

La pobreza hídrica y el desarrollo sostenible en México

Water Poverty and Sustainable Development in México

José Guillermo Vázquez Pacheco*

Hospital Regional del ISSSTE, Puebla, México

<https://doi.org/10.36105/mye.2025v36n2.02>

Resumen

El desarrollo sostenible es un objetivo prioritario en las sociedades contemporáneas. En este contexto, la ONU ha establecido límites claros para la huella ecológica de los países. México, con niveles de pobreza hídrica moderada y extrema, obtuvo una calificación de 57/100 puntos, posicionándose como uno de los países más contaminantes del mundo y alejándose de los objetivos de la Agenda 2030. Este panorama exige a las naciones, especialmente a las desarrolladas, mayor responsabilidad en sus inversiones hacia los países en vías de desarrollo. La implementación de tecnologías innovadoras para la obtención y saneamiento del agua, alineadas con las propuestas de la ONU, es crucial para avanzar hacia un futuro sostenible y cumplir con los compromisos globales.

Palabras clave: pobreza hídrica, línea de pobreza, huella ecológica.

* Médico adscrito al servicio de Angiología y Cirugía Vasculardel Hospital Regional del ISSSTE, Puebla, México. Correo electrónico: guillov@gmail.com <https://orcid.org/0009-0005-6629-312X>

Recepción: 11/09/2024 Aceptación: 21/11/2024

1. Introducción

Un tema que se encuentra *en boga* actualmente es el “desarrollo sostenible” de las sociedades humanas y de las metrópolis. El desarrollo sostenible, se trata entre otras cosas de aumentar las actividades económicas de una sociedad al mismo tiempo que se economiza el uso de los recursos naturales, vigilando que la huella ecológica no exceda lo recomendado por la ONU. Con lo anterior se asegura la preservación y la recuperación de los recursos naturales que puedan ser heredados a las generaciones futuras para su uso.

La huella ecológica, es un instrumento que se utiliza para medir el consumo de los recursos naturales, y se obtiene por medio de las unidades de tierra *per cápita* que son utilizadas para la obtención de los recursos, su transformación en los bienes y el manejo de los desechos de estas acciones, permitiendo que se recuperen para su nuevo uso. Sus limitaciones como indicador son: que es un indicador estático, que ignora el papel del cambio tecnológico en el uso de los recursos y que no toma en cuenta el uso de los recursos hídricos, el de los de los océanos, los metales pesados y radiactivos, ni tampoco las reservas de combustible (1). Sabemos que los países desarrollados utilizan muchos más recursos que lo permitido *per cápita*, debido a su alta industrialización y falta de supervisión ecológica, mientras que, en los países en vías de desarrollo, se tiene un uso subóptimo, precisamente por la falta de industria. Sin embargo, debido a los efectos de la globalización, podemos ver que en los países en vías de desarrollo tenemos ya los efectos al ecosistema ocasionados por un uso desmedido de los recursos naturales por parte de las industrias transnacionales. Por lo que por mucho esfuerzo que se haga por parte de los gobiernos y ciudadanos de estos, se adolece de un desarrollo poco sostenible.

Es una labor muy importante para nuestra generación el comenzar a realizar actividades necesarias para un adecuado desarrollo sostenible, con el cual se pueda conseguir una metrópoli eficiente. Las ciudades ya desarrolladas, tienen una gran dificultad para revertir sus hábitos de consumo y métodos actuales, y convertirlos en consumo

de energías puras y sostenibles. Sin embargo, esto no quiere decir que sea imposible

Tomando en cuenta un asunto muy actual en nuestro país, se intentará en el presente trabajo el exponer la relación entre la pobreza ecológica y la pobreza económica en México. Mencionando principalmente la pobreza hídrica como determinante, aplicándolo a uno de los ríos más contaminados en el país, el cual se encuentra en la capital del estado de Puebla. Determinar el grado de pobreza hídrica es muy importante ya que esto repercute en todas las esferas del desarrollo: dimensión humana, social, económica y ambiental. La pobreza hídrica se considera como “una situación en la que una nación o región no puede pagar el costo de llevar agua limpia sostenible para todas las personas en todo momento (2).

El camino es largo, y existe una relación íntima entre la pobreza económica y la pobreza ecológica, por lo que se debe trabajar para vencer estos retos.

En la primera parte del desarrollo del presente trabajo se hablará sobre la situación de pobreza económica del país, mientras que en la segunda parte se tocará el tema de pobreza ecológica, hídrica y la importancia del retraso en la instalación de energías limpias debido a las políticas sociales actuales y su repercusión en el desarrollo sostenible. Finalmente se concluirá con propuestas para corregir las situaciones mencionadas poniendo énfasis en que, para lograr un adecuado desarrollo económico en un país como México, es necesario hacerlo de manera sostenible.

2. Desarrollo

2.1. Datos duros de pobreza en México

En los años 2016, 2018, 2020 y 2022 el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) reportó cifras de pobreza extrema en México en 7.2, 7.0, 8.5 y 7.1% respectivamente, mientras que en pobreza moderada se reportaron 36.0, 34.9, 35.4 y

29.3% respectivamente (ver URLs). Reiterando así la poca adquisición que tiene el salario mínimo sobre el Índice Nacional de Precios en la canasta básica, denotando un estado de pobreza en un tercio de los habitantes del país, sin mencionar que casi una décima parte de estos se encuentran en grado de pobreza extrema. La diferencia entre ambas líneas de pobreza se define por: la capacidad del salario mínimo para adquirir la canasta básica (pobreza extrema) y la capacidad para adquirir la canasta básica ampliada (pobreza moderada). Las cifras mencionadas en este párrafo muestran un incremento en el valor porcentual del aumento del índice de precios mayor que el aumento del salario mínimo (3). En la página de internet del CONEVAL y como se observa en la Tabla 1, se tienen reportes de la línea de pobreza de canasta alimentaria en población urbana cuando los ingresos mensuales por persona son menores de \$2287.66 y en la población rural \$1750.51. La línea de pobreza en la canasta básica alimentaria y no alimentaria en la población urbana se encuentra en \$4514.97 y en la rural de \$3252.32 pesos por ingreso per cápita. Ambos datos con corte de marzo de 2024 (ver liga).

Tabla 1. Cifras de pobreza en México

Indicadores	Porcentaje				Millones de personas				Carencias promedio				
	2016	2018	2020	2022*	2016	2018	2020	2022*	2016	2018	2020	2022*	
Pobreza													
Población en situación de pobreza	43.2	41.9	43.9	36.3	52.2	51.9	55.7	46.8	2.2	2.3	2.4	2.6	
Población en situación de pobreza moderada	36.0	34.9	35.4	29.3	43.5	43.2	44.9	37.7	2.0	2.0	2.1	2.3	
Población en situación de pobreza extrema	7.2	7.0	8.5	7.1	8.7	8.7	10.8	9.1	3.6	3.6	3.6	3.8	
Población vulnerable por carencias sociales	25.3	26.4	23.7	29.4	30.5	32.7	30.0	37.9	1.8	1.8	1.9	2.0	
Población vulnerable por ingresos	7.6	8.0	8.9	7.2	9.1	9.9	11.2	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
Población no pobre y no vulnerable	24.0	23.7	23.5	27.1	28.9	29.3	29.8	34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	
Privación social													
Población con al menos una carencia social	68.5	68.3	67.6	65.7	82.7	84.6	85.7	84.7	2.1	2.1	2.2	2.3	
Población con al menos tres carencias sociales	20.0	20.2	23.0	24.9	24.2	25.0	29.2	32.1	3.5	3.5	3.5	3.6	
Indicadores de carencia social													
Rezago educativo	18.5	19.0	19.2	19.4	22.3	23.5	24.4	25.1	2.7	2.8	2.8	3.0	
Carencia por acceso a los servicios de salud	15.6	16.2	28.2	39.1	18.8	20.1	35.7	50.4	2.7	2.7	2.8	2.9	
Carencia por acceso a la seguridad social	54.1	53.5	52.0	50.2	65.4	66.2	66.0	64.7	2.3	2.3	2.5	2.6	
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	12.0	11.0	9.3	9.1	14.5	13.6	11.8	11.7	3.1	3.2	3.4	3.6	
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	19.2	19.6	17.9	17.8	23.1	24.3	22.7	22.9	3.0	3.0	3.1	3.3	
Carencia por acceso a la alimentación nutritiva y de calidad	21.9	22.2	22.5	18.2	26.5	27.5	28.6	23.4	2.6	2.6	2.7	2.9	
Bienestar económico													
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos	14.9	14.0	17.2	12.1	18.0	17.3	21.9	15.5	2.5	2.5	2.5	2.9	
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos	50.8	49.9	52.8	43.5	61.3	61.8	66.9	56.1	1.9	1.9	2.0	2.2	

Fuente: estimaciones de CONEVAL con base en la ENIGH 2016, 2018, 2020 y 2022 del INEGI. *Para un mejor análisis de la información 2022, consultar las notas técnicas, disponibles en: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Medición de la pobreza 2022 [Internet]. México: CONEVAL; [citado 4 de noviembre de 2024]. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Notas_pobreza_2022.aspx

Algunas investigaciones incluso han tomado en cuenta indicadores de pobreza basados en el nivel de tiempo libre y diversión de la población de México, encontrando que las mujeres no indígenas tienen más facilidad para caer en la pobreza que las mujeres indígenas y éstas a su vez mayor que los hombres. Lo anterior se deduce que es debido a la cantidad de hijos y en general a los trabajos pagados y no pagados que realiza la mujer en los hogares mexicanos (4).

Avanzando un poco más allá en temas de pobreza, existen también datos que muestran la diferencia entre los municipios fronterizos del norte del país y los de la frontera sur, evidenciando una mayor pobreza en los últimos. Esto debido en gran medida al mayor desarrollo de la industria y de la agricultura en los municipios del norte, así como a la mayor actividad de transacciones con los países del norte. Sin embargo, y a pesar de que en los municipios fronterizos norteros se tiene un ingreso mucho mayor, las líneas de pobreza no logran superarse según los datos obtenidos del CONEVAL y de la ENIGH en 2010 (5). México, al ser un país extenso, puede presentar diferentes tipos de pobreza en su territorio. Recordemos también que existen dos líneas de pobreza, la de pobreza por capacidades, que se obtiene cuando un individuo no puede alcanzar con su salario las necesidades básicas para el bienestar de su familia, y la de pobreza extrema, que sucede cuando un individuo a pesar de realizar todos los esfuerzos no puede cumplir con proveer los alimentos mínimos requeridos para mantener a su familia fuera de un estado de desnutrición.

Se ha evidenciado que el aumento en el desarrollo económico de un país tiene un efecto adverso en la elasticidad de la pobreza. Incluso hay algunos estudios en México, que muestran la importancia de redoblar ya los esfuerzos para un crecimiento económico si queremos reducir de manera considerable los índices de pobreza (6), pero no es suficiente hacerlo de manera económica únicamente, sino que ahora es necesario llevarlo a cabo mediante un desarrollo sostenible.

2.2. *Globalización, desarrollo sostenible y problemas en las metrópolis*

Las grandes ciudades en el mundo deben tener ya un modelo de desarrollo sostenible, debido a que, si continuamos con el mega desarrollo de las ciudades sin tomar en cuenta los aspectos ecológicos, no será posible lograr el superávit económico, como ya está descrito por las gráficas de la “U” invertida, además de que al dañar gravemente el ambiente no se deja posibilidad de retroceso para corrección o es mucho más difícil que la programación para la prevención de los daños. De acuerdo con la definición, el desarrollo sostenible habla de un desarrollo económico de una población, mediante el cual no se comprometen los recursos naturales que serán heredados a las generaciones futuras.

La globalización como efecto económico, es decir, la habilidad de llevar a cabo transacciones en cualquier mercado del mundo, sabemos que tiene sus pros y sus contras, y podríamos tomar ejemplos de países, regiones, y hasta ciudades. Un ejemplo importante para el autor de este trabajo es el que tuvo lugar a causa de la “globalización” de la ciudad de Puebla. En gobiernos estatales y municipales anteriores se inició un proyecto de globalizar a la ciudad de Puebla, la cual es la capital del estado del mismo nombre y que se encuentra a menos de 200 km de la Ciudad de México, capital del país. Dicho proyecto trataba de impulsar la economía y desarrollo de la ciudad y del estado a un grado tal que fuera muy atractiva para visitar, invertir o vivir en ella. Tuvo su inicio en la década de los noventa y un periodo de remisión a finales de esta, para posteriormente retomarse a partir de la mitad de la década de 2010, en donde el gobierno actual es ese momento, impulsó la construcción de centros comerciales de lujo, aumentó la seguridad de la ciudad y la equiparó en servicios con ciudades de países desarrollados, presentándola como una auténtica ciudad de desarrollo económico. Sin embargo, consecuente a esto, la ciudad comenzó a redirigir su crecimiento hacia la parte nueva, comenzando a exceder sus fronteras de municipalidad e “invadir” las del municipio vecino de “San Andrés Cholula”, el cual se

caracterizaba por conformarse de familias con actividad rural. Lo cual hizo que se presentaran conflictos por expropiación de las tierras de ejidos, y su conversión de estos en terrenos residenciales de alta plusvalía. Desafortunadamente el daño no paró ahí, sino que dado el alto crecimiento poblacional del distrito de San Andrés Cholula, se generó una alta densidad de población en el mismo, con los consiguientes problemas ecológicos que acarrea un movimiento tal, como por ejemplo la escasez de agua y de saneamiento, y la falta de agua en los pozos propios de las comunidades de los “pueblos originarios”, los cuales en su momento eran suficientes para sus necesidades familiares y de producción, pero que debido al aumento de la densidad poblacional del distrito ya no lo son. También se ha aumentado el índice de migración ocupacional de las poblaciones vecinas al río Atoyac, que es el río que tradicionalmente ha dividido a los municipios como frontera natural, ya que la agricultura y la ganadería como actividades principales no son ahora tan redituables como antes de la “globalización” de la ciudad y la formación del binomio “Puebla-San Andrés Cholula” (7). He aquí uno de los ejemplos de crecimiento económico no sostenible, así como también un ejemplo de cómo actualmente una ciudad, país, región, etcétera, debe crecer con un plan de desarrollo sostenible para evitar los problemas a mediano y largo plazo del territorio desarrollado, como son la falta de comunicación y servicios adecuados, y lo más importante, la escasez al acceso de agua limpia para uso doméstico y de mantenimiento de la vida.

En la entidad de Puebla existen datos del 2022, que evidencian una pobreza moderada de 49.7% y una pobreza extrema del 12.7%, ambas por encima porcentualmente de los datos del país entero. Lo mismo pasa con los porcentajes de las carencias determinantes de la pobreza, todas se encuentran por arriba porcentualmente de los datos nacionales. Con un grado de marginación social y rezago alto. Un 10.1% de la población no tiene acceso al agua (8). Lo anterior forma una de las grandes pobreza ecológicas que tiene Puebla, el pobre acceso al agua pura, mismo que también se destaca en los índices

recién comentados. Uno de los principales ríos que abastecen a la ciudad de Puebla y a la entidad es el río Atoyac, el cual se encuentra extremadamente contaminado como ya se ha expuesto en trabajos anteriores (9). Se han hecho intentos para el saneamiento y la entubación del río, pero siempre han acabado como promesas y abandoneamientos de campaña política inconclusos. Los habitantes de la entidad, así como los de los municipios aledaños al río, se han ido acostumbrando a la insalubridad del río y sus emanaciones, su contaminación, lo han tomado como algo que es parte de la ciudad misma, sin tomar en cuenta que es una de las principales fuentes de abastecimiento hídrico de toda la entidad y de la entidad vecina: Tlaxcala. Incluso existen trabajos en los cuales se evidencia que dejando aparte la capacidad económica para aportar a un proyecto de saneamiento y trata de aguas de tal magnitud en el río Atoyac, son los pobres los que se encuentran mayormente interesados en él (10). Lo anterior es creíble ya que es el sector rural, y de trabajo primario el que depende directamente de las condiciones del río para su subsistencia. Las pérdidas estimadas para el año 2005 debidas a la contaminación del río Atoyac alcanzaron los \$483,361,423 pesos (9).

Con lo anterior como preámbulo, pasemos pues a hablar de la pobreza ecológica del país. El índice de pobreza del agua fue desarrollado en el Reino Unido y toma en cuenta tanto factores físicos como socioeconómicos relacionados con la disponibilidad del agua. En 2002 México se encontró con 57 puntos en dicho índice (2), mientras que el país mejor evaluado obtuvo 78 y el peor 43. Existe también un método para la medición de la pobreza del agua, que fue desarrollado por Lawrence, Meigh y Sullivan, el cual considera cinco componentes con sus respectivos subcomponentes, los cuales se desarrollan a continuación: *Recurso*, el cual se divide en; la obtención del agua de manera subterránea o superficial, el *Acceso*, que está determinado según la cantidad de población que tiene acceso al agua para uso doméstico, saneamiento, y para riego, *Capacidad*, de acuerdo al índice de desarrollo humano, es decir la eficacia de la población en el manejo del agua (2), *Uso*, dividido en uso doméstico, uso industrial y

uso agrícola, y finalmente, *Medio Ambiente*, el cual se evalúa mediante puntuaciones en el Cambio de Uso del Suelo y Vegetación y la Calidad del agua (Q) (11). En el estudio de López Álvarez se enfatiza que el agua es un vínculo crucial entre el sistema climático, la sociedad humana, y el medio ambiente. Otros autores como Molle y Mollinga clasifican el uso del agua en potable (U1), doméstica (2), producción (3), económica (4), y necesidades ambientales (5), con la finalidad de compararlas con las necesidades de esta en una matriz, a razón de escasez física (S1), económica (2), de gestión (3), e institucional y política (4) (2).

La pobreza en general debe ser erradicada como parte de los compromisos establecidos en la agenda 2030 de la ONU, así como también forma parte de los Objetivos par el Desarrollo Sostenible (ODS).

La Pobreza Hídrica (PH) es uno de los indicadores de pobreza en general, ya que todos los individuos de una comunidad, país o región deben tener acceso a un servicio de agua potable y saneamiento de aguas. Aunque existen cifras oficiales internacionales en las cuales se muestra a México como un país sin estrés en cuanto a la disponibilidad de agua renovable *per cápita*/año (indicador de Falkenmark), podemos observar en la realidad que en las grandes ciudades del país no se evidencian tales resultados. Uno de los indicadores que más se asemeja a la realidad que vivimos cotidianamente es el de *The Better Life Index* en donde se ubica a México en el último lugar con respecto a educación e ingresos y en penúltimo lugar con relación al medio ambiente, esto en el listado de los países de la ocde, de la cual México forma parte desde 1994. Juntando los datos comentados anteriormente se puede deducir que a pesar de la amplia cobertura de agua según el indicador de Falkenmark, México presenta un problema serio de PH. Los datos obtenidos en el estudio de Olivas y Camberos muestran que el factor que más afecta al País para su calificación de la Pobreza Hídrica es precisamente el factor socioeconómico por lo que se establece una relación importante entre pobreza económica y PH (2).

2.3. *Ecología y economía*

Para comenzar a hablar de la relación entre ecología y economía, no podemos dejar de comentar la importancia de la transición hacia las energías llamadas “limpias” que consumen recursos naturales renovables como la eólica, la cual ha demostrado que es una solución no sólo para la producción de energía doméstica, sino que también para las industrias como la siderúrgica se pueden beneficiar de ella. Incluso, se han demostrado beneficios en la coexistencia de las turbinas para generación de energía y los cultivos agrícolas en países desarrollados que cuentan ya con ellas. Esto último es de gran importancia pues uno de los grandes detractores de la energía eólica es la utilización de vastos territorios exprofeso, sin embargo, al coexistir con los cultivos se benefician éstos últimos e incluso la renta que se les paga a los campesinos por el uso del suelo le confiere una segunda fuente de ingreso, lo que en ocasiones “convence” a las generaciones futuras que el quedarse a trabajar la tierra sigue siendo buena opción, en lugar de la necesidad de migrar hacia trabajos ciudadanos.

Estudios se han generado debido al retraso de la implementación de energías limpias con inversión extranjera. Dicho retraso ha llamado la atención de otros países y la han clasificado como consecuencia de las actuales políticas sociales del país, que consideran que cualquier inversión de capital privado perpetúa la injusticia social. Países como Dinamarca y Uruguay producen 60% y 40% de su energía mediante turbinas. Los anteriores ejemplos son de importancia ya que siendo el primer país europeo con el cual se quiere reiteradamente equiparar a México por parte del presidente actual de la nación, y el segundo de ellos, un país latinoamericano en vías de desarrollo, deberían de marcar la pauta de crecimiento de energía eólica en el país. Entre 2017 y 2019 hubo un incremento en la energía eólica de 50%, mientras que con las nuevas políticas regulatorias en energía renovable entre 2019 y 2020 sólo hubo un crecimiento de 0.76 Gigawatio (GW). Se calcula que para 2032 se requiera de una generación de 67 GW para satisfacer la demanda total de energía.

Para 2020, solamente el 10% de la energía total es producida mediante fuentes de energía renovable, siendo la energía fotovoltaica la mayor productora. La instalación de fuentes de energía renovable, son de importancia crucial para modificar el cambio climático y para alcanzar las metas para el desarrollo sustentable al que México se comprometió para 2030 (12).

La escasez de agua en el planeta ocurre cuando las fuentes hídricas no son capaces mantener las necesidades de la comunidad, siendo menor el abasto que la demanda. Es decir, aunque aún la capacidad de agua del planeta es cientos de miles de veces más grande que la demanda mundial actual, no toda esa agua se puede obtener de manera sencilla o convertir en agua para uso doméstico o de producción. Actualmente muchos de los ríos principales abastecedores de grandes comunidades y metrópolis han llegado al límite de abastecimiento, por lo que se considera que se deben buscar otras fuentes de agua potable, lo anterior se define como escasez de agua como recurso. Hay que hacer notar de la misma manera que no todas las fuentes de agua son renovables. Evidentemente el agua del planeta no se crea ni se destruye, por lo que la cantidad de agua del planeta no cambia, lo que cambia es la velocidad con la que usamos el agua disponible a nuestro alcance. Una vez que terminemos de usar el agua de superficie, este recurso no será renovable. Lo mismo sucederá cuando la distribución del agua de los ríos exceda la capacidad para reabastecerse. Claro que existen otros métodos para la obtención de agua fresca, como la desalinización y la trata de aguas sucias, sin embargo, esto no es nunca suficiente, ni tampoco barato para la creciente demanda de las poblaciones. Mejores alternativas de obtención deben buscarse, pero sobre todo aplicar políticas contra el desperdicio del líquido vital (13).

2.4. La huella ecológica en México

México es considerado por algunos autores como uno de los países más contaminantes del mundo, y su huella ecológica es muy impor-

tante en muchos de los rubros, como, por ejemplo: huella de carbón, huella de tierra de cosecha, coberturas de pesca, bosques, ganado, y como resultado global de los mencionados anteriormente. (14). En el bloque de los países denominado como MINT (México, Indonesia, Nigeria y Turquía) se ha determinado que las políticas establecidas para la reducción de huellas ecológicas por contaminantes no están siendo efectivas. Por lo que es de vital importancia la revisión de estas, así como la aplicación de reformas o renovación de estas para fomentar el desarrollo sostenible de dichos países (15). En ambos estudios mencionados anteriormente el periodo de análisis de los datos comienza a partir de 1961 hasta la actualidad. Desde el año 2000 la demanda de energía en México ha aumentado en 25%, y en un período de 30 años, casi el 90% de la energía consumida en nuestro país está siendo provista por el carbón, petróleo y gas natural, los tres, recursos no renovables. Las políticas de promoción de las energías limpias en México no están siendo suficientes aparentemente. Como país en vías de desarrollo en el cual la contaminación crece rápidamente, las políticas y las prácticas no restrictivas y laxas que permiten la inversión extranjera directa en el país, para el propio desarrollo económico y la incursión en la globalización traen como consecuencia un “paraíso de la contaminación”, es decir, que las industrias, las cuales son las grandes contaminantes en México y en otros países en vías de desarrollo encuentran muchas facilidades para operar sin tener que voltear a ver o preocuparse por la huella ecológica consecuente (16). El gobierno de México debe incentivar la generación de fuentes limpias de energía, para lograr un desarrollo sostenible atrayendo la inversión extranjera de empresas interesadas en incursionar o que ya se encuentren utilizando energías limpias en su producción. en lugar de continuar intentando “abaratarse” las energías contaminantes del pasado. Sabemos que la entidad federativa con mayor huella económica es la Ciudad de México y en contraste la que cuenta con menor huella económica es Tlaxcala (1). Obviamente los datos anteriores se deben al grado de industrialización de cada entidad federativa, demostrando así cuales son las fuentes de contaminación más importantes en nuestro país.

La globalización ha traído grandes beneficios a diversas economías, sin embargo los costos de la globalización también han provocado grandes daños a la ecología mundial para sostener los costos de las exportaciones, como por ejemplo más combustible para los viajes de exportación con mayor emisión de gases de invernadero y aumento del calentamiento global, incremento de la industria de la madera para la fabricación de mobiliario, lo cual ocasiona mayor deforestación y modificación de los ecosistemas. Los países en desarrollo han descansado su crecimiento económico sobre el consumo de energías fósiles como el carbón y el petróleo, sin embargo, si dichos países, incluido México, quieren un desarrollo mantenido y constante en la nueva economía globalizada, deben voltear a ver los esquemas de desarrollo de las economías verdes para lograr un desarrollo sostenible, de modo que puedan desarrollarse sin dañar los recursos para las generaciones futuras. Lo anterior no exime a las naciones ya desarrolladas, quienes tienen el deber moral de cambiar sus fuentes de energía a energías limpias y renovables (17). También es de importancia recalcar que de acuerdo con varios estudios se ha demostrado que a medida que avanza el desarrollo económico existe primero un retroceso en el desarrollo ecológico para luego alcanzar un pico, a lo que continúa una relación inversa. Lo anterior se ha denominado la curva inversa de Kuznets (18). Esta fórmula se puede utilizar para revisar y replantear las políticas para el desarrollo sostenible. México se ha visto sin embargo beneficiado por las industrias de financiamiento directo extranjero, las cuales cuentan en su mayoría con políticas que están muy pendientes de los daños ecológicos y que ya funcionan bajo estatutos para operar dejando una baja huella ecológica. Las mencionadas anteriormente se pueden contar como dentro de los efectos positivos de la globalización (16).

2.5. México ante sus compromisos para la Agenda 2030 de la ONU

México se ha comprometido como miembro de la ocde a alcanzar los objetivos de la agenda 2030, sin embargo, los resultados a 6 años

de su vencimiento no son muy prometedores. Dentro de las consecuencias de no alcanzar las metas de Desarrollo Sostenible para 2030 encontramos: mayor pobreza extrema y aumento de los conflictos, desnutrición severa perpetuada, escasez en medicamentos y alimentos, educación precaria para los niños, desigualdad entre géneros, con menor paga por misma cantidad de trabajo, menos disponibilidad de empleo, mucho menor acceso a aguas limpias y saneamiento con el consecuente aumento de enfermedades infecciosas, aumento de la contaminación por falta de energía producida limpiamente con recursos naturales renovables, retroceso importante en la economía y la industria, provocando una mayor migración hacia países con mejores oportunidades laborales, la vida marina y la terrestre tendrá repercusiones importantes así como pérdida de la biodiversidad, y finalmente pero no menos importante, la falta de paz y de fortaleza de las instituciones con una sociedad limitada o nula entre los países (19).

2.6. Desarrollo sostenible en el mundo

Tomando en cuenta tres conceptos clave para el desarrollo sostenible como lo son la biocapacidad, la huella ecológica y la diferencia entre ellas manifestada como déficit o superávit, se llega a la conclusión de que nuestro país se encuentra aún muy lejos del desarrollo sostenible. A esto podemos agregar que durante décadas la vinculación entre desarrollo económico y desarrollo sostenible se ha ignorado o minimizado tanto por la ciudadanía en general como por los economistas, por lo que no es sorpresa que continuemos aún con cifras alarmantes de pobreza económica y ecológica, en un rezago de desarrollo sostenible sobre todo en comparación con los otros países que conforman la ocde.

De acuerdo con la información otorgada por la Ecological Footprint Network, actualmente se está utilizando un exceso de capacidad de recursos del planeta en un 75%. Es decir, utilizamos los recursos naturales un 75% más rápido que la capacidad planetaria de regeneración. A lo anterior se le llama “exceso ecológico” (*ecological*

overshoot) (20). En la literatura, los datos que nos permiten evidenciar que de entre los tres países de América del Norte, en México se tiene un déficit ecológico desde la década de los setenta, mismo que ha ido aumentando hasta la actualidad. El mismo análisis se hizo con Canadá y Estados Unidos y se encontró que Canadá es el único país aún con reserva ecológica, lo que significa que aún no se consumen más recursos *per cápita* de los que puede regenerar la tierra, pero, aun así, muestra un decremento constante a través de los años. Finalmente, Estados Unidos, desde los años 60's, década en la que se comienzan a tener cifras al respecto, presenta una huella ecológica muy importante, la cual se mantiene hasta la actualidad con fluctuaciones a través de los años (21). Lo anterior denota que a pesar de los tratados de comercio y las políticas para un desarrollo sostenible con los consecuentes avances en la tecnología, aún no están siendo suficientes los esfuerzos y se debe enfatizar en las medidas adecuadas para el desarrollo sostenible de los países mencionados.

La Ciudad de México se encuentra entre las megaciudades del mundo, las cuales en conjunto representan sólo el 2% de la ocupación de la Tierra, sin embargo, en contraste, también representan el 70% del consumo de energía y el 60% de la producción de los gases de invernadero en el planeta, por lo que las megalópolis siempre estarán sujetas a estudio por parte de los ecologistas. Como ya mencionamos anteriormente, las ciudades o los países ya desarrollados serán difíciles de revertir a un desarrollo sostenible, sin embargo, no imposible, además de que ellas son fuentes de datos importantes para la predicción y valoración de la eficiencia de las políticas empleadas y a emplear para un desarrollo sostenible.

Como dato final escribimos que mediante la aplicación de regresiones múltiples se ha encontrado que en las megalópolis en las cuales existe mayor precipitación pluvial existe menos huella carbónica, así como las megaciudades con menor ingreso per cápita o mayor desigualdad en el mismo. Un dato por demás interesante es que el aumento en las tarifas sobre el uso de la energía eléctrica ha dejado notar una reducción en la impronta carbónica en las megaciudades,

por lo que se puede considerar como una política adecuada para reducir dicha huella (22).

3. Conclusiones

Es evidente que una de las acciones necesarias para mejorar la sostenibilidad de México y al mismo tiempo fomentar el desarrollo, es la de aumentar el entrenamiento y educación de las personas con respeto a los recursos hídricos, sensibilizando de esta manera a que la sociedad tenga un crecimiento sostenible preservando el agua limpia (23). México utiliza ya una de las energías renovables del mundo; la fotovoltaica, sin embargo, recientemente se ha despertado preocupación por el desecho de los paneles al final de su vida útil, amenazando con perturbar los ecosistemas para finales de la primera mitad del siglo, lo anterior pudiera desalentar la producción y uso de dicha fuente de energía limpia. Por lo tanto, Es de vital importancia que se comience a regular y a establecer un plan de reciclado para esta energía, lo cual aumentaría la vida útil de algunas materias primas y reforzaría la utilización de los fotovoltaicos, añadiendo sostenibilidad a esta industria y fortaleciendo el desarrollo sostenible del país (24).

Estudios muestran que México es uno de los países menos eficiente en cuanto a sus energías verdes (17), y esto se ha aumentado con las actuales políticas sociales que han apostado por una supuesta eficiencia de las energías “sucias, y arcaicas, dejando de lado las energías de fuente limpia y renovable como la eólica, aumentando el rezago en el que se encuentra nuestro país en materia de energías verdes. Por lo que urge que en el próximo sexenio se renueven los proyectos de energías limpias, y se reevalúen las inversiones extranjeras al respecto. También hay que revisar y acatar ya las propuestas de los mecanismos organizados por las Naciones Unidas para determinar el daño climático a futuro, formas de prevenirlo y establecer organismos relacionados con enfocar a la ciencia a encontrar caminos más seguros para un desarrollo sostenible, tanto de las naciones

en vías de desarrollo como de aquellas que ya se encuentran desarrolladas, pero todas requieren de estrategias para construir un mejor futuro para todos (25).

Para alcanzar las metas del desarrollo sostenible a las que México y otros países se comprometieron llegar antes del 2030, se necesitan muchas políticas, acciones sociales y sobre todo recursos, las cuales son algunas de las condiciones que hacen que los países de la OCDE que se encuentran en vías de desarrollo presenten mayores dificultades para cumplir con el compromiso. Se debe comenzar por el tema urgente del acceso y saneamiento de agua, el cual no solamente afecta a la Ciudad de México sino a varias ciudades importantes del país y a varios territorios rurales.

Es también de notarse que hasta el 2019 ni siquiera los países más desarrollados, como los de la península nórdica habían logrado adoptar un plan estratégico para el alcance real de esas metas (19). La onu ha declarado a esta década, como “la década de la restauración” proponiendo “laboratorios vivientes” en donde se acercan a científicos, ecologistas, e incluso personas ajenas y niños para que todos puedan aprender de todos y se puedan echar a andar ideas y programas para la restauración de los ecosistemas (26). Dichos laboratorios pudieran implementarse en nuestro país para comenzar a experimentar y a desarrollar soluciones para invertir la relación que llevamos hasta ahora con la huella ecológica.

Debemos comenzar por los pequeños pasos, como la educación ecológica en nuestras casas y nuestros colegios, sin dejar atrás políticas de educación ecológica internas en las industrias para adecuado manejo de los desechos de la industria per se, pero también de los generados individualmente por los trabajadores. Se deben crear modelos para concientizar sobre la escasez de agua potable, sobre todo en áreas de alta densidad poblacional y evidenciar lo que sucede en las grandes metrópolis para tomarlo como ejemplo y lograr un mejor crecimiento sostenible de las ciudades en desarrollo.

El planeta tiene un límite, y no solo lo estamos alcanzando, sino que lo estamos sobrepasando. Debemos evitar que acabemos con el

planeta y no podamos heredar nada a nuestras futuras generaciones. Debemos actuar como ciudadanos del mundo y hacer que los países desarrollados apoyen a los menos desarrollados a establecer sus proyectos ecológicos a futuro, de nada sirve que ellos conserven sus tierras y su ecología interna si se van a seguir explotando los países en vías de desarrollo mediante el establecimiento de las industrias en un “paraíso de contaminación”, y aunque si se consume en un territorio más del doble, triple o 7 veces de la capacidad ecológica, se está consumiendo indirectamente la parte del planeta a la que se está “conservando”. Las grandes economías, así como algunos bancos, se encuentran ya desde hace varios años en el negocio de conservar agua potable, lo cual nos hace pensar que a futuro el agua dejará de ser un recurso gratuito para el hombre por derecho y se empezará a cobrar por la escasez, la oferta y la demanda.

Referencias

1. Albornoz Mendoza L, Ortiz Pech R, Canto Sáenz R. La insostenibilidad del desarrollo en las entidades federativas de México. *Ensayos* [Internet]. 2020 [citado 27 de diciembre de 2024]; 39(1):59-86. Disponible en: <https://ensayos.uanl.mx/index.php/ensayos/article/view/142>
2. Olivas M, Camberos M. El índice de pobreza hídrica para México: una comparación con países de la OECD. *Entre ciencia e ingeniería*. 2021; 15(29):54–62. <https://doi.org/10.31908/19098367.1848>
3. Ayllon J, Omaña J, Sangerman-Jarquín M, Martínez M, Matus J, González F. Variación porcentual del INPC, canasta alimentaria y salario mínimo en México, enero 2002-junio 2020. *Rev Mex De Cienc Agric*. 2021; 12(5):875–84. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i5.2991>
4. Dorn F, Radice R, Marra G, Kneib T. A bivariate relative poverty line for leisure time and income poverty: Detecting intersectional differences using distributional copulas. *Review of Income and Wealth*. 2024; 70(2): 395-419. <https://doi.org/10.1111/roiw.12635>
5. Barrera M, Galván E, Marín L, Pérez R. Análisis comparativo de la pobreza en las fronteras de México: aplicación del coeficiente de Engel. *Equidad & Desarrollo* [Internet]. 2020; (35):107-124. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95779231005>
6. Garza-Rodriguez J. Poverty and Economic Growth in Mexico. *Social Sciences* [Internet]. 2018; 7(10):183. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-0760/7/10/183>

7. Kurjenoja A. Urban Modeling in the Global South and Sustainable Socio-Territorial Development: Case of Puebla-San Andrés Cholula Urban Binomial, Mexico. *Land* (Basel). 2023; 12(11). <https://doi.org/10.3390/land12112081>
8. Gobierno de México. Informe sobre la situación actual en Puebla [Internet]. México: Gobierno de México; [citado 2024 nov 4]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/696550/21_PUE.pdf
9. Rodríguez-Tapia L, Morales-Novelo JA, Zavala-Vargas P. Evaluación socioeconómica de daños ambientales por contaminación del río Atoyac en México. *Tecnol. cienc. agua* [Internet]. 2012; 3:143-51. Disponible en: <https://revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/2208>
10. Soto G, Ramírez A. Value of river restoration when living near and far. The Atoyac Basin in Puebla, Mexico / Valor de la restauración de ríos cuando se vive cerca y lejos. *La Cuenca de Atoyac en Puebla, México. Tecnol. cienc. agua* [Internet]. 2019; 10(1):177-206. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0002-6370-2136>
11. Santa María Torres DJ, López Álvarez B. Cálculo del índice de pobreza del agua en la Zona Media de San Luis Potosí. *Revista de El Colegio de San Luis*. 2020; 10(21):1–28. <https://doi.org/10.21696/rcsl102120201176>
12. Magar V, Peña A, Hahmann A, Pacheco-Rojas D, García-Hernández L, Gross M. Wind Energy and the Energy Transition: Challenges and Opportunities for Mexico. *Sustainability* (Switzerland). 2023; 15(6). <https://doi.org/10.3390/su15065496>
13. Gleick PH, Cooley H. Freshwater Scarcity. *Annu Rev Environ Resour*. 2021; 46:319–48. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-101319>
14. Alper AE, Alper FO, Cil AB, Iscan E, Eren AA. Stochastic convergence of ecological footprint: new insights from a unit root test based on smooth transitions and nonlinear adjustment. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023; 30(8):22100–14. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23763-6>
15. Eren A, Alper F. Persistence of Policy Shocks to the Ecological Footprint of MINT Countries. *Ege Akademik Bakis* (Ege Academic Review). 202; 427–40. <https://doi.org/10.21121/eab.1015635>
16. Eweade BS, Karlilar S, Pata UK, Adeshola I, Olaifa JO. Examining the asymmetric effects of fossil fuel consumption, foreign direct investment, and globalization on ecological footprint in Mexico. *Sustainable Development*. 2023. <https://doi.org/10.1002/sd.2825>
17. Zhang L, Xu M, Chen H, Li Y, Chen S. Globalization, Green Economy and Environmental Challenges: State of the Art Review for Practical Implications. *Front Environ Sci*. 2022; 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.870271>
18. Destek MA, Sarkodie SA. Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: The role of energy and financial development. *Science of the Total Environment*. 2019; 650:2483–9. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.017>
19. Leal W, Wolf F, Lange A, Beynaghi A, Shulla K, Kovaleva M. Heading towards an unsustainable world: some of the implications of not achieving the SDGs. *Discover Sustainability*. 2020; 41(1):2. <https://doi.org/10.1007/s43621-020-00002-x>
20. Lizardi C. On the Precedence of Constraints on Growth: Advocating the Ecological Footprint Perspective. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas, Nueva Época*. 2021; 16(4). <https://doi.org/10.21919/remef.v16i4.619>

21. Gómez M, Rodríguez J. The ecological footprint and Kuznets environmental curve in the USMCA countries: A method of moments Quantile regression analysis. *Energies* (Basel). 2020; 13(24). <https://doi.org/10.3390/en13246650>
22. Paravantis J, Tasios P, Dourmas V, Andreakos G, Velaoras K, Kontoulis N, Mihalakakou P. A Regression Analysis of the Carbon Footprint of Megacities. *Sustainability*. 2021; 13(3):1379. <https://doi.org/10.3390/su13031379>
23. Nuñez-Espinoza J, Gómez-Rigalt R. Structural breviary about the social construction of scientific water knowledge at Mexico: An approach [Breviario estructural sobre la construcción social del conocimiento científico hídrico en México: una aproximación]. *Tecnología y Ciencias del Agua*. 2022; 13(3):293–373. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2022-03-07>
24. Daniela-Abigail HL, Tariq R, Mekaoui A El, Bassam A, Vega De Lille M, J Ricalde L. Does recycling solar panels make this renewable resource sustainable? Evidence supported by environmental, economic, and social dimensions. *Sustain Cities Soc*. 2022; 77:103539. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103539>
25. McBean G. Integrating science to address food and health within Global Agenda 2030. *NPJ Sci Food*. 2021; 5(1). <https://doi.org/10.1038/s41538-021-00088-1>
26. Fischer J, Riechers M, Loos J, Martin-Lopez B, Temperton VM. Making the UN Decade on Ecosystem Restoration a Social-Ecological Endeavour. *Trends Ecol Evol*. 2021; 36(1):20–8. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.08.018>

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-CompartirIgual 4.0.

