

NARRATIVAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL CONTROL PLUVIAL

El caso de comunidades mazahuas en México

David Figueroa Serrano

Universidad Autónoma del Estado de México, México

davdatura@hotmail.com - <http://orcid.org/0000-0002-2092-381X>

Recibido: 15 de diciembre 2025

Aceptado: 2 de mayo de 2026

Identificadores permanentes

ARK: <https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18535925/uikui7mco>

DOI: <https://doi.org/10.62174/avatares.2026.11138>

Resumen

En este texto se analiza la forma en que las comunidades mazahuas de la zona centro-norte del Estado de México perciben las transiciones climáticas y el ciclo de lluvias, así como las perspectivas institucionales sobre el cambio climático, configurándose en diferentes dinámicas narrativas sobre este fenómeno.

Metodológicamente, se realizó una consulta de fuentes institucionales sobre la atención del cambio climático y las normativas nacionales e internacionales. Se efectuó una revisión hemerográfica de notas sobre la presencia de bombas antigranizo en México y la región mazahua en específico. En el trabajo de campo se realizó una etnografía de los procesos socioambientales y la percepción sobre los cambios meteorológicos, así como la organización comunitaria y las luchas políticas que se vinculan a la transición ambiental. Se efectuaron entrevistas y pláticas informales con diversos sectores de las comunidades para identificar la percepción del devenir de la naturaleza.

Los resultados muestran posicionamientos generacionales en los cuales hay una percepción diferenciada de los riesgos ambientales, la escasez de agua y la vinculación de este fenómeno con prácticas agroindustriales. De igual forma, existen límites informativos y lógicas de acción o inacción institucional que influyen en las percepciones sobre el cambio climático.

Palabras clave: cambio climático, narrativas, percepciones, control de lluvias, pueblos indígenas

NARRATIVES ON CLIMATE CHANGE AND RAINFALL CONTROL

The case of mazahua communities of Mexico

Abstract

This text analyzes how the Mazahua communities of the north-central region of the State of Mexico perceive climate transitions and the rainfall cycle, as well as institutional perspectives on climate change, which shape different narrative dynamics regarding this phenomenon.

Methodologically, a review of institutional sources on climate change response and national and international regulations was conducted. A review of newspaper articles was conducted on the use of hail cannons in Mexico, specifically in the Mazahua region. Fieldwork involved an ethnography of socio-environmental processes and perceptions of weather changes, as well as community organization and political struggles related to the environmental transition. Interviews and informal conversations were held with various sectors of the communities to identify their understandings of the future of nature.

The results reveal generational perspectives with differentiated perceptions of environmental risks, water scarcity, and the connection of this phenomenon to agro-industrial practices. Similarly, informational limitations and institutional logics of action or inaction influence perceptions of climate change.

Keywords: climate change, narratives, perceptions, rainfall control, indigenous peoples

Introducción

En los últimos 60 años el entorno natural y los sistemas agrícolas de las comunidades mazahuas de la región centro-norte del Estado de México han tenido una fuerte transformación a partir de procesos migratorios, la formación de zonas industriales y los efectos de los proyectos de trasvase. Los pobladores identifican diversos cambios meteorológicos en la región, los cuales han sido vinculados a procesos de actividad antropogénica, mientras que otros son identificados como transiciones naturales y sobrenaturales.

A principios del siglo XXI, la empresa Bionatur empezó a utilizar tecnologías para el control de las precipitaciones que, de acuerdo con los pobladores, provocaron la disminución de las lluvias en la región, generando una sequía severa que afectó el Valle de Ixtlahuaca y Jocotitlán. A pesar de la organización de los campesinos para solicitar la prohibición de estas prácticas ante el gobierno federal y estatal, no se han obtenido los resultados esperados y se sigue sufriendo los estragos de la escasez de lluvias, provocando un escenario de fragilidad de los ecosistemas locales, las especies endémicas y la seguridad hídrica. La situación expresada por los campesinos planteó la siguiente interrogante: ¿qué factores configuran la percepción del riesgo sobre el cambio climático y el control de la precipitación pluvial, tanto desde la óptica comunitaria como en la narrativa institucional?

A partir del interrogante, en este texto se analiza la forma en que las comunidades mazahuas de la zona centro-norte del Estado de México (los municipios de Ixtlahuaca, Jocotitlán y San Felipe del Progreso) perciben las transiciones climáticas, el ciclo de lluvias, así como las perspectivas institucionales sobre el cambio climático, lo cual marca diferentes dinámicas narrativas sobre este fenómeno.

Metodológicamente, se realizó una consulta de fuentes institucionales sobre la atención del cambio climático y las normativas nacionales e internacionales. Se efectuó una revisión hemerográfica de notas sobre la presencia de bombas antigranizo en México y la región mazahua en específico. Respecto al trabajo de campo –realizado entre 2017 y 2025–, se realizó una etnografía de los procesos socioambientales y la percepción sobre los cambios meteorológicos, así como la organización comunitaria y las luchas políticas que se vinculan a la transición ambiental. Se efectuaron 40 entrevistas y pláticas informales a diversos sectores de la comunidad (autoridades comunales y civiles y población en general) desde un enfoque narrativo sobre la percepción del devenir de la naturaleza.

La búsqueda sobre casos vinculados al uso de bombas antigranizo se efectuó en diarios nacionales y locales disponibles en internet, así como en notas de opinión y en artículos académicos. No obstante, se identificó una ausencia de este tema en artículos de periodismo de investigación enfocados a la acción política de los campesinos. Esta información se contrastó con las narraciones recopiladas en el trabajo de campo, tanto de campesinos que no forman parte de estas movilizaciones, así como otros pobladores de diversas edades que conocen estas prácticas de modificación pluvial y manifiestan diversos niveles de interés sobre los procesos de transición ambiental y climática.

Los resultados obtenidos muestran posicionamientos generacionales en los cuales hay una percepción diferenciada de los riesgos ambientales, la escasez de agua y la vinculación de este fenómeno con prácticas agroindustriales. De igual forma se identificaron los límites informativos y lógicas de acción o inacción institucional que influyen en las percepciones sobre el ambiente y el cambio climático.

Cambio climático, percepción y narrativas sobre la transición ambiental y climática

El cambio climático es una condición de variabilidad del clima promedio en escalas cíclicas de tiempos muy largos, las cuales pueden ser identificadas en décadas o hasta millones de años. Más allá del aspecto natural de las variaciones meteorológicas y de temperatura de la atmósfera, el efecto antrópico es un elemento que, desde hace varias décadas está generando una incidencia identificable. Las acciones humanas han profundizado su huella ecológica, sobre todo a partir de la deforestación y la producción industrial de gases de efecto invernadero en la atmósfera, lo cual incide en los cambios en los patrones de temperatura, la precipitación pluvial y diversos fenómenos meteorológicos (Figuerola y Pérez, 2020).

La transición climática ha generado debates no sólo por sus efectos ambientales sino también por su carácter político, con posiciones de negación extrema incluso. Vera (2022) menciona que hace 150 años era una hipótesis en la propia comunidad científica. Algunos

descubrimientos como el de Eunice Foote, en 1856, abrieron el camino para comprender que los gases como el CO₂ y el vapor de agua podían absorber el calor proveniente de la superficie terrestre. Por su parte, el científico sueco Svante Arrhenius, en 1896, hizo el primer cálculo del aumento de la temperatura global en correlación con el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera.

Fue hasta inicios de la segunda mitad del siglo XX, con la presencia de sistemas computacionales y la creación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que se empezó a generar una red global, lo que permitió contar con modelos numéricos del clima que apoyaron a la realización de pronósticos meteorológicos a nivel regional y planetario. En la década de 1970, Syukuro Manabe realizó los primeros experimentos numéricos de los modelos climáticos para identificar impactos. Las simulaciones mostraron que el aumento de CO₂ en el futuro implicaría un incremento de la temperatura media global, lo cual ocasionaría cambios fundamentales en el clima y en el ciclo hidrológico (Vera, 2022). Así, en la década de 1990 se intensificó la investigación científica sobre el calentamiento global de carácter antropogénico a partir del informe del *The Intergovernmental Panel on Climate Change*, cuyo dictamen concluyó que las actividades humanas estaban aumentando las concentraciones de gases a la atmósfera y el consecuente calentamiento de la superficie del planeta (Abellán, 2021).

Norma Beatriz Corral plantea que, en el fenómeno del cambio climático, el calentamiento global es el aumento sostenido de la temperatura promedio de la superficie terrestre, el cual es medido con los niveles preindustriales (1850-1900). A su vez, los gases de efecto invernadero como CO₂, CH₄ o N₂O provocan la retención del calor solar. Por tanto, para la autora, “El cambio climático describe el fenómeno. El calentamiento global es su principal manifestación. El efecto invernadero es la causa natural que, potenciada por la acción humana, lo acelera” (2025, p. 4).

En el 2020 la temperatura global se incrementó 1.1° C, a diferencia del periodo 1850-1900. Sucesivamente, las últimas cuatro décadas han sido más cálidas. Los estudios muestran que, desde 1970, la temperatura global en superficie ha aumentado en comparación con cualquier otra época en los últimos 2000 años, aunque esta variación no ha sido la misma en diferentes regiones del mundo. Hasta el momento, la variación mayor se ha dado en porciones continentales (alrededor de 1.6° C) a diferencia de los océanos donde la variación ha sido de casi 0.9° C. Algunas regiones se calientan de forma más rápida, como el caso del Ártico, el cual ha tenido una variación al doble de la tasa mundial en las últimas cinco décadas. El 2019 ha sido el año con mayores concentraciones de CO₂ en los últimos 2 millones de años (Vera, 2022).

En el debate sobre la transformación social, económica y el contexto del sistema mundo, algunos autores como Paul Crutzen y Eugene Stoermer (2000) plantean que los efectos de transformación radical del entorno han provocado la generación de una nueva era: el Antropoceno. Si bien, los últimos tres siglos se asocian a una transformación geológica producida por una acción intensiva del ser humano, no obstante, como lo refiere Moore (2013), no podemos asumir que el costo de este desajuste ambiental se deba a “todos” los humanos, puesto que, más bien dicha situación se debe a un modelo económico sustentado en el capitalismo, por ello, este autor considera más conveniente denominar a este período como “capitaloceno”.

Hay un consenso entre diversos científicos respecto a que los eventos hidrometeorológicos, tienen un efecto mayor en comunidades que, por razones socioeconómicas, tienen menores recursos y preparación para afrontarlo. La Organización de Meteorología Mundial (OMM) refiere que en los últimos 50 años se ha quintuplicado el número de desastres propiciados por el cambio climático, así como el aumento de los fenómenos meteorológicos (UNDRR, 2021, p. 7). En ese sentido, los países y regiones que no contribuyen decisivamente al calentamiento promedio de la atmósfera suelen ser los más afectados por los fenómenos hidrometeorológicos (Bolaños, 2018).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) coinciden en que América Latina y el Caribe generan menos del 10 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI), pero concentran algunos de los territorios más vulnerables al cambio climático. Los impactos incluyen aumento de sequías e inundaciones, desplazamiento de poblaciones rurales, pérdida de biodiversidad y deterioro de la salud pública (Corral, 2025, p.5).

|5|

Además de la emisión de gases de efecto invernadero comúnmente generados por la industria, la agroindustria, el uso de hidrocarburos, entre otros aspectos, también ha surgido una tendencia de la modificación de los ciclos de lluvia en diversas partes del mundo. De acuerdo con Chávez (2008) esta guerra contra la agricultura tradicional está favoreciendo a la agroindustria, la cual se hace presente tanto en naciones latinoamericanas como europeas y en otras latitudes. En Alemania, desde el 2004 la revista *Raum & Zeit* alertaba sobre los llamados Chemtrails, nombre que se le dio a las estelas químicas que esparcen las avionetas y que pueden generar alteraciones climáticas. Por esos años, el investigador italiano Rosario Marcionó, efectuó una denuncia legal ante la corte, exponiendo los planes de Estado en su país para la alteración del clima con objetivos diversos, pero principalmente con un enfoque bélico.

En la atención de la crisis climática existen diversas estructuras normativas a nivel internacional como el Acuerdo de París (2015), el cual fue adoptado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Este tiene una condición de tratado vinculante que busca propiciar un límite en el calentamiento global por debajo de los 2° C, preferentemente a 1.5° C, en relación con los niveles preindustriales. Este objetivo está planteado para mediados del siglo XXI. En el caso regional, el Acuerdo de Escazú (2018), apoyado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) es una base legal y política que tiene como objetivo fortalecer la democracia ambiental, el acceso a la información y la participación pública para la toma de decisiones ambientales, así como la protección de los periodistas y activistas que actúan en la defensa de los derechos humanos ambientales.

En el proceso de atención específica de los riesgos que puede propiciar la emergencia climática, está el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030). Este es un acuerdo surgido en la Organización de las Naciones Unidas que genera una base normativa internacional para disminuir los efectos de los desastres (pérdidas humanas, salud, bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales) y generar procesos de seguridad, mejorar la preparación, así como en el fortalecimiento de la

gobernanza y la resiliencia. Estas normativas se vinculan con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

En correlación con las políticas internacionales, en México existe la Ley General de Cambio Climático, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de junio de 2012, y el 1 de abril de 2024 tuvo su última reforma. En ella se plantea el origen del Sistema Nacional de Cambio Climático (2014) para generar acciones prioritarias para la mitigación y adaptación al cambio climático. En los planes de Desarrollo subsecuentes de los gobiernos federales, se han planteado programas de atención a partir de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. En el Estado de México existe un Programa de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), el cual surgió de la Ley de Cambio Climático del Estado de México, aprobada en el 2013.

Como es observable, desde un sentido jurídico y de políticas públicas existe todo un conjunto de bases y ejes vinculatorios de carácter internacional que, de forma transversal, se enlazan con las leyes nacionales y estatales, sin embargo, en el caso de México no hay claridad en la ejecución de los programas y planes de acción que permitirían lograr los objetivos para atender la crisis del cambio climático y disminuir la vulnerabilidad de los 1448 municipios que están en un nivel mayor de riesgo, de acuerdo al análisis del Atlas Nacional de vulnerabilidad al cambio climático del 2021.

|6|

Narrativas sobre el cambio climático

Las narrativas sobre el cambio climático han tomado diversas directrices e intereses que han generado un manejo político sobre este fenómeno global. Esto se debe, fundamentalmente, a que la crisis ambiental está vinculada al modelo económico de acumulación capitalista. En esa lógica, no solo son los efectos de este modelo económico lo que se vincula al cambio climático, también las estrategias y las alternativas de mitigación que están asociadas a ejercicios políticos en el control de los bienes naturales, ahora asumidos como nuevas modalidades del capital, como el mercado del carbono, la privatización del agua, e incluso las tenencias del biocapitalismo, donde algunas empresas empiezan a “patentar la vida” a partir de la alteración genética de organismos en una forma de adaptación a las nuevas condiciones del clima (Figuerola, 2025).

Los manejos narrativos han pasado desde los gobiernos de naciones de primer mundo que en su momento han negado el cambio climático, hasta el caso de gobiernos estatales que, en una forma de defensa de ciertas empresas, asumen que los daños a los que se enfrentan los campesinos se deben al cambio climático. Tal fue el caso del entonces gobernador de Puebla Miguel Barbosa, quien “aseguró que la ausencia de lluvias a la que se refieren los quejosos es un efecto del cambio climático y negó el uso de cañones antigranizo en la región” (Ruiz, 2020). Esta declaración y las propias inacciones gubernamentales propiciaron que los campesinos asumieran que las empresas automotrices y agroindustriales a las que denunciaban, estuvieran amparadas por el poder gubernamental.

El reconocimiento o negación de la crisis climática por intereses específicos, suele ser parte de un manejo discursivo. Diversos autores asumen que el negacionismo ha sido la ideología de sectores políticos y económicos basada en una pseudociencia, negando el

cambio climático sin fundamentos, con el objetivo de justificar un modelo económico que ha sido depredador de la naturaleza (Molina, 2011). Esta perspectiva ha sido muy activa, sobre todo en Estados Unidos, acompañada del aval gubernamental y el apoyo económico de las empresas, principalmente vinculadas a los hidrocarburos (Gutiérrez, 2010). En la base del negacionismo se asume que el cambio climático es resultado de los procesos naturales. Otra tendencia del negacionismo ha sido el asumir que existe una conspiración global por parte de científicos que manejan datos y provisiones poco confiables, desacreditando la autoridad de los científicos (Abellán, 2021). También la manera en que se mide la vulnerabilidad al cambio climático ha generado ciertos cuestionamientos ya que, como lo plantea Bolaños (2018), algunos indicadores de vulnerabilidad ambiental y los fondos verdes para enfrentar el cambio climático son dispositivos que conforman una biopolítica que reduce las obligaciones de los países que generan mayores gases de efecto invernadero sobre las indemnizaciones a países más pobres.

Las predicciones sobre el cambio climático pueden variar debido a la incertidumbre inherente a las condiciones meteorológicas. Esta variabilidad provoca que, en ocasiones, los riesgos previstos no se materialicen, lo que ha derivado en una desconfianza hacia los cálculos climáticos. Así, “los cálculos alarmistas no cumplidos han suscitado controversias en los países desarrollados” (Bojanowski, en Bolaños, 2018, p.144).

Las limitaciones científicas o las transiciones climáticas locales que pueden ser efecto del cambio climático, pero que no son percibidas claramente por las comunidades, dan condiciones para un aletargamiento de las acciones gubernamentales y la toma de decisiones en la atención de la crisis climática. Es evidente que existen normativas vinculatorias de carácter internacional que manifiestan el riesgo del cambio climático, pero al mismo tiempo, las instancias que las han propuesto, como la ONU, enfrentan una seria crisis de credibilidad, así como riesgos de colapso financiero, como está sucediendo a inicios del 2026. En gran medida estamos ante un discurso de aceptación del cambio climático, pero desde la inacción política. Como lo plantea Abellán (2021), la transformación discursiva del negacionismo se ha adecuado a mecanismos que no niegan la evidencia científica, pero naturalizan el calentamiento global como una condición determinista.

En gran medida, la naturalización del cambio climático se construye desde las normas de acción que matizan el proceso de transición climática desde los modelos sostenibles que discursivamente buscan mantener esquemas extractivistas, pero con menores huellas ecológicas. La construcción discursiva institucional y de diversos medios, así como la ausencia de visibilidad informativa influye en la forma en que se forjan las percepciones sociales y las narrativas sobre las condiciones ambientales y climáticas. Como lo plantea Abellán (2021) el reto para enfrentar la crisis ambiental está vinculado tanto con la necesidad de revisar el modelo neoliberal, la erradicación de resistencias políticas y económicas, así como una mayor participación democrática de la ciudadanía en la toma de decisiones. En ese contexto, lo que se ha dado en llamar la “cultura del clima”, requiere un mayor énfasis de la difusión de la información generada por instituciones de investigación pública y privada, de la visibilidad de las acciones gubernamentales y de la efectividad del estado de derecho para la justicia ambiental.

Percepciones y narrativas sobre el ciclo de lluvias y el cambio climático en las comunidades mazahuas de la región centro-norte del Estado de México

El Estado de México, localizado en la zona central del país, alberga parte de tres regiones hidrológicas: Lerma-Santiago, Balsas y Pánuco. Las comunidades mazahuas están asentadas en zonas vinculadas a los afluentes del Balsas y del Lerma. Estas regiones cuentan con una importante masa forestal: en la zona poniente se tiene el santuario de la Mariposa Monarca que se comparte con el Estado de Michoacán, cubriendo una extensión de 56,259 hectáreas (CONANP, 2001). Según el Censo INEGI (2020), en el Estado de México hay 132,710 hablantes de la lengua *jñatjo* (mazahua), lo cual la hace la lengua originaria con mayor vitalidad en la entidad. Su población se concentra en 13 municipios de la zona central, noroccidental y occidental del estado.

Aproximadamente en la década de 1960, las comunidades mazahuas empezaron a vivir una severa transición a partir de procesos migratorios laborales hacia diversas ciudades del país, principalmente la Ciudad de México para el trabajo en la construcción, comercio ambulante y servicio doméstico, así como la migración internacional para el trabajo en los campos agrícolas de países del norte del continente. De igual forma, la formación de zonas industriales cercanas a las comunidades mazahuas ha generado una transición de los esquemas laborales regionales y el uso y aprovechamiento del suelo, proceso que se agudizó de manera drástica con la incorporación de la zona industrial Pastejé en el municipio de Jocotitlán.

López y colaboradores (2015) indican que desde la década de 1980 han ocurrido cambios relacionados con el uso del suelo en esta región. En el área mazahua en un periodo de 10 años se ha incrementado en un 49.39 %, y los principales procesos son originados por la actividad humana, entre los que destacan: el cambio de bosque a pastizales, de pastizal a agricultura de riego a agricultura de temporal y el cambio de agricultura de riego y temporal al de asentamientos humanos.

De acuerdo con la investigación realizada por la UNAM, SEMARNAT y Gobierno del Estado de México para generar la Estrategia Estatal de Cambio Climático (2016), el escenario que plantean las rutas de concentración representativa (RCP) de 6.0 y 8.5 W/m², en relación al incremento gradual de la temperatura en la entidad, se pronostica que el incremento de 1°C se estaría generando entre el 2033 y 2037, el incremento a 2° C se efectuaría entre el 2054 y 2061. Se llegaría a 3° C entre el 2072 y 2085; el incremento de 4° C se generaría alrededor del 2093. A partir del escenario de incremento de temperaturas, la zona sur (vinculada a la región del Balsas) es la que menos disminución de precipitación pluvial diaria presentaría. A su vez, las cuencas del Lerma-Santiago y Pánuco, al ser las más sobreexplotadas presentarán reducciones mayores al 6%, incluso cercanas al 9%.

El Atlas Nacional de Riesgos (2022) refiere que los municipios de la región centro-norte (como Ixtlahuaca, Jocotitlán, San Felipe del Progreso y Atlacomulco) se encuentran en grado de Riesgo y vulnerabilidad Media respecto a la condición de sequías. Al disminuir la precipitación de lluvias, las presas de la región norte y nororiental se han visto afectadas en su almacenamiento, esto generaría afectaciones de gran relevancia en la producción agrícola.

El agua, además de ser un elemento vital para la subsistencia humana y otras especies, en las comunidades mazahuas contiene una carga simbólica de gran relevancia, ya que no es percibido sólo como un bien natural, sino como parte de una realidad integral y relacional. Su trascendencia se transmite en diversos rituales de purificación, así como en la creencia de seres o entidades protectoras del agua como el *menye* o *menzejé*.

Un hito en las comunidades mazahuas de Ixtlahuaca que marcó una transición de la abundancia a la disminución del agua y la alteración ambiental de la región, fue el proyecto de trasvase que se efectuó en la zona de los Baños en la década de 1960, lo cual provocó que el nivel de la laguna descendiera drásticamente, con una consecuente afectación de las aguas termales. Justo por ello a esta zona se le nombró “los baños”, ya que era un espacio ritual vinculado a condiciones terapéuticas. Comenta un poblador de San Pedro, respecto al proyecto de trasvase efectuado por el gobierno federal:

En eso estábamos ahí con unos ingenieros. ¿Qué es lo que en nuestro municipio, o sea, en nuestro pueblo, tiene la afectación? La afectación, aquí llevaron el agua de San Pedro de los Baños, donde estaba la fuente de agua, que salía solito.

Sí, entonces, ¿qué es lo que se hizo? Sacaron, hicieron pozos, encontraron la vena del agua caliente y lo llevaron para la Ciudad de México, “lo secó”. Hasta hoy no hemos recibido una condonación por parte del gobierno federal. ¿Qué es lo que nos afectó? Nos afectó nuestras aguas termales (Entrevista campesino de Ixtlahuaca, 2023).

La interpretación de la comunidad sobre la escasez de agua, no solo se vinculó a la acción gubernamental, también hubo una valoración animista donde se atribuye la molestia del *menye* o *menzejé* por la violación de los espacios sagrados. A finales de la década de 1930 también se habían generado conflictos entre dos localidades de la misma región: San Pedro y La Concepción. Estas localidades eran parte de un mismo pueblo, pero se separaron y, posteriormente, se confrontaron por la posesión de la laguna, lo cual implicó enfrentamientos violentos. Esta situación fue considerada por algunos pobladores como un motivo que afectó la continuidad del agua.

Dentro del imaginario social las mujeres en su mayoría atribuyen que la desecación de la laguna se debe a que los seres sobrenaturales y divinos abandonaron el manantial[...] se dice que la Virgen comenzó a aparecerse en la laguna a raíz de que la sirena se fue, como una advertencia de que los conflictos no podían continuar[...] Los abuelos cuentan que la Virgen empezaba a aparecer sentada encima de la peña de donde brota el agua, se aparecía vestida de blanco y peinándose el cabello. La virgen se quedó en donde antes era la laguna (Galindo y García, 2018, p. 431).

En otros casos, se atribuye la escasez de agua al robo de la cruz, o a la huida de la sirena. En el primer caso, se cuenta que había una cruz de piedra en el manantial, pero cuando estaba el conflicto entre las dos comunidades de los baños, se robaron la cruz; a partir de ese momento el agua empezó a escasear. Otras narraciones hacen referencia a la presencia de la sirena, la cual salía por las tardes para peinarse, pero unos hombres que no eran de la región quisieron matarla, ella se espantó y se fue con el agua (Galindo y García, 2018).

Además de estos referentes sobre la transición de los recursos hídricos, las comunidades mazahuas han identificado los diversos cambios meteorológicos a partir de procesos antropogénicos. Principalmente, han percibido la disminución de lluvias tanto en la cantidad de ellas durante el año, como el periodo de lluvias que anteriormente iniciaba en mayo y ahora se ha retrasado algunos meses o, en otros casos, hay periodos de lluvia temprana.

Otros elementos que identifican es el aumento de los remolinos, el incremento de la temperatura, donde no solo están las olas de calor que se han intensificado a partir del 2021, sino la intensidad del periodo de canícula y la presencia de ciertos animales de clima caliente. Algunos pobladores de Ixtlahuaca y Jocotitlán manifiestan que anteriormente la víbora de cascabel se encontraba en zonas montañosas del cerro de Jocotitlán, sin embargo, en los últimos años esta especie, así como alacranes, son encontrados en sus cultivos y en espacios cercanos a las zonas habitacionales. Estos hechos son claramente relacionados por los pobladores con una transición climática donde la desecación está afectando parte de la planicie.

Aunado a ello, se identifican otros signos como la presencia de enfermedades de origen tropical, las cuales son transmitidas por vectores, tal es el caso del dengue. Este tipo de enfermedades no eran comunes en la tierra fría. Incluso los centros de salud han generado algunos documentos para informar a la población sobre los riesgos de la presencia de mosquitos transmisores de estas enfermedades.

Algunos pobladores consideran que estas transiciones ambientales y climáticas están enfermando a la naturaleza y, por ello, también a los humanos:

Porque también el árbol, el cultivo también está enfermo. Tiene calentura, tiene suficiente calor y se enferma. Porque ya todo, los pajaritos ya se acabaron. Los pajaritos bonitos que traían el color rojo en el pechito, ya no hay. Se envenena, se muere. Todo eso tiene una afectación total (Entrevista campesina de San Felipe del Progreso, 2021).

El altiplano central de México se ha caracterizado por el fenómeno de las heladas durante el invierno, no obstante, en los últimos años se han suscitado heladas “tempranas” e intensas en épocas atípicas del año. Además de las heladas, los campesinos consideran que, a partir de la modificación climática, el granizo está generando mayores afectaciones, puesto que ahora hay caída de granizo sin lluvia, un fenómeno que no se observaba en otras épocas, puesto que el granizo solía acompañar la lluvia.

Tan solo que veíamos en su tiempo y en el mes de junio, cuando ya empezamos a ver las nubes, viene de este lado, negras, pero viene tendido. Ahí viene el aguacero, viene cantidad, ya se llenaban las presas. [ahora] lo que nos ha caído es puro granizo, ya no el agua sólida (Entrevista campesino de Ixtlahuaca, 2023).

Un problema que han estado viviendo las comunidades mazahuas del centro-norte del estado de México, principalmente en el valle de Ixtlahuaca y Jocotitlán es el “control de lluvias” que se le atribuye a Bionatur, empresa del grupo IUSA, ubicada en Pastejé, la cual ha utilizado bombas antigranizo y avionetas que dispersan las nubes a partir de sustancias químicas para proteger su producción de jitomate en la temporada de lluvias. De acuerdo con las entrevistas realizadas, la afectación del clima por este tipo de prácticas

|10|

es identificable en la escasez de lluvias que afectan los alimentos para el pastoreo, la siembra de temporal y el llenado de las presas y jagüeyes de la región. Comenta la gente que esta modificación del clima se debe a que dicha empresa requiere temperaturas altas para su cultivo.

El caso de las bombas antigranizo

La bomba antigranizo se basa en la mezcla de oxígeno y gas acetileno que provoca una onda de presión la cual es expulsada por el cañón hacia el exterior. Varias empresas las utilizan en la protección de sus productos de la agroindustria y por la industria automotriz para evitar afectaciones en los vehículos recién terminados. Hay especialistas que dudan de su eficacia. Fernando García (en Pérez, 2018) menciona que pensar que los cañones antigranizo realmente sirven para contener las grandes precipitaciones es “un acto de fe”. Por su parte Mauricio Schwarz refiere que no existe ningún mecanismo físico que permita que las bombas antigranizo funcionen, por lo que se han convertido en la consagración de un poder que manifiesta un supuesto control sobre el clima. Sin embargo, la percepción de los campesinos, quienes conocen el clima a partir de la observación del cielo, los vientos, las etapas lunares, entre otros métodos de percepción del entorno, identifican una transición clara del clima y la alteración del ciclo de lluvias.

|11|

El uso de bombas antigranizo en la región del Valle de Ixtlahuaca ya había sido denunciado por los campesinos alrededor del 2001 (Figueroa y Pérez, 2020), casos semejantes se observan en otras partes del país como San Luis Potosí, Michoacán, Veracruz, Puebla y Tlaxcala. Uno de los casos más referidos es el de la empresa Volkswagen y su filial Audi quienes han hecho uso de esta tecnología en sus plantas en el municipio de Cuautlancingo, Puebla. Las afectaciones por granizo le han costado a la empresa más de 20 millones de dólares durante el 2017 (Hernández, 2018). Los campesinos de la junta auxiliar de la Resurrección, de Canoa, San Miguel Espejo, Xonacatepec, Aparicio, Acajete y Tepatlaxco, han sido enfáticos y constantes en sus denuncias contra la empresa automotriz y la falta de reacción del gobierno de Puebla y el gobierno federal. Por lo menos para el 2018, año en que iniciaron las protestas en esta región, los campesinos habían perdido alrededor de 2000 hectáreas sembradas, principalmente de maíz (Hernández, 2018). Además de las afectaciones por el control de lluvias, también los campesinos manifestaron que se ha visto la merma de la flora y la fauna en la zona del volcán la Malinche. Entre las afectaciones está la falta de humedad que permite el desarrollo de los hongos en las faldas de la montaña, así como la reducción de los mantos acuíferos. Otro aspecto que resaltaron los campesinos, es el desconocimiento del tipo de sustancias que contienen las bombas y cuáles son las implicaciones en la salud.

La empresa anunció una suspensión del uso de las bombas antigranizo (Hernández, 2018), sin embargo, el 15 de agosto del 2018, el gobierno estatal autorizó el uso de esta tecnología a la empresa automotriz (Regeneración, 2018). Dos años después, siguieron las manifestaciones de los campesinos debido a la sequía atribuida a estas prácticas. En este caso, las quejas no fueron únicamente sobre la empresa automotriz, también se refirieron a la acción de terratenientes que usaban esta tecnología para que sus cultivos de riego no se vieran afectados, así como diversas empresas agroindustriales y transnacionales como Granjas Carroll, Driscolls y la fotovoltaica Iberdrola (Saldaña,

2018). En Tlaxcala, los ejidatarios de San Luis Huamantla también se sumaron a las quejas en contra de la armadora Audi que, aunque está en San José Chiapa, Puebla, tiene efectos en su comunidad (La Luz Degante, 2021).

En el altiplano Potosino las afectaciones para la agricultura tradicional también han tenido que ver con agroindustrias, como el caso de las jitomateras, quienes hacen uso del bombardeo de nubes para disipar las lluvias. Las pérdidas de los campesinos no solo se dan en sus cultivos, también en la muerte del ganado por falta de alimento, así como el endeudamiento de las familias ante la falta de recursos (Chávez, 2008). En el caso de Michoacán, los pobladores decidieron tomar acciones y destruyeron algunos cañones y huertas de aguacate de las empresas que los afectaban, ante la ausencia de respuesta por parte del gobierno estatal (INPI, 2022).

De acuerdo con la postura de los campesinos mazahuas en el Estado de México, la empresa Bionatur empezó a utilizar bombas antigranizo para la protección de sus invernaderos de tomate de calidad de exportación (principalmente a Estados Unidos y Canadá): “de las bombas antigranizo, estamos hablando ya casi los 20 años. 20 años ya [...] y se ha disminuido la totalidad de producción en la tierra, que ya no lo vemos” (Entrevista campesino, Ixtlahuaca, 2023).

|12|

Según la denuncia de los pobladores, la empresa también ha hecho uso de avionetas que rocían yoduro de plata para dispersar las nubes. El panorama no es nada alentador para los pobladores de estos municipios, como Jocotitlán, Ixtlahuaca, San Felipe del Progreso, entre otros, donde la agricultura es de gran relevancia tanto por la subsistencia, así como por la tradición cultural vinculada a ello. En diversos momentos los campesinos apoyados de las autoridades ejidales y comunales se han organizado para manifestar la inconformidad del uso de la tecnología antigranizo. Algunas manifestaciones iniciaron en el 2009. De acuerdo con la Gaceta del Senado del 7 de agosto de 2019, diez años antes se había llevado a cabo una reunión con Bionatur en la cual “la empresa reconoció que sí ha utilizado tecnología para dispersar las nubes y así disipar las lluvias; durante la temporada de lluvias las avionetas que pasan por parte de la industria BIONATUR afectan el ciclo de lluvia” (2019, p. 2). Las manifestaciones en la región se mantuvieron, debido a la inactividad gubernamental y la continuidad de las acciones de dicha empresa en el uso de estas tecnologías.

Joco ha hecho gestiones, Jilotepec ha hecho gestiones, Ixtlahuaca. Pueblos más allá, no tanto de aquí, de ese lado. Sí, siempre ha sido así como gritar en el desierto. Pues es que, como dicen[...] Los intereses, este que le hablaba de acá, cuando me señaló por acá, es un pequeño rancho que pertenece a Peña Nieto. Y se supone que también tiene posiciones en Bionatur. Entonces, pues siempre ha sido así. No sé, a lo mejor ahora con la nueva administración que entre, tal vez se escuche (Entrevista campesino de Ixtlahuaca, 2023).

En el 2022 los campesinos bloquearon la autopista Toluca-Atlacomulco. En esa ocasión manifestaron que el control de lluvia y granizo también está vinculado con la empresa IUSA, que es parte del mismo consorcio empresarial, la cual instaló alrededor de 3000 paneles solares en los municipios de Ixtlahuaca, San José del Rincón y Jocotitlán. Debido a ello, la empresa ha ampliado el rango de operación de las avionetas, siendo hasta de casi 4 veces al día (García, 2022).

Diversos testimonios de personas de los municipios de Jocotitlán, Ixtlahuaca y San Felipe del Progreso, manifiestan que se escucha cotidianamente el paso de las avionetas rociando la sustancia que ellos asumen es la que inhibe la formación de nubes. Durante la pandemia por COVID-19, fue más común que se escuchara hablar de estas avionetas que surcaban los cielos del valle de Ixtlahuaca y Jocotitlán. Para ese entonces, se llegó a considerar que lo que soltaban las avionetas era el virus del COVID-19 (Figuerola, 2021).

Desde el 2020 existe la Plataforma Nacional Comunitaria en contra de los cañones antigranizo, donde se realiza el mapeo y denuncia por parte de los afectados. De igual forma, se ha empezado a dar respuesta a las denuncias sociales y, por lo menos en términos jurídicos, se está legislando sobre el tema. En el 2023 se aprobó en Tlaxcala una ley que prohíbe el uso de los cañones antigranizo, aunque no se hace mención a otras modalidades de afectación del ciclo de lluvias (La Luz Degante, 2023). Por su parte el estado de Veracruz, en el 2024, también realizó lo propio al aprobar un dictamen para sancionar a las personas o empresas que afecten el ciclo de lluvias, como el caso del uso de láser o el bombardeo de nubes (Zamudio, 2024). En el Estado de México, a principios del 2025 se reformó un decreto del Código para la Biodiversidad del Estado de México. En él se especifican sanciones para quienes “sin contar con autorización” inhiban, modifiquen o alteren el ciclo hidrológico mediante el uso de tecnologías de alteración artificial como los sistemas antigranizo.

|13|

Las limitaciones de la información oficial y las percepciones comunitarias sobre el cambio climático y el control de lluvias

La percepción sobre el cambio climático dentro de las propias comunidades tiene ciertos matices, tanto por la formación de los pobladores, su papel político, la condición generacional y los medios desde los cuales se informan. Buena parte de la población joven tiene un conocimiento general sobre el cambio climático, debido principalmente a la información proporcionada por los espacios educativos y las fuentes digitales que muestran que este tema está en un campo público. El sector educativo es el que más se ha enfocado a los contenidos ambientales en los planes de estudio y diversas actividades escolares dirigidas a la conciencia ambiental y las estrategias sustentables.

A pesar de que la población tiene una idea más precisa de aspectos de contaminación ambiental, principalmente de las fuentes hídricas y la deforestación en sus contextos cercanos, hay cierto desconocimiento por parte de los jóvenes, respecto a los efectos del cambio climático en sus comunidades. Conocen las historias de la época de abundancia hídrica y la actual escasez, pero no perciben un riesgo latente. En gran medida, esto se debe a una tendencia del abandono del campo y, por ello, los efectos locales no son identificables o de interés. En algunos casos, hay jóvenes que priorizan la comercialización de los bienes naturales y la maximización de la productividad. No obstante, también hay casos de jóvenes profesionistas así como profesores provenientes de las propias comunidades, quienes han tenido una formación normalista u otros con enfoque en educación intercultural y de desarrollo sustentable que han puesto cierta atención en los problemas que aquejan a sus comunidades y las situaciones a las que se enfrentan diversos patrimonios bioculturales, sin embargo, estos son casos minoritarios en relación con la mayoría de la población joven.

Las interpretaciones comunitarias sobre el cambio climático y el control de lluvias se ajustan a los procesos inmediatos de vida de la comunidad. Las personas mayores, principalmente vinculadas a la actividad agrícola tienen mayor claridad respecto a las transiciones climáticas, puesto que su conocimiento sobre el entorno evidencia estas dinámicas. El papel activo en la movilización política de varios de ellos, ha permitido configurar una percepción informada sobre el cambio climático antropogénico.

La percepción sobre las bombas antigranizo y las avionetas que disipan las nubes tiene cierta homogeneidad en la mayoría de la población respecto a sus efectos. Si bien, no hay una claridad de cómo funcionan estas tecnologías –salvo algunos pobladores que han buscado información específica sobre los aspectos técnicos y elementos químicos que las conforman– la mayoría reconoce su efecto en la disolución del hielo de granizo. También se conciben otros efectos a partir de las acciones de las avionetas, las cuales suelen ser asociadas con prácticas que ponen en riesgo la salud al soltar enfermedades, al contaminar los manantiales o regar sustancias que pueden secar las milpas.

En el caso de la información gubernamental de los tres niveles de gobierno, esta es muy limitada respecto a la crisis climática. En la cotidianeidad política, es un tema que difícilmente se hace presente, salvo como justificante de las crisis hídricas, la falta de distribución de agua potable o como una promesa de campaña política. Los discursos de autoridades locales y federales suelen priorizar la responsabilidad social, sin mencionar la responsabilidad gubernamental y empresarial. También es limitado el reconocimiento sobre el actuar gubernamental, es decir, no se conocen las estrategias institucionales para la atención de esta problemática. Tampoco existen comunicados gubernamentales en los medios que expongan acciones concretas para el cambio climático, es decir, no hay narrativas públicas evidentes para su atención. La perspectiva gubernamental se constituye desde la naturalidad climática, a diferencia de ello, en la cotidianeidad comunitaria la gente suele hacer referencia a los procesos climáticos atípicos del cambio climático como resultado de las prácticas industriales.

La percepción, más allá del aspecto sensitivo donde los sentidos aprehenden el mundo físico, es un proceso tan amplio que entreteje las valoraciones de diferente escala, tanto de un orden macrosocial como en las dinámicas locales y de la experiencia personal. En ese contexto, la percepción además de configurar una visión “naturalizada” de la realidad, también define y clasifica condiciones que pueden implicar algún tipo de riesgo. Desde este fundamento, la percepción del ambiente juega un papel primordial en los sistemas cognitivos de las sociedades, puesto que puede integrar diversas narrativas de orden tradicional cosmogónico, ritual, así como del conocimiento de los fenómenos geofísicos, hidrológicos y meteorológicos. En esa lógica, el riesgo del cambio climático es configurado a partir de las evidencias latentes que marcan una frecuencia y situaciones críticas, así como de la memoria social y de las interpretaciones culturales sobre el orden de las cosas.

Los riesgos provocados por situaciones meteorológicas pueden ser considerados por algunas comunidades indígenas campesinas como parte de procesos cíclicos de la naturaleza y, por ello, son concebidos como continuos, marcando una relación de convivencia con sus circunstancias; a diferencia de procesos que generan efectos específicos como enfermedades, muertes constantes, sequías o inundaciones prolongadas,

por ejemplo. La forma de hacer frente a estas situaciones es el resultado de los complejos procesos de percepción del riesgo y las condiciones de vulnerabilidad (Figueroa, 2021). Por ello, el riesgo puede ser entendido como el producto de un saber sobre el futuro, a partir de una condición de aceptabilidad (Dehouve, 2016).

La escasez de recursos hídricos dentro de las comunidades ha forjado una perspectiva de riesgo vinculado principalmente a periodos de sequía, la contaminación de los afluentes, pero con un limitado reconocimiento del cambio climático debido a que no existe la suficiente información para observar el fenómeno desde un nivel regional y local puesto que, al manifestarse como fenómeno global, se disipa su reconocimiento. Sólo cuando se identifican causas y causantes directos como las agroindustrias u otras instancias que han generado un control del ciclo de lluvias, la población ha reconfigurado su percepción sobre el cambio climático, efectuado estrategias comunitarias de organización para buscar atención de las autoridades sobre la situación de riesgo.

La necesidad de mayor información en medios de acceso al público en general, enfocada a las condiciones del riesgo climático focalizado en los efectos regionales y locales de las comunidades, por ejemplo, la difusión de los municipios en riesgo alto y medio, de acuerdo al Atlas Nacional del Riesgo Climático, así como las estrategias propuestas en interacción entre los tres niveles de gobierno y las autoridades comunitarias podría ser un inicio para construir la gobernanza comunitaria y la participación estratégica ante el cambio climático. En conjunto, es necesario que el estado de derecho en materia de justicia ambiental sea efectivo, en colaboración con el monitoreo y la proactividad de la ciudadanía.

|15|

Conclusiones

La situación de crisis climática a la cual nos enfrentamos de forma global, requiere la acción de diversos actores y la decisión de los gobiernos por cumplir las normativas que se han planteado de forma interinstitucional e internacional. El objetivo de los programas y planes intergubernamentales a nivel internacional buscan reducir el incremento de la temperatura a nivel global a un máximo de 1.5° C. en promedio, sin embargo, por lo menos en el caso mexicano no son evidentes las estrategias y la vinculación de programas que construyan de forma coherente una gestión del riesgo sobre el cambio climático. Podemos asumir que la falta de información y acciones concretas en contra del cambio climático son una forma de negacionismo, puesto que se caracteriza por la inactividad ante la crisis. Esta condición se vincula a una percepción del riesgo limitado, donde aún no se concibe como emergencia climática.

La percepción comunitaria que se tiene sobre el cambio climático es diversa, ya que se asume tanto por aspectos religiosos, como del efecto de las acciones de empresas en el control del ciclo de lluvias. Existe una percepción del riesgo diferenciada por condiciones generacionales y actividades laborales o roles sociales. Buena parte de los jóvenes tienen información sobre el cambio climático desde un contexto global, pero no lo asocian directamente con alteraciones en sus entornos. En una posición diferente, los campesinos tienen muy claras las afectaciones y transiciones climáticas en sus entornos, lo que implica una mayor atención de los elementos que las provocan. La forma en que los

campesinos mazahuas identifican el riesgo climático es evidente: el conocimiento tradicional sobre los fenómenos meteorológicos (o “el tiempo” como suele referir la población) muestra transiciones entre las estaciones, los periodos de inicio de la época de lluvias y de estiaje y la disminución de las lluvias, entre otros aspectos; otro signo sobre el aumento de la temperatura es la presencia de especies venenosas de climas cálidos y las enfermedades tropicales.

Las diversas narrativas, flujos informacionales e ideologías presentes en esas tramas de información, han dado paso a ciertas formas de conformar la percepción sobre las transformaciones ambientales y el cambio climático; en algunos casos asumido como una naturalidad del devenir del entorno, en otros casos, se hacen más evidentes los efectos antrópicos que han influido en la alteración del clima y el ciclo de lluvias; un efecto humano que la población empieza a identificar desde la responsabilidad empresarial y la inactividad gubernamental.

Referencias bibliográficas

- Abellán, M. A. (2021). El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación. *Tabula Rasa*, (37), 283-301.
- Bolaños, B. (2018). Biopolítica del cambio climático para Centroamérica. *Trace*, (74), 135-158.
- Chávez, T. (5 de agosto de 2008). Guerra climática contra los campesinos. *La Jornada Jalisco*.
- CONANP. (2001). *Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca*. SEMARNAP.
- Corral, N. (2025). *Manejo de la emergencia climática. La fuerza de lo local ante un desafío global*. CLACSO. [Material de apoyo para el Diploma Superior en Gestión del riesgo de desastres ambientales]
- Crutzen, P. y Stoermer, E. (2000). The 'Anthropocene'. *Global Change Newsletter*, (41), 17-18.
- Dehouve, D. (2016). *Antropología de lo nefasto en comunidades indígenas*. El Colegio de San Luis.
- Figueroa, D. (2021). *Percepción del riesgo y patrimonio biocultural de los pueblos indígenas del Estado de México ante la pandemia COVID-19*. Gobierno del Estado de México.
- Figueroa, D. (2025). Imaginarios y cosmotécnicas del postnaturalismo. *Controversia*, (224), 1-33.
- Figueroa, D. y Pérez, J. M. (2020). Aproximación a la región biocultural mazahua del Estado de México en el contexto del cambio climático. En D. Luque, C. Gay y B. Ortiz Espejel (Coord.), *Complejos bioculturales de México. Bienestar comunitario en escenarios de cambio climático* (pp. 164-184). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Gaceta del Senado de la República (7 de agosto de 2019). *Proposición con punto de acuerdo para la revisión sobre el uso que realiza la empresa Bionatur en el municipio de Jocotitlán, Estado de México, de cañones antigranizo y avionetas*

- para dispersar las nubes y con ello inhibir las lluvias y el impacto al medio ambiente que esto causa. Gaceta: LXIV/1SPR-29/98069. México.
- Gaceta Legislativa del Estado de México. (10 de marzo de 2025). *Decreto por el que se reforma el párrafo primero del artículo 2.78, el artículo 2.137 y el párrafo primero del artículo 2.141 y se adiciona un párrafo segundo al artículo 2.270 del Código para la Biodiversidad del Estado de México*. Gobierno del Estado de México, Sección Segunda, Tomo CCXIX, N° 47.
- Galindo, E. y García, N. (2018). Estudio etnográfico del agua y organización social: conflicto, identidad, cosmovisión en la comunidad de la Concepción de los Baños y su relación con San Pedro de los Baños. En *Los mundos simbólicos: estudios de la cultura y las religiones* (Vol. XV, pp. 417-435). COMESO.
- García, F. (6 de julio de 2022). Bloquean la Toluca-Atlaconulco, denuncian que empresa lanza bombas antigranizo. *La silla rota*.
<https://lasillarota.com/metropoli/2022/7/6/bloquean-la-toluca-atlaconulco-denuncian-que-empresa-lanza-bombas-antigranizo-383226.html>
- Gutiérrez, C. (14 de junio de 2010). ¿Por qué niegan la existencia del cambio climático? *Noticias de Navarra*.
<http://www.noticiasdenavarra.com/2010/06/14/sociedad/por-que-niega>
- Heras, F. (2017). Respuestas ante el negacionismo climático. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, (140), 119-130.
- Hernández, G. (3 de agosto de 2018). VW lanza bombas antigranizo para proteger sus vehículos y con ello afecta a miles de campesinos de Puebla. *Proceso*.
<https://www.proceso.com.mx/nacional/estados/2018/8/3/vw-lanza-bombas-antigranizo-para-proteger-sus-vehiculos-con-ello-afecta-miles-de-campesinos-de-puebla-209893.html>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2021). *Municipios vulnerables al cambio climático con base en los resultados del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático*. INECC.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. INEGI.
- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (2022). *Guerra climática contra campesinos*.
<https://www.inpi.gob.mx/plan-winaodme/docs/canones-antrigranizo.pdf>
- La Luz Degante, G. (10 de enero de 2021). Ejidatarios identifican a tres empresas que usan bombas antigranizo en zona oriente. *La Jornada de Oriente*.
<https://www.lajornadadeoriente.com.mx/tlaxcala/ejidatarios-empresas-bombas-antigranizo/>
- La Luz Degante, G. (18 de diciembre de 2023). En Tlaxcala ha sido aprobada una ley que prohíbe el uso de los llamados "cañones" antigranizo, es necesaria la creación de una Norma Oficial. *La Jornada de Oriente*.
<https://www.lajornadadeoriente.com.mx/tlaxcala/necesaria-norma-oficial-mexicana-evitar-impugnaciones-ley-prohibe-canones-antigranizo-mst/>
- López, V., Balderas, M., Chávez, M., Juan, J. y Gutiérrez, J. (2015). Cambio de uso de suelo e implicaciones socioeconómicas en un área mazahua del altiplano mexicano. *Ciencia Ergo Sum*, 22(2), 136-144.
- Molina, E. (2011). La nueva y peligrosa pseudociencia del negacionismo del cambio climático. *El Escéptico*, (33), 52-59.

- Moore, J. (2013). El auge de la ecología-mundo capitalista (I). Las fronteras mercantiles en el auge y decadencia de la apropiación máxima. *Laberinto*, (38), 9-26.
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2021). *Conceptos y enfoques básicos. Herramientas y recursos para profesionales de los medios de comunicación que reportan sobre desastres y resiliencia*. Marco de Sendai. UNDRR.
- Pérez, I. (9 de febrero de 2018). ¿Control de nubes? El mito de los cañones antigranizo. *Ciencia UNAM*. <https://ciencia.unam.mx/leer/707/-control-de-nubes-el-mito-de-los-canones-antigranizo->
- Plataforma Nacional Comunitaria contra Cañones Antigranizo (2022). *Plataforma Nacional Comunitaria contra Cañones Antigranizo*. Consejo Estatal de Ecología de Michoacán. <https://n9.cl/k4zi0>
- Permite Puebla a Volkswagen seguir usando cañón antigranizo pese a protestas de campesinos (15 de agosto de 2018). *Regeneración*. <https://regeneracion.mx/permite-puebla-a-volkswagen-seguir-usando-canon-antigranizo-pese-a-protestas-de-campesinos/>
- Ruiz, S. (12 de septiembre de 2020). Rechazan uso de bombas antigranizo; provocan sequía, denuncian. *El Sol de México*, 12. <https://oem.com.mx/elsoldemexico/mexico/rechazan-uso-de-canones-antigranizo-provocan-sequia-denuncian-15411736>
- Saldaña, S. (14 de agosto de 2018). Las polémicas “bombas antigranizo” que usa Volkswagen en México podrían ser una estafa, según la ciencia. *Xataka*. <https://www.xataka.com.mx/investigacion/polemicas-bombas-antigranizo-que-usa-volkswagen-mexico-podrian-ser-estafa-ciencia>
- Vera, C. (2022). El planeta. En *Clima. El desafío de diseño más grande de todos los tiempos*. El gato y la caja.
- Zamudio, I. (17 de julio de 2024). Aprueban dictamen para sancionar hasta con 6 años de cárcel a quienes bombardeen nubes para que no llueva, en Veracruz. *Milenio*. <https://www.milenio.com/estados/aprueban-dictamen-sancionar-bombarde-nubes-evitar-lluvia>