

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Comunidad, Ciencia y Educación: la memoria ambiental en red

Karina Galache · Friday, February 11th, 2022

Categorías: [Zona Abierta](#), [Ciencias Sociales y Humanidades](#)

La situación socioambiental en América Latina es cada día más desafiante, ya que, al ser una región rica en recursos naturales y biodiversidad, es evidente el deterioro por causas antropogénicas como la sobreexplotación y la contaminación ambiental del suelo, agua y la atmósfera, que a su vez se traduce como daños a la salud de las comunidades humanas (Gligo *et al.*, 2020). Esta situación requiere el acercamiento de la educación a las preocupaciones y necesidades de las comunidades vulnerables, apoyada en el intercambio de conocimientos entre educadores, científicos, maestros, líderes comunitarios y formuladores de políticas. En este contexto, el Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV y la Facultad de Educación de la Universidad de Bristol, que han colaborado en diversos proyectos desde la década de los años 1980, diseñaron un plan para atender uno de estos retos globales: la construcción de estrategias educativas para enfrentar crisis socioambientales, en particular de acceso y contaminación del agua (Figura 1).

Esta colaboración se concreta en un proyecto de intervención e investigación denominado “Red Comunidad, Ciencia y Educación (Red-CCE)” (*Community, Science and Education: An interdisciplinary perspective for facing ecological crises in Mexico and South America*, Grant Ref: EP/T003545/1), el cual busca sentar las bases de trabajo colaborativo y dialógico entre investigadores de las ciencias ambientales y de la salud, activistas comunitarios, especialistas en educación y maestros de diversas organizaciones, escuelas, universidades y centros de investigación de México y América del Sur. El proyecto está financiado por el Consejo de Investigación en Ingeniería y Ciencias Físicas (Engineering and Physical Sciences Research Council, EPSRC), a través de la organización para la Investigación e Innovación del Reino Unido (UK Research and Innovation, UKRI por sus siglas en inglés), en el marco de la convocatoria 2019 para la formación de redes del Fondo de Investigación sobre los Desafíos Mundiales (Global Challenges Research Fund, GCRF).



Figura 1. Enfoque de la Red CCE.

Punto de partida de la Red CCE: las comunidades de la Cuenca del río Atoyac

Las comunidades con las que la Red CCE está trabajando actualmente se ubican en la Cuenca Alta del río Atoyac, en Tlaxcala. De acuerdo con estudios socio-históricos, esta región sufrió transformaciones ambientales debido a la desecación de los humedales en la cuenca para la expansión de la agricultura. A partir de la década de 1970 este proceso de transformación y deterioro ambiental se intensificó por la instalación de diversos complejos industriales dedicados a la producción textil, metalmecánica y petroquímica (Velasco Santos, 2017). Ello ha afectado a las comunidades originarias de la cuenca por la transformación de su territorio y de sus actividades económicas, que pasó de una situación agrícola-rural a una en que dominan la industria manufacturera y de servicios, ocasionando un severo problema ambiental en la región (Méndez Serrano, *et al.*, 2017a; Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CNDH], 2017). Específicamente, estudios de las ciencias ambientales han identificado contaminación en los ríos Atoyac y Zahuapan por presencia de compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como cadmio, aluminio y plomo, sustancias clasificadas como perturbadores hormonales, neurotóxicos, mutágenos y carcinógenos, entre otros (Montero *et al.*, 2020; López *et al.*, 2018; García-Nieto *et al.*, 2011; Arellano-Aguilar *et al.*, 2015).

Desde hace casi 20 años, organizaciones civiles de las comunidades afectadas, como El Centro “Fray Julián Garcés” para los Derechos Humanos y Desarrollo Local A.C., la Coordinadora “Por un Atoyac con vida” y la “Red de Jóvenes en Defensa de los Pueblos”, llevan un registro de la incidencia de padecimientos antes poco presentes en la región, como insuficiencia renal, abortos espontáneos, intoxicación por plomo y leucemia mieloide aguda, evidenciando un aumento importante de éstas (Coordinadora por un Atoyac con Vida [CAV], 2019).

Con la finalidad de complementar sus investigaciones, a partir del 2003, estas organizaciones buscaron la participación de académicos de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, la Facultad de Ciencias y el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, la Universidad Iberoamericana de Puebla y la UAM-Azcapotzalco para desarrollar investigaciones sobre las posibles relaciones entre la contaminación ambiental y las afectaciones a la salud humana (Varela y Santos, 2018). En estas investigaciones se han identificado: daños teratogénicos en embriones de *Danio rerio* (Pez cebra) expuestos a muestras de agua de diversos puntos del río Atoyac; alteraciones fisiológicas en comunidades humanas, como daño genotóxico y aumento significativo en estrés oxidante, así como presencia de concentraciones elevadas de metabolitos de benceno, tolueno y xilenos en poblaciones de niños y adultos expuestos a las sustancias tóxicas vertidas en el río (Montero *et al.*, 2006; 2020; López *et al.*, 2018; Arellano-Aguilar *et al.*, 2015). Los resultados de estas investigaciones permiten documentar que la presencia de las sustancias tóxicas en el río Atoyac constituyen un factor de riesgo a la salud.

Otras de las investigaciones realizadas por los académicos que se han integrado al trabajo de las organizaciones comunitarias de la Cuenca del Atoyac han analizado el deterioro ambiental, el desarrollo económico, histórico e industrial de la región y la vulnerabilidad en niños a partir de la percepción de factores ambientales de sus comunidades (Zamora-Almazán, 2019; Velasco Santos, 2017; Rodríguez y Morales, 2011; Sandoval-Villasana *et al.*, 2006; Navarro *et al.*, 2004; Palma y Morales, 2011). Además, algunos de estos académicos también han apoyado en campañas de sensibilización en la región mediante talleres, foros públicos de comunicación de riesgo ambiental y elaboración de estrategias de protección y prevención de la contaminación con contenidos definidos por los líderes comunitarios de las organizaciones civiles (Méndez *et al.*, 2017b).

El trabajo de la Red CCE comienza aquí. Se suma a las acciones que las organizaciones comunitarias han hecho para la defensa y recuperación del río Atoyac. Busca construir espacios de

encuentro y diálogo con investigadores de ciencias y educación, líderes comunitarios, formuladores de políticas y maestros de escuela. Los objetivos de la Red CCE son construir propuestas educativas que preparen a las comunidades para prevenir y responder a las crisis socioambientales que enfrentan, así como elaborar recomendaciones para el desarrollo y la adecuación de políticas curriculares, programas de formación docente, desarrollo profesional y estrategias de enseñanza.

Para alcanzar sus objetivos, la Red CCE ha realizado seminarios, talleres y reuniones plenarias, entre otras actividades. En los **seminarios** se busca abrir diálogos interdisciplinarios entre los grupos involucrados con el trabajo de la Red CCE incluyendo, por supuesto, a las comunidades escolares, con el fin de reconocer los aspectos clave relacionados con la percepción de los profesores en torno a la problemática socio ambiental, para en el inicio del proyecto, desarrollar una estrategia de trabajo para el ciclo escolar, y al final, para evaluar el avance y metas que se hayan logrado. Los **talleres** son sesiones temáticas de grupos focales de miembros de la Red CCE que atienden las inquietudes de profesores interesados en una temática específica dentro de la problemática de la Cuenca, en estos se les alienta y apoya a desarrollar estrategias didácticas interdisciplinarias para su aplicación en los salones de clase. Finalmente, en las reuniones **plenarias** se invita a otros grupos académicos que desarrollen trabajos similares al de la Red CCE a compartir sus experiencias y a tener diálogos sobre educación, comunidad, ciencia, políticas educativas y autonomía comunitaria, también se invita a tomadores de decisiones para discutir propuestas específicas de modificación al currículo y que sumen a los programas de formación docente.

Para fines de este artículo, se ahondará en las reuniones que significan un mayor acercamiento con el trabajo de los docentes; es decir, lo relativo a los talleres, dado que, a partir del trabajo en estos, durante el ciclo escolar 2020-2021, se ha creado el “Museo Memorial del río Atoyac”, una herramienta poderosa que pensamos puede ayudar a lograr los objetivos que persigue la Red CCE.

Diseño de los talleres y ejes conceptuales de trabajo

Para el diseño de los talleres los líderes comunitarios del Centro Fray Julián Garces aportaron los temas relacionados con la problemática de la Cuenca del Atoyac, que pudieran cubrir los diferentes intereses de los profesores de las escuelas primarias. Los temas son: el pasado-la reconstrucción histórica, el presente-la contaminación del río y el futuro-derechos humanos. A partir de estos temas, los integrantes de la Red CCE formaron tres grupos; cada grupo buscó conformarse de manera interdisciplinaria, cuidando que se contara con al menos un especialista en didáctica, uno en educación, uno en ciencias ambientales y en salud, y un integrante de las asociaciones civiles de la región. Cada equipo diseñó un plan de intervención para presentar en los talleres a los profesores para que eligieran un tema. Este plan fue detallado en fichas de trabajo de manera similar a las fichas elaboradas sobre las buenas prácticas para la Nueva Escuela Mexicana (Dirección General de Desarrollo de la Gestión Educativa de la Secretaría de Educación Pública [DGDGE-SEP], 2019), en específico de la que se refiere a la suma de acciones frente al cambio climático ([SEP], 2019).

En la elaboración de las secuencias de las fichas se tomó en cuenta que la interacción de los especialistas de la Red-CCE con los docentes requiere partir de un diálogo de co-construcción (Rockwell *et al.*, 2017), con el que se promueva el diseño de proyectos didácticos que aborden

temas ambientales desde una *perspectiva interdisciplinaria*. Los proyectos co-construidos deben ser didácticamente viables y útiles en las condiciones docentes reales, al considerar las condiciones institucionales de las escuelas, como el uso del tiempo, el espacio escolar, los recursos didácticos disponibles, y el plan y programas de estudio vigentes, evitando promover estrategias que den a los profesores y estudiantes soluciones pre-construidas de manera independiente a las condiciones reales de trabajo escolar. De esta forma se elaboraron las siguientes consideraciones para la co-construcción:

- Dar voz a los profesores desde sus ideas para posicionarse frente a la problemática.
- Enriquecer y potenciar las propuestas iniciales que los docentes expliquen durante el trabajo con las fichas.
- Vislumbrar con antelación los vínculos que se pueden establecer entre las distintas asignaturas en posibles “pequeños proyectos” a trabajar.
- “Pre-construir” desde el interior de cada equipo posibles situaciones que pudieran emerger en el trabajo con los docentes considerando los materiales oficiales de la SEP (Planes y Programa de Estudio y libros de texto), además de las propuestas personales que surjan.
- Hacer una “devolución” constante a los profesores de las propuestas que de ellos emerjan.

Es importante identificar los contextos de los docentes desde su propia práctica, y ser considerados y flexibles a las condiciones de cada ciclo escolar. En la Red-CCE percibimos al docente como un ente que no existe sin sus estudiantes, por lo que el trabajo que se realice con los profesores también va a estar enfocado hacia los estudiantes.

Por otra parte, un objetivo, planteado como prioritario a lo largo de la intervención de la Red, es el propiciar la autonomía de la comunidad escolar, fortaleciendo la colegialidad participativa de la planta docente, por lo que se pretende favorecer la circulación de propuestas entre los mismos docentes y disminuir al mínimo, sin eliminarlas, las propuestas externas. Creemos que esta autonomía escolar abonará a la sustentabilidad del proyecto más allá del tiempo finito, de intervención directa de la Red en las comunidades escolares.

De tal forma que para las intervenciones con los profesores se propusieron tres ejes conceptuales clave para el diseño y realización de los talleres: el trabajo **interdisciplinario** entre los integrantes de la Red CCE y las comunidades escolares con los contenidos curriculares, que logren la **co-construcción** de proyectos educativos para obtener **respuestas** y estrategias dentro de un carácter local.

Dentro de los ejes conceptuales, se busca que el resultado del trabajo favorezca la creación de **agencia**⁽¹⁾ en los actores de los procesos educativos. Es decir, que se ofrezcan herramientas didácticas y científicas útiles para las prácticas de enseñanza de los maestros de estas comunidades, de manera que las incorporen para atender, desde sus salones de clase, los problemas ambientales a los que se enfrentan. Uno de los objetivos es que las comunidades escolares tengan la posibilidad de recurrir a herramientas científicas para el entendimiento de los fenómenos de contaminación del río, que puedan hacer previsiones sobre el impacto de ésta en su salud y que tomen decisiones informadas al respecto.



Figura 2. Ejes conceptuales clave de diseño y realización de los talleres de la Red CCE.

Una propuesta de organizador didáctico: El Museo/Memorial del río Atoyac

Como resultado del primer año del proyecto, correspondiente al ciclo escolar 2020-2021 en la Escuela Primaria Xicohtécatl de la comunidad de San Rafael Tenanyecac en Nativitas, Tlaxcala, se construyó un dispositivo didáctico llamado “Museo/Memorial del río Atoyac”, que funciona como un organizador del trabajo de las actividades realizadas con los maestros y, ellos a su vez, con sus alumnos. Este organizador permite tener presentes los distintos actores que participan en el trabajo de la Red CCE, sus contribuciones y necesidades en un nivel global e integrador. Se pensó en hacer que este dispositivo fuera un “museo memorial” dado que los museos son una de las muchas formas que nos permiten adentrarnos en los usos, consumo y difusión del pasado, presente y futuro, más allá de la producción historiográfica académica y de formato escrito. Es decir, son una ventana para conocer los procesos por los que una sociedad recuerda y representa su pasado, sin olvidar que existe en ellos una referencia intrínseca al presente, puesto que el acceso a aquél es una elaboración sintética y creativa, enmarcada en el lugar –momento y espacio– en el que se realiza (Velazquez-Marroni, 2011).

El Museo/Memorial del río Atoyac cuenta con tres ejes temáticos que son representados como salas, desarrolladas a partir de los ejes conceptuales trabajados en los talleres: “Reconstrucción histórica del río y la comunidad”, “La contaminación del río Atoyac” y “Derecho de la niñez a un medio ambiente sano y libre de tóxicos”. La primera sala se refiere a la memoria comunitaria y el pasado histórico-antropológico del río Atoyac; la segunda, a los componentes químicos tóxicos vertidos en el río y los riesgos a la salud que representan; la tercera, está dedicada al reconocimiento y defensa de los derechos humanos a vivir en un medio ambiente sano y a la salud. Además se construyó una cuarta sala que evoca las “Voces del río Atoyac” en la que se presentan cápsulas de ideas, sentires y datos curiosos que provienen de personas de las comunidades que dan cuenta de las consecuencias de la devastación ambiental en la cuenca; otras voces son las de los especialistas que llevan años de trabajo y relación con la lucha del Atoyac y que se involucraron en los talleres; y las voces de los maestros quienes hablan sobre su experiencia de co-construcción con la Red CCE, e invitan a otros docentes a sumarse a proyectos interdisciplinarios. El Museo/Memorial puede visitarse como una muestra virtual presentada en la plataforma de la Red CCE <https://red-comunidadcienciaeducacion.org> y como una exposición itinerante liderada por las personas de la comunidad, en localidades de la cuenca del río Atoyac, atendiendo todas las medidas de seguridad necesarias para salvaguardar la salud.



Figura 3. Proyecto Museo/Memorial. Posibles recorridos didácticos y preguntas detonadoras organizados a través de El Museo/Memorial.

El trabajo puesto en marcha

En el contexto de la pandemia de Covid-19, muchas de las actividades descritas se han realizado por internet gracias al compromiso y entrega de las comunidades escolares, organizaciones comunitarias y de los miembros de las Red CCE, ya que se reconoció como de suma importancia avanzar en la comprensión de las problemáticas socioambientales (que pueden tener graves consecuencias como la actual pandemia), así como apoyar en las estrategias educativas en la llamada “nueva normalidad”, para que tanto estudiantes como profesores contaran con las instrumentos necesarios para enfrentar los retos surgidos de esta situación.

El primer año de trabajo de la Red Comunidad, Ciencia y Educación con la escuela Xicohtécatl – año escolar 2020-2021 – se enfocó en establecer diálogos entre los especialistas en ciencias ambientales de la red, los especialistas en educación, los miembros de las organizaciones comunitarias y los maestros de la escuela con el propósito de incorporar a los salones de clases el estudio integral e interdisciplinario de la problemática socioambiental que enfrentan las comunidades del Atoyac. Estos diálogos se dieron siguiendo un enfoque de co-construcción, en el cual los conocimientos de los actores se movilizaron para: a) analizar conjuntamente la problemática socioambiental de que enfrentan las comunidades de la cuenca del Atoyac; b) analizar los programas de estudios y lecciones de los libros de texto que permiten abordar el estudio de esta problemática socioambiental; y c) en algunos casos, diseñar colaborativamente actividades de enseñanza para trabajar la problemática de la cuenca con los estudiantes.

A partir de la experiencia del primer año de trabajo, los miembros de la Red CCE consideran que para sostener el estudio de la problemática socioambiental en los salones de clases de la escuela Xicohtécatl, así como para desarrollar la autonomía del trabajo de los docentes, es necesario que en años subsiguientes el enfoque se de en continuar “tejiendo currículum” con los maestros; es decir, se propone continuar la discusión de temas importantes para el entendimiento de la problemática socioambiental que enfrentan las comunidades de la cuenca del Atoyac, vinculando directamente esta discusión con el análisis de los materiales curriculares y el diseño de actividades de enseñanza para el trabajo con los estudiantes.

Es también imprescindible contar con la valoración de los maestros sobre la experiencia del primer año de trabajo y hacer todos los ajustes necesarios a las propuestas que como red se hagan para el segundo año, considerando los intereses y carga de trabajo de los docentes, la cual se ha visto terriblemente incrementada con el regreso a clases presenciales y la impartición, a la par, de clases en línea; o bien, respondiendo a las demandas de la Autoridad Educativa.

Para el segundo año de trabajo, la propuesta es enfocarse en la planeación de clases alrededor de tres temas cruciales para comprender y tomar medidas frente a la crisis socioambiental de la cuenca del Atoyac. Los productos del trabajo de este año de los maestros con sus alumnos se podrían integrar también al Museo Memorial del río Atoyac, si la comunidad escolar así lo decide.

Finalmente, el pensamiento de la Red CCE es que trabajar así, desde las necesidades de cada comunidad escolar y a través del Museo/Memorial, puede provocar un efecto de “resonancia” que amplifique y multiplique los esfuerzos por recuperar y sanear el río Atoyac.

Referencias

Arellano, O., Solís-Angeles, S., Serrano-García, L., Morales-Sierra, E., Méndez-Serrano, A., Montero-Montoya, R. (2015). Use of the Zebrafish Embryo Toxicity Test for Risk Assessment Purpose: Case Study. *Journal of Fisheries Sciences*, 9(4): 52-62. <https://www.fisheriessciences.com/fisheries-aqua/use-of-the-zebrafish-embryo-toxicity-test-for-risk-assessment-purpose-case-study.pdf>

Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CNDH]. (2017). Recomendación No. 10/2017. Sobre la violación a los derechos humanos a un medio ambiente sano, saneamiento del agua y acceso a la información, en relación con la contaminación de los ríos Atoyac, Xochiac y sus afluentes; en agravio de quienes habitan y transitan en los municipios de San Martín Texmelucan y

Huejotzingo, en el estado de Puebla; y en los municipios de Tepetitla de Lardizábal, Nativitas e Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, en el estado de Tlaxcala. CNDH Recomendaciones. https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/doc/Recomendaciones/2017/Rec_2017_010.pdf

Coordinadora por un Atoyac con Vida [CAV]. (2019). Datos sobre la situación ambiental y de salud del estado de Tlaxcala y la Cuenca del Atoyac-Zahuapan. Centro Fray Julián Garces para los Derechos Humanos y Desarrollo Local, A.C. <https://www.centrofrayjuliangarces.org.mx/wp-content/uploads/2021/07/3-DATOS-SOBRE-LA-SITUACIÓN-AMBIENTAL-DE-LA-CUENCA-ATOYAC-ZAHUAPAN.pdf>

Dirección General de Desarrollo de la Gestión Educativa [DGDGE], SEP, (2019). Organización de los consejos Técnicos Escolares 2019-2020. https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201909/201909-RSC-XzWTHKFWBI-Organizacion-CTE2019_2020VF.pdf

García-Nieto E., Leticia-Carrizales Y., Li, J., García, E., Hernández A.E., Briones, C., Vázquez, C.O. (2011). Plomo y arsénico en la subcuenca del alto Atoyac en Tlaxcala, México lead and arsenic in the alto Atoyac sub-basin in Tlaxcala, *México Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 17(1): 7-17 <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.06.040>

López-Vargas R., Herrera-Morales S., Oropeza F., Mercado-FA., Arellano-Alvarado O., Hernández-Cadena L., Albores-Medina A., Montero-Montoya R. (2018). Oxidative Stress Index is increased in children exposed to industrial discharges and is inversely correlated with metabolite excretion Of VOC. *Environ and Mol Mutagen*, 59: 639-652. DOI: [10.1002/em.22207](https://doi.org/10.1002/em.22207)

Méndez Serrano, A., Rosas Landa, O., Martínez Rodríguez, A., Galicia Alonso I., González Juárez, G., Olvera Carvajal, A. E., Rosado Zaidi, S. J., Hernández García, M. G., and López Santos, J. D., Lara Vázquez, A. (2017a). *Síntesis de la Recomendación 10/2017 de la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH)*. Tlaxcala, México: Centro “Fray Julián Garcés”, Derechos Humanos y Desarrollo Local A.C. <https://www.centrofrayjuliangarces.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/Recomendacion-Completo.pdf>

Méndez Serrano, A., Rosas Landa, O., Martínez Rodríguez, A., Galicia Alonso I., González Juárez, G., Olvera Carvajal, A. E., Rosado Zaidi, S. J., Hernández García, M. G., and López Santos, J. D. (2017b). *Propuesta comunitaria para el saneamiento integral de la cuenca Atoyac-Zahuapan y la reparación del daño a las comunidades*. Tlaxcala, México: Centro “Fray Julián Garcés”, Derechos Humanos y Desarrollo Local A.C. <https://www.centrofrayjuliangarces.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/Propuesta-comunitaria-27-10-17.pdf>

Montero, R., Serrano, L., Araujo, A., Dávila, V., Ponce, J., Camacho, R., Morales, E., Méndez, A. (2006). Increased cytogenetic damage in a zone in transition from agricultural to industrial use: Comprehensive analysis of the micronucleus test in peripheral blood lymphocytes. *Mutagenesis* 21: 335–342. DOI: [10.1093/mutage/gel040](https://doi.org/10.1093/mutage/gel040)

Montero-Montoya Regina D., López-Vargas R., Méndez-Serrano A., Galicia-Alonso I., García-Vargas G., Serrano-García L., Beltrán-Portugal R., Rosado-Zaidi S., Albores-Medina A., Oropeza-Hernández L., Hernández-Cadena L., Mercado-Calderón F., Alvarado-Toledo E., Herrera-Morales S., Arellano-Aguilar O. (2020). *Increased micronucleus frequencies in reticulocytes of children*

exposed to industrial pollution: oxidative stress and the OGG1 S326C polymorphism. Mutat Res Gen Tox En, 853, 503170. DOI: [10.1016/j.mrgentox.2020.503170](https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2020.503170)

Gligo, N., Alonso, G., Barkin, D., Brailovsky, A., Brzovic, F., Carrizosa, J., ... y Villamil, J. J. (2020). La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe. CEPAL., N° 161 (LC/PUB.2020/11-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46101/1/S2000555_es.pdf

Navarro, I., Flores, E., Valladares, R. (2004). Evaluación ambiental y epidemiológica para identificar factores de riesgo a la salud por contaminación del río Atoyac. Informe. En: Morales Eduardo (ed.), *Ambiente y Derechos Humanos. Centro Fray Julián Garcés, Derechos Humanos y Desarrollo Local A. C., Tlaxcala, México* 27-59 p. <https://docplayer.es/8096200-Evaluacion-ambiental-y-epidemiologica-para-identificar-factores-de-riesgo-a-la-salud-por-contaminacion-del-rio-atoyac-mexico.html>

Palma, R. y Morales, S. (2011). Derecho al agua Retos y perspectivas Acceso a la justicia en la contaminación de ríos de México. El Salto Jalisco y el Atoyac Puebla. Centro Atoyac Zahuapan y Calidad de Vida S. C. y de Un Salto de Vida A. C., Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL). 1era edición.

Rockwell, E., Mendoza von der Borch, T., Rebolledo Angulo, V. y Tapia Álvarez, M. E. (2017). Mediating research and practice: The dilemmas of designing didactic sequences by integrating teacher knowledge and research on teaching. *Revue française de pédagogie. Recherche, politique et pratiques en éducation* /2, 201: 53-60. <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-pedagogie-2017-4-page-53.htm>

Rodríguez T., L. y Morales N., J. (2011). contaminación e internalización de costos en la industria textil. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, XXI (1),143-169. ISSN: 1405-3543. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65421407008>

Sandoval, V., Pulido-Flores, G., Monks, S., y Villegas V., E. (2009). Evaluación fisicoquímica, microbiológica y toxicológica de la degradación ambiental del río Atoyac, México. *Interciencia*, 34(12),880-887. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33913151007>

Varela, A. R., y Santos, J. D. L. (2018). ¡Luchamos por un Atoyac con Vida! La lucha contra la contaminación del Río Atoyac y los daños a la salud que origina en el sur de Tlaxcala, México. *Bajo el Volcán*, 18(28), 95-108. <https://www.redalyc.org/journal/286/28659183007/html/>

Velasco Santos, P. (2017). *Ríos de contradicción: Contaminación, ecología política y sujetos rurales en Natívitas, Tlaxcala. México*. Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM, 205 pp. https://www.academia.edu/35155271/RÍOS_DE_CONTRADICCIÓN_Contaminación_ecología_política_y_sujetos_rurales_en_Natívitas_Tlaxcala

Velázquez M., C. (2007). El museo memorial: un nuevo espécimen entre los museos de historia. *Intervención (México DF)*, 2(3), 26-31. <https://www.redalyc.org/pdf/3556/355632770005.pdf>

Zamora-Almazán. (2019). *Factores de vulnerabilidad socioambiental en relación con fuentes de contaminación en Puebla-Tlaxcala*. Tesis de maestría no publicada. Facultad de Ciencias, UNAM. <http://132.248.9.195/ptd2019/enero/0783928/Index.html>

⁽¹⁾ En este proyecto entendemos la adquisición *agencia transformativa* como un proceso de empoderamiento que deriva en la toma de conciencia y responsabilidad colectivas para la transformación de estructuras institucionales (o institucionalizadas) opresivas (ver Freire, *Pedagogía del Oprimido*, 1968).

This entry was posted on Friday, February 11th, 2022 at 4:34 pm and is filed under [Zona Abierta, Ciencias Sociales y Humanidades](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.