros agentes, comunidades de práctica científica e instituciones. Además, nos permite disponer de información actualizada, basada en la difusión y contraste transcultural en tiempo real (por ejemplo los mapas en tiempo real de los efectos de emisiones en periodos de confinamiento por COVID-19 realizados por el Johns Hopkins Coronavirus Resource Center,

2020; por *Apple*, 2020; y por *Google*, 2020), establecer una colaboración científica más estrecha y acelerada por las nuevas tecnologías a nuestro alcance (World Air Quality Project, 2020; Famine Early Warning System Network, 2020), abordar muestreos simultáneos en territorios remotos mediante procedimientos de *crowdsourcing* (Le Quéré, Jackson, Jones, Smith *et al.*, 2020; Liu, Ciais, Deng, Lei *et al.*, 2020), visualizar análisis de fenómenos de variable compleja a partir de las técnicas contemporáneas de *Big Data* aplicadas al medio ambiente y a las variables climáticas (Crippa, Solazzo, Huang, Guizzardi *et al.*, 2020), etc. Todas estas son, sin duda, algunas de las señas de identidad corporativa de la investigación educativa de nuestro tiempo, que constituyen elementos esenciales en campos tan sofisticados como el de la educación y la comunicación del cambio climático (Caride y Meira Cartea, 2020; González Gaudiano y Meira Cartea, 2019, 2020).

El compromiso científico en esos campos muestra rasgos que apuntan hacia un tipo de investigación radicalmente responsable (Low y Buck, 2020). Esto hace que, regularmente, aparezcan declaraciones públicas con estados de conocimiento y síntesis integrativas como la promovida por Ripple y 11 mil 278 científicos de 153 países diferentes, donde se reconoce la responsabilidad moral de la comunidad científica:

Los científicos tienen la obligación moral de advertir claramente a la humanidad acerca de cualquier amenaza catastrófica y de “contar las cosas como son”. Con base en esta obligación [...], declaramos, con más de 11.000 científicos firmantes de todo el mundo, de forma clara e inequívoca que el planeta Tierra se enfrenta a una emergencia climática [...] La crisis climática está estrechamente ligada al consumo excesivo de estilo de vida rico. Los países más opulentos son los principales responsables de las emisiones históricas de gases de efecto invernadero y generalmente tienen las mayores emisiones per cápita... mostramos patrones generales, principalmente a escala global, porque hay muchos esfuerzos climáticos que involucran regiones y países individuales (traducción libre de los autores) (Ripple, Wolf, Newsome, Barnard *et al.*, 2019).

Disponer de medios de difusión científica ampliamente consolidados como la RMIE, que promueven la publicación en acceso abierto de la investigación educativa en lengua castellana desde una perspectiva transcontinental, no deja de ser un privilegio y una herramienta de empoderamiento de nuestra

comunidad científica que permite la puesta en valor de su investigación sin perder su vocación de universalización (al publicar los resúmenes también en lengua inglesa).

Varias monografías y estados de conocimiento previos centrados en el contexto hispanoamericano han marcado época en este ámbito disciplinar de la investigación en educación ambiental (Benayas, Gutiérrez y Hernández, 2003; González-Gaudiano, 2003; González Gaudiano y Arias Ortega, 2009; RMIE, 2012; Medina Arboleda y Páramo, 2014; González Gaudiano y Arias Ortega, 2015; Ferguson, 2020; González Gaudiano y Lorenzetti, 2013). La expansión progresiva del campo permite abordar recientemente *reviews* focalizados en tópicos específicos centrados en líneas de investigación más acotadas como: las representaciones sociales (González Gaudiano y Valdez, 2012; González Gaudiano, 2012), la formación del profesorado (Gutiérrez-Pérez y Perales-Palacios, 2012), la participación infantil (Prosser Bravo y Romo-Medina, 2019), la educación formal (Terrón Amigón, 2019; González-Gaudiano, 2007), la educación superior (Gutiérrez Pérez y González Dulzaides, 2005; Gutiérrez, Benayas y Calvo, 2006; Alba Hidalgo, Benayas y Gutiérrez Pérez, 2018; Molano Niño y Herrera Romero, 2014; Tovar-Gálvez, 2017), los objetivos de desarrollo sostenible (Poza-Vilches, Gutiérrez-Pérez y Pozo-Llrente, 2020; Hernández, 2020), la comunicación ambiental (Heras Hernández, Meira Cartea y Benayas del Álamo, 2016), y el cambio climático (Meira-Cartea, González-Gaudiano y Gutiérrez-Pérez, 2018; García-Vinuesa y Meira-Cartea, 2019). Con ellos se aportan puntos de referencia indiscutibles sobre los que establecer comparaciones y triangular avances, contrastar logros y definir desafíos que estimulan, sistematizan, revolucionan y ponen “patas arriba” el campo cada cierto tiempo.

Otra cuestión no menor son las preocupaciones asociadas sobre los sesgos de los meta-análisis y las revisiones integrativas en los estados de conocimiento, que siempre afloran como señales de alarma cuyos resultados provisionales han de ser considerados con cierta cautela, como avisos a navegantes cuyas fuentes de neutralidad están sujetas, siempre y en última instancia, a la decisión de editores y al criterio experto y los juicios sustantivos del sistema de *peer review*, así como condicionados especialmente por la amplitud documental de las muestras y la precisión y rigor con que se abordan las búsquedas booleanas en las diferentes bases de datos disponibles (Lorenzetti y Delizoicov, 2009; Medina Arboleda y

Páramo, 2014; Martínez Agut, Ull y Aznar Minguet, 2014; Sepúlveda, 2015; Briggs, Trautmann y Fournier, 2018; Briggs, Trautmann y Phillips, 2019; Prosser Bravo y Romo-Medina, 2019; Hernández (en prensa); Down y Down, 2018). Estas limitaciones no implican que deban omitirse este tipo de estudios, a pesar de sus restricciones metodológicas y deficiencias de demarcación muestral, falta de contextualización de los hallazgos o déficit territorial derivado de la imposibilidad de disponer de censos actualizados y comparables en diferentes países.

Con este propósito se plantea este número temático sobre *Educación y comunicación para el cambio climático*: documentar los avances contemporáneos, mapear escenarios creativos y convencionales, marcar panorámicas y estimular nuevos frentes de ruptura epistemológica y confrontación de evidencias en el campo de la investigación en educación ambiental asociada a la emergencia climática. ¿Por qué este interés?

Porque es preciso “acelerar”. Si hubiera que seleccionar un verbo para dar cuenta de cómo orientar la acción educativa con respecto a la cuestión climática este sería, sin dudarlo, “acelerar”. La investigación educativa no puede ignorar este imperativo. No somos originales en esta postura. En uno de los últimos informes del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2018), acaso el más trascendente que ha producido este organismo desde el punto de vista social y político, este es el verbo que se utiliza para enmarcar el papel de la educación en la senda que nos debería proporcionar alguna posibilidad de lograr el objetivo de limitar a 1.5°C o, a lo sumo a 2°C, el incremento de la temperatura media del planeta a finales de este siglo, según establece el Acuerdo de París suscrito en 2015. En este informe se remarca que:

Los enfoques educativos, informativos y comunitarios, incluidos los que se basan en los conocimientos indígenas y locales, pueden acelerar los cambios de comportamiento a gran escala que sean coherentes con la adaptación al calentamiento global de 1.5°C y su limitación. Esos enfoques son más eficaces cuando se combinan con otras políticas y se ajustan a las motivaciones, las capacidades y los recursos de los actores y los contextos específicos (nivel de confianza alto). La aceptabilidad pública puede permitir o impedir la aplicación de políticas y medidas destinadas a limitar el calentamiento global a 1.5°C y a adaptarse a las consecuencias. La aceptabilidad pública depende de la evaluación individual de las consecuencias previstas de las políticas, la equidad

percibida de la distribución de esas consecuencias y la equidad percibida de los procedimientos de decisión (nivel de confianza alto) (IPCC, 2019: 24).

La mayoría de las cuestiones formuladas en la convocatoria publicitada en diciembre del pasado año (RMIE, 2020:478) estaban inspiradas en este imperativo y han ganado aún más vigencia, actualidad, relevancia y contemporaneidad a la luz de los acontecimientos vividos a partir de la primavera de 2020 como consecuencia de la pandemia:

- ¿Qué podemos aportar desde la educación ambiental para enfrentar estas terribles condiciones?
- ¿Qué alternativas hay para impulsar una ciudadanía reflexiva y activa que pueda modificar la trayectoria de choque contra los límites de la biosfera en la que nos encontramos?
- ¿De qué medios y herramientas podemos echar mano para contribuir al menos a mitigar el colapso, considerando que la educación no puede hacerlo todo?
- ¿Cómo se integra la dimensión educativa en las políticas de cambio climático?
- ¿Qué currículum de emergencia climática demanda la sociedad de nuestro tiempo?
- ¿Con qué pedagogías extraescolares podemos compensar los déficits del sistema educativo?
- ¿Cómo contribuir mediante una investigación educativa efectiva a definir mejores vías para desarrollar compromisos sociales pertinentes?

Esas son algunas de las preguntas que han intentado responder los 24 manuscritos sometidos a dictaminación y las 13 contribuciones finalmente seleccionadas para esta monografía. Teniendo en cuenta que la convocatoria para la recepción de artículos se cerró el 4 de mayo, y que los textos se gestaron y recibieron unos meses antes de que la realidad se viese zaran-deada por la pandemia global, bien pudieran servir hoy estas preguntas y los textos que las responden para una nueva llamada. El espíritu que late e inunda los textos de este número temático está invadido por tensiones e inquietudes premonitorias que no son ni exclusivas ni excluyentes, sino –al contrario– inclusivas y reincidentes en el tiempo. Tensiones e inquietudes que convierten la tarea de investigación en educación ambiental en un campo de controversia recurrente de lo que hoy nos acontece y en lo que

estamos enfrascados, sin que por ello hayamos sido capaces de tomar conciencia de la magnitud de nuestras ignorancias a la luz de las perplejidades científico-sanitarias y las incertidumbres sociales y educativas que hemos de enfrentar a finales de esta segunda década del siglo XXI:

Sin duda, el cambio climático representa el efecto palmario de la radical crisis del estilo de desarrollo capitalista hacia el que habríamos de alinear todo el conjunto de esfuerzos que emprendamos para intentar reducir los efectos más drásticos de los cambios que ya estamos enfrentando y los que enfrentaremos con mayor crudeza durante las próximas décadas. En este proceso, la educación y la comunicación desempeñan un rol de la más alta prioridad social, en el que la educación ambiental tendría que marcar los rumbos por los que transitar, a fin de modificar el desperdicio de los bienes naturales heredados y de las capacidades humanas creadas. Ese papel deseablemente central de la educación ambiental contrasta con la debilidad de la dimensión educativa en las políticas globales, regionales y nacionales que intentan hacer frente a la crisis climática, más preocupadas por las soluciones tecnológicas y económicas que por los cambios sociales y culturales radicales que habremos de enfrentar. De hecho, las propuestas de los organismos internacionales responsables continúan tratándonos de persuadir de que con algunos ajustes en la funcionalidad del sistema y con desarrollos tecno-científicos apropiados es posible realinear o desacoplar los perniciosos efectos observados. Los mapas de ruta para llegar a un final de siglo con un clima soportable indican, además, que el cambio ha de ser rápido para evitar que la inercia del sistema climático nos deje sin opciones, con un margen de maniobra de apenas una década (RMIE, 2020:477).

La prolífica literatura de investigación que analiza la respuesta global a la pandemia de COVID-19 muestra una reducción repentina durante el periodo de confinamiento, tanto de las emisiones de gases de efecto invernadero como de los contaminantes atmosféricos emitidos. Trabajos publicados en *Nature Climate Change* presentan datos de movilidad y estimaciones de la reducción de emisiones globales durante los meses de febrero a junio de 2020 (Forster, Forster, Evans, Gidden *et al.*, 2020):

La respuesta global a la pandemia de COVID-19 ha llevado a una reducción repentina tanto de las emisiones de GEI como de los contaminantes del aire. Aquí, utilizando datos de movilidad nacional, estimamos reducciones de emisiones

globales para diez compuestos durante el periodo de febrero a junio de 2020. Estimamos que las emisiones globales de NO<sub>x</sub> disminuyeron hasta en 30% en abril, contribuyendo a un enfriamiento a corto plazo desde el inicio del año. Esta tendencia de enfriamiento se compensa con una reducción de ~20% en las emisiones globales de SO<sub>2</sub> que debilita el efecto de enfriamiento del aerosol, causando un calentamiento a corto plazo. Como resultado, estimamos que el efecto directo de la respuesta impulsada por la pandemia será insignificante, con un enfriamiento de alrededor de  $0.01 \pm 0.005^{\circ}\text{C}$  para 2030 en comparación con un escenario de referencia que sigue las políticas nacionales actuales. En contraste, con una recuperación económica inclinada hacia el estímulo verde y reducciones en las inversiones en combustibles fósiles, es posible evitar un calentamiento futuro de  $0.3^{\circ}\text{C}$  para 2050 (traducción libre de los autores).

La mirada a la crisis climática a finales de 2020 obliga a contemplarla como un fenómeno catalizador que, por un lado, acelera algunos procesos destructivos y, por otro, amplifica y propaga amenazas para la biodiversidad y salud de la humanidad (World Economic Forum, 2020). En 2019 las altas temperaturas que se registraron en los diferentes continentes batieron todos los récords y afectaron negativamente a la salud y el bienestar de la población (Readfearn, 2020). Los episodios de altas temperaturas y olas de calor prolongan las temporadas de riesgo de incendios, que cada vez son más voraces y destructivos en todo el mundo, con la consiguiente pérdida de ecosistemas forestales. También facilitan la aparición de determinadas especies en nuevas áreas donde pueden llevar enfermedades antes desconocidas o desaparecidas, es lo que se llaman “virus reemergentes” (Quiñones, 2020).

El calentamiento global es un factor que desempeña un doble papel en todos estos procesos relacionados con nuevas enfermedades: por una parte, tiene un impacto directo por los propios daños que causa a la salud y, por otro, amplifica las principales amenazas que afectan a la biodiversidad y favorece la expansión de virus y bacterias, o de sus vectores, que prefieren ambientes húmedos y cálidos (Fernández-Novo, 2020). La salud de las personas y los sistemas sanitarios están pagando cada vez más un precio muy alto a causa de las condiciones de calor extremo y de las enfermedades emergentes mostrando la necesidad de adoptar modelos de gestión integrados en el campo de la educación, la salud y la política, dado que no son acontecimientos independientes que puedan desvincularse entre sí



(RIEJS, 2020). Las medidas de emergencia ante estas situaciones de riesgo conllevan aprendizajes que no debemos obviar ni menospreciar, tal y como nos alertan Phillips y colaboradores:

En esta crisis que se desarrolla rápidamente, los gobiernos, las agencias de salud y los expertos en enfermedades deben tomar medidas inmediatas para enfrentar la COVID-19, pero también deben abordar los inevitables desastres relacionados con el clima para ayudar a minimizar la pérdida de vidas. Es muy probable que las agencias de respuesta a emergencias y los primeros en responder se encuentren involucrados en múltiples crisis simultáneamente, poniéndolos bajo una tensión sin precedentes [...] ahora con la tarea de coordinar la respuesta a la COVID-19 a nivel nacional, así como las respuestas a desastres meteorológicos extremos y relacionados con el clima en curso, no todos cuentan con personal ni recursos suficientes para hacerlo. Se necesita coordinación en todos los niveles de gobierno para evitar posibles conflictos de estrategia entre agencias, sectores y escalas [...] las comunidades se han enfrentado a la posibilidad de evacuación debido a las inundaciones al mismo tiempo que se han implementado las órdenes de quedarse en casa y la emergencia local y los socorristas instan al distanciamiento social. En estas y otras comunidades expuestas (por ejemplo, zonas de huracanes o regiones de incendios forestales), hay decisiones políticas difíciles [...] Los países deberán desarrollar planes detallados para la preparación ante riesgos combinados, teniendo en cuenta las diferencias regionales en la vulnerabilidad climática, la fortaleza de los sistemas de redes de seguridad social y sanitaria existentes, así como la trayectoria del brote. En todos los casos, los gobiernos y las instituciones multilaterales que responden a la COVID-19, la crisis climática y su intersección deben reconocer que las intervenciones y la orientación deben adaptarse a las vulnerabilidades, necesidades y circunstancias únicas de las poblaciones afectadas (traducción libre de los autores) (Phillips, Caldas, Cleetus, Dahl *et al.*, 2020).

Debemos desarrollar una estrategia a largo plazo a fin de prepararnos para adoptar soluciones de emergencia, ya que la COVID-19 no es la primera ni será la última vez que nuestra sociedad globalizada enfrentará este tipo de riesgos complejos. El reciente Informe 2020 sobre Riesgos Globales (World Economic Forum, 2020) señala que los cinco principales riesgos planetarios que nos amenazan en términos de probabilidad son ambientales

y demandan modelos integrados de gestión de riesgos y de toma de decisiones en tiempo real a los que la educación y la investigación educativa han de dedicar una atención prioritaria sin demoras:

- Incidentes climáticos extremos con daños importantes en propiedades e infraestructuras llegando, incluso, a ocasionar la pérdida de vidas humanas.
- Limitada incidencia, cuando no fracaso, en las políticas de afrontamiento, mitigación y/o adaptación al cambio climático por parte de gobiernos y empresas.
- Daños y desastres ambientales provocados por la intervención humana, en ocasiones derivados de agresiones ambientales, como derrames de carburantes y contaminación radiactiva.
- Pérdidas crecientes e importantes de biodiversidad, agotamiento y colapso de los ecosistemas (terrestre o marino), con consecuencias irreversibles para el medio ambiente.
- Incremento de grandes desastres naturales como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas y tormentas geomagnéticas.

Las estructuras institucionales y de gobernanza actuales, así como los marcos clásicos de gestión del riesgo utilizados en los informes del IPCC y las evaluaciones del clima, son débiles debido a la gran compartimentación entre lo social y lo científico. Sus flaquezas son especialmente acusadas en el ámbito de la salud, los aspectos sociales y las respuestas educativas. Se necesitan evaluaciones de riesgos más interdisciplinarias e intersectoriales, incluida la planificación para episodios de baja probabilidad y alto impacto. Estas evaluaciones deben considerar explícitamente la coincidencia territorial y temporal de los peligros físicos y los factores de riesgo para la salud o socioeconómicos, las interdependencias entre sectores (por ejemplo, el nexo entre alimentos, energía, agua, salud y educación) y la posibilidad de ciclos de retroalimentación y mejora en la planificación y la toma de decisiones. Esto requiere poner en el punto de mira de la investigación a estas acciones y procesos de toma de decisión, principalmente desde enfoques de investigación-acción multidimensionales, orientados al compromiso y el cambio local y global. Esto sin perder de vista el valor de modelización que conlleva cada intervención local preocupada por la mejora inmediata. Ejemplos de buenas prácticas y redes operativas de ciudadanía basadas en

la colaboración logístico-estratégica ante la emergencia por COVID-19 ensanchan los desafíos del trabajo diario y la responsabilidad científica multidisciplinaria con un más alto voltaje de compromiso y nos obliga a reformatear el perfil de un investigador asintomático, aséptico o inmune a su entorno inmediato.

Los modelos de resiliencia climática que se siguen desarrollando en muchos países continúan abordando el empeoramiento de los impactos a través de marcos de intervención altamente inadecuados de respuesta clásica y paliativa a los desastres. Esto significa que todavía hay muy poco énfasis en la preparación previa al desastre, y que las mismas agencias y recursos que gestionan los desastres se ven obligados a intentar desarrollar la resiliencia al cambio climático y ante otros riesgos de forma *ad hoc*. Por todo ello, resulta fundamental disponer de una ciudadanía consciente y capacitada para enfrentar de forma solidaria estas situaciones de contingencia e incertidumbre tanto desde el punto de vista de la adaptación a las consecuencias ya inevitables de la alteración antrópica del clima, como desde el punto de vista de la mitigación, para evitar los peores escenarios que pronostica la ciencia si continuamos el rumbo actual.

Además de adoptar este enfoque, es preciso el desarrollo de políticas públicas de educación ambiental que aseguren los recursos técnicos y profesionales necesarios y un financiamiento adecuado a nivel local, estatal, regional y global que garantice una acción ambiciosa a una escala acorde con los riesgos globales derivados del cambio climático y los cambios sistémicos que es preciso introducir con urgencia. Sin embargo, como ha demostrado la pandemia de COVID-19, las capacidades técnicas básicas por sí solas son insuficientes para la preparación y la resiliencia: cualquier marco de adaptación climática debe priorizar resultados equitativos y afianzar la buena gobernanza y la rendición de cuentas (Phillips *et al.*, 2020).

Si el colapso de los últimos meses muestra tendencias insuficientes e inalcanzables en la mejora de los escenarios de futuro, a la luz del poder de anestesia parcial de los metabolismos económicos y sociales provocados por la pandemia, difícilmente una herramienta tan humilde y modesta como es la educación y la investigación que de ella se deriva, será capaz de modular el impacto de las variables ambientales en nuestras vidas.

¿Por qué reaccionamos de forma urgente y relativamente rápida a la COVID-19 y no lo hacemos igual ante el cambio climático? No es fácil responder a esta cuestión. Una primera explicación es la percepción social

y socialmente construida de que la COVID-19 implica una amenaza mortal inminente, que –si bien es estadísticamente baja– es lo suficientemente relevante para generar alarma y percepción de riesgo entre la población. Esto no sucede con el cambio climático, salvo en poblaciones y comunidades cuya posición geográfica y su vulnerabilidad social las hace más sensibles a las consecuencias más lesivas de la alteración del clima. Aun así, los impactos que ya sufren no son fácilmente asociables o se vinculan solo probabilísticamente al cambio climático. Aquí actúa también la distancia psicológica que tendemos a establecer individualmente y como especie ante la amenaza climática.

Una segunda explicación tiene que ver con las expectativas de solución. Ante la amenaza de la COVID-19 tenemos la expectativa de dos balas de plata, como se ha divulgado hasta la saciedad desde los medios. La primera, es el diseño de vacunas efectivas a corto-mediano plazo. La segunda es el descubrimiento de profilaxis farmacológica efectiva para tratar y curar la infección vírica una vez contraída. El *virus* viene de fuera del sistema –aunque se relacione con él en su génesis zoonótica y su dispersión pandémica a través de las redes de la globalización– y es el mismo sistema el que tiene la solución: la reacción de alarma tiene, desde el principio, una fecha de caducidad y, además, tiene como objetivo minimizar los daños en el sistema económico.

Sin embargo, ante la emergencia climática no hay una bala de plata, básicamente porque el desajuste del clima es consecuencia del propio funcionamiento del sistema y afrontarla implica *parar y reformular* el modo en que producimos y consumimos. A diferencia del virus –una amenaza *externa*–, el cambio climático es una amenaza *interna* engendrada por el mismo sistema que se ve en peligro por sus consecuencias; las respuestas efectivas al cambio climático pasan por *parar* y reorientar el sistema, y eso no parece estar realmente en las finalidades de las apocadas políticas de adaptación y mitigación actualmente en marcha.

En este escenario, es necesario que la investigación educativa conceda a la emergencia climática la importancia transcendental que deriva de su potencial de amenaza, marcando programas y agendas consensuadas que den prioridad a la mejora del conocimiento pedagógico aplicado para que las sociedades contemporáneas tomen conciencia de su gravedad, demanden políticas y acciones efectivas de respuesta y participen activamente en su implementación. Aun a pesar de la amplitud y variabilidad de propuestas

sugeridas en este número temático los aportes muestran una concentración que no contradice las tendencias y patrones que venimos observando (RMIE, 2020:478):

[...] durante los últimos cincuenta años, la educación ambiental convencional ha permanecido anclada en un conjunto de temas y problemas ambientales a los cuales ha contribuido poco a resolver, impulsando estrategias pedagógicas de cambio individual carentes del sustrato socio-político necesario y de la visión prospectiva que debiera desprenderse de una complejidad ambiental y social cada vez más evidente. Asimismo, hemos insistido en enverdecer los procesos educativos de una escuela que en términos generales ha agotado su potencial heurístico y que responde –consciente o inconscientemente– de forma progresiva a los dictados de los grupos de interés y poderes fácticos que han generado el panorama actual.

Si a ello se añade la tibieza de algunos discursos timoratos y las plegarias conformistas y poco beligerantes propias de nuestro campo –el de la investigación en educación ambiental–, cuyos preámbulos arrancan frecuentemente con algunos tópicos convertidos en mantras funestos (“mal de muchos consuelo de tontos”) que no benefician el avance de la reflexión crítica y rigurosa ni aportan nada más que peroratas de ingenuidad supina y dosis de realismo trágico que nos sitúan siempre en la casilla de origen con cantinelas como: “somos un campo en construcción”, “la investigación es apenas emergente”, “campo marginal y subordinado”, etcétera, hacemos un flaco favor al progreso en tiempos de una ignominia absurda e ignorante con el amplio legado de contribuciones científicas disponible por el momento.

El peligro de que proliferen modelos virtuales de educación que limiten y reduzcan la cotas de presencialidad e interacción personal, que impidan un correcto desarrollo vinculado de la corporeidad y la comunidad que requiere la educación, en general, y la educación ambiental en particular, plantea la exigencia de un criterio que se daba por obvio en el espacio de la educación ambiental pretérita, que es el de aprender a estar juntos (Sennett, 2013): el buscar el consenso y la fundamentación y argumentación del disenso mediante algunos de nuestros instrumentos y habilidades que nos definen como especie capaz de hablar, pensar, negociar, reivindicar, denunciar, reclamar, refutar, etcétera.

El número temático está integrado por 13 artículos pertenecientes a autores de cuatro países (México, España, Colombia y Chile), adscritos a 19 universidades distintas y tres organizaciones sociales. Evaluarlos implicó la participación de 27 dictaminadores de seis países, adscritos a 18 universidades diferentes y dos organizaciones gubernamentales especializadas, eso sin considerar la valoración preliminar del conjunto de los 24 artículos incluyendo los 11 que no fueron seleccionados. Esto significa un proceso de amplia participación de pares sin la que no se podría llevar a buen puerto un trabajo académico de esta naturaleza, con lo que se da cuenta del compromiso de quienes están investigando en este campo en busca de construir una narrativa pedagógica alternativa que contrarreste la hegemonía de un estilo de vida abiertamente aporético.

El número arranca con la aportación de los coordinadores, Édgar J. González Gaudiano, Pablo Á. Meira Cartea y José Gutiérrez Pérez, titulada “¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia”, donde plantean un modelo de triple hélice –social, político y científico– para abordar los diseños curriculares en un contexto de emergencia climática. Este artículo abre la monografía enfatizando la responsabilidad de la investigación y la intervención educativa en y más allá de los límites de las escuelas, para proyectarse en el conjunto de espacios de la vida cotidiana y así contribuir a los cambios urgentes en la cultura energética que permitan transitar hacia una sociedad baja en carbono. En esta tarea se destaca la necesidad de construir un currículum de emergencia que facilite la constitución de ecociudadanía.

En “Educación para el cambio climático y saberes ambientales en declaraciones del alto segmento de la COP25”, Gabriel Prosser Bravo, Juan Carlos Arboleda-Ariza y Nicolás Bonilla Hevia muestran que ante la crisis climática se ha generado una serie de estrategias intergubernamentales que se discuten en cumbres como las Conferencias de las Partes (COP). Su objetivo es describir y analizar aquellos saberes ambientales y nociones sobre la educación para el cambio climático presentes en los discursos oficiales de la COP25, a partir de un análisis de contenido cualitativo, buscando develar los sentidos explícitos e implícitos que emergen de 116 discursos emitidos en dicha reunión internacional; estos discursos se plantean desde una retórica de la acción que implica únicamente una política de *greenwashing* y no esfuerzos concretos.

Gemma Teso Alonso, en “La actividad investigadora realizada en España en torno a la comunicación del medio ambiente, el cambio climático y la

sostenibilidad (2007-2018)”, realiza un trabajo de meta-análisis que examina los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y las tesis doctorales realizadas en España entre 2007-2018 que tienen como objeto de estudio la comunicación del medio ambiente, el cambio climático y la sostenibilidad en los distintos escenarios de interacción comunicativa. El artículo da cuenta del proceso de transferencia del conocimiento científico sobre este objeto de estudio tanto a los medios, como a las instituciones y a la sociedad, con la finalidad de mejorar la forma de comunicar y hacer comprensible la complejidad de los problemas ambientales, la magnitud del riesgo y las medidas necesarias para llevar a cabo la transición ecológica hacia la sostenibilidad.

Beatriz Robredo y Rubén Ladrera, en “¿Preparados para la acción climática al finalizar la educación primaria?”, examinan el conocimiento y las acciones del alumnado de educación primaria en torno a las causas y consecuencias del cambio climático, mediante una encuesta a 104 estudiantes de cuatro centros educativos de La Rioja (España). El artículo muestra las dificultades de este colectivo para describir el cambio climático e identificar sus causas y consecuencias, los errores más frecuentes y la confusión con otros problemas ambientales, la escasa atención a aspectos locales y, especialmente, al componente social, así como su precario compromiso con la actualidad climática y un insuficiente desarrollo de acciones contra la crisis climática en su vida cotidiana.

Miriam Navarro-Díaz, Olga Moreno-Fernández y Ana Rivero-García, en “El cambio climático en los libros de texto de educación secundaria obligatoria”, presentan los resultados de una investigación cuyo objetivo es determinar qué visión sobre el cambio climático se transmite en los libros de texto españoles de educación secundaria obligatoria. Para ello realizan un análisis de contenido de 24 libros de diversas asignaturas y editoriales. Los resultados muestran que el cambio climático se trabaja en libros de diversas asignaturas, principalmente en la optativa de Ciencias aplicadas de la actividad profesional, detectando deficiencias y ausencias relevantes relativas a causas, consecuencias sociales y económicas, estrategias de adaptación y modelos socioeconómicos alternativos.

En “Mirada compartida del cambio climático en los estudiantes de bachillerato”, Raúl Calixto Flores estudia el pensamiento social de los estudiantes a partir del análisis del lenguaje y sus representaciones sociales sobre cambio climático en una muestra de estudiantes de segundo, cuarto

y sexto semestres de bachillerato en México. En su análisis identifica las dualidades de aceptación-negación, proactividad-indiferencia, optimismo-catastrofismo y linealidad-complejidad, en la representación social del cambio climático en distintos contextos o prácticas, como las derivadas de la educación ambiental.

Antonio García-Vinuesa, Laura Bello Benavides y Lucía Iglesias da Cunha abordan en “Desigualdades de género en la educación en el cambio climático. Estudio de caso: México y España” las diferencias en el conocimiento de mujeres y hombres sobre tópicos científicos y ambientales relacionados con la crisis climática, con una muestra estudiantil de entre 15 y 18 años (mexicana,  $N=300$ ; y española,  $N=300$ ). Concluyen que las mujeres suelen percibir un mayor grado de riesgo ante eventos que conllevan peligros frente a un mayor conocimiento declarado por parte de los hombres, los resultados no permiten establecer una relación causal entre género, conocimientos y percepciones, pero sí visibilizar que el género –como construcción social y cultural– influye en la adquisición de ciertos conocimientos y en la valoración de riesgos.

María Esther Méndez-Cadena, Antonio Fernández Crispín, Alejandro Cruz Vargas y Paola Bueno Ruiz, en “De la representación social del cambio climático a la acción: el caso de estudiantes universitarios”, exploran la contribución a mitigar este fenómeno desde la educación superior a través de un curso optativo para abordarlo. En su trabajo plantean conocer si esta experiencia de formación contribuye a la construcción de una representación social más ajustada sobre la cuestión climática en 51 jóvenes universitarios. Haciendo uso de un cuestionario indagaron sobre su concepción de cambio climático, las afectaciones que derivan del mismo y las acciones que se efectúan como respuesta. Los resultados indican que la representación social sobre cambio climático está vinculada al incremento de la temperatura y se asocia con la radiación solar, que no existe un nivel complejo de conceptualización sobre las acciones que realizan ante sus efectos, ni tampoco la percepción de acciones colectivas que aporten a la mitigación y la adaptación del cambio climático.

Laura Odila Bello Benavides y Gloria Elena Cruz Sánchez, en “Profesorado universitario ante el cambio climático. Un acercamiento a través de sus representaciones sociales”, analizan cómo profesores de cuatro áreas académicas (Técnica, Económico-administrativas, Ciencias de la



salud y Humanidades) de la región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana representan el cambio climático, así como las acciones que despliegan en su actividad académica relacionadas con esta problemática. La investigación fue de corte mixto. Los datos cuantitativos se obtuvieron de un cuestionario elaborado *ad hoc* de 45 ítems aplicado a una muestra representativa de académicos. Los datos cualitativos derivaron de grupos focales. Los resultados revelan representaciones de los académicos en las que se distingue la influencia antrópica en el cambio climático –principalmente por el uso de energías fósiles–, los riesgos regionales agudizados por el fenómeno y la incorporación de tópicos del cambio climático en sus actividades académicas. Se identifican pocas diferencias significativas en las representaciones entre los académicos de los grupos señalados.

Con una finalidad similar, Laura Fernanda Barrera-Hernández, Luisa Dolores Murillo-Parra, Jesús Ocaña-Zúñiga, Martín Cabrera-Méndez, Sonia Beatriz Echeverría-Castro y Mirsha Alicia Sotelo-Castillo, en “Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios”, dan cuenta de una investigación de corte cualitativo cuyo objetivo es profundizar en la percepción acerca del cambio climático de estudiantes y profesores universitarios. En sus conclusiones destacan que los participantes perciben este fenómeno como real y preocupante, y que sus causas se asocian con el egoísmo humano, el capitalismo, el consumismo, la sobrepoblación, la contaminación, la falta de educación, la corrupción, el poco presupuesto público y la falta de sanciones para industrias. En la percepción de las consecuencias se identificaron los impactos ambientales y las enfermedades, los cambios de comportamiento y estado de ánimo. Con respecto a las posibles acciones de respuesta, se destacó la necesidad de tomar conciencia, educar y sensibilizar, de crear espacios de reflexión y difundir información sobre la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

Yois Pascuas Rengifo, Haner Camilo Perea Yara y Bernardo García Quiroga en “Ecoalfabetización y gamificación para la construcción de cultura ambiental: TECO como estudio de caso”, buscan reconocer la importancia de proteger los ecosistemas a través de actitudes y comportamientos que contribuyan a establecer una relación sostenible con el medio ambiente y promuevan la ecoalfabetización. Se presenta el desarrollo de una mediación

didáctica-tecnológica compuesta por la aplicación denominada TECO, cuyo objetivo es contribuir a generar actitudes, prácticas y comportamientos ambientales para hacer frente a la problemática generada por residuos electrónicos (celulares, tabletas) y coadyuvar a la construcción de cultura ambiental en la Amazonia colombiana. La elaboración del escenario virtual gamificado parte del desarrollo de contenidos y actividades para ecoalfabetizar, resolviendo retos y juegos virtuales, con estrategias innovadoras y motivadoras, como factores indispensables en la construcción de cultura ambiental.

En la sección Aportes de discusión aparecen los trabajos de Beatriz del Valle-Cárdenas, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez, Cecilia Conde y Leonel Zavaleta-Lizárraga, “Las organizaciones de la sociedad civil y su papel en la adaptación al cambio climático en México”, y el de Carlos Lozano Ascencio, “Los relatos periodísticos que construyen riesgos y catástrofes en las televisiones de España”. Ambos trabajos han sido incluidos en este apartado debido a que contribuyen a ampliar nuestra mirada de la educación más allá de lo que demasiada gente sigue reduciendo a enseñanza. El aporte de Del Valle-Cárdenas y colegas estudia los procesos sociales de adaptación al cambio climático que implican transformaciones cada vez más profundas en las diversas esferas de la actividad humana. Esos procesos no serán viables sin considerar procesos educativos en el desarrollo de capacidades en las áreas urbanas y rurales con la más amplia participación posible.

Por su parte, Carlos Lozano Ascencio analiza la función que cumple la televisión española en la construcción de representaciones sociales, en este caso, de los riesgos y las catástrofes de origen natural más relevantes, con énfasis en el cambio climático. En las circunstancias actuales que vivimos, pocos se atreverían a negar las implicaciones educativas que los medios tienen en la construcción social del riesgo en un marco de gran incertidumbre.

Finalmente, Raquel Aparicio Cid reseña el libro de Daniel Wallace-Wells (editado en 2019), *The Uninhabitable Earth. Life After Warming*, cuya hipótesis transversal parte de que es posible frenar las causas del cambio climático para impedir un mayor calentamiento global, lo que requiere de medidas drásticas pero factibles desde la acción individual y colectiva. Las condiciones previas para operar dichas medidas son conocer las causas y

los efectos posibles, admitir la magnitud del problema y aceptar nuestra responsabilidad como seres humanos, tanto por la participación en el daño hecho, como por la posibilidad de detenerlo. Creemos que los artículos de este número temático contribuyen justo a este desafío.

Publicar en abierto supone hoy adoptar una filosofía de divulgación científica coherente y generosa, transparente y funcional, dinámica, amplificadora y de efecto multiplicador. De ahí que queremos finalizar agradeciendo al Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C., a la dirección y al equipo editorial de la RMIE, la confianza depositada y el apoyo a la edición de esta monografía. Junto al apoyo que aportan las asociaciones profesionales y sus medios de difusión y divulgación científica anteriormente mencionados, resulta esencial la labor de grupos de investigación de referencia que mantienen trayectorias continuadas de trabajo coordinado en el campo y un reconocimiento expreso de la imperiosa necesidad de construir una ciencia cada vez más colaborativa. Esta monografía surge al amparo del Proyecto RESCLIMA,<sup>1</sup> una experiencia colaborativa entre distintos grupos de investigación focalizada en generar conocimiento básico y aplicado desde una perspectiva transcultural que permita mejorar las respuestas educativas a la emergencia climática, así como de la Cátedra Unesco: “Ciudadanía, Educación y Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo”, adscrita a la Universidad Veracruzana (<https://www.uv.mx/unesco/>).

Cuando este número fue propuesto *éramos otros*, partíamos de una realidad grave en cuestiones de cambio climático –pero ingenua y tremendamente ilusa–, que nos imaginaba inmortales, poderosos e imbatibles ante amenazas intangibles. Ahora nos sentimos mucho más frágiles, vulnerables e impotentes que antes. La única certeza con la que contamos es la provisionalidad que legitima el avance de los productos científicos y las dosis de tolerancia con la incertidumbre que la caracteriza para poder seguir avanzando.

## Nota

<sup>1</sup> El Proyecto RESCLIMA-2 “Educación para el cambio climático en Educación Secundaria: investigación aplicada sobre representaciones y estrategias pedagógicas en la transición ecológica” (RTI2018-094074-B-I00) es financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Univer-

sidades del Gobierno de España en la convocatoria 2018 de Proyectos “Retos Investigación” del Programa Estatal de I+D+i, orientada a los retos de la sociedad. Para acceder a información sobre este proyecto se puede consultar [www.resclima.info](http://www.resclima.info).

## Referencias

- Alba Hidalgo, David; Benayas, Javier y Gutiérrez Pérez, José (2018). "Towards a definition of environmental sustainability evaluation in higher education", *Higher Education Policy*, vol. 31, núm. 4, pp. 447-470.
- Apple (2020). *Mobility Trends Reports*. Disponible en: <https://www.apple.com/covid19/mobility>
- Benayas, Javier; Gutiérrez Pérez, José y Hernández, Norma (2003). *La investigación en educación ambiental en España*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Briggs, Lilly; Trautmann, Nancy M. y Fournier, Christine (2018). "Environmental education in Latin American and the Caribbean: The challenges and limitations of conducting a systematic review of evaluation and research", *Environmental Education Research*, vol. 24, núm. 12, pp. 1631-1654. DOI: 10.1080/13504622.2018.1499015
- Briggs, Lilly; Trautmann, Nancy y Phillips, Tina (2019). "Exploring challenges and lessons learned in cross-cultural environmental education research", *Evaluation and Program Planning*, vol. 73, pp. 156-162. DOI: 10.1016/j.evalprogplan.2019.01.001
- Caride, José Antonio y Meira Cartea, Pablo Ángel (2020). "La educación ambiental en los límites, o la necesidad cívica y pedagógica de respuestas a una civilización que colapsa", *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, vol. 36, núm. 2, pp. 21-34. DOI: 10.7179/PSRI\_2020.36.01
- Crippa, Monica; Solazzo, Efisio; Huang, Ganlin; Guizzardi, Diego; Kofi, Ernest; Muntean, Marilena; Schieberle, Christian; Friedrich, Raines y Janssens-Maenhout, Greet (2020). "High resolution temporal profiles in the emissions database for global atmospheric research", *Science Data*, núm. 7, pp. 1-17.
- Down, Keisha-Ann y Down, Lorna (2018). "Implementers' perspectives on creating successful education for sustainable development projects", *Caribbean Quarterly*, vol. 64, núm. 1, pp. 167-187. DOI: 10.1080/00086495.2018.1435348
- Famine Early Warning System Network (2020). "COVID-19 pandemic drives global increase in humanitarian food assistance needs: A rise in urban food insecurity occurs alongside efforts to suppress the spread of the virus", *Famine Early Warning System Network* (sitio web). Disponible en: <https://fews.net/global/alert/july-31-2020>
- Ferguson, Theresa (2020). "Environmental and sustainability education in the Caribbean: Crucial issues, critical imperatives", *Environmental Education Research*, vol. 26, núm. 6, pp. 763-771. DOI: 10.1080/13504622.2020.1754342
- Fernández Novo, Irene (2020). "El cambio climático no tiene relación con este coronavirus, pero traerá nuevos virus y más virulentos", *Nius Diario*, 7 de marzo. Disponible en: [https://www.niusdiario.es/sociedad/sanidad/cambio-climatico-relacion-coronavirus-nuevos-virus-mas-virulentos\\_18\\_2908770124.html](https://www.niusdiario.es/sociedad/sanidad/cambio-climatico-relacion-coronavirus-nuevos-virus-mas-virulentos_18_2908770124.html)
- Forster, Piers M.; Forster, Harriet I.; Evans, Mat J.; Gidden, Marhew J.; Jones, Chris D.; Keller, Christoph A.; Lamboll, Robin D.; Le Quéré, Corinne; Rogelj, Joeri; Schleussne, Carl-Friedrich; Richardson, Thomas B.; Smith Christopher y Turnock, Steven (2020). "Current and future global climate impacts resulting from covid-19", *Nature Climate Change* (agosto). Disponible en: DOI: 10.1038/s41558-020-0883-0

- García-Vinuesa, Antonio y Meira-Cartea, Pablo Ángel (2019). “Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 81, pp. 507-535. Disponible en: <http://comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/1276/1205>
- González-Gaudiano, Édgar J. (2003). “Atisbando la construcción conceptual de la educación ambiental en México”, en M. Bertely (coord.). *Educación, derechos sociales y equidad, tomo I, Educación y medio ambiente*, col. La investigación educativa en México 1992-2002, Ciudad de México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, pp. 243-275.
- González-Gaudiano, Édgar J. (2007). “Schooling and environment in Latin America in the third millennium”, *Environmental Education Research*, vol. 13, núm. 2, pp. 155-169.
- González Gaudiano, Édgar J. y Arias Ortega, Miguel Ángel (2009). “La educación ambiental institucionalizada: actos fallidos y horizontes de posibilidad”, *Perfiles Educativos*, vol. 31, núm. 124, pp. 58-68.
- González Gaudiano, Édgar (2012). “La representación social del cambio climático. Una revisión internacional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, pp. 1035-1062. Disponible en: <http://comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/342>
- González Gaudiano, Édgar y Valdez, Rosa Elvira (2012). “Enfoques y sujetos en los estudios sobre representaciones sociales de medio ambiente en tres países de Iberoamérica”, *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, núm. 14, pp. 1-17. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2831/283121840001.pdf>
- González Gaudiano, Édgar J. y Lorenzetti, Leonir (2013). “Trends, junctures, and disjunctures in Latin American”, en Stevenson, B.; Brody, M.; Dillon, J. y Wals, A. (eds.), *International Handbook of Environmental Education Research*, Nueva York/Londres: Routledge, pp. 171-177.
- González Gaudiano, Édgar J. y Arias Ortega, Miguel Ángel (2015). *La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México 2002-2011*, Ciudad de México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior/Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2019). “Environmental education under siege: Climate radicality” *The Journal of Environmental Education*, vol. 50, núms. 4-6, pp. 386-402. DOI: 10.1080/00958964.2019.1687406
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2020). “Educación para el cambio climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio?”, *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174. DOI: 10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464
- Google (2020). *Community Mobility Reports*. Disponible en: <https://www.google.com/covid19/mobility/>
- Gutiérrez Pérez, José y González Dulzaides, Alexis (2005). “Ambientalizar la universidad: un reto institucional para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión”, *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 36, núm. 7. DOI: 10.35362/rie3672932

- Gutiérrez, José; Benayas, Javier y Calvo, Susana (2006). "Educación ambiental para el desarrollo sostenible: evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014", *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 40. DOI: 10.35362/rie400781
- Gutiérrez-Pérez, José y Perales-Palacios, Francisco Javier (2012). "Ambientalización curricular y sostenibilidad: nuevos retos de profesionalización docente", *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol. 16, núm. 2. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/2345>
- Heras Hernández, Francisco; Meira Cartea, Pablo Ángel y Benayas del Álamo, Javier (2016). "Un silencio ensordecedor. El declive del cambio climático como tema comunicativo en España 2008-2012", *Redes.com: Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, núm. 13, pp. 31-56.
- Hernández, Norma (2020). *Análisis de tendencias de la investigación en educación ambiental en países iberoamericanos*, tesis doctoral, Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Hernández, R. (en prensa). "Los objetivos de desarrollo sostenible. Aportes desde la investigación educativa comprometida", *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*.
- IPCC (2018). "Resumen para responsables de políticas", en V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.), *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del ipcc sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza*, Ginebra: World Meteorological Organization-United Nations Environment Programme.
- Johns Hopkins Coronavirus Resource Center (2020). *COVID-19 Map*. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Le Quéré, Corine; Jackson, Robert B.; Jones, Matthew W.; Smith, Adam J. P.; Abernethy, Sam; Andrew, Robbie M.; De-Gol, Anthony J.; Willis, David R.; Shan, Yuli; Canadell, Josep G. *et al.* (2020). "Temporary reduction in daily global CO<sub>2</sub> emissions during the COVID-19 forced confinement", *Nature Climate Change*, vol. 10, pp. 647-653. DOI: 10.1038/s41558-020-0797-x
- Liu, Zhu; Ciais, Philippe; Deng, Zhu; Lei, Ruixue; David, Steven J.; Feng, Sha; Zheng, Bo; Cui, Duo; Dou, Xinyu, He, Pan *et al.*, (2020). "COVID-19 causes record decline in global co<sub>2</sub> emissions", *Cornell University* (sitio web). Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2004.13614>
- Lorenzetti, Leonir y Delizoicov, Demétrio (2009). "La producción académica brasileña en educación ambiental", *Utopía y Praxis Latinoamericana*, vol. 14, núm. 44, pp. 85-100.
- Low, Sean y Buck, Holly Jean (2020). "The practice of responsible research and innovation in climate change engineering", *WIREs Climate Change*, vol. 11, pp. 644. DOI: 10.1002/wcc.644

- Martínez Agut, M. Pilar; Ull, M. Ángeles y Aznar Minguet, Pilar (2014). "Education for sustainable development in early childhood education in Spain. Evolution, trends and proposals", *European Early Childhood Education Research Journal*, vol. 22, núm. 2, pp. 213-228.
- Medina Arboleda, Iván Felipe y Páramo, Pablo (2014). "La investigación en educación ambiental en América Latina. Análisis bibliométrico", *Revista Colombiana de Educación*, núm. 66, pp.19-72.
- Meira-Carteá, Pablo Ángel; González-Gaudiano, Édgar y Gutiérrez-Pérez, José (2018). "Climate crisis and the demand for more empiric research in social sciences: emerging topics and challenges in environmental psychology/Crisis climática y demanda de más investigación empírica en Ciencias Sociales: tópicos emergentes y retos en psicología ambiental", *PsyEcology*, vol. 9, núm. 3, pp. 259-271. DOI: 10.1080/21711976.2018.1493775
- Molano Niño, Alba Carolina y Herrera Romero, Juan Francisco (2014). "La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria", *Luna Azul*, núm. 39, pp. 186-206.
- Phillips, Carly A.; Caldas, Astrid; Cleetus, Rachel; Dahl, Kristina A.; Declet-Barreto, Juan; Licker, Rachel; Merner, Delta; Ortiz-Partida, Juan Pablo; Pelhan, Alexandra; Spanger-Siegfried, Erika; Talati, Shuchi, Trisos, Christopher y Carlson, Colin (2020). "Compound climate risks in the COVID-19 Pandemic", *Nature Climate Change*, vol. 10, pp. 586-598. DOI: 10.1038/s41558-020-0804-2
- Poza-Vilches, María Fátima; Gutiérrez-Pérez, José; Pozo-Llorente, María Teresa (2020). "Quality criteria to evaluate performance and scope of 2030 Agenda in metropolitan areas: Case study on strategic planning of environmental municipality management", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, núm. 2, 419. DOI: 10.3390/ijerph17020419
- Prosser Bravo, Gabriel y Romo-Medina, Iván (2019). "Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: una revisión bibliométrica de 1999-2019", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24 núm. 83, pp.1027-1053. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/1304>
- Quiñones, Laura (2020). "El cambio climático es más mortal que el coronavirus", *Noticias ONU*, 10 de marzo. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/03/1470901>
- Readfearn, Graham (2020). "Pangolines, murciélagos y un contagio humano sin descifrar: lo que sabemos sobre el origen tras cinco meses de virus", *eldiario.es*, 16 de mayo. Disponible en: [https://www.eldiario.es/theguardian/Pangolines-murcielagos-mercado-sabemos-coronavirus\\_0\\_1027497579.html](https://www.eldiario.es/theguardian/Pangolines-murcielagos-mercado-sabemos-coronavirus_0_1027497579.html)
- RIEJS (2020). "Consecuencias del cierre de escuelas por el COVID-19 en las desigualdades educativas", *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, vol. 9, núm. 3, extra. Disponible en: <https://revistas.uam.es/riejs/issue/view/960>
- RMIE (2012). "Sección temática. Investigación en educación ambiental", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/issue/view/24>



- RMIE (2020). “Convocatoria al temático: Educación y comunicación del cambio climático”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 25, núm. 85, pp. 477-479. Disponible en: [http://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2020/05/RMIE\\_85.pdf](http://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2020/05/RMIE_85.pdf)
- Ripple, William J.; Wolf, Christopher; Newsome, Thomas M.; Barnard, Phoebe; Moomaw, William E. y World Scientists’ Warning of a Climate Emergency (2019). “World scientists’ warning of a climate emergency”, *BioScience*, vol. 70, núm. 1, pp. 8-12. DOI: 10.1093/biosci/biz088
- Sennett, Richard (2013). *Juntos: rituales, placeres y política de cooperación*, Barcelona: Anagrama.
- Sepúlveda Chaverra, Juan David (2015). “Estado de la investigación sobre educación para el desarrollo sostenible: un análisis cuantitativo de la producción científica en el periodo 2005-2014”, *Luna Azul*, núm. 41, pp. 309-322. DOI: 10.17151/luaz.2015.41.17
- Terrón Amigón, Esperanza (2019). “Esbozo de la educación ambiental en el currículo de educación básica en México. Una revisión retrospectiva de los planes y programas de estudio”, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XLIX, núm.1, pp. 315-346.
- Tovar-Gálvez, Julio César (2017). “Pedagogía ambiental y didáctica ambiental: tendencias en la educación superior”, *Revista Brasileira de Educação*, vol. 22, núm. 69, pp. 519-538.
- World Air Quality Project (2020). “COVID-19 Air Quality Worldwide Dataset”, *The World Air Quality Project* (sitio web). Disponible en: [https://covid19.who.int/?gclid=EAIaIQobChMIZ3a5ria6wIV2JTVCh0FqgyEEAAYASAAEgJ1fvD\\_BwE](https://covid19.who.int/?gclid=EAIaIQobChMIZ3a5ria6wIV2JTVCh0FqgyEEAAYASAAEgJ1fvD_BwE)
- World Economic Forum (2020). *The Global Risks: Report 2020*, 15ª ed., Cologny-Ginebra: World Economic Forum. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risk\\_Report\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf)