

Tlamati Sabiduría



México en medio de la crisis ambiental globalizada

Alejandro Gutiérrez-Ramírez*
Iván Milton Hansen-Ríos
Filiberto García-Lotzin
Maritza Alejandra Torres-Ruano
Blanca Elizabeth Escalante-Pérez

Facultad de Lenguas Extranjeras, Universidad Autónoma de Guerrero. Venados No 9, Fraccionamiento Club Deportivo, 39690, Acapulco de Juárez, Guerrero

Autor de correspondencia
alejandro_uale@hotmail.com

Resumen

Este trabajo presenta un breve análisis de la crisis ambiental a nivel global y particularmente, en México. El objetivo es reunir en un solo documento información dispersa que permita tener un panorama global de los principales problemas del entorno que existen, tanto en áreas rurales como urbanas desde un enfoque predominantemente antropológico. Se abordan de manera muy somera temas como deforestación, sobrepastoreo y contaminación del suelo, agua y el aire, así como el uso irracional de fertilizantes, pesticidas y desechos sólidos urbanos, sin pretender decir que, con esto, ya se ha cubierto toda la problemática. Para hacer esto posible, se realizó una revisión literaria en un gran número de fuentes de información, y después de una selección, la consulta se redujo a 55 libros, artículos, portales oficiales de gobierno, sitios web, leyes y capítulos de libros. Se puso especial atención en presentar datos estadísticos y cantidades oficiales procedentes de fuentes publicadas en años recientes. Se llegó a la conclusión de que no hay un solo aspecto del medio ambiente que se escape de la crisis y que los principales motivos de esta situación son la preferencia que la industria tiene por la producción de beneficios económicos sin importar el daño que puedan generar en la naturaleza, las decisiones del gobierno y las conductas ambientales de todos nosotros a nivel individual y social.

Palabras clave: contaminación, recursos naturales, medio ambiente

Como citar el artículo:

Gutiérrez-Ramírez, A., Hansen-Ríos, I.M., García-Lotzin, F., Torres-Ruano, M.A., Escalante-Pérez, B.E. (2021). México en medio de la crisis ambiental globalizada. *Tlamati Sabiduría*, 12, 42-54.

Abstract

This paper presents a brief analysis of the environmental crisis at a global level and particularly in Mexico. The objective is to gather in a single document dispersed information that allows having a global panorama of the main environmental problems that exist, both in rural and urban areas from a predominantly anthropological approach. Issues such as deforestation, overgrazing, and soil, water, and air pollution, as well as the irrational use of fertilizers, pesticides, and urban solid waste, are addressed in a very brief manner, without claiming to have covered all the problems. To make this possible, a literary review was conducted in a large number of information sources, and after a selection, the consultation was reduced to 55 books, articles, official government portals, websites, laws and book chapters. Particular attention was paid to presenting statistical data and official quantities from sources published in recent years. In conclusion, there is not a single aspect of the environment escaping the crisis. The main reasons for this situation are: (1) the preference that the industry has for the production of economic benefits regardless of the damage they may cause to nature; (2) the decisions of the government; and. (3) the environmental behaviors of people at the individual and social level.

Key words: contamination, natural resources, environment

Introducción

El cuidado del medio ambiente ha sido un tema de creciente preocupación a nivel mundial desde mediados del siglo XX, porque fue entonces cuando se empezaron a notar con mayor claridad las consecuencias nocivas de la interacción entre el ser humano y su entorno natural. Sin embargo, la degradación de la naturaleza es un tema mucho más antiguo. La historia de la humanidad ha estado acompañada de constantes transformaciones en los entornos físicos y biológicos, pero más intensamente desde el comienzo de la Revolución Industrial ([Portal del Estado de México, 2022](#)). Ese deterioro se ha estado incrementando exponencialmente durante las últimas décadas hasta el punto en que ya ha afectado a todos los lugares de la tierra y a todos los ecosistemas, desde los más simples hasta los más complejos ([Domínguez et al., 2019](#)).

En México, la depredación de los recursos naturales también tiene una larga historia, pero fue a partir de la llegada de los españoles cuando ese proceso empezó a acelerarse; primero, con el trabajo forzado que los indígenas sometidos tuvieron que realizar en la minería y posteriormente, con las grandes concesiones de tierras que condujeron a sangrientos conflictos territoriales, además de otras causas ([Romero, 2014](#)). En el siglo XX, la devastación continuó y superó todo lo ocurrido siglos atrás. La tragedia

de la tala de bosques durante las décadas de 1960 y 1970 es un claro ejemplo de cómo los intereses de la industria agroalimentaria pueden conducir a la destrucción de la zona tropical ([Merino, 2019](#)).

Según la [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad \(2020\)](#), México, junto con Brasil, Colombia, China e Indonesia abarcan en conjunto solo el 10% de la superficie terrestre, pero alojan al 70% de la biodiversidad planetaria. Según estimaciones de la [Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas \(2018\)](#), dentro del grupo de los 17 ‘países megadiversos’, nuestra nación se ubica en el lugar número 5 porque alberga a alrededor del 12% de animales y plantas. Además, se distingue por ser uno de los tres países megadiversos (junto con Estados Unidos y Colombia) que cuentan con litorales tanto en el Atlántico como en el Pacífico.

En nuestros días, el deterioro ambiental ha alcanzado tal magnitud que, para encontrar soluciones que garanticen el futuro de las generaciones venideras, se requiere que todos nosotros realicemos cambios en nuestro comportamiento personal diario, así como que las industrias y gobiernos se comprometan a modificar sus prácticas ([García, 2020](#)). Un primer paso para atender la problemática ambiental es contar con información que permita conocer las condiciones en que se encuentra el entorno natural en la actualidad, tanto de México como del mundo entero. Para poder lograrlo, juzgamos

necesario realizar una revisión literaria enfocada a obtener una visión global del deterioro y la contaminación en temas como suelo, deforestación, sobrepastoreo, presión demográfica y colonización de la tierra, agua, fuego, plaguicidas, fertilizantes, contaminación atmosférica y residuos sólidos urbanos. Todos estos temas guardan una estrecha relación con nuestra vida cotidiana y producen impactos tan grandes que afectan el bienestar social, la salud, la seguridad alimentaria, la actividad económica y otros aspectos más (Semarnat, 2019).

El creciente grado de sofisticación que ha alcanzado la tecnología del Internet en la actualidad y la llegada de las bases de datos en línea han traído consigo una explosión de información que se encuentra al alcance de todos. Esta situación puede ser vista como benéfica si la comparamos con las constantes visitas a la biblioteca que el investigador tenía que hacer en los días pre-electrónicos, pero también puede convertirse en una dificultad por la gran cantidad de datos que están disponibles, pero dispersos. Por tal motivo, se juzgó conveniente realizar este artículo, a fin de reunir en un solo documento información breve y resumida que permita analizar los principales problemas ambientales que nuestro país y el mundo enfrentan, tanto en áreas rurales como urbanas desde un enfoque predominantemente antropológico.

Suelo

El suelo es quizás el recurso natural más importante para la vida del hombre y, al mismo tiempo, el que está siendo destruido a un ritmo más rápido (Semarnat, 2020a). Es un recurso no renovable que está presente en todos los ecosistemas y realiza funciones para sustentar la biodiversidad, incluida la vida humana, ya que contiene compuestos orgánicos, nutrientes solubles, organismos muertos, agua y gases para uso agrícola, forestal, industrial o de vivienda (Semarnat, 2018). La actividad productiva del hombre se ha convertido en la principal fuente de contaminación del agua y el aire, y en este caso, también del suelo, que funciona como esponja y filtro de todos los contaminantes que recibe. Una vez que el suelo se sobrecarga, dichos contaminantes pueden afectar la salud humana, la calidad de los alimentos y el medio ambiente en general (Comisión Nacional de Áreas Naturales

Protegidas, 2019). El daño causado se puede constatar en la disminución gradual de la producción agrícola, en la pérdida de su capacidad para retener agua después de ser compactada por el pisoteo de animales o por el paso de neumáticos de tractores, en la sedimentación de ríos y presas, y en el aumento de los procesos erosivos, entre otros. Pero en el ámbito social, estos daños se traducen en pobreza, desempleo y movimientos migratorios a otras zonas, las cuales, a su vez, se verán afectadas de la misma manera con la llegada de los nuevos habitantes (Semarnat, 2018).

En México, la calidad del suelo está siendo amenazada por prácticas productivas diversas. Esas prácticas intensas conducen a la disminución o desaparición de la vegetación, favorecen el arrastre del suelo fértil a través del agua y el viento, provocando una aceleración en el proceso destructivo de erosión (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). Este fenómeno adquiere una importancia significativa debido a la existencia de abundantes regiones con topografía accidentada, problema que se agrava porque en la mayor parte del territorio nacional, las lluvias ocurren solo en ciertas estaciones del año con intensas precipitaciones y chubascos violentos de corta duración (Vázquez y Orosco, 2012).

Deforestación

Los bosques han sido los ecosistemas terrestres que han sufrido las mayores transformaciones tanto en términos de extensión eliminada, como de la perturbación que han experimentado. Las pérdidas son particularmente importantes si se considera el efecto causado en el hábitat de las especies que se encuentran en ellos y en la disminución de biomasa (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2020). De acuerdo con datos proporcionados por la Revista Forbes (2020), nuestra nación se encuentra en los cinco primeros lugares de destrucción forestal en América Latina. Brasil encabeza la clasificación, seguido de Bolivia, Perú, Colombia y, en quinto lugar, México.

Uno de los causantes más importantes de la deforestación es la economía, cuya perspectiva privilegia las actividades que conducen a la mayor ganancia y deja de lado el daño que puedan causar a la naturaleza (Valdés, 2010). Esto se hace evidente en el hecho de que hoy en día, la mayoría

de las maderas preciosas tropicales provienen de desmontes, más que de la explotación conservacionista de la vegetación forestal (Gligo *et al.*, 2020). Si se buscan datos oficiales, se encontrará que ninguna dependencia del sector ambiental cuenta con información actualizada sobre la situación de la tala ilegal en México, sin embargo, especialistas y organizaciones de la sociedad civil señalan que, por lo menos, la mitad de la madera que se comercializa en el mercado nacional tiene un origen ilegal (del Castillo y Gómez, 2020).

Los modelos económicos influyen en el cambio de uso del suelo según varíen los precios de la madera, y esto provoca deforestación, particularmente en bosques dominados por una sola especie de árboles. Esta actividad no provoca la eliminación inmediata de la cubierta forestal, pero sí genera daños ya que los productores pueden obtener un mayor beneficio económico al eliminar los bosques empobrecidos y emprender otras acciones productivas (Gómez, 2020).

De acuerdo con datos de la Semarnat (2020a), México posee 33 millones de hectáreas de bosques templados y casi 32 millones a bosques tropicales. Es decir, la superficie arbolada abarca 64.8 millones de hectáreas, lo que representa el 47% de la superficie forestal que incluye, entre muchas otras variedades, los bosques majestuosos que acogen a la mariposa Monarca, los bosques de maple, los de niebla y el de las luciérnagas. Sin embargo, México ocupa una de las tasas de deforestación más altas del mundo debido a la expansión de la agricultura, que incluye la ganadería comercial y los grandes cultivos, como el aceite de palma y la soya (Monjardín-Armenta *et al.*, 2017).

Sobrepastoreo

El pastoreo de ganado doméstico es la actividad que ocupa la mayor extensión en la superficie de la tierra. El pastoreo intensivo o sobrepastoreo altera la abundancia y composición de la biota previamente existente, debido a que el ganado compite por el alimento con los herbívoros nativos, compacta el suelo y modifica el contenido de nutrientes (Durán-Antonio y González-Romero, 2018).

En México, el efecto de esta actividad empezó a intensificarse durante la conquista española. Esto no significa que antes del siglo XVI, no hubiera

rebaños y berrendos vagando por la región pastando en las praderas, sino que, a partir de la colonización, se introdujeron al nuevo mundo animales herbívoros con pezuñas que comenzaron a participar en esta forma de alteración ambiental (Saucedo, 1984). La llegada de ganado vacuno, ovino, caprino y equino provocó la necesidad de ampliar el área de pastoreo mediante el desarrollo de pastizales inducidos en regiones que anteriormente tenían vegetación arbórea.

Hoy en día, la ganadería se ha vuelto extraordinariamente importante para la economía y su impacto en las comunidades naturales se ha acelerado. En la actualidad son muy pocos los espacios naturales que no han sufrido en mayor o menor medida los efectos del aumento del sobrepastoreo. Según la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021), los ganaderos tienen bajo su custodia 177 millones de hectáreas (55 por ciento del territorio nacional) dedicadas a la ganadería. Monjardín-Armenta *et al.* (2017) consideran que cuando esta actividad es manejada de manera responsable, es posible mantener control de los recursos vegetales y animales con alto grado de eficiencia. Pero esto no siempre ocurre: son muchos los ganaderos que dejan que sus animales deambulen libremente en lugares como manglares, pastizales halófitos, dunas costeras, páramos de montaña y otros en busca de alimento. A esto, se agrega el hecho de que algunos animales prefieren ciertas plantas suculentas para ellos, lo cual provoca una alteración en la composición de los pastizales o bien, conduce a su disminución o erradicación, y a la proliferación de otras plantas menos deseables (Semarnat, 2018).

Presión demográfica y colonización de la tierra

Una de las principales prácticas de la acción colonizadora del hombre sobre la naturaleza es la alteración de la cubierta vegetal para disponer de nuevas tierras sobre las que pueda construir nuevos lugares para vivir. Las poblaciones inician sus asentamientos en áreas que presentan mayor potencial productivo, que son generalmente terrenos planos de suelos profundos en valles fluviales o áreas que pueden retener humedad. A medida que crece el número de habitantes de una localidad, también aumenta la necesidad de encontrar más tierras para la producción de alimentos (Romero, 2014). México ocupa el lugar

11 dentro de las naciones más pobladas del mundo (Fernández, 2022). La población ha crecido poco más de cuatro veces en los últimos 70 años. Pasó de 25.8 millones de personas en 1950 a 126 millones en 2020. Durante la década de 2010 a 2020, la población se incrementó en 14 millones de habitantes.

Las presiones demográficas en el centro de México han llevado al gobierno a planear la movilización de cierta parte de la población hacia el sureste del territorio nacional (Veracruz, Chiapas, Tabasco y Campeche), lugares que a principios del siglo XX se caracterizaban por sus abundantes y extensas selvas (Monjardín-Armenta *et al.*, 2017). La migración y colonización de nuevas tierras allanaron el camino para que un gran número de políticos poderosos aprovecharan la oportunidad para obtener lucrativas concesiones de tierras ganaderas y explotar clandestinamente la madera derivada de los desmontes (Toledo *et al.*, 2000). La falta de estudios y datos sobre el uso adecuado del suelo en cada sitio provocó que muchas de las acciones de desmonte no hayan generado el éxito agrícola esperado, y que se haya generado un enorme desperdicio de recursos naturales, aparte del deterioro de las selvas tropicales en Tabasco y Veracruz, con una reducción considerable en otros estados (Vázquez y Orosco, 2012).

Agua

La contaminación del agua tampoco es un fenómeno reciente, su deterioro más severo y generalizado alrededor del mundo se empezó a registrar a partir del siglo XVIII con el inicio de la Revolución Industrial. El cambio en el modo de producción trajo consigo la implementación de una variedad de procesos de transformación que, además de requerir grandes volúmenes de agua, también la llenaban de impurezas. La prioridad estaba puesta en aumentar la producción y muy poca atención se prestaba a los daños que ocasionaban (Murga, 2013).

Las cuencas hidrológicas también están siendo afectadas por la acción del hombre. Una de las causas es la construcción de obras de riego, canales y presas que alteran el volumen y la regularidad del flujo de agua de los ríos, y en ocasiones, también su trayectoria. Se estima que el 60% de los 277 ríos más grandes del planeta está fuerte o moderadamente fragmentados por presas,

desviaciones y canales (Osorio, 2015). Estas obras modifican la naturaleza que crece en las riberas y en las corrientes de los ríos, además de que las mismas presas y canales se convierten en nuevos hábitats para especies oportunistas que rara vez favorecen a las especies nativas (Gligo *et al.*, 2020).

En México, el agua que consume la población proviene de manantiales, ríos, lagos y arroyos. De los cuerpos de agua superficiales se obtienen aproximadamente dos terceras partes del vital líquido y la otra tercera parte viene de los acuíferos que tienen la ventaja de proporcionar un suministro constante durante todo el año, incluso en condiciones de largas temporadas sin lluvia (Merino, 2019). Sin embargo, en las grandes ciudades, el grado de presión al que están sometidas estas fuentes es muy alto. El caso más extremo de presión hídrica en nuestro país se da en la región del Valle de México, donde sus 20 millones de habitantes tienen una necesidad del 119%, es decir, la población utiliza más agua de la que está disponible de forma natural (Solano, 2016). Para satisfacer la demanda, el agua se obtiene de otras cuencas; una de ellas es el manto acuífero de la Ciudad de México, y la otra son los sistemas Cutzamala y Lerma, ambos ubicados en el Estado de México a una distancia de 100 kilómetros (MxCity, 2022).

Si analizamos la disponibilidad promedio *per capita*, el Valle de México tiene la tasa más baja del país con sólo 150 metros cúbicos por habitante al año, mientras que un residente de la región de la frontera sur tiene una dotación 127 veces mayor, es decir, unos 19,078 metros cúbicos (Merino, 2019). Aun así, el volumen de agua per cápita en el país ha disminuido significativamente en línea con el crecimiento de la población. En sesenta y cuatro años (1950-2014), cayó alrededor de un 79%, de 17.742 a 3.736 metros cúbicos, y la Comisión Nacional del Agua (2018) pronostica que la disponibilidad seguirá reduciéndose. Cabe señalar que, a pesar de que hoy en día hay mayor conciencia ambiental, y que se han realizado muchos esfuerzos en diferentes niveles para revertir esta situación a través de un uso más cuidadoso del agua, aún no se registra una mejora significativa.

La Semarnat (2007) señala que hay personas e industrias que utilizan los ríos, lagos y el mar

como enormes depósitos de residuos con la idea de que estos se diluirán y descompondrán de manera natural. Algunos de los ríos que alguna vez corrieron a través del Valle de México, ahora se han convertido en canales de drenaje, y lo mismo se puede decir de ciertas áreas de los ríos Santiago, Pánuco, Balsas y Tijuana que son ejemplos de corrientes de agua con graves problemas de contaminación (Semarnat, 2019).

En México, la mayor parte de la lluvia se presenta durante unos pocos meses del año, y a menudo, en forma de lluvias torrenciales que corren rápidamente a través de arroyos y ríos hasta llegar al mar. Esto hace que un río deje de ser permanente para convertirse en estacional, con niveles de agua muy contrastados. Mientras que, en la época de estiaje, puede llegar a secarse, durante la temporada de lluvias su caudal puede elevarse hasta el punto de desbordarse (Comisión Nacional del Agua, 2018). Cuando el suelo de las laderas está desprovisto de vegetación y compactado, pierde su capacidad de retener agua y se convierte en un espacio donde la lluvia fluye libremente formando torrentes con un alto grado de turbulencia provocado por el número de sedimentos que transporta (Muñoz *et al.*, 2019). El grado de deterioro se puede ilustrar con los siguientes datos proporcionados por Cotler y Cuevas (2017), 104 de los 653 acuíferos del país están siendo sobreexplotados, y el 75 por ciento de las 718 cuencas están contaminadas. En términos económicos, en los últimos años, el agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental le han costado al país alrededor del 7,8% del PIB. Se estima que el daño ambiental se tradujo en un gasto aproximado de 11 por cada 100 pesos que producen los mexicanos (Cotler y Cuevas, 2017).

Fuego

Los incendios forestales son un problema recurrente que cada año produce grandes pérdidas económicas, ambientales y, por desgracia, también humanas. Ocurren tanto de manera intencional como natural. En el primer caso, se producen por la acción humana: los incendios de este tipo tienen lugar debido a quemas agrícolas incontroladas, quema de basura, excursionistas descuidados que no apagan adecuadamente sus fogatas, u otras causas menos comunes como la piromanía, la venganza, los actos de vandalismo, la especulación

con el precio de la madera, y otros (Solano, 2016). En el segundo caso, ocurren principalmente debido a condiciones físicas favorables, y la más común de ellas son los rayos producidos por tormentas eléctricas cuando no van acompañados de lluvia (Pérez, 2019).

México es propenso a los incendios forestales debido a la existencia de una clara alternancia entre una estación lluviosa y una seca. Según la Semarnat (2019), en lugares con lluvias regulares durante todo el año, el fuego no se propaga, algo muy distinto a lo que ocurre en terrenos con presencia de material orgánico formado por plantas que se deshidratan y se secan por la escasez de lluvia; es ahí donde hay mayor probabilidad de que produzcan incendios de este tipo. Y más aún, si la cubierta vegetal tiene continuidad, se convierte en otra de las condiciones para que el fuego se extienda horizontalmente. Finalmente, como lo afirma Alejandra Borunda en una publicación de Borunda (2020), el calentamiento del planeta también contribuye a esta situación: el aumento de la temperatura, los trastornos en los patrones de lluvia y nieve, los cambios en las comunidades de plantas y otras alteraciones relacionadas con el clima han aumentado enormemente la probabilidad de que se produzcan incendios, y de mayor intensidad y amplitud que en el pasado.

Durante mucho tiempo, los agricultores y pastores han utilizado el fuego para limpiar terrenos recién desmontados, para eliminar matorrales y plagas o para provocar la regeneración de pastos en los que se alimente el ganado (Gligo *et al.*, 2020). Esto conduce a la pérdida de materia orgánica y nutrientes solubles del suelo, y aumenta la erosión del suelo en terrenos montañosos (Labrada *et al.*, 1996). Después de un evento de incendio, las laderas de las montañas se quedan desnudas y expuestas a la lluvia, lo que aumenta los efectos de la erosión y el arrastre de partículas de suelo a los ríos y al mar. Los animales, las plantas e incluso los pequeños organismos que viven bajo el suelo, como hormigas, gusanos y hongos, también se ven afectados (Pérez, 2019).

Plaguicidas

Los plaguicidas son sustancias que tienen el beneficio de ayudar a controlar la proliferación de plagas y enfermedades de los cultivos, incluidos los vectores que transmiten enfermedades y las

especies no deseadas que interfieren con la producción agrícola y forestal, además de contribuir a la reducción de pérdidas en la producción de alimentos (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019). Sin embargo, al tratarse de sustancias con propiedades tóxicas, estos productos deben ser manejados con mucho cuidado. Si un plaguicida, por ejemplo, se aplica de manera inapropiada, puede ocasionar daños al medio ambiente, a la vida silvestre, al suelo y al agua. Cuando esto ocurre, esta práctica es particularmente peligrosa para los seres humanos porque puede causar envenenamiento de diversos grados y producir efectos nocivos a mediano y largo plazo, como carcinogénesis, teratogénesis, infertilidad y mutagénesis, entre otros (Cotler y Cuevas, 2017).

Los residuos de plaguicidas, al permanecer en el suelo, alteran sustancialmente el equilibrio ecológico de la flora y fauna silvestres, degradan la fertilidad, contaminan las aguas continentales y fortalecen la generación de plagas resistentes (Romero, 2014). De todos los contaminantes, los más peligrosos son los que se degradan lentamente y los que, al convertirse en alimento (animales y plantas contaminadas), permanecen en los tejidos de los consumidores sin ser excretados. Según la Organización Mundial de la Salud (2018), entre esos contaminantes, se encuentran los plaguicidas más antiguos y baratos que ya no están protegidos por patentes, como el diclorodifeniltricloroetano (DDT), que puede permanecer durante años en el suelo y el agua, y por eso ha sido prohibida en los países signatarios del Convenio de Estocolmo de 2011, un acuerdo internacional cuyo objetivo es eliminar o restringir la producción y la utilización de contaminantes orgánicos persistentes.

Según Bejarano (2017), por un lado, 183 ingredientes activos de plaguicidas altamente peligrosos están autorizados por instituciones mexicanas, y casi la mitad de ellos tiene una toxicidad muy alta en abejas y otros polinizadores y, por otro lado, en México se autorizan 140 plaguicidas que están prohibidos o no autorizados en otros países. Cotler y Cuevas (2017) mencionan que la creciente dependencia de agroquímicos (insecticidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes) ha llevado al desarrollo de resistencia de pesticidas a malezas, insectos y

enfermedades, y finalmente a la pérdida de variabilidad genética de los principales cultivos.

Fertilizantes

Los fertilizantes son utilizados en lugares distintos y en condiciones variadas produciendo beneficios incuestionables. Sin embargo, no todo lo relacionado con su uso es favorable. Los casos en que los bosques son sustituidos por cultivos anuales o por prados que producen una cantidad mucho menor de materia orgánica, se generan daños en el suelo que deben paliarse con el aporte de fertilizantes (Murga, 2013). Al ser empleados en lugares erosionados y compactados que han perdido la capacidad de retener agua, son susceptibles de ser arrastrados por la lluvia hasta llegar a los ríos o lagos donde provocan la proliferación de lirio y lentejilla acuática, con la consiguiente reducción en la iluminación del agua que mata la flora benéfica y el fitoplancton, así como otros cambios en la temperatura y oxigenación del agua; las pérdidas de agua a través de la evapotransmisión del lirio también aumentan (Semarnat, 2019). La proliferación de estas plantas trae consigo problemas en la navegación, las prácticas pesqueras, la sedimentación y la reproducción de microorganismos debido al exceso de materia vegetal en descomposición (Labrada *et al.*, 1996).

Para combatir la maleza acuática, algunos especialistas han propuesto la posibilidad de explotarlas como fertilizantes, forrajes, o como materia prima para otros usos. Cualquiera de estas alternativas es preferible al uso de herbicidas o a la introducción de animales exóticos que se alimenten de ellos, pues esto tendría consecuencias impredecibles en el medio acuático (Cotler y Cuevas, 2017).

Contaminación atmosférica

Entre los principales efectos negativos de la industrialización, se encuentra el de la degradación atmosférica. Por mucho tiempo, los residuos de esa actividad han sido liberados al aire con la suposición de que ahí serán absorbidos o limpiados sin que se presenten problemas posteriores. La cuestión es que hoy en día, todos estamos conscientes de que los límites de tolerancia de la naturaleza han sido rebasados, y que su capacidad de autolimpieza no es suficiente

para resistir el creciente impacto de actividades humanas de este tipo (Semarnat, 2019).

Según Páramo (2019), en su artículo sobre Estado de la Calidad del Aire en México, los efectos de la contaminación atmosférica se hacen notar en el aparato respiratorio y el sistema cardiovascular. Las partículas de menor diámetro, como las PM2.5, y menores, son las que presentan un mayor riesgo a la salud, debido que tienen la capacidad de penetrar a regiones más profundas de los pulmones e incorporarse al sistema circulatorio.

México enfrenta, desde hace tiempo, problemas de calidad del aire en sus principales zonas metropolitanas, destacando el Valle de México como el caso más conocido y documentado. La contaminación atmosférica es una preocupación permanente, toda vez que los signos más evidentes de su deterioro, como la menor visibilidad y el incremento en las molestias y enfermedades asociadas a la contaminación, también son ya cotidianos en las principales ciudades del país. Según Becerra (2014), entre los principales causantes de la contaminación ambiental a nivel nacional, se encuentran los vehículos automotores como los mayores emisores de CO₂, el sector industrial que representa la tercera parte de las emisiones, seguido de la combustión de gas natural y de los sectores residencial y comercial/institucional.

Residuos sólidos urbanos

La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (2019) cuya última reforma se realizó el 25 de junio de 2019 y aún está vigente, establece que la basura, o residuos sólidos urbanos, como se les conoce oficialmente, son los generados en viviendas, unidades residenciales o similares, y los que resultan de la limpieza de vías públicas y áreas comunes, siempre que no sean clasificados como residuos con manejo especial por esta ley. También existen residuos orgánicos que se caracterizan por ser biodegradables porque son fabricados a partir de árboles o animales, y residuos inorgánicos susceptibles a un proceso de reutilización y reciclaje, como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio, metales no peligrosos, y otros (Ferrando y Granero, 2011).

El tipo de basura que más se genera en este país es orgánica proveniente de alimentos y jardines,

seguido de desperdicios del tipo de pañales, plástico y cartón, los cuales, a pesar de ser producidos en menor cantidad, su degradación puede tardar más que los materiales orgánicos, entre 100 y 1000 años (Semarnat, 2019).

En México se generan diariamente 120,128 toneladas de residuos, de los cuales el 83,87% se recolecta, reciclando sólo el 9.63% de ellos (Semarnat, 2020b). La gestión básica de los RSU, que consiste en la recolección y disposición de residuos en vertederos, sigue predominando, no permitiendo la posibilidad de reincorporarlos al sistema productivo, a diferencia de países como Suiza, Países Bajos, Alemania, Bélgica, Suecia, Austria y Dinamarca, donde la disposición final es inferior al 5% (Semarnat, 2017). Se debe prestar especial atención a los residuos peligrosos generados por las industrias a través del proceso de transformación de las materias primas. Estos residuos provienen de hospitales, talleres e incluso de nuestros propios hogares. La ley define los residuos peligrosos como aquellos que tienen algunas de las características denominadas CRETIB por sus iniciales en español (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, o biológico-infecciosos) (Ferrando y Granero, 2011).

Discusión

La huella ecológica generada por la actividad productiva del hombre excede la capacidad de recuperación del planeta. Quizá somos demasiadas personas o tal vez la actividad humana resulta excesiva e irracional, lo que sí está claro es que ambas opciones están provocando la sobreexplotación de terrenos agrícolas y productos del mar, todo esto acompañado de urbanización y contaminación insostenibles que están mermando el capital natural a mayor velocidad de lo que puede regenerarse (Riechmann, 2020).

Las rápidas y profundas transformaciones realizadas en el uso del suelo a lo largo del tiempo, pero de manera más rápida y extensa durante las últimas siete décadas, han acaparado un mayor interés hoy en día. La intensificación de la producción agrícola, la deforestación y el aumento de los niveles de contaminación industrial han resultado en la pérdida de la función y estructura del suelo en un gran número de áreas de México y el mundo (Díaz y Escárcega,

2010). La degradación del suelo no solo afecta a los sistemas productivos, sino que también genera la destrucción de los ecosistemas terrestres y tiene una incidencia muy importante en la salud de las personas (Maurya *et al.*, 2020).

Los bosques, pastizales, humedales y otros hábitats dejaron de ser áreas verdes para convertirse en paisajes agrícolas y urbanos. Lamentablemente esto ocurre de manera cada vez más acelerada y con un grado de expansión cada vez más amplio. Esto lleva a pensar, por lo tanto, que si no se aplican las técnicas adecuadas de cultivo, hay un riesgo de que los suelos pierdan su capacidad productiva. Lo real e indiscutible es que los niveles de destrucción de nuestros bosques son irracionales e insostenibles a causa de las muy diversas formas que los humanos hemos inventado (Planeta vivo, 2016).

La superficie forestal es fundamental para el funcionamiento del planeta por su capacidad de retener carbono, liberar oxígeno y producir alimentos naturales, maderas y medicinas, entre otros beneficios. Sin embargo, cuando los bosques están degradados, la biodiversidad se ve amenazada y se agota su fertilidad (Piscitelli y Sfeir, 2013). Se ha estimado también, según Monjardín-Armenta *et al.* (2017), que la deforestación es la causa del incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial y de un conjunto de cambios que interfieren en el clima, en el ciclo de carbono y en la pérdida de biodiversidad, entre otros sistemas naturales.

La ganadería a gran escala es la principal causa del sobrepastoreo, una práctica de alimentación que acelera la degradación del suelo y de la cubierta vegetal. Es importante que, en lugares de clima tropical donde se presentan épocas anuales de abundante lluvia y de escasa lluvia con escasez de pastos como los que abundan en México, se utilice adecuadamente el pastoreo con estrategias para producir los alimentos para el ganado, mediante la conservación de los excedentes de los pastos y forrajes para ser usados en temporadas 'secas'.

México posee un rico y variado patrimonio de ríos, arroyos, lagos, manantiales y humedales naturales, constituyendo, uno de los elementos básicos que definen el paisaje, pero que no han sido objeto de especial protección (Comisión Nacional del Agua, 2018). Es necesario profundizar en

estudios sobre sus funciones y el alcance de sus valores para tener información básica que permita proponer pautas de cuidado y directrices para su gestión. El acceso seguro y de calidad al agua dulce es vital para la vida doméstica, la agricultura y la industria (UNESCO, 2021).

El agua representa el 80% de la composición de la mayoría de los organismos e interviene masiva y decisivamente en la realización de sus procesos metabólicos, asimismo, desempeña un importante papel en la fotosíntesis de las plantas y sirve de hábitat a una gran parte de los seres vivos. En lo que se refiere a nosotros, los humanos, la utilizamos en un sinnúmero de acciones cotidianas, por lo que por lo que sus valores y beneficios son fundamentales para la vida, las sociedades y las economías (Araujo, 2022).

En la actualidad, no queda duda de que la contaminación del aire representa una emergencia mundial para la salud pública. Es una amenaza para todos, desde los bebés que están a punto de nacer, hasta los niños que caminan diariamente a la escuela, las amas de casa o las personas que salimos al trabajo. La gran cantidad de edificios y calles que hay en las zonas urbanas convierten a estos espacios en generadores de calor y de emisiones a la atmósfera de partículas que alteran su composición, su naturaleza y su funcionamiento. En el interior de los hogares, en las calles, en los espacios públicos y en los edificios existen fuentes de contaminación del aire, que si bien pueden ser muy diferentes, producen efectos igualmente devastadores. Entre muchas otras consecuencias, destacan las enfermedades respiratorias como el asma y los padecimientos del corazón.

El fuego puede tener un efecto positivo en la naturaleza en cuanto ayuda a mantener la biodiversidad. Pero cuando es producido por alguna negligencia o una irresponsabilidad, puede convertirse en un incendio forestal con consecuencias devastadoras. Cuando un fuego se propaga sin control a través de vegetación rural o urbana, pone en peligro a las personas, a los bienes y al medio ambiente. El éxito de los esfuerzos internacionales en el manejo integrado del fuego o cualquier intercambio en los incendios ha sido limitado, pero no hay duda de que las relaciones internacionales pueden contribuir a la reducción de los impactos de los incendios forestales a través de intercambios y cooperación,

soluciones conjuntas de los problemas, y compartir experiencias en el manejo de incendios. Por lo anterior, es conveniente que todas las personas tomemos medidas para prevenir los incendios forestales, como no arrojar cerillos o cigarrillos en medio del bosque, no dejar tiradas las botellas de vidrio porque pueden producir el efecto de lupa, no dejar nada inflamable después de acampar y reportar a las autoridades cualquier indicio de fuego forestal.

El mundo actual está enfrentando problemas en torno al incremento de la generación de residuos, no solo por la cantidad, sino además por su diversidad y calidad (Semarnat, 2017). Lo anterior, es el resultado de la alta producción y consumo de productos cuyo tiempo de vida útil es muy corto. Es importante tener como prioridad incidir en la disminución de la generación de residuos e incrementar su aprovechamiento. Todo esto deja en evidencia la necesidad de diseñar políticas para la prevención y adecuada gestión de los residuos con base en estrategias, metas y acciones dirigidas a fortalecer la innovación, la infraestructura y el manejo para avanzar hacia una economía circular con la generación mínima de residuos, con la participación incluyente, equitativa, corresponsable y efectiva de todos los sectores de la sociedad para la adopción de compromisos conjuntos, a fin de minimizar la problemática ambiental de los residuos.

El trato que las industrias le están dando a la naturaleza es similar al que les dan a las máquinas. La utilizan como si fuera una fábrica con la consigna de producir la mayor cantidad posible al menor costo y al más corto plazo sin considerar las consecuencias negativas que puedan causar. Para que el suelo se convierta en una actividad económica más productiva, le aplican productos químicos que pueden ocasionar daños que, en muchos casos, no se conoce cuál es su verdadero alcance (López, 2020). Pero sí está claro que los primeros afectados son los mismos trabajadores agrarios por la exposición directa que tienen, y posteriormente la comunidad en general que consume alimento con residuos de agroquímicos (Semarnat, 2019). Esta práctica no puede continuar; se hace necesario mejorar las técnicas, métodos y estrategias de aplicación de sustancias químicas con el propósito de disminuir el exceso el uso inadecuado y la consecuente

contaminación (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

La crisis ambiental en México se ha convertido en un tema de suma importancia que integra una amplia variedad de retos en diversos aspectos que requieren atención individual, social y gubernamental. El enorme aumento de los niveles de consumo ha provocado la explotación de los recursos renovables y la reducción de la capacidad de regeneración del aire, suelo y agua. No tener en cuenta estas consecuencias en nuestro comportamiento diario puede ser una de las razones del uso excesivo de los recursos.

Si estamos siendo testigos de que la humanidad ya está pagando los costos del agotamiento de recursos naturales, podemos imaginarnos lo que podría ocurrir a futuro en problemas como la migración, cambio climático, inundaciones y sequías, además de un impacto negativo en la salud física y mental de la humanidad.

Debemos ejercer presión a nivel social y político para combatir las causas del deterioro y castigar a los culpables de violar las leyes vigentes en este sentido, presionar conjuntamente para que se aumente la inversión en investigación científica sobre los recursos naturales y su conservación, tomar conciencia de las actividades diarias que afectan el entorno de vida y tratar de evitarlas, y en definitiva, transmitir a las nuevas generaciones otra forma de ver y apreciar el mundo que nos rodea.

Conclusiones

A pesar de que la información presentada aquí no profundiza en ninguno de los temas abordados, sí se logra el objetivo de aportar datos que ayudan a comprender que la evolución de la actividad productiva y económica ha venido acompañada de un creciente deterioro de los recursos naturales. No hay un solo aspecto de los incluidos aquí que se escape de la crisis. La causa principal es la propia acción humana y la voraz tendencia de la industria por producir beneficios económicos sin importar el daño que puedan generar en la naturaleza. Pero igualmente importante son las decisiones que tomen los gobiernos para proteger el medio ambiente y las conductas de todos nosotros a nivel individual y social.

La necesidad de generar y compartir información actualizada sobre lo que está sucediendo en México y el mundo en temas

ambientales no se puede satisfacer con la elaboración de un artículo como este. El conocimiento científico es insuficiente si no va acompañado de una reflexión sobre nuestras actitudes hacia la naturaleza y la adopción de comportamientos que nos permitan seguir consumiendo recursos naturales para vivir, pero sin deteriorar el medio ambiente.

Todo esto nos lleva a reflexionar sobre la importancia de desarrollar una conciencia ética que incluya valores basados en el pensamiento crítico que cuestione los actuales modelos de desarrollo responsables del deterioro ecológico y social. La solución a la mayoría de los problemas relacionados con la conservación de la naturaleza en nuestra localidad, en el país y en el mundo entero depende en primer lugar de nuestra implicación para hacer de esta situación una causa común que se refleje en cada una de nuestras acciones.

Referencias

- Araujo, G. T. (2022). Importancia del agua para el buen funcionamiento de nuestro organismo. Instituto Nacional de Salud Pública. https://www.insp.mx/resources/images/stories/INSP/Docs/cts/210131_cts2.pdf
- Bejarano, F. (2017). Los plaguicidas altamente peligrosos en México. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A. C.
- Borunda, A. (2020). ¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el cambio climático? ¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el cambio climático? | National Geographic (nationalgeographicla.com)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018). México Megadiverso. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/mexico-megadiverso-173682>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019). El suelo, recurso para la vida. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/el-suelo-recurso-para-la-vida>
- Comisión Nacional del Agua (2018). Atlas del agua en México. Semarnat, Gobierno de la República y CONAGUA http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/AA_M_2018.pdf
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2020). México megadiverso. Biodiversidad mexicana. Consultado el 2 de julio de 2020 en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html>
- Cotler, H., Cuevas, M.L. (2017). Estrategias de conservación de suelos en agroecosistemas de México. Fundación Río Arronte. I. A. P., Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A. C.
- del Castillo, A., Gómez. T. (2020). Tala ilegal inunda el mercado de la madera en México. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2020/09/mexico-tala-ilegal-gana-terreno-en-el-mercado-de-la-madera/>
- Díaz, R., Escárcega, S. (2010). Desarrollo sustentable: una oportunidad para la vida (3ª. Ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores S.A de C. V.
- Domínguez, R., León, M., Samaniego, J.L., Sunkel, O. (Sánchez, J. Coord.) (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL. Libros de la CEPAL, No 158, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Durán-Antonio, J., González-Romero, A. (2018). Efecto del pastoreo sobre una comunidad de roedores nocturnos en pastizales del Valle de Perote, Veracruz. Revista Mexicana de Biodiversidad, 89, 268-281.
- Fernández, R. (2022). Países del planeta tierra con mayor población en el 2020 y previsiones para el 2050 y 2010. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/635123/pais-es-mas-poblados-del-mundo/>
- Ferrando, M., Granero, J. (2011). Gestión y minimización de residuos (2ª. Ed.). FC Editorial. Fundacion Confemetal.
- Forbes (2020). México, en el top 5 de Latam con mayor deforestación en 2019. <https://www.forbes.com.mx/mundo-mexico-top-5-paises-latam-mayor-deforestacion-en-2019/>
- García, T.C. (2020). La bioética como puente entre la dignidad humana, la participación social, los derechos humanos y los objetivos de desarrollo sostenible. ANALYSIS, 27(5), 1-12.
- Gligo, N., Alonso, G., Barkin, et al. (2020). La tragedia ambiental de América Latina y el

- Caribe. Libros de la CEPAL, N° 161. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Gómez, T. (2020). Los desafíos ambientales de México para el 2020. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2020/01/los-desafios-ambientales-de-mexico-para-el-2020/>
- Labrada, R., Caseley, J.C., Parker, C. (1996). Manejo de malezas para países en desarrollo. En Estudio FAO producción y protección vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (2019). https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY%20RESIDUOS%20SOLIDOS_25_06_2019.pdf
- López, A. (2020). El suelo y el medio natural: Reflexiones desde la universidad. Un universo invisible bajo nuestros pies. <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2020/05/06/151136>
- Maurya, P., Ali, S.A., Ahmad, A., Zhou, Q. Da Silva, J., Kahn, E., Ali, H. (2020). An introduction to environmental degradation: Causes, consequence, and mitigation. In V. Kumar, J. Singh, P. Kumar (Eds.), Environmental Degradation: Causes and remediation strategies, 1-20.
- Merino, L. (Coord.). (2019). Crisis ambiental en México: Ruta para el cambio. UNAM.
- Monjardín-Armenta, S., Pacheco-Angulo, C. E. Plata-Rocha, W., Corrales-Barraza, G. (2017). La deforestación y sus factores causales en el estado de Sinaloa, México. *Madera y Bosques*, 23(1), 7-22.
- Muñoz, V., Álvarez, J., Asedegbega, E., Pérez, M. (2019). Gestión y conservación de aguas y suelos. UNED Universidad Nacional de Educación.
- Murga, M. A. (2013). Desarrollo Sostenible: problemáticas, agentes y estrategias. McGraw-Hill Interamericana, 203p.
- MxCity (2022). Todo sobre el poderoso Sistema Cutzamala que abastece a la CdMx. Consultado el 11 de marzo de 2022 en: <https://mxcity.mx/2018/10/todo-sobre-el-poderoso-sistema-cutzamala-que-abastece-a-la-cdmx/>
- Organización Mundial de la Salud (2018). Residuos de plaguicidas en los alimentos. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Osorio, M. (2015). Alternativas para nuevas prácticas educativas: Educación ambiental y sustentabilidad. Amapsi Editorial.
- Páramo, V.H. (2019). Estado de la Calidad del Aire en México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Gobierno de México. <https://www.gob.mx/inecc/es/articulos/estado-de-la-calidad-del-aire-en-mexico?idiom=es>
- Pérez, I. (2019). Los incendios forestales que afectan a México. Ciencia UNAM. <http://ciencia.unam.mx/leer/935/los-incendios-forestales-que-afectan-a-mexico>
- Piscitelli, M., Sfeir, A. (2013). Reflexiones, tras el Día de la Conservación del Suelo. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. <https://www.unicen.edu.ar/content/reflexiones-tras-el-d%C3%AD-de-la-conservaci%C3%B3n-del-suelo>
- Planeta vivo (2016). Riesgo y resiliencia en una nueva era. World Wildlife Fund. http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplañetavivo_2016.pdf
- Portal del Gobierno del Estado de México (2022). Cuidemos el medio ambiente: cuidar el medio ambiente es cuidar la vida. Consultado el 10 de marzo de 2022 en: <https://edomex.gob.mx/medio-ambiente-2019>
- Riechmann, J. (2020) ¿Somos demasiados? Reflexiones sobre la cuestión demográfica. Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global. Num. 148.
- Romero, I. (2014). Introducción a la evaluación de impacto ambiental. Universidad Politécnica de Valencia.
- Saucedo, P. (1984). Historia de la ganadería en México. UNAM, 325p.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019). Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021). Impulsa Agricultura una ganadería productiva, sustentable y con fuerte estatus sanitario. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/impulsa-agricultura-una-ganaderia-productiva>

- sustentable-y-con-fuerte-estatus-sanitario#:~:text=alimentaria%20del%20pa%C3%ADs.-
 ,En%20el%20marco%20del%20D%C3%ADa%20Nacional%20de%20la%20Ganader%C3%ADa%202021,bovina%20y%20se%20mantendr%C3%A1n%20los
- Semarnat (2007). ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Semarnat (2017). Residuos sólidos urbanos (RSU).
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>
- Semarnat (2018). Suelos, sostén de la vida humana. Obtenido de:
<https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/suelos-de-importancia-crucial-para-la-vida-humana-y-la-biodiversidad?idiom=es>
- Semarnat (2019). Informe de la situación del medio ambiente en México 2018: Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave de desarrollo ambiental y de crecimiento verde.
https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/pdf/Informe2018GMX_web.pdf
- Semarnat (2020a). Día Internacional de los Bosques 2020.
<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/dia-internacional-de-los-bosques-2020#:~:text=Nuestro%20pa%C3%ADs%20cuenta%20con%20un,32%20millones%20a%20bosques%20tropicales>
- Semarnat (2020b). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Solano, R. A. (2016). Educación ambiental y sociedad: Saberes locales para el desarrollo y la sustentabilidad. En R. Pérez, R. Victorino, L. y Quintero, M. A. (Eds.), Laberinto Ediciones, 175-190.
- Toledo, V., Toledo, V.M., Carabias, J., Mapes, C. y Toledo, C. (2000). Ecología y autosuficiencia alimentaria: Hacia una opción basada en la diversidad biológica, ecológica y cultural de México (3ª. Ed.). Siglo XXI.
- UNESCO (2021). Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos.
<https://www.unesco.org/reports/wwdr/2021/es>
- Valdés, M. (2010). Naturaleza y valor. Una aproximación a la ética ambiental. UNAM-Fondo de Cultura Económica.
- Vázquez, C. y Orosco, A. C. (2012). La destrucción de la naturaleza (3ª. Ed.). FCE, SEP y CONACyT.