



**“Replanteamiento del Paradigma: Crecimiento,
Desarrollo y Medio Ambiente, México 2002 a 2017.”**

TESINA

Que Para Obtener El Título De:

Licenciado en Economía

PRESENTA:

Daniel Corkidi Hemsani

Universidad Nacional Autónoma De México

Facultad de Economía

Licenciatura en Economía

ASESOR:

Dr. Ángel de la Vega Navarro

Junio 2022

Ciudad Universitaria, CD. MX.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Índice	2
Introducción	3
Estructura de la Tesina	5
Capítulo 1. Encuadre Teórico-Methodológico	7
1.1. Planteamiento del Problema.....	7
1.2. La Obsesión del Crecimiento.....	12
1.3. Justificación.....	16
1.4. Objetivos	18
1.5. Metodología	19
Capítulo 2. Enfoques de la Investigación	24
2.1. Marco Teórico.....	24
2.2. Curva de Kuznets Ambiental.....	27
Capítulo 3. La Madre de Todas las Batallas: Crecimiento, Desarrollo y Medio Ambiente	35
3.1. Relación del Crecimiento Económico y Huella Ecológica	35
3.2. Relación entre el Índice de Desarrollo Humano y la Huella Ecológica.....	40
3.3. Biocapacidad.....	43
Conclusiones	49
Concientizar el Problema	49
Millones de Árboles	50
La Agenda Política.....	51
La Deuda del Crecimiento	52
Glosario de Términos	54
Glosario de Abreviaturas	58
Bibliografía	60
Anexos	64
Anexo I	64
Anexo II.....	65

Introducción

Johan Rockström es un científico y profesor ambientalista, de origen sueco, quien ha dedicado gran parte de su vida a encontrar los límites cuantitativos del planeta. Según Rockström 2015, existen fronteras del planeta que no debemos de exceder para evitar que se produzcan procesos irreversibles en el ecosistema y con ello la pérdida de la estabilidad de la Tierra.¹ Se han determinado la existencia de nueve límites fundamentales, los cuales en caso de ser sobrepasados incrementan el riesgo de cambios irreversibles en el ecosistema y con ello, poniendo en riesgo nuestra supervivencia como especie.

En el 2015, Rockström junto con su grupo de científicos nos alertaron sobre la urgencia de modificar la forma en la que nos estamos desarrollando como sociedad, pues hoy en día ya se han sobrepasado la zona segura de cuatro de los nueve umbrales anteriormente mencionados. La necesidad de actuar en todos los sectores es urgente, pues de lo contrario tendremos que enfrentar la pérdida irreversible de las funciones y servicios que nos brinda el ecosistema necesarios para la subsistencia de la humanidad.

La presente investigación analizará la relación entre crecimiento económico, desarrollo humano y el medio ambiente en México, en el periodo de 2002 a 2017. El trabajo busca mostrar, tanto cuantitativamente (a través de la medición de tres variables: Producto Interno Bruto, Índice de Desarrollo Humano y Huella Ecológica) como teóricamente (desde la conceptualización de la teoría del decrecimiento), las contradicciones sistémicas entre el desarrollo económico, el desarrollo humano y la devastación ambiental. Así mismo, este trabajo de investigación busca plantear alternativas a los modelos heterodoxos de desarrollo económico y social.

Este trabajo busca contribuir a la demanda de un cambio en el actual modelo de desarrollo, así como también tiene como propósito incentivar el debate acerca de las alternativas

¹ Véase en Steffen et al., 2015

sociales sobre el futuro de la humanidad. El planeta Tierra es finito ya que dispone de una cantidad limitada de recursos, por ese motivo los modelos de desarrollo tienen que ajustarse a la capacidad de carga de la Tierra y a sus ritmos de regeneración.

A partir de la teoría económica se adquiere el carácter de las políticas públicas, el lenguaje y la mentalidad que configura la sociedad; los supuestos económicos configuran nuestra forma de pensar, sentir y actuar en el mundo que nos rodea. Es por ello la importancia de abordar el tema de la crisis ambiental y el bienestar social a partir de la visión económica.

La sostenibilidad del planeta no es un objetivo factible si lo que se pretende es adaptar los modelos de desarrollo económico actuales. Transformar nuestro modelo de desarrollo implica cuestionar la idea de comunidad, progreso, crecimiento (económico, social y cultural), modificar empresas, familias y Estado, reestructurar políticas, actividades y patrones.

La problemática que enfrentamos como humanidad es crítica y trascendental pero los esfuerzos no reflejan dicha urgencia. Las estrategias tomadas por diversas autoridades del país no han sido realmente capaces de tratar el problema de raíz: enfrentar la realidad de vivir en un mundo con límites.

El llamado *capitalismo verde*, también conocido como *economía verde*,² reconoce el papel del medio ambiente y su importancia en el desarrollo social, pero su objetivo final sigue siendo la acumulación de capital; y mientras el crecimiento siga siendo el motor principal de la organización económica, no existirá posibilidad alguna de reconciliar estos dos. El mayor error de la ecología reformista,³ es seguir considerando que el valor real del stock de capital total no disminuye en el tiempo.

El filósofo Michel Serres hace una atinada analogía para representar la postura de la economía reformista: donde un barco navega directamente hacia unas rocas y el capitán del barco sugiere bajar la velocidad sin cambiar de dirección. Lo mismo sucede con las diversas teorías que adoptan el enfoque “sustentable”, “ecológico”, “verde” que proponen

² Véase en Nadal, ¿Qué es el capitalismo verde?, 2014

³ Def. movimiento ambiental que considera la lucha contra la destrucción ambiental como una oportunidad de mercado para el capital.

una desaceleración en la producción y crecimiento, pero ignoran por completo los límites y leyes naturales del ecosistema.

Estructura de la Tesina

En síntesis de lo explicado hasta ahora , el presente trabajo tiene por objetivo mostrar las contradicciones sistémicas entre el desarrollo económico, el desarrollo humano y la devastación ambiental en México durante el periodo de 2002 al 2017, todo ello con conceptualización de la teoría del decrecimiento.

El trabajo se compone de tres capítulos para desarrollar el tema central y un apartado de conclusiones. En el primer capítulo (Enquadre Teórico-Metodológico), se desarrollo la estructura metodología con la cual se guiará los objetivos de estudio, así como también se busca exponer y justificar la importancia de la investigación.

En el segundo capítulo (Enfoque de la investigación) se abordar la problemática entre el desarrollo económico, el desarrollo humano y el medio ambiente. Así mismo, se expondrán los postulados de la teoría del decrecimiento como corriente del pensamiento económico y se utilizará el modelo de la Curva de Kuznets Ambiental para mostrar algunas problemáticas dentro del modelo económico dominante.

El tercer capítulo (La Madre de Todas las Batallas: Crecimiento, Desarrollo y Medio Ambiente) tiene como finalidad comprender la relación cuantitativa entre las variables de estudio (PIB, IDH y Huella Ecológica) y las implicaciones de éstas. También se incorpora al análisis el concepto de biocapacidad, el cual ayuda a comprender los límites de la tierra.

Al final de la tesina, en las conclusiones se discute la necesidad de repensar el modelo económico actual con base en las problemáticas abordades en los capítulos anteriores. En esta sección, se desarrolla en cuatro rubros las siguientes ideas: las repercusiones de la problemática medioambiental actual, se ejemplifica la posibilidad de ciertas acciones que

puedan propiciar la conservación de la vida en el planeta Tierra, el papel del Estado dentro de la devastación ambiental y las responsabilidades de ésta.

Capítulo 1. Encuadre Teórico-Metodológico

Este capítulo tiene por objetivo desarrollar la estructura metodológica del trabajo de investigación. El marco teórico se caracteriza por definir el objeto de estudio escogido, los conceptos relevantes y el fenómeno en el que se pretende estudiar. Para ello, se expondrán los elementos de la problemática a analizar, su importancia y los objetivos que se pretende lograr al término de esta investigación.

La importancia de este capítulo radica en demostrar y justificar, de forma ordenada y coherente, la importancia de la investigación, además de ayudar a presentar y analizar las distintas teorías que existen sobre el problema de investigación.

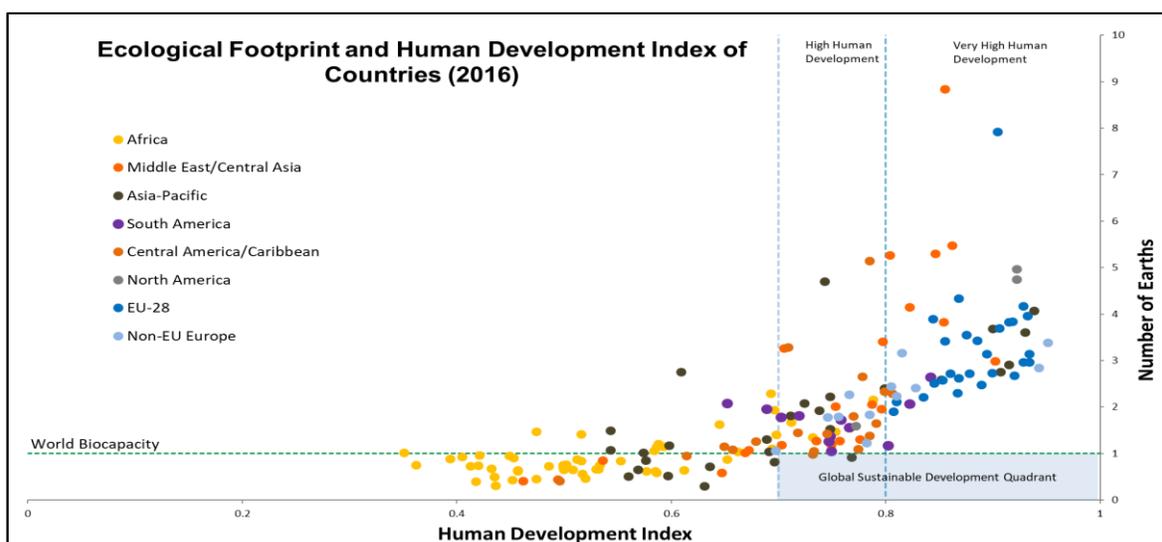
1.1. Planteamiento del Problema

El presente proyecto de investigación analiza tres de las problemáticas de mayor interés para la economía moderna: el crecimiento económico, el desarrollo humano y su relación con la devastación ambiental. Hasta el momento pareciera que el modelo económico actual rechaza la posibilidad de encontrar un equilibrio entre el desarrollo económico, el desarrollo social y el medio ambiente; la evidencia empírica nos muestra que - históricamente- los países con mayores tasas de crecimiento tienen mayores índices de desarrollo social, pero al mismo tiempo, son esos mismos países los responsables de una mayor degradación ambiental.

En la Gráfica 1.1.1 encontramos un análisis publicado por investigadores de la *Global Footprint Network*, donde observamos la relación entre la Huella Ecológica (HE) por país y el Índice de Desarrollo Humano (IDH). En ella, podemos observar una relación simétrica entre ambas variables: a mayores niveles de IDH habrá una mayor Huella Ecológica y viceversa. Incorporando la variable de crecimiento económico a la relación previamente

mencionada -entre el IDH y la Huella Ecológica- encontramos una dependencia entre el desarrollo social y el crecimiento económico. Los países con mayores tasas de crecimiento acumulable -y por ende, con mayores índices de PIB per cápita- presentan índices de desarrollo más elevados y con una mayor Huella Ecológica. Mientras que la mayoría de los países subdesarrollados presentan -como su nombre lo indica- niveles inferiores de desarrollo humano, y estos a su vez respetan -en mayor medida- la *biocapacidad*⁴ de la Tierra. Lo anterior no conlleva a que el desarrollo sea resultado contiguo y exclusivo del crecimiento, existen países muy ricos con altas tasas de crecimiento que, de la misma manera, presentan altas tasas de desigualdad e índices inferiores de desarrollo humano. Sin embargo, se suele encontrar una relación en la que los países con mayores índices de desarrollo mantienen, o han mantenido, altas tasas de crecimiento.

Gráfica 1.1.1. Huella Ecológica e Índice de Desarrollo Humano por países (2016)



Fuente: (Global Footprint Network, 2019)

Existe un grupo limitado de países con un IDH alto como: Finlandia, Noruega, Suecia, Canadá, Australia (entre algunos otros) que no han sobrepasado la capacidad de carga de la

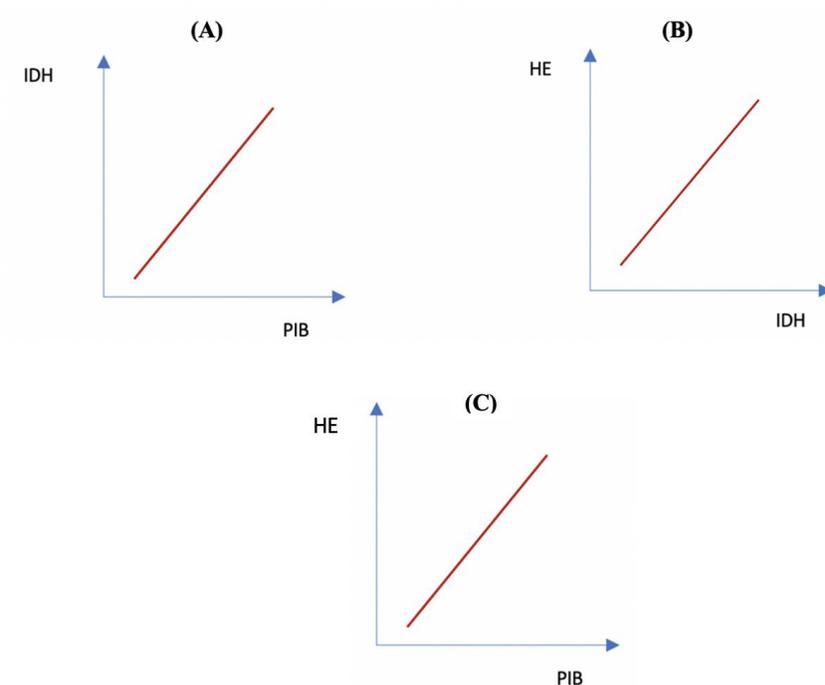
⁴ “Es una medida del área biológicamente productiva existente, capaz de regenerar los recursos naturales bajo la forma de alimentos, fibra y madera, y de secuestrar dióxido de carbono” (WWF, 2016, p. 76).

Tierra (biocapacidad). Estos países comparten una serie de características importantes que les ha permitido colocarse en esta posición: generalmente estos países se componen de poblaciones relativamente reducidas (considerando la densidad poblacional), sus actividades económicas principales están concentradas en el sector servicios y cabe señalar la existencia de políticas y medidas de conservación del medio ambiente más exigentes que la del resto de los países. Sin embargo, en todos estos casos la huella ecológica de los países es mayor al promedio mundial (2.75 hectáreas globales per cápita): Finlandia 5.9 hgp, Noruega 5.7 hgp, Suecia 6.1 hgp, Canadá 8.1 hgp, Australia 7.3. Esto se debe que el desarrollo de estos países no sólo se realiza mediante la explotación de sus propios recursos naturales, sino que también importan productos del resto del mundo y esto les permite mantener sus altos patrones de consumo sin contabilizar la huella ecológica derivada de la producción de estos bienes en los respectivos índices de cada país. Según los datos analizados no existe algún país que tenga un alto desarrollo de IDH (igual o superior a 0.8) y que se encuentre por debajo de la Huella Ecológica promedio mundial.

En la Gráfica 1.1.2 podemos mostrar de manera más clara el comportamiento entre las tres variables a analizar. En la figura “A” se representa una relación simétrica entre el PIB y el IDH, en este caso el crecimiento económico funge como variable independiente (X) y el IDH como variable dependiente (Y), ya que los valores de Y varían en proporción a los valores de X. En pocas palabras, a mayor medida que aumente el crecimiento económico lo hará el Índice de Desarrollo Humano del país.

Por otro lado, en la figura “B” podemos observar nuevamente una relación simétrica, ahora entre el IDH y la Huella Ecológica, siendo el IDH la variable independiente y la Huella Ecológica la variable dependiente. Una vez teniendo en cuenta la relación de las variables en las figuras “A” y “B” podemos deducir lo siguiente: en la figura “C” se muestra la relación entre el PIB y la Huella Ecológica, la cual sigue manteniendo una relación de tipo simétrica: cuando aumenta el crecimiento económico aumenta la Huella Ecológica del país.

Gráfica 1.1.2. Relación Simétrica entre el PIB, IDH y HE



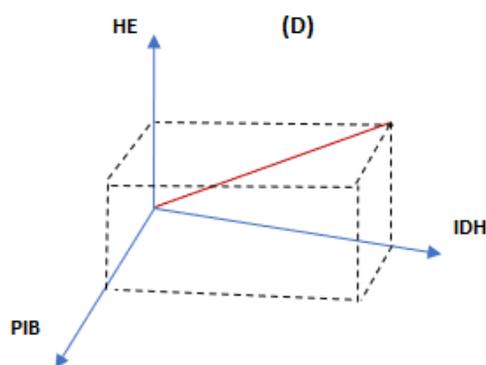
Fuente: Elaboración propia

Una vez comprendida la relación de las variables para los casos “A”, “B” y “C”, ahora podemos analizar la relación entre las tres variables (véase Gráfica 1.1.3). En la figura “D” podemos observar un plano tridimensional, donde el eje Y hace referencia al IDH, el eje X al PIB y el eje Z a la Huella Ecológica. La pendiente (m) de la curva es de tipo positiva, ya que, m es mayor a la función creciente, formando un ángulo agudo con los ejes. Con ello, podemos deducir que en la medida que incrementen los valores el PIB, lo harán los valores del IDH y de la Huella Ecológica.

Con este sencillo ejercicio podemos evidenciar una enorme problemática en el modelo económico actual: siendo la Huella Ecológica nuestra variable dependiente, en la medida que incrementa el desarrollo económico lo hace la Huella Ecológica. Ello indica que el modelo de desarrollo económico actual es totalmente insostenible a largo plazo. Debemos de visibilizar la contradicción entre el modelo actual de desarrollo y la capacidad del

planeta, éste limitado por sus propias características físicas. La incompatibilidad del modelo económico con el medio ambiente surge desde la perspectiva del límite, el modelo económico supone la posibilidad de un crecimiento infinito mientras el mundo material manifiesta lo contrario. El problema yace en la imposibilidad, en el mundo físico, de crecer sin límite.

Gráfica 1.1.3 Gráfica Tridimensional PIB, IDH y HE



Fuente: Elaboración propia

A pesar de la asimetría entre el crecimiento y la conservación ambiental, existen algunos factores que fomentan la idea de seguir persiguiendo el crecimiento, como puede ser, el desarrollo social. Como se ha mencionado anteriormente, los datos demuestran que países con mayores riquezas materiales (PIB) tienden a presentar niveles más elevados de IDH. A pesar de las diversas limitaciones que pueda tener el IDH como indicador de bienestar, es el indicador multidimensional más conocido y aceptado que tuvo como objetivo medir el bienestar de la población. Lo anterior demuestra una incompatibilidad en el modelo de reproducción social actual: el mundo tiene un límite físico, el cual es inconciliable con el modelo de crecimiento infinito, pero a su vez el aumento del PIB tiene una correlación positiva con los niveles del IDH de cada país.

1.2. La Obsesión del Crecimiento

Desde los inicios de la ciencia económica, uno de los temas de mayor interés para los economistas ha sido el crecimiento. Inclusive existe una rama de la economía dedicada al estudio de la evolución del producto potencial de las economías en el largo plazo, como es el caso de la macroeconomía (Jiménez, 2011, p. 14). Históricamente el crecimiento económico se ha formado como uno de los pilares esenciales de la teoría económica, no sólo por ser un requisito para la existencia del capitalismo, sino que también representa la promesa de un mundo mejor.

En tiempos precapitalistas el crecimiento económico derivaba del incremento de la población, pero desde la Revolución Industrial el crecimiento económico ha sido estimulado por el desarrollo y optimización de la productividad.

Los grandes teóricos de la economía hablan sobre la importancia del crecimiento -David Ricardo, Smith, Marx, Schumpeter, Keynes, Solow, entre muchos otros- y cada uno de ellos tiene diversas posturas sobre cómo alcanzar el crecimiento y el impacto de los factores subyacentes: la renta de la Tierra, la ampliación de actividades productivas, las bases de las instituciones, el desarrollo tecnológico, estímulos en la demanda agregada, etc. El crecimiento económico, dentro de la teoría ortodoxa, representa la condición necesaria para el desarrollo y bienestar de la sociedad. Según la teoría, el único camino para lograr la disminución de la pobreza y la desigualdad, e inclusive la sostenibilidad ambiental es mediante las adecuadas políticas económicas que permitan el crecimiento de un país.⁵

Si bien, el crecimiento siempre ha sido un elemento indispensable para la teoría económica, habrá que analizar su papel dentro del modelo económico contemporáneo. En 1930 el Congreso de los Estados Unidos solicitó al economista Simon Kuznets (de origen ruso-estadounidense) la creación de una variable que permitiera medir la actividad económica de la nación. Kuznets ideó un indicador que pasaría a conocerse como el Producto Nacional Bruto (PNB), el cual representa la suma del valor de todos los bienes y servicios que

⁵ Véase en Álvarez, "Es importante impulsar el crecimiento económico para lograr desarrollo y bienestar", 2020.

produce una economía nacional en un periodo determinado. Durante la Gran Depresión ⁶ en los Estados Unidos, el cálculo del PNB fue de suma importancia para medir, evaluar y ayudar a la toma de decisiones en las políticas económicas. Gracias al importante papel que adquirió el cálculo del PNB durante la crisis y la incorporación de este indicador dentro del sector académico, el PNB rápidamente cobró fuerza en todo el mundo.

Desde la década de 1950 la política económica ha desarrollado una especial obsesión por el crecimiento del PNB. En dichos años, en plena Guerra Fría, las medidas económicas tomadas tanto por los Estados Unidos como por la Unión Soviética tenían un solo objetivo: crecimiento exponencial y veloz. No sólo era la única manera de solventar los elevados costos de una guerra, sino que también se convirtió en el sustento ideológico: la batalla entre el libre mercado y la economía planificada. El país vencedor sería aquel que demostrara una victoria económica sobre la de su rival.

En las últimas décadas, el Producto Interno Bruto (PIB) ha cobrado mayor fuerza y relevancia que el PNB, la diferencia radica en que el cálculo del PIB también considera los bienes y servicios fruto del capital o trabajo de extranjeros dentro del territorio.

Durante toda mi formación como economista la relevancia del PIB, como indicador y tema de debate, fue fundamental. El crecimiento económico es el eje transversal de la economía ortodoxa, a través de su medición tendemos a diferenciar el progreso del retraso. En la actualidad, las tasas de crecimiento representan el principal indicador de progreso económico y social en el mundo. La corriente neoliberal argumenta que el crecimiento económico incrementa el empleo, los ingresos y con ello los impuestos, produciendo, al final, un mayor bienestar social.

En las últimas décadas se han realizado innumerables trabajos, desde distintos campos y líneas de pensamiento, cuestionando el uso del PIB como indicador único del bienestar. ⁷ Algunas de las críticas más destacadas del PIB se resumen a continuación:

⁶ Def. También conocida como la crisis de 1929, fue una de las crisis financieras mundiales más severas del siglo XX.

⁷ Véase en Coyle, El Producto Interno Bruto, una Historia Breve pero Entrañable, 2017

1. El principal problema radica en intentar medir una variable, como es el bienestar, con una herramienta que tiene como objetivo la medición de la actividad económica. El PIB no considera alguna variable que afecte directamente el aumento o disminución en la calidad de vida de la población.
2. En el cálculo del PIB se omiten innumerables trabajos y servicios no cuantificables por el mercado, es decir, la economía informal. Como pueden ser: los trabajos domésticos, de cuidados, voluntarios, actividades ilegales, etc.
3. Una de las limitantes más criticadas, tanto del PIB como del PIB per cápita, se relaciona a la falta de preocupación por considerar cuestiones distributivas. Parece totalmente irracional considerar únicamente el tamaño bruto de la economía sin considerar la distribución de ésta para medir el bienestar de una población.⁸
4. Como último punto, el PIB excluye los efectos del crecimiento económico sobre el medio ambiente. El crecimiento económico mantiene una relación simétrica con la devastación ambiental: en medida que aumente el PIB aumentará la devastación. El objetivo del PIB es medir únicamente el valor monetario de la producción de bienes y servicios y es por ello por lo que no considera el costo social de la degradación del medio ambiente.

Las carencias y limitaciones del PIB como indicador del bienestar han sido ampliamente reconocidas por la comunidad internacional. En un esfuerzo por generar indicadores que tengan como principal propósito medir de manera cuantificable el bienestar de la población, en 1990 -en el primer *Informe Mundial sobre Desarrollo Humano*- el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) creó el Índice de Desarrollo Humano (IDH). El índice está compuesto por tres niveles de desarrollo: educación, esperanza de vida e ingreso per cápita. A pesar del importante avance que representó la creación del IDH como

⁸ Véase (Cabrales, 2010)

indicador alternativo al PIB, ha sido criticado por ser un indicador con un número muy limitado de variables y donde una de ellas es el cálculo del PIB per cápita.

Lejos de ser el IDH una herramienta capaz de medir el desarrollo social en todas sus aristas, debemos de destacar tres puntos clave para reconocer su importancia: 1) Su objetivo principal es medir y monitorear el desarrollo social; 2) Se compone de variables no únicamente monetarias y 3) Al ser una herramienta desarrollada por el Programa de las Naciones Unidas, su aplicación es mundial, lo cual nos permite comparar el desarrollo en cada país.

Con la aparición del IDH se han creado múltiples indicadores sustitutos, que buscan medir desde distintos campos el bienestar social como: el Índice de Desarrollo Humano ajustado por la Desigualdad (IDH-D), el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), el Índice de Progreso Real (IPR), el Índice de Progreso Social (IPS), la Felicidad Interior Bruta (FIB) entre otros. A pesar de los distintos esfuerzos internacionales por generar indicadores más afines a la medición del desarrollo social, las políticas públicas siguen empeñadas en garantizar el crecimiento del PIB sin tener en cuenta cuáles serán las repercusiones de este en el bienestar de la población.

Kate Raworth 2018 desarrolló el término “objetivo-cuco” para hacer referencia a la locura y obsesión de la economía por el crecimiento. Desde los años de posguerra el crecimiento ha caracterizado el modelo de desarrollo capitalista. Así mismo, Raworth utiliza dicho término para criticar la falta de objetivos de las economías actuales. En los últimos 70 años las economías han perdido el interés y la capacidad, de formular políticas económicas con objetivos claros y ante la ausencia de ello, ha tomado lugar el “objetivo-cuco”. Según Raworth, la obsesión por el crecimiento aparece a mediados de los años 50’s, en un momento de depresión económica y guerra. Los gobiernos perdieron el interés por desarrollar políticas económicas con verdaderos objetivos, siendo reemplazado por la negligencia política, la búsqueda de crecimiento por el crecimiento.

En la actualidad, la principal preocupación del discurso político-económico respecto a la estrategia económica, es en torno a ¿Cómo crecer? dejando de lado las verdaderas interrogantes necesarias para el desarrollo del bienestar social: ¿Cómo garantizamos el pleno desarrollo de la población? ¿Cómo generar prosperidad, igualdad, equidad? El problema no es el PIB por sí mismo, ya que es únicamente un indicador de medida;⁹ el problema radica en la obsesión del crecimiento por el crecimiento, ignorando cada una de sus limitantes.

Como menciona Raworth en la actualidad las economías son “financiera, política y socialmente adictas al crecimiento” (Raworth, 2018, p. 530). El crecimiento del PIB se ha convertido en el fin y no el medio, los esfuerzos estatales son muy claros en su búsqueda por el crecimiento, independientemente de las repercusiones negativas que este pueda ocasionar.

1.3. Justificación

En la historia del planeta Tierra se han tenido -hasta donde tenemos conocimiento- cinco extinciones masivas y desde hace varios años el planeta se ha encaminado a su sexta extinción. A pesar de entender que estos procesos surgen de manera cíclica por fuerzas naturales de la Tierra, el papel del ser humano, en esta sexta extinción, ha tomado el papel principal (Latouche, 2006, p. 9).

Desde hace varios años distintas organizaciones internacionales, como es el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), nos ha advertido sobre la necesidad de actuar urgentemente en todos los sectores para evitar la pérdida irreversible de los servicios del ecosistema.

En las últimas décadas la temperatura media del planeta ha incrementado considerablemente con respecto a las tendencias históricas. Esto se debe principalmente al

⁹ Véase Michael E. Porter, 2014.

aumento de las emisiones antropogénicas de CO₂ y otros contaminantes a la atmósfera. En consecuencia, nos encontramos en una situación límite, el aumento promedio de la temperatura global en 1.5 grados centígrados podría implicar problemas irremediables para el planeta: la extinción total de los arrecifes de coral, desaparición de especies animales y vegetales, incendios, millones de personas expuestas a inundaciones, sequías, incendios entre muchas otras repercusiones.

Según estimaciones del profesor Rockström 2021, si se incrementan las emisiones a la atmósfera de CO₂ en 300 mil millones de toneladas al ambiente, se llegará en menos de 10 años al límite establecido de los 1.5 grados Celsius. En el último año se estimó una emisión mundial de 40 mil millones de toneladas de CO₂, es decir, que si mantenemos esta cantidad de emisiones, en poco más de siete años llegaremos a esas 300 mil millones de toneladas de CO₂ (Clay, 2021).

Sin duda, no podemos prohibir de un día a otro el uso de combustibles fósiles o cerrar empresas de energía, pero lo que sí podemos hacer es aplanar paulatinamente nuestra curva de emisiones. Según diversos estudios¹⁰ no podremos disminuir nuestra cantidad de emisiones de CO₂ a más de un 6 o 7% anualmente, es decir, reducir a la mitad las emisiones que generamos hoy en día a la mitad nos tardará menos de una década.

En las últimas décadas el calentamiento global ha desempeñado un papel fundamental en la lucha por la preservación del medio ambiente, aunque no debemos de olvidar que el calentamiento global es solamente una de las muchas batallas ambientales que vivimos en nuestro planeta. Es por ello la importancia que se le ha dado en los últimos años, desde distintos campos y líneas de pensamiento, a temas relacionados con el medio ambiente. La emergencia climática actual nos ha obligado a analizar, repensar y reformular nuestro papel en el planeta.

¹⁰ Véase (Clay, 2021)

El presente trabajo de investigación busca aportar conocimientos relevantes a la problemática del desarrollo económico y el medio ambiente. A través de este análisis se pretende mostrar la clara contradicción, a nivel sistémico, entre el crecimiento económico, el desarrollo social y la devastación ambiental.

Dada la complicada situación coyuntural, considerando los límites dentro de los cuales la humanidad puede desarrollarse sin poner en riesgo la estabilidad completa del sistema, es de suma importancia contar con la mayor cantidad de trabajos que busquen aportar conocimiento, diálogo y cuestionamientos para explicar, desde distintas visiones, el fenómeno.

Existen diversas investigaciones que analizan la relación entre crecimiento económico y desarrollo humano en México, e incluso, otras referentes a crecimiento y devastación ambiental; pero aún se mantiene la interrogante acerca del comportamiento y relación de las tres variables para el caso de México. Inclusive, cabe destacar que no existen trabajos que aborden la problemática entre el crecimiento y el medio ambiente en México, utilizando las bases teóricas de la teoría del decrecimiento.

1.4. Objetivos

La presente investigación tiene por objetivo analizar el comportamiento y la relación entre la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto, el Índice de Desarrollo Humano y la Huella Ecológica en México, en el periodo de 2002 a 2017. Con ello, se buscará demostrar que el modelo de crecimiento económico y desarrollo social en la actualidad es incompatible con el propio equilibrio del medio ambiente. Con este propósito se pretende generar conocimientos relevantes para promover nuevos planteamientos constructivos, entre la relación de seres humanos y el medio ambiente.

Para alcanzar dicho objetivo general del trabajo de investigación, es necesario desarrollar cada uno de los siguientes puntos:

1. Se analizará la relación entre el crecimiento económico y la Huella Ecológica de consumo en México, en el periodo de 2002 a 2017. Para ello, se buscará demostrar cuantitativamente la correlación entre ambas variables, así como también se indagará en la evolución de las categorías que conforman la Huella Ecológica de consumo a lo largo del periodo seleccionado.
2. Se analizará la relación entre el Índice de Desarrollo Humano y la Huella Ecológica de consumo en México, en el periodo de 2002 a 2017. En tal sentido, se buscará demostrar cuantitativamente la correlación entre ambas variables, así como también se indagará en la evolución de las categorías que conforman el IDH en nuestro país. Por último, se identificarán los distintos grupos existentes de nivel de desarrollo humano y se relacionarán y analizarán con los límites del medio ambiente.
3. Por último, se analizará la evolución entre la Huella Ecológica de consumo y la biocapacidad en México, en el periodo de 2002 a 2017. Se expondrá la situación actual del país en cuanto al escenario deficitario del medio ambiente y se buscará evidenciar la importancia de transformar dicha posición. Así mismo se analizará de manera cuantificable la evolución y tendencias de las categorías que conforman a la biocapacidad.

1.5. Metodología

Esta investigación busca comprender y analizar la relación causa-efecto de tres variables: el crecimiento económico, el IDH y la Huella Ecológica (complementándose con la biocapacidad de la Tierra); por lo que consideramos la investigación de tipo analítico, con una dirección temporal longitudinal histórica, ya que se analizará durante un periodo de quince años (2002 a 2017). A continuación, mencionaremos la definición de cada una de las variables base del proyecto y sus formas de medición:

- Crecimiento económico. – Se entiende por crecimiento económico al incremento del ingreso nacional o valor de bienes y servicios finales, producidos en un territorio y tiempo determinado. Para medir el nivel de crecimiento de una economía, se utiliza el indicador del PIB, el cual se encarga de medir la actividad productiva, sumando el valor de los bienes y servicios de consumo final en un periodo y espacio geográficamente determinado. El nivel del PIB se calculará aplicando la tasa anual de crecimiento, sobre la base de un año para excluir los efectos de la inflación (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2019); para el caso de esta investigación será 2018 el año base.

A continuación, se muestra la fórmula para calcular la tasa de crecimiento del PIB:

$$t_n = \frac{PIB_n - PIB_{n-1}}{PIB_{n-1}} \times 100$$

Donde:

t_n = Tasa de crecimiento.

PIB_n = Producto Interno Bruto del año base.

PIB_{n-1} = Producto Interno Bruto del año base menos “n” periodos.

- Índice de Desarrollo Humano. – El desarrollo de un país no puede ser entendido únicamente desde el crecimiento económico, por ello se han generado indicadores que tienen por propósito medir, de manera cuantificable, el bienestar de la población. El Índice de Desarrollo Humano mundialmente implementado, es un indicador elaborado por el PNUD, el cual nace desde el primer *Informe Mundial sobre Desarrollo Humano* 1990. El Índice de Desarrollo Humano considera tres aspectos básicos para su medición, en un rango de cero a uno, donde uno representa los valores de mayor desarrollo (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015):

$$IDH = (IS)^{\frac{1}{3}} * IE^{\frac{1}{3}} * I^{\frac{1}{3}}$$

Donde:

IDH = Índice de Desarrollo Humano

IS = Índice de Salud

IE = Índice de Educación

I = Índice de Ingresos

- Índice de Salud. – Mide el progreso de un país considerando la norma internacional mínima de 20 años de esperanza de vida al nacer y una máxima de 83.4.

$$IS = \frac{\text{Esperanza de vida} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

- Índice de Educación. – Mide el progreso educativo de un país considerando la norma internacional mínima de 20 años de esperanza de vida al nacer y una máxima de 83.4.

$$PE = \frac{\text{valor efectivo} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo}}$$

$$IE = \frac{PE + AE}{2}$$

Donde:

PE = Años promedio de escolaridad

AE = Años esperados de escolaridad

- Índice de Ingresos. – Mide el progreso de un país considerando el PIB per cápita.

$$I = \frac{\ln(\text{INB per cápita PPC}_{USD}) - \ln(\text{valor mínimo})}{\ln(\text{valor máximo}) - \ln(\text{valor mínimo})}$$

- Huella Ecológica del consumo. – Es un indicador utilizado para la medición de la demanda humana de recursos renovables y *servicios ecológicos*¹¹ y comparándolo con el consumo de estos mismos. “Esta representa la capacidad de exigencia que los seres humanos provocan sobre la capacidad de la Tierra para suministrar recursos renovables y servicios ecológicos” (WWF, 2016, p.75). Para la estimación de la Huella Ecológica de consumo se considera el área biológicamente productiva para la generación de recursos y su capacidad de absorción (sólo se considera el dióxido de carbono generado por los combustibles fósiles, el cambio en el uso del suelo y el cemento). El indicador se expresa en unidades equivalentes a una hectárea de productividad y son llamadas *hectárea global* (HAG), las cuales consideran seis categorías de demanda:
 - Huella de Tierras de cultivo. – Tierra necesaria para producir alimentos y fibra destinados al consumo humano, alimentar el ganado, cultivos oleaginosos y producir caucho.
 - Huella de las Tierras de pastoreo. – Pastizales para criar ganado con el fin de producir carne, alimentos lácteos, cuero y artículos de lana.
 - Huella en zonas pesqueras. – Ecosistemas de aguas marinas y continentales requeridos para generar la producción primaria anual (es decir, fitoplancton) necesaria para sostener las capturas de peces y la acuicultura.
 - Huella forestales. – Demanda de bosques para el suministro de combustibles, pulpa y productos de madera.
 - Huella del suelo urbanizado. – Áreas biológicamente productivas utilizadas para levantar infraestructuras de transporte, vivienda y estructuras industriales.
 - Huella de carbono. – Demanda de bosques necesarios para el secuestro de carbono, excluyendo la cantidad que absorbería el océano.

¹¹ Def. *servicios ecológicos*: Servicios obtenidos por los seres humanos, a través del medio ambiente, teniendo como fin el bienestar y sostenimiento de la comunidad.

- Biocapacidad. - Complementando el índice de la Huella Ecológica del consumo, se encuentra el término de biocapacidad, el cual sirve para estimar la capacidad biológica del ecosistema para reabastecerse de recursos naturales. Este considera cinco categorías para su cálculo: campos de cultivo, Tierras de pastoreo, zonas de pesca, Tierras de bosques y Tierra urbanizada. Al igual que la Huella Ecológica de consumo, se expresa en unidades de *hectárea global* (WWF, 2016, p. 78).

Capítulo 2. Enfoques de la Investigación

En el presente capítulo se expondrá el enfoque teórico desde el cual se busca abordar la problemática entre el crecimiento económico, el desarrollo humano y el medio ambiente. Así mismo, se definirá la teoría del decrecimiento como una corriente del pensamiento económico y se abordarán los principales postulados de ésta, ya que posee una sólida estructura argumentativa para demostrar la incompatibilidad del modelo actual de desarrollo con el propio equilibrio del medio ambiente.

Por último, dentro de este capítulo se abordará brevemente el modelo de la Curva de Kuznets Ambiental, la cual será de suma utilidad para describir y analizar algunas incoherencias dentro del modelo de desarrollo.

2.1. Marco Teórico

Las relaciones económicas son el encuentro del ser humano con la producción, apropiación, intercambio y el consumo, todo a partir del trabajo; y entendemos por trabajo la acción mediante la cual el humano moldea y transforma su relación con la naturaleza. Por ende, podemos concebir que la mediación entre la sociedad y naturaleza está dada por el modo de relación económica. La actividad económica está ligada con el entorno natural y social en el que se desarrolla. No es posible concebir actividad alguna que no interactúe con algún elemento del medio en el que se desenvuelve. El modelo capitalista tiene sus fundamentos en la idea del “ser egoísta”-un planteamiento desarrollado por Tomas Hobbes y retomado por Adam Smith con “la mano invisible”-, que conduce naturalmente a la racionalidad de los sujetos, es decir, la búsqueda de la maximización del beneficio. Este planteamiento, base del modelo económico capitalista dominante, ignora por completo las relaciones y la importancia del medio ambiente.

La teoría del decrecimiento es una corriente del pensamiento económico, que busca romper con el modelo económico dominante y, en específico, con la lógica del crecimiento continuo. Su objetivo principal es la disminución de la producción, con el fin de poder encontrar un equilibrio entre el desarrollo social y el medio ambiente que nos rodea. El decrecimiento nace en la década de los 70's por el economista de origen rumano Georgescu-Roegen, quien sentó las bases del pensamiento, en su obra *The Entropy law and the Economic Process* (La Ley de la Entropía y el Proceso Económico). El principal argumento para entender la necesidad de decrecer nace de los propios límites del planeta. Para poder abordar este tema retomo el análisis de Roegen respecto al *paradigma de la termodinámica*: según la ley de la termodinámica o ley de la entropía "...cualquier sistema cerrado aumenta con el tiempo de manera irrevocable e irreversible" (Mosangini, 2007, p. 3). Al ser nuestro planeta un sistema cerrado con un nivel de *energía disponible*¹², contamos con un número de recursos naturales limitados. El crecimiento económico implica un proceso de transformación de *energía disponible a energía no disponible*.¹³ Por defecto, los seres humanos tendemos a acelerar el proceso de entropía, pero serán nuestras relaciones económicas las responsables de determinar la rapidez con la que consumamos los recursos disponibles.

Es difícil concebir una economía capitalista en la que su objetivo sea decrecer, más aún cuando en la actualidad las bases del desarrollo social operan desde el paradigma del crecimiento continuo. El pleno empleo, la construcción de escuelas, hospitales, el desarrollo científico, la difusión cultural, etc. todas ellas, son actividades fundamentales para el desarrollo de la sociedad y que en la actualidad necesitan de constantes flujos de capital -cada vez mayores- para garantizar su desarrollo. Si bien, el objetivo de este trabajo de investigación no es demostrar la posibilidad del desarrollo social sin crecimiento económico, si debemos demostrar la incongruencia de modelo de crecimiento económico, el cual es totalmente incompatible con los recursos limitados del planeta. El modelo de crecimiento continuo no es la única posibilidad de organización económica, el crecimiento

¹² Def. "...energía disponible para la humanidad, que puede utilizar para sus exigencias (energía con alto nivel diferencial)" (Mosangini, 2007, p. 2).

¹³ Def. "...aquella que la humanidad no puede utilizar de ninguna manera (energía caóticamente disipada)" (Mosangini, 2007, p. 2).

continuo es sólo un objetivo que atiende a la agenda política de ciertos intereses (Sicco Mansholt 1974, p 166-167, citado por Latouche, 2011, p. 21). El modelo de crecimiento continuo opta por los beneficios monetarios sobre la vida; un mundo donde vale más un árbol muerto que a uno vivo explica por sí misma, los valores sociales de este modelo.

El escritor español Carlos Taibo (2011), considera que el crecimiento económico tiene cinco “supersticiones” que forman parte del discurso crítico de la teoría del decrecimiento: 1) El crecimiento económico no genera, necesariamente, cohesión social; 2) produce agresiones medioambientales irreversibles, 3) facilita el agotamiento de recursos, lo que implica comprometer la supervivencia de las generaciones futuras; 4) el crecimiento y riqueza de los países desarrollados se basa en la explotación de recursos y mano de obra de países pobres, y por último, 5) la búsqueda insaciable por crecimiento conduce a una esclavización del modo de vida: pensar que seremos más felices en cuanto más trabajemos y más consumamos.

En este trabajo retomaremos argumentos de la teoría del decrecimiento, ya que esta teoría posee una estructura argumentativa sólida para evidenciar algunas de las profundas incoherencias de nuestro modelo económico actual.

2.2. Curva de Kuznets Ambiental

La Curva de Kuznets -la cual lleva el nombre de su creador Simon Kuznets- es un modelo que considera la relación entre el ingreso y la distribución de éste a lo largo del tiempo. La hipótesis central establece que en un principio los países pobres tendrán mayor desigualdad en la distribución del ingreso y en la medida que éste se desarrolle y crezca -en términos económicos-, llegará a un punto de inflexión donde paulatinamente la desigualdad será menor, es decir, la desigualdad empeorará antes de poder mejorar y la única solución será seguir creciendo.

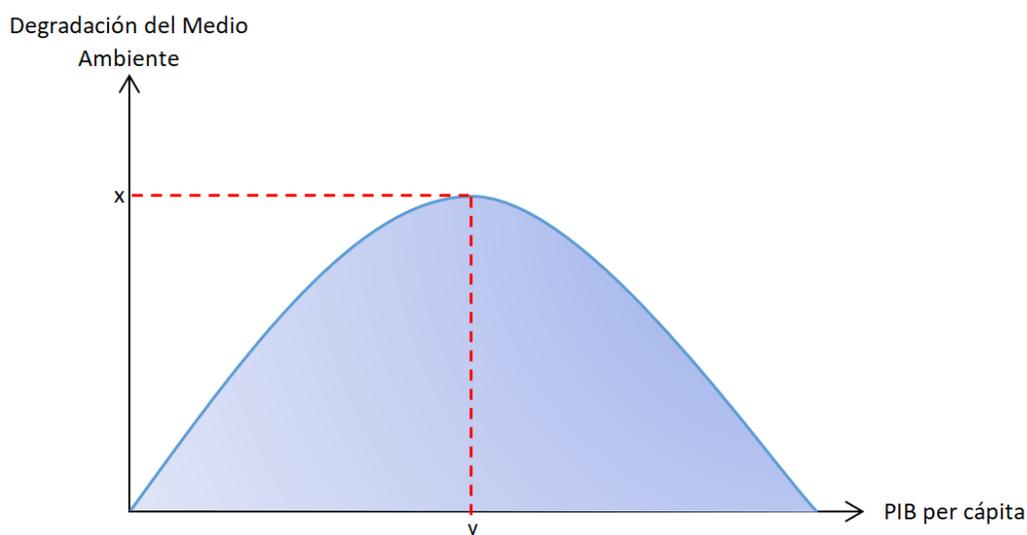
En 1991 -con los trabajos de Grossman y Krueger- se utilizaron los fundamentos de Kuznets para crear la Curva Ambiental de Kuznets (CAK), la cual busca representar la relación entre el crecimiento económico y la degradación ambiental.

Como se muestra en la Gráfica 2.2.1, la CAK plantea una relación de tipo “U” invertida entre ambas variables. Se considera que a corto plazo el crecimiento económico generará un mayor deterioro en el medio ambiente, pero a lo largo del tiempo –en la medida que exista un crecimiento sostenido- el deterioro será menor. La teoría supone que al llegar a un punto óptimo de ingreso per cápita, la población demandará un mayor bienestar ambiental. Existen diversas estimaciones (que fluctúan entre los 8,000 y 12,000 dólares) para medir el punto de inflexión de la curva, con el cual la degradación ambiental disminuirá gradualmente. En un estudio aplicado a la CAK en América Latina y el Caribe, sitúan el punto de inflexión a partir de un PIB per cápita de 10,000 dólares -a precios de 2010- (Sánchez & Caballero, 2019, p. 1).

La CAK aparece en una coyuntura importante para la economía ambiental. A mediados de los 90’s los organismos internacionales comenzaron a analizar las repercusiones del modelo económico en el medioambiente. La CAK aparece en un momento oportuno, ya que plantea una solución plausible y atractiva a los intereses del capital, considerando que la solución ante los diversos problemas medio ambientales es el crecimiento económico sostenido. Siempre y cuando los países logren pasar el punto de inflexión, la población demandará

mayor bienestar ambiental, motivando la implementación de políticas que mejoren las condiciones actuales. Paradójicamente, según la CAK, el crecimiento es al mismo tiempo la causa y solución al problema de devastación ambiental.

Gráfica 2.2.1. Curva de Kuznets Ambiental



Fuente: Elaboración Propia

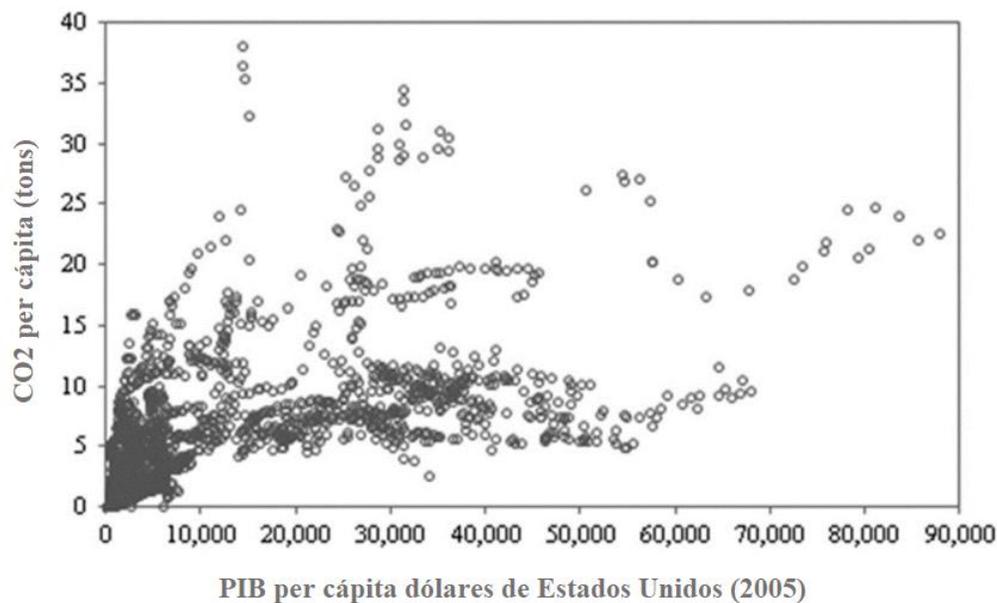
Teniendo en cuenta la tesis de la CAK, se considera importante señalar dos de sus principales supuestos, sobre los cuales guiaremos el análisis: 1) Las personas a mayor ingreso demandan mayor bienestar ambiental; 2) las economías más ricas (mayor ingreso per cápita) tienden a ser economías con tecnologías más eficientes, las cuales permiten garantizar el pleno desarrollo de la sociedad y a su vez encontrar un equilibrio con el medio ambiente. A pesar de lo atractivo que fue para la economía ortodoxa adoptar la hipótesis central de la CAK, a lo largo de los años se han desarrollado diversas investigaciones con evidencia empírica que muestra datos contradictorios, así como una fuerte crítica a los planteamientos generales.

La CAK supone que los deciles de la población con ingresos más bajos deterioran en mayor medida el medio ambiente. Este argumento dista de la realidad y ha sido fuertemente criticado por su visión clasista. El consumo desmedido, sobre todo por parte de los países más ricos, es el principal responsable del déficit ecológico. El 10% de los países que más contaminan son responsables del 45% de las emisiones globales, mientras el 50% que menos gases emiten, únicamente representan el 13% del total (Raworth, 2018, p. 1032). El 20% de la población mundial consume cerca del 80% de los recursos totales del planeta (Mosangini, 2007, p. 14).

Un aspecto controversial de la CAK es considerar al medio ambiente como un artículo de “lujo”, el cual únicamente es accesible para la gente con dinero. Todos los servicios proporcionados por el ecosistema están estrechamente relacionados a la vida digna de las personas y por ello son derechos humanos universales. Pensar que la gente pobre demanda menor calidad de vida, muestra una gran ignorancia al entendimiento de la problemática. Es por ello imprescindible incorporar la importancia del medio ambiente al modelo de desarrollo económico, ya que sin este aspecto nunca terminaremos de entender la complejidad del bienestar.

En la Gráfica 2.2.2 se observa un diagrama de dispersión obtenido en un estudio que tiene por objetivo realizar una estimación de la CAK para un conjunto de 144 países en el periodo de 1990-2010 (Catalán, 2014). Para ello se analizó la relación entre las emisiones de CO₂ y el PIB por habitante. Según los resultados obtenidos, las variables adoptan comportamientos distintos según los intervalos de correlación. En un principio - en intervalos de 0 a 10,000 dólares per cápita-, las variables muestran una relación lineal, en otras palabras, un aumento de las emisiones de CO₂ con el aumento del PIB. Posteriormente, para valores de 5 a 10 toneladas per cápita de CO₂ las emisiones permanecen constantes, lo que indica que no hay correlación entre ambas variables. Por último, países con ingresos superiores a los 20,000 dólares anuales, en el 2005, tienden a mostrar una alza considerable en la cantidad de emisiones emitidas. La evidencia muestra la presencia de una correlación entre ambas variables, pero ésta tiende a patrones no lineales, y con un comportamiento distinto al supuesto por la CAK.

Gráfica 2.2.2. Diagrama de dispersión emisiones CO₂ vs PIB per cápita, 1990-2010



Fuente: (Catalán, 2014)

Retomando el segundo supuesto sobre la CAK, analizaremos el papel de la tecnología hacia economías más limpias. La CAK -así como muchos defensores del modelo económico actual- considera que el crecimiento económico, ligado a la innovación, permitirá desarrollar tecnologías más eficientes y “amigables” con el medio ambiente. La idea anterior está sustentada a través de los siguientes conceptos, los cuales analizaremos a continuación: *substitubilidad de los factores, ecoeficiencia y lo inmaterial*.¹⁴

La *substitubilidad de los factores* es un argumento que considera (como su nombre indica) la sustitución o remplazo de materias primas e insumos; asumiendo que éstas tendrán un menor impacto negativo sobre el medio ambiente a partir del avance técnico. Un ejemplo de ello puede ser la creación de los distintos tipos de plásticos biodegradables o la sustitución de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos.

¹⁴ Véase (Latouche, 2006, p. 43)

Desde la visión decrecentista, el problema con el argumento de la *substitubilidad de los factores* y el progreso tecnológico es que éstos siguen sin considerar al planeta como algo finito. Dicha visión obedece al objetivo de sobrepasar los límites del consumo, en lugar de responder a la búsqueda de la sostenibilidad ecológica y social. Adoptar el enfoque del avance tecnológico como solución al desmedido modelo económico de crecimiento, únicamente nos permite continuar con la idea de un mundo infinito donde se podrán seguir explotando los recursos de la Tierra sin tener en cuenta las limitaciones del ecosistema.

Es necesario cuestionar la fe ciega en la ciencia: “...discurso científico y político [con] carácter verdaderamente mágico siendo muy atractiva [...] para enfrentar los miedos ante el futuro.” (Mosangini, 2007, p. 3). Apropiarnos del avance científico como remedio mágico, deslinda responsabilidades a la situación y crisis actual. Así como el problema no es la baja eficiencia de las máquinas en la actualidad, la solución no es aumentar ésta; los esfuerzos sociales deben de estar dirigidos a encontrar modelos de reproducción compatibles con el medio ambiente.

Por su parte, la *ecoficiencia* busca analizar los consumos energéticos -directos e indirectos- de todo el ciclo de vida de un producto. Se argumenta que mediante los avances técnicos se logra aumentar la eficiencia de las máquinas, resultando así, un menor consumo de energía disponible -marginamente hablando-. Sin duda, la eficiencia energética es una de las claves para mejorar el fuerte déficit de biocapacidad que tenemos en la actualidad. Existen diversos estudios de aplicación empírica de la CAK que muestran como la eficiencia energética es una de las principales variables que permiten reducir la degradación ambiental.¹⁵ Según datos de la Agencia Internacional de Energía de los Estados Unidos, los cambios tecnológicos realizados entre 1973 al 2005 que permitieron una mayor eficiencia, fueron responsables de reducir un 58% de la cantidad de energéticos utilizados (Catalán, 2014, p. 31).

Cuando se habla de las medidas y estrategias para disminuir el consumo de energía, el discurso suele centrarse en la optimización de la eficiencia energética. Por ejemplo, al

¹⁵ Véase Catalán, Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento sustentable, 2014.

utilizar un vehículo de diésel se emiten cerca de 270 gr de CO₂ por cada kilómetro recorrido, hoy en día podemos desplazarnos con vehículos más modernos y eficientes, como son los carros eléctricos, que reducen hasta un 60% las emisiones de CO₂ (58 gr por kilómetro). Sin duda, la eficiencia energética es una de las piezas claves para encontrar un equilibrio con el medio ambiente, pero a menudo se suelen omitir otros aspectos importantes relacionados a la energía: ¿Cuánta energía se consume al fabricar un vehículo eléctrico? ¿La Huella Ecológica de un vehículo eléctrico puede ser mayor a la de vehículos de combustión interna? ¿Es necesario tener tantos coches o debemos apostar por el transporte público? ¿La respuesta a la ecoeficiencia podría ser la disminución del consumo de energía (ahorro energético) y no el aumento de la eficiencia energética? Estas y muchas otras interrogantes suelen ser omitidas cuando se habla de la *ecoeficiencia*.

Gracias a grandes innovaciones tecnológicas hoy en día hemos reducido notablemente la cantidad de energía requerida en innumerables campos de la industria e inclusive dentro de los hogares. Incorporar elementos básicos como puede ser la iluminación LED nos ha permitido reducir sustancialmente la cantidad de energía requerida para alcanzar el mismo nivel de iluminación en comparación al uso de bombillas tradicionales.

A pesar del ahorro de energía marginal, en la actualidad el consumo de energía neto incrementa año con año. A este fenómeno se le conoce como *efecto rebote*, un término acuñado por el economista William Stanley Jevons. En el siglo XIX Jevons realizó un estudio sobre la eficiencia de las calderas: en la medida en que se adoptaban distintas tecnologías o procesos más eficientes, se requería de menor cantidad de carbón para calentar el mismo volumen de agua, pero paralelamente cada vez se incrementaba la cantidad de calderas para satisfacer las nuevas necesidades, es decir, con el aumento de la eficiencia también se dio un aumento en la demanda de agua caliente. A pesar de que se reduzca la energía consumida por unidad producida, en términos absolutos sigue incrementándose: “la eficiencia energética dispara el consumo de energía” (Mosangini, 2007, p. 7).

De la misma manera sucede con el desarrollo de nuevas tecnologías, siguiendo el ejemplo de los vehículos eléctricos: en la medida que sea más eficiente, barato y rápido

desplazarnos tendemos a incrementar las distancias recorridas; por lo tanto, un menor consumo de energía disponible por kilómetros y a su vez un mayor número de personas desplazándose mayores distancias.

Sin duda, el objetivo no debe de ser desmotivar las innovaciones, sería un error subestimar las aportaciones de la ciencia y la tecnología en materia ambiental. Los seres humanos siempre necesitaremos del medio ambiente para asegurar nuestra reproducción y será de suma importancia encontrar los medios para realizarlo con el menor impacto posible. La importancia de las innovaciones no es únicamente generar distintas tecnologías o procesos que reduzcan el impacto en el medio ambiente, sino que la innovación puede transformar la relación entre economía, sociedad y el ecosistema “[l]a economía y la sociedad cambian cuando los factores de producción se combinan de una manera novedosa” (Urquiola Sánchez et al., 2017).

Por último, se utiliza el concepto de lo *inmaterial* para referirse al proceso de terciarización de la economía. A lo largo de los años el sector servicios ha cobrado mayor fuerza en la economía, de tal manera que unos de indicadores utilizados para considerados ciertos países como desarrollados es el porcentaje del sector terciario dentro del PIB. En países desarrollados como Alemania, Inglaterra, EUA el porcentaje de los servicios llega a representar entre el 70 y el 80% del PIB, inclusive en países como México constituye cerca del 60%. Conforme se desarrolla económicamente un país, la relevancia de los distintos sectores en la economía tiende a cambiar. En un principio suele concentrarse en el sector agrario (intensivo en capital variable), pasar al sector secundario (intensivo en capital constante) y, por último, alcanzar la terciarización de la economía.

El mayor impacto sobre el medio ambiente y los recursos naturales es generado por el sector agrícola y el sector industrial, no solo de la actividad misma y el consumo de recursos, sino también producto de los residuos que éste genera. Por ello, el proceso de terciarización de la economía tiende a disminuir los efectos nocivos en el medio ambiente. En gran parte, se explican por esta razón los resultados favorables de algunos estudios de aplicación empírica de la CAK en países únicamente desarrollados.

Sin embargo, un elemento que no considera la CAK es el desplazamiento de la industria a países *subdesarrollados*. La reducción de la Huella Ecológica en algunos países -impulsado por el proceso de terciarización de la economía- no indica necesariamente la disminución de consumo de productos industrializados, o mucho menos una reducción del desarrollo industrial a nivel mundial, “[l]a sociedad mundial jamás había estado tan industrializada como hoy” (Yves Cochet, p. 117, citado por Latouche, 2006, p. 45). Tan solo expone un desplazamiento del sector secundario a países menos desarrollados económicamente hablando. En la medida que ciertas economías crecen y sustituyen actividades industriales por servicios, paralelamente aumentan las importaciones de bienes facturados y con ello de energía disponible.

Por último, se considera necesario mencionar otro elemento cuestionado de la CAK, el cual es de suma importancia para comprender las discordancias entre el modelo económico de crecimiento y los límites del ecosistema. Retomando la ley de la entropía, la CAK no considera las repercusiones de vivir en un sistema cerrado, para dar coherencia al modelo debemos suponer que todo el daño generado al medio ambiente para llegar al punto de inflexión es reversible. Pero como se ha planteado anteriormente, el mundo contiene una cantidad limitada de recursos, los cuales no soportarían el crecimiento de todos los países hasta su punto óptimo.

Capítulo 3. La Madre de Todas las Batallas: Crecimiento, Desarrollo y Medio Ambiente

En el capítulo tres del presente trabajo de investigación, se muestran datos e información pertinente, con la finalidad de interpretar y comprender la dimensión y relación de las variables abordadas en el trabajo (crecimiento, desarrollo y medio ambiente). Finalmente se incorporan los resultados obtenidos para dar respuesta a los objetivos de la investigación, así como un breve desarrollo del concepto de biocapacidad, el cual aporta a la medición del impacto del desarrollo económico sobre el ecosistema.

3.1. Relación del Crecimiento Económico y Huella Ecológica

Ante las limitantes del PIB como indicador en materia ambiental, ya que contabiliza el crecimiento, pero no considera los costes ambientales de éste, han surgido diversos indicadores que buscan visibilizar la urgencia de un cambio en el modelo de desarrollo actual y su relación con el medio ambiente. En principio, la importancia de generar indicadores alternos es visibilizar cuantitativamente la problemática, y en segundo lugar partiendo de la idea “lo que no se mide no se puede mejorar”, el desarrollo de indicadores nos permite evaluar las condiciones actuales, así como prever y planear hacia el futuro.

Uno de los indicadores que ha tomado gran relevancia en los últimos años es la Huella Ecológica. El principal objetivo de la Huella Ecológica es medir la sostenibilidad de las actividades humanas a lo largo del tiempo. Para ello, se compara el consumo humano de recursos renovables contra la capacidad de renovación de éstos mismos.

Cabe señalar que, a pesar de los relevantes aportes de la Huella Ecológica en la medición del deterioro ambiental, éste es un indicador multicriterial que recoge solamente una parte

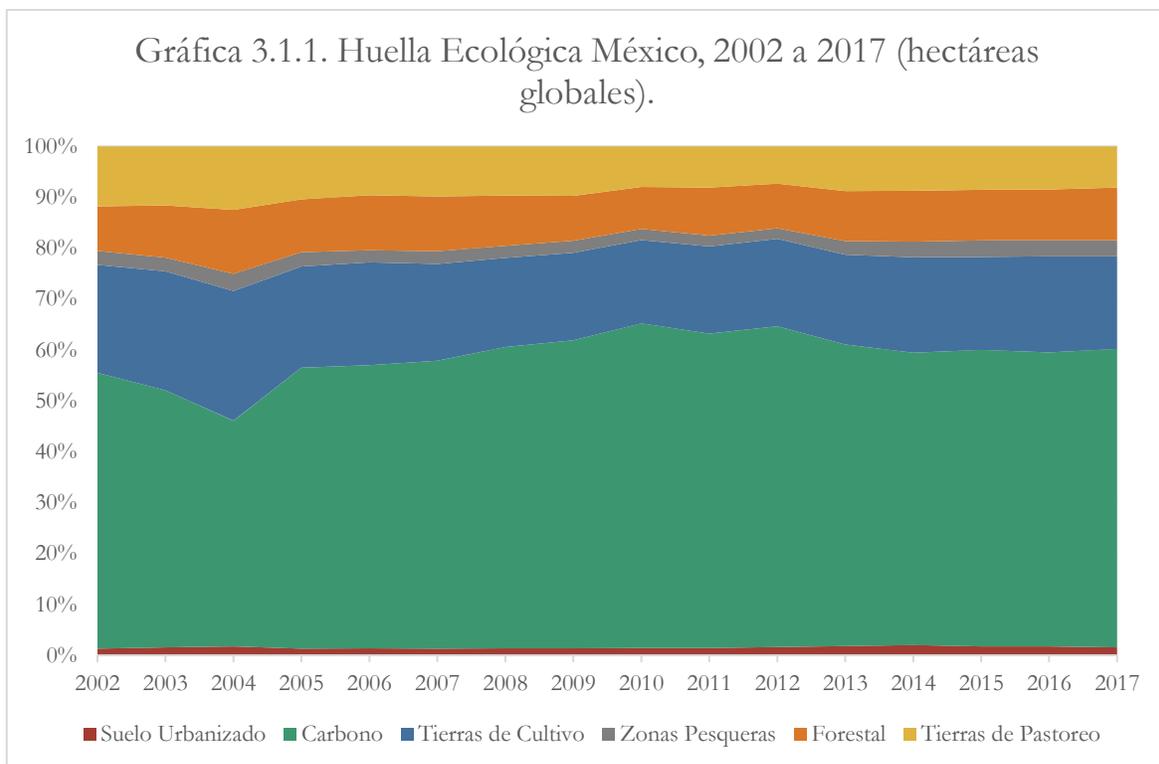
de nuestro impacto sobre el planeta. La Huella Ecológica mide el área productiva necesaria para abastecer el consumo humano y lo compara con la capacidad de absorción de los desechos, con relación a las siguientes actividades: asentamientos humanos, energía nuclear, emisión de dióxido de carbono, pesca, explotación de bosques, pastoreo y agricultura. La Huella Ecológica no toma en consideración otros elementos fundamentales del impacto humano sobre la Tierra, como pueden ser: el consumo de agua dulce, la acidificación de los mares, el deterioro de la capa de ozono, el incremento de la temperatura media de la Tierra, entre algunos otros.¹⁶

En la Gráfica 3.1.1 se muestra el comportamiento de cada una de las categorías que conforman la Huella Ecológica de México durante el periodo de estudio de la presente investigación, así como la representatividad de cada una de ellas (véase Anexo I “Huella Ecológica México, 2002 a 2017”). La huella de carbono es, por mucho, la variable de mayor frecuencia. Durante el periodo de estudio del 2002 al 2017, la huella de carbono constituyó el 58% del total de las demandas, siendo ésta la variable de mayor incidencia. Así mismo, la huella de carbono tuvo un crecimiento del 18%, en el mismo periodo.

En México, al igual que en la gran mayoría de los países, la actividad que más emisiones de CO₂ genera es la quema de combustibles fósiles durante todo el periodo de estudio. Esto se relaciona en gran medida al sector transporte principalmente, seguido del sector industrial y en tercer lugar a la alta demanda de electricidad, que año con año incrementa más rápido que la misma población.¹⁷ La quema de combustibles fósiles es uno de los métodos más baratos para la generación de energía, según datos de la Secretaría de Energía (SENER) en México los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) representaron cerca del 93% de la energía total consumida (Kühne et al., 2019, p. 2). Los recursos fósiles no solamente son limitados, sino que su uso excesivo es responsable en gran medida -aproximadamente dos terceras partes de todas las emisiones nacionales de GEI- del efecto invernadero y otros problemas ecológicos (Altvater, 2015, p. 220).

¹⁶ Véase (Mosangini, 2007, p. 16)

¹⁷ Véase (Gama, 2020)



Fuente: Elaboración Propia con datos del INEGI y Global Footprint Network.

Por otra parte, la demanda de suelos urbanizados fue la variable de menor incidencia en los 15 años de estudio, representando tan solo un 2% del total. Sin embargo, fue la variable de mayor crecimiento en dicho periodo con un 29.6% (pasando de 4.14 millones de hectáreas globales en el 2002, a 5.37 millones de hectáreas globales en el 2017). La demanda de suelos urbanizados hace referencia a todas las áreas biológicamente productivas perdidas por infraestructuras de transporte, vivienda y estructuras industriales. Según datos de la ONU Habitat (2018), en el país la tasa de crecimiento poblacional es menor a la tasa de crecimiento de la superficie urbana. Esta relación entre el crecimiento demográfico y el crecimiento de los suelos urbanizados nos indica una tendencia de crecimiento expansivo con descenso en la densidad poblacional.

Por otra parte, las categorías de la demanda que decrecieron durante el periodo de estudio fueron: la huella de Tierras de cultivo -haciendo referencia a las Tierra necesaria para producir alimentos y fibra destinados al consumo humano, alimentar el ganado, cultivos

oleaginosos y producir caucho- y la huella de las Tierras de pastoreo -las cuales consideran los pastizales para criar ganado con el fin de producir carne, alimentos lácteos, cuero y artículos de lana-. Las Tierras de cultivo pasaron a representar de un total de 65.66 millones de hectáreas globales en el 2002 a 61.60 para el 2017, una disminución del 6.1%. A su vez, las Tierras de pastoreo pasaron de 36.49 millones de hectáreas globales a tan solo 27.41, lo que implicó una disminución del 24.8%.

A medida en que la población y el PIB crecieron, lo hicieron de igual manera las emisiones de contaminantes y la pérdida de ecosistemas. Por ello, el PIB y la Huella Ecológica mantienen una correlación positiva: una variable aumenta en la medida en que lo hace la otra. Lo anterior se explica a través de los principios básicos de las economías de mercado: para que una economía crezca, debe aumentar la demanda de bienes y servicios; y a su vez la demanda de materia prima, así como el consumo de energía necesaria para los distintos procesos de las cadenas productivas.

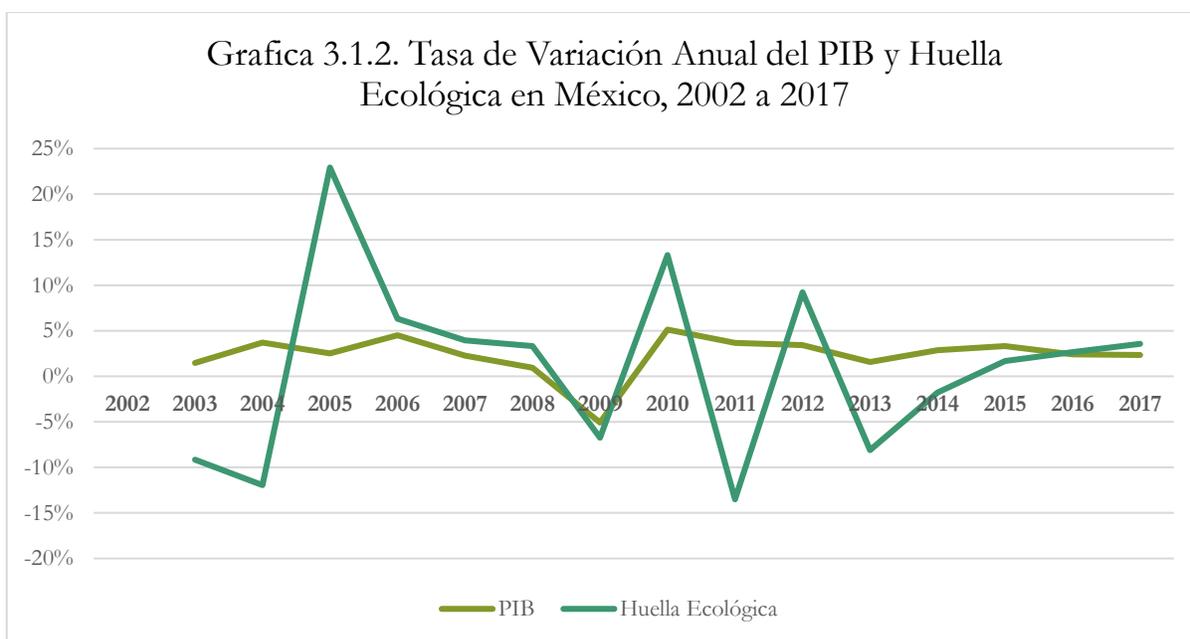
En términos del PIB, la economía mexicana creció a una tasa de variación promedio del 40.79% del 2002 al 2017, es decir, un crecimiento anual promedio de 2.31% durante los 15 años analizados. Mientras la Huella Ecológica creció un 9.3% en el mismo periodo. Por consiguiente, estas variables mantienen una relación de 3 a 1: por cada tres puntos que aumenta el PIB, la Huella Ecológica aumenta un punto.

En la Gráfica 3.1.2 se muestra la tasa de variación anual tanto para el PIB como para la Huella Ecológica. Siendo la Huella Ecológica la variable dependiente y el PIB la variable independiente, observamos una clara simetría en el comportamiento de ambas: cuando la tasa de crecimiento del PIB aumenta lo hace la Huella Ecológica. A pesar de la relación positiva entre ambas variables el índice de correlación fue menor a lo esperado, con un resultado de 0.43 puntos. Esto indica la existencia de una relación de las variables de tipo *lineal moderada*, cuando a diferencia de otras publicaciones se obtuvieron resultados de tipo relación *positiva grande*. En un publicación realizada en el 2002 por José González, quien consideró el PIB per cápita y la Huella Ecológica por habitante en 58 países, obtuvo

un índice de correlación de 0.896 (González, 2002) -a diferencia del 0.43 obtenido en este estudio.

La razón de las diferencias en el índice de correlación esperada a la obtenida puede explicarse por diversas razones. Tomando como referencia el estudio realizado por el profesor González, en dicho trabajo las variables consideradas -PIB y Huella Ecológica- fueron estimadas por persona (per cápita), mientras que en esta investigación se consideraron valores absolutos. Así mismo, dentro del periodo de análisis seleccionado (2002-2017) se tuvo una de las mayores crisis económicas del último siglo, la cual proporciona datos atípicos para el cálculo del índice de correlación. La crisis financiera del 2008 provocó fuertes estragos económicos, los cuales llegaron a afectar el panorama económico mundial por varios años. Si omitimos los datos atípicos del 2008 al 2011 podemos observar un significativo incremento en el índice de correlación con 0.60 puntos, es decir un incremento del casi 30%.

A pesar de las distintas razones por las que se obtuvo un índice de correlación menor al esperado, se logró comprobar una correlación significativa entre el crecimiento económico y la Huella Ecológica para el caso mexicano.



3.2. Relación entre el Índice de Desarrollo Humano y la Huella Ecológica

Existe un reducido número de datos en el periodo abarcado en la investigación (2002-2017), los cuales resultan insuficientes para llevar a cabo un estudio de correlación entre la Huella Ecológica y el IDH. Por lo tanto, se optó por realizar un análisis entre la relación de la Huella Ecológica y el IDH de 158 países, los cuales fueron seleccionados aleatoriamente de una base obtenida de *Global Footprint Network*. Una vez obtenida la muestra, se complementaron los datos referentes al IDH con información del PNUD (véase Anexo II, "Cuadro 1. Huella Ecológica e IDH por País, 2017").

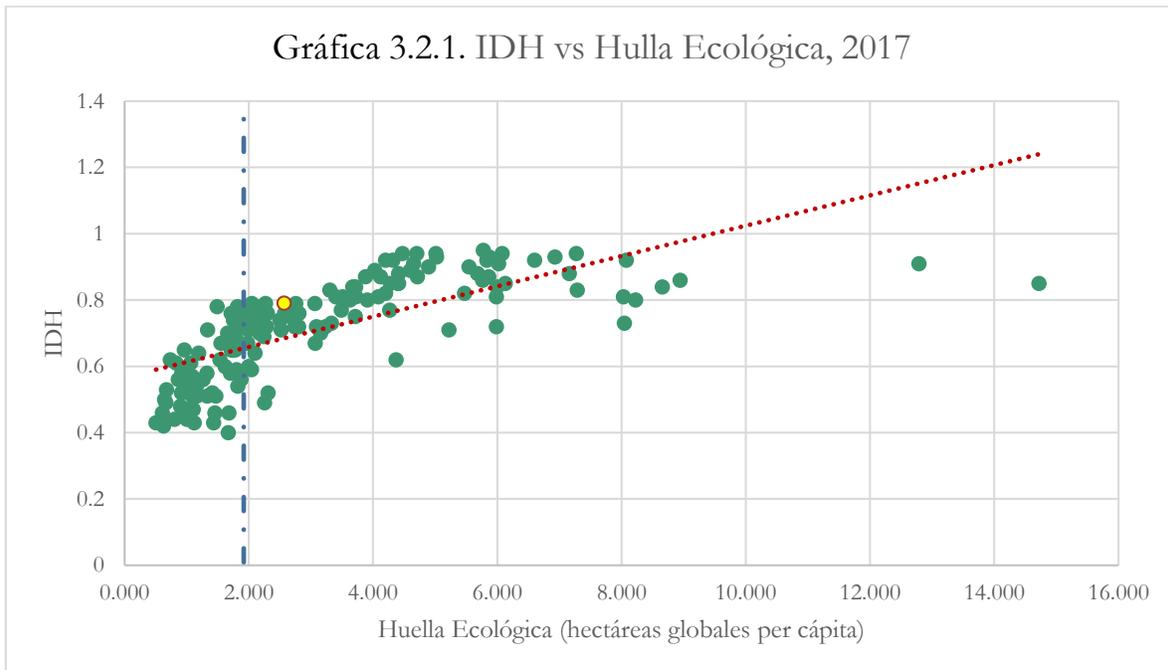
En la Gráfica 3.2.1 podemos observar la relación entre la Huella Ecológica y el IDH de la muestra seleccionada. A través de la gráfica de tipo *dispersión*, se puede apreciar la significativa correlación entre ambas variables. El índice de correlación fue de tipo positivo, obteniendo un resultado de 0.72 puntos. Así mismo, en la gráfica se muestra una línea de tendencia alcista (marcada en color rojo). La línea de tendencia es una recta que marca -como su nombre indica- la tendencia de las variables, en este caso la propensión alcista indica que a mayor IDH, habrá una mayor Huella ecológica.

Establecer una relación positiva (o una propensión alcista) entre el IDH y la Huella Ecológica, muestra un problema para el modelo de desarrollo actual. A medida que se desarrolla un país e incrementa la calidad de vida de sus habitantes, lo hace el deterioro ambiental. Por lo tanto, el desarrollo humano dentro del modelo económico actual no es compatible con los límites del planeta.

Los valores del IDH pueden estar entre 0 y 1, donde 0 representa la calificación más baja y 1 la más alta. Por otra parte, el PNUD divide a los países en tres grupos: países con alto desarrollo humano, con medio desarrollo humano y con bajo desarrollo humano. De la muestra de 158 países seleccionados únicamente 16 pertenecen al grupo de desarrollo bajo

(10.1%), 89 a países con medio desarrollo (56.3%) y 53 a países con desarrollo alto (33.5%).

En la gráfica se encuentra señalado en amarillo la ubicación de México. Según los parámetros definidos por el PNUD, México obtuvo un IDH de 0.77, lo que lo califica como un país con desarrollo humano medio, estando muy próximo de un nivel alto de desarrollo.



Fuente: Elaboración propia con datos de Global Footprint Network y PNUD

Según estimaciones de *Global Footprint Network* nuestro planeta es capaz de otorgar 1.8 hectáreas por cada habitante, es decir, que cualquier Huella Ecológica por arriba de dicho límite genera un déficit de biocapacidad con el medio ambiente. La Huella Ecológica de México para el 2017 representó un total de 2.623 hectáreas globales per cápita, lo que implica una carga ambiental del 146%. En consecuencia, para satisfacer las necesidades actuales del país se está consumiendo una cantidad de recursos naturales equivalente a 1.4 planetas.

En la gráfica podemos observar una línea vertical de color azul, ésta nos ayuda a identificar todos los países que consumen una Huella Ecológica mayor a las 1.8 hectáreas globales per cápita (la biocapacidad promedio disponible por persona en el planeta). De la muestra obtenida tan sólo 55 de ellos tuvieron una Huella Ecológica igual o menor a 1.8 hectáreas globales per cápita, es decir el 35% de la muestra; lo que deja el 65% restante de los países con un déficit de biocapacidad.

El bienestar se compone de aspectos sociales que buscan satisfacer –fundamentalmente- necesidades sociales y éste se expresa mediante la convivencia entre individuos. De este modo se considera que el propósito principal de la sociedad es lograr el bien común, el bienestar social. A pesar de las limitantes -antes mencionadas- del IDH como indicador de bienestar, podemos considerar que nos permite medir (hasta cierto punto) algunas características ligadas al desarrollo humano. En consecuencia, no podríamos hablar de bienestar, cuando menos, sin las tres variables que considera el IDH (educación, salud e ingreso). Al mostrar la incompatibilidad del sistema económico actual con las capacidades del planeta Tierra, estamos exponiendo un conflicto entre el modelo económico y el principal propósito de la sociedad, el bienestar social.

Tabla 3.2.2. Tendencias de los índices que componen el IDH de México, 2000-2017

Año	Esperanza de vida al nacer	Años esperados de escolaridad	Años promedio de escolaridad	INB per cápita (PPA en \$ de 2017)	INB per cápita (PPA en \$ de 2017)
2000	74.3	11.5	6.7	17,402	0.708
2005	75.3	12.7	7.6	17,428	0.730
2010	75.1	13.2	8.0	17,601	0.739
2015	74.9	13.9	8.6	18,817	0.759
2016	74.9	14.0	8.6	19,101	0.764
2017	74.9	14.2	8.6	19,300	0.770

Fuente: Elaboración propia con datos de PNUD

En la tabla 3.2.2 se muestra la evolución de los índices que componen el IDH en México. Como se puede observar el desarrollo humano en el país ha mejorado a un ritmo muy lento, desde el 2005 al 2017 únicamente hubo un incremento de un 5.5%. El cambio más importante se dio en el rubro educativo, mostrando un incremento del 23.5% en los años esperados de escolaridad y 13.2% en los años promedio de escolaridad.

A pesar de mostrar un crecimiento en los ingresos promedio (10.9%), ésta no se ha desarrollado como se esperaba. En los años anteriores la tendencia mostraba tasas de crecimiento mucho mayores a las que podemos observar ahora. Por otra parte, la esperanza de vida al nacer llegó a un punto máximo en el 2005 (75.3 años) y de ahí disminuyó un 0.5% hasta el 2017, este retroceso se debe, en gran medida, a los fuertes problemas de inseguridad y altas tasas de asesinatos relacionados a la delincuencia organizada y el narcotráfico.

3.3. Biocapacidad

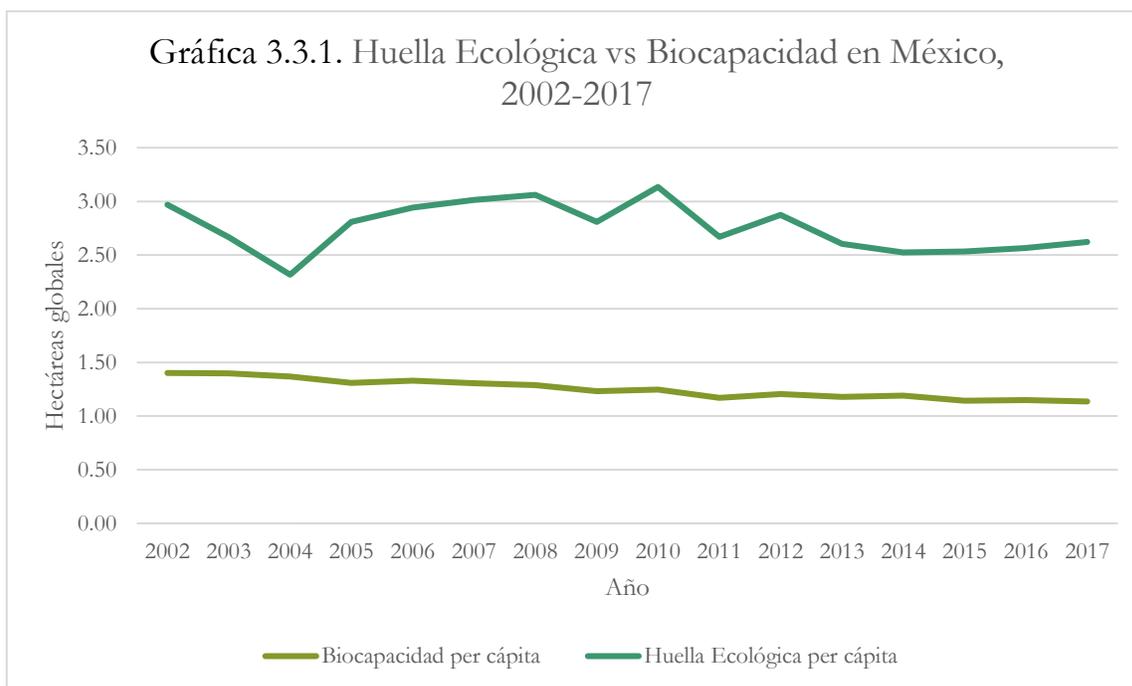
Parte elemental del análisis que aporta la Huella Ecológica como indicador para medir el impacto de la sociedad sobre el ambiente, no es únicamente estimar la superficie de Tierras y aguas (productivas) consumidas por el ser humano, sino que ésta se compara con el área existente, es decir, la biocapacidad de la Tierra. La biocapacidad es un término utilizado para referirse a la “cantidad de áreas de suelo y agua biológicamente productivas existentes en el territorio de un país determinado, y lo productivas que son” (WWF, 2016, p. 125).

Al analizar simultáneamente la Huella Ecológica y la biocapacidad, podemos observar la carga ambiental dado nuestros patrones de consumo. Se considera que existe un *crédito ecológico* cuando la Huella Ecológica está por debajo de la biocapacidad, es decir, cuando las áreas biológicamente productivas son mayores al consumo de éstas. Por otra parte, se

considera que existe un *déficit ecológico* cuando la Huella Ecológica es mayor que la biocapacidad y por ende, se consumen más áreas biológicamente productivas de las existentes.

Según datos de Global Footprint Network desde los años 70, la capacidad de carga del planeta Tierra fue superada. Desde ese entonces nuestros patrones de consumo superan la posibilidad regenerativa de la biosfera. “Esta tendencia incrementa sin parar debido al crecimiento económico y en el año 2003 el consumo humano ya había superado en un 25% la capacidad de regeneración del planeta” (Mosangini, 2007, p. 13).

Lamentablemente, México sobrepasó la capacidad de carga en 1976 y desde ese entonces el *déficit ecológico* ha aumentado a lo largo de los años. En la Gráfica 3.3.1 podemos observar la trayectoria de la Huella Ecológica y la biocapacidad en México durante el 2002 al 2017. En ella se distingue cómo la biocapacidad tiene una -lenta pero constante- tendencia negativa y, por otra parte, la Huella Ecológica con una mayor variación, pero con una tendencia positiva. Es decir, durante el periodo analizado las variables han mantenido una relación asimétrica.



Fuente: Elaboración propia con datos de Global Footprint Network

El panorama resulta preocupante ya que la Huella Ecológica tiende a aumentar con el tiempo y la biocapacidad está disminuyendo año con año. La situación se vuelve más preocupante al considerar que México es el país de Latinoamérica con mayor déficit ecológico, el cual se puede ampliar en el corto plazo si se continúa con el actual ritmo de crecimiento de la población, la devastación ambiental y con el modelo de desarrollo económico actual (SEMARNAT, 2012, p. 12).

En el 2002 la Huella Ecológica en México alcanzó un total de 2.97 hectáreas globales per cápita, mientras que la biocapacidad representó 1.40 hectáreas globales per cápita, esto resultó en un *déficit ecológico* de 1.57 hectáreas globales per cápita (véase gráfica 3.3.2). Lo anterior indica que en el país se ha rebasado cerca de un 47% la capacidad de carga del planeta

En el 2010, México llegó al mayor déficit ecológico con 1.89 hectáreas globales per cápita, a partir de dicho año el déficit se ha reducido, relativamente, hasta llegar en el 2017 a un déficit total de 1.49 hectáreas globales per cápita, es decir, sobrepasando la capacidad de carga del planeta un 43% (reducción del 4% en comparación con el 2002). La disminución del déficit se dio gracias a una importante reducción de la Huella Ecológica ese mismo año, pero mientras las áreas biológicamente productivas sigan disminuyendo, los esfuerzos por reducir la Huella Ecológica no serán suficientes para contrarrestar el *déficit ecológico*.

A pesar de la disminución del *déficit ecológico* en México en el periodo analizado, se observa una tendencia negativa (véase gráfica 3.3.2). Como se muestra en la gráfica la línea de tendencia presenta una pendiente negativa ($y = -0.003x - 1.4786$), esto significa propensión al aumento del *déficit ecológico*.

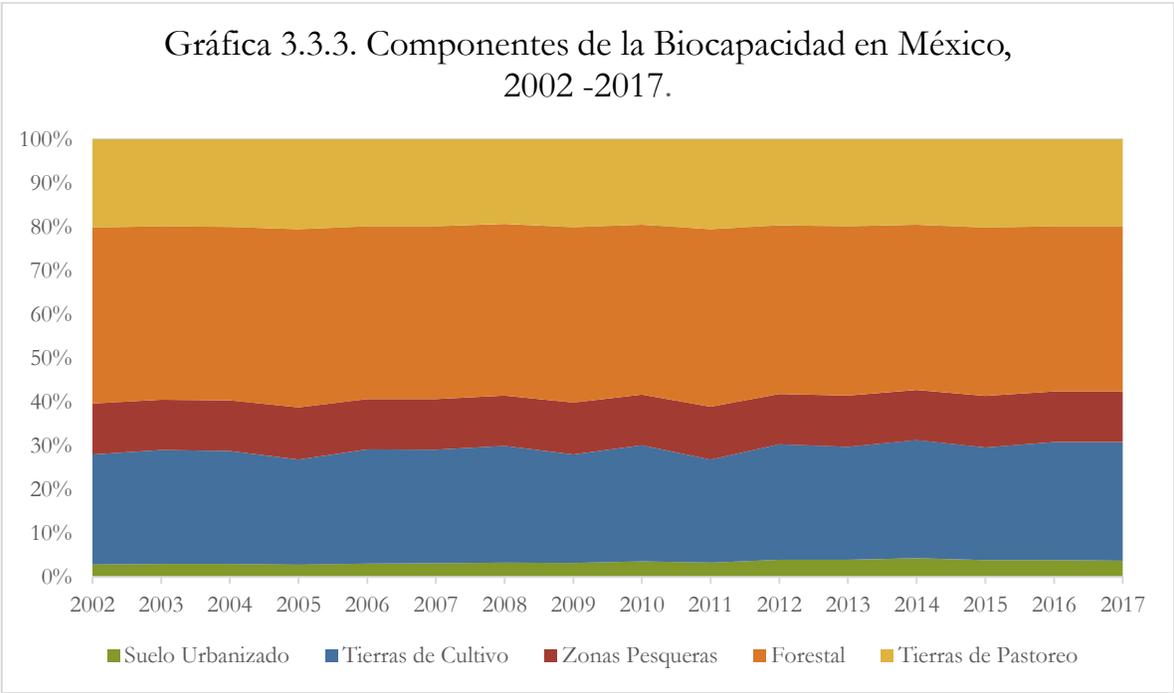


Fuente: Elaboración propia con datos de Global Footprint Network

En la gráfica 3.3.3 podemos observar la composición de las Tierras y aguas productivas en México del 2002 al 2017. La categoría más representativa fue la zona forestal, con un promedio de 35.1% del total de las hectáreas globales pero, lamentablemente, también fue el grupo más castigado a lo largo del periodo: en el 2002 la zona forestal en México se constituía por un total de 0.56 hectáreas globales, per cápita y en el 2017 pasó a representar 0.42 hectáreas globales per cápita, es decir, una reducción del 24% del área productiva en tan sólo 16 años.

En segundo lugar, se encuentran las Tierras de cultivo, constituyendo un promedio de 23.1% del total de las hectáreas globales. La reducción de las Tierras de cultivo fue de un 13% pasando de 0.16 hectáreas globales per cápita a 0.13 en el 2017. Las Tierras de pastoreo representaron el 17.8% de las áreas productivas y su reducción fue de un 20% (de 0.28 a 0.22 hectáreas globales per cápita). En cuarto lugar, se encuentran las zonas pesqueras con una representatividad promedio de 10.4% y una reducción, de igual manera, del 20% (0.16 a 0.13 hectáreas globales per cápita). Dentro de las categorías que integran la

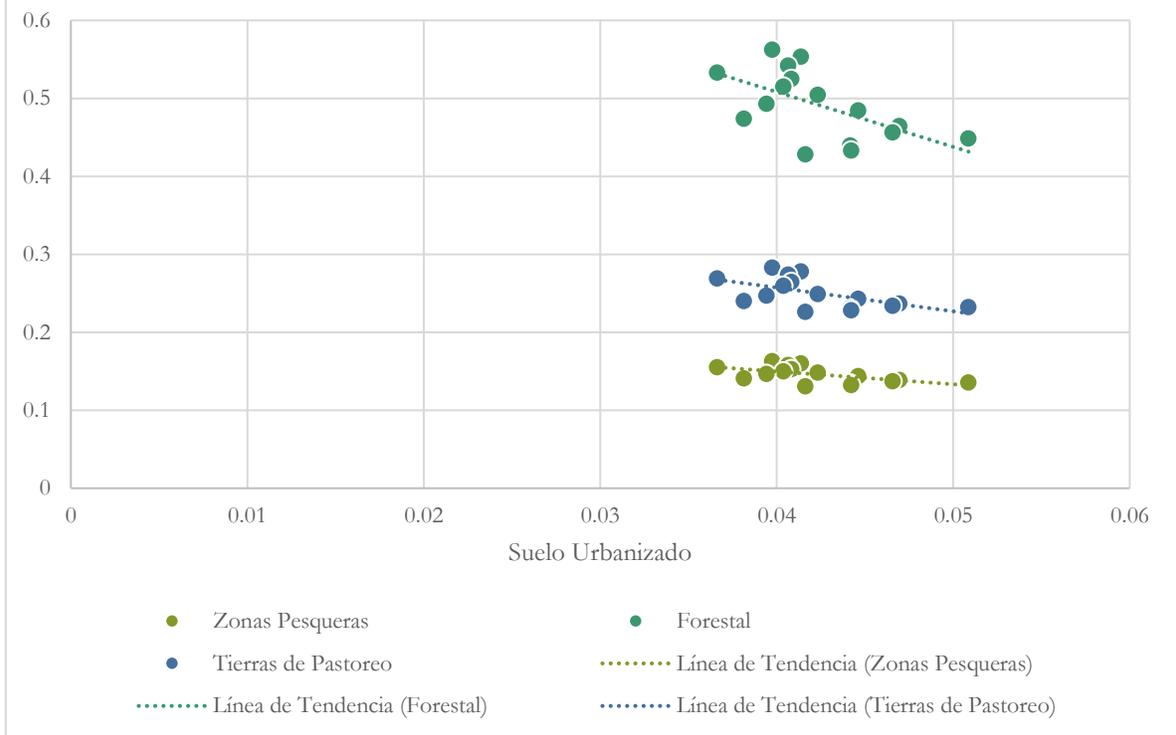
biocapacidad, la única que tuvo un incremento en el periodo analizado fue el suelo urbano, la cual creció una tasa del 5% y representó tan solo el 3% del total del territorio.



Fuente: Elaboración propia con datos de Global Footprint Network

En la última gráfica (véase gráfica 3.3.4) se puede observar la relación y la tendencia entre las Tierras de pastoreo, la forestal y las zonas pesqueras contra el suelo urbanizado. En las tres categorías podemos observar una tendencia decreciente ante el suelo urbanizado, ello se explica considerando que en la medida que crece la superficie de suelos urbanizados disminuyen, paralelamente, las demás áreas productivas. La línea de tendencia con la mayor pendiente negativa la obtuvo el área forestal, ya que esta categoría (como se revisó anteriormente) fue la de mayor reducción en el plazo analizado.

Gráfica 3.3.4. Tierras de Pastoreo, Forestal y Zonas Pesqueras por Suelo Urbanizado en México.



Fuente: Elaboración propia con datos de Global Footprint Network

Conclusiones

A lo largo del presente trabajo se ha analizado la relación entre el crecimiento económico, el desarrollo humano y el medio ambiente en México con el propósito de mostrar, mediante el método científico, la necesidad de repensar el modelo económico actual y romper con la lógica de crecimiento continuo. A manera de conclusión, se han desarrollado cuatro rubros que buscan dar una respuesta al problema planteado a lo largo del trabajo.

Concientizar el Problema

Sin duda, debemos de reconocer los importantes avances en materia ambiental en el último siglo. Pero a pesar de ellos, el progreso hacia un *desarrollo sustentable*, o en su caso, un desarrollo económico y social que respete los límites del planeta, es un proceso demasiado lento, “[f]alta un sentido de urgencia, nacional e internacional, y los fondos y la voluntad política son insuficientes” (Artaraz Miñón, 2001, p. 5).

En el presente trabajo se ha mostrado, la incompatibilidad del modelo de desarrollo con el ecosistema. La sostenibilidad del planeta no es un objetivo factible si lo que se pretende es adaptar los modelos de desarrollo económico actuales. Transformar nuestro modelo de desarrollo implica repensar la idea de comunidad, progreso, crecimiento (económico, social y cultural); modificar empresas, familias y Estado; reestructurar políticas, actividades y conductas. La problemática que enfrentamos como humanidad es crítica y trascendental pero los esfuerzos no reflejan dicha urgencia.

Esta es nuestra última oportunidad por encontrar un equilibrio entre nuestro desarrollo y los límites del planeta, las decisiones que tomemos en los próximos nueve años decidirán el futuro de la humanidad. Los cambios deberán ser progresivos pero contundentes. Una de

las conclusiones a las que podemos llegar después de analizar los resultados de la presente investigación, es la urgencia por revertir el actual déficit ecológico. Mientras se siga manteniendo un déficit ecológico con el planeta Tierra estaremos reduciendo año con año la capacidad de energía disponible para la humanidad.

En principio, para poder llegar a un crédito ecológico con el planeta debemos concientizar tanto Estado, empresas y familias, de la gravedad y urgencia de la situación. Producir nuevas tecnologías eficientes e implementar políticas de reciclaje son instrumentos paulatinos que se imponen en el imaginario colectivo como la solución. Pero el cambio más importante, es ante todo, concientizar y sensibilizarnos ante la premisa de un mundo finito.

Durante éstos nueve años que tenemos para revertir el déficit ecológico, es indispensable reducir la huella de carbono, ya que como se ha revisado, en México -al igual que en la gran mayoría de los países- la huella de carbono es responsable de dos tercios del total de las demandas de la Huella Ecológica. Una manera de hacerlo es mediante la disminución del consumo de energía per cápita y para ello debemos implementar políticas que fomenten el uso racional del transporte, reducir drásticamente nuestros patrones de consumo, consumir alimentos locales y de temporada, mitigar la pérdida y desperdicio de alimentos, generar menos residuos, etc.

Millones de Árboles

Una de las soluciones a corto plazo más rentables y realizables para subsanar el déficit ecológico, y de este modo combatir la crisis ambiental, es la plantación de árboles. La reforestación y restauración de superficies forestales a escala global es la propuesta más barata y factible según diversos estudios.¹⁸ Estudios publicados en la revista *Science*, considerando la configuración actual del planeta (clima actual y superficies ocupadas por áreas agrícolas y urbanas) se encontró que aún existe espacio disponible para 900 mil

¹⁸ Véase (Friedlingstein et al., 2019)

millones de hectáreas forestales. Esto significaría aumentar la capacidad de carga de la huella de carbono en 205 gigatoneladas en los próximos 40 a 100 años. Esto significaría dos tercios de todo el CO₂ que la humanidad ha generado desde la revolución industrial. Si bien la reforestación masiva no soluciona la actual crisis climática, es sin duda, un enorme paso para desacelerarla. Cuidar y aumentar la biocapacidad total del planeta es indispensable para mantener nuestro planeta y la vida sobre él.

Debemos de destacar que los beneficios de la reforestación no es únicamente la captación de CO₂, sino que la plantación de árboles también ayuda a prevenir la erosión del terreno, proporcionan oxígeno, contribuyen a la conservación y reproducción de la biodiversidad, ayudan a estabilizar el clima y los ciclos de agua, aumenta la fertilidad de la Tierra y proporcionan recursos y alimentos. Así mismo, plantar árboles ayudará a disminuir el carbono ya existente en la atmósfera, por lo que en caso de llegar a revertir el déficit ecológico podremos subsanar parte del daño histórico que hemos generado al ecosistema. Una solución tan simple como cuidar y fomentar el crecimiento de las cosas que ya nos rodean tiene implicaciones positivas en los nueve límites fundamentales para la conservación de la vida en el planeta Tierra.

La Agenda Política

A pesar de que la Huella Ecológica únicamente recoge una parte de nuestro impacto sobre el planeta, el trabajo de investigación logra evidenciar un enorme problema para el desarrollo y subsistencia de toda la sociedad. El estudio fue limitado al caso mexicano pero se pueden vislumbrar tendencias muy similares en muchos otros países y sobre todo, la existencia de un modelo económico mundial inconsistente con los límites del ecosistema.

También expuesto un sistema con falta de objetivos y ante la ausencia de éstos una obsesión por el crecimiento. Para el siglo XXI necesitamos objetivos mucho más ambiciosos que puedan responder a las problemáticas de la actualidad. “Hoy tenemos

economías que necesitan crecer, independientemente de que nos hagan prosperar o no; y lo que necesitamos, precisamente, son economías que nos hagan prosperar, independientemente de que crezcamos o no” (Raworth, 2018, p. 528).

Requerimos Estados que se pregunten y preocupen por incrementar el desarrollo humano sin sobrepasar los límites del planeta: ¿Cómo aumentar el nivel de vida en términos de salud, cultura y educación de la población sin elevar el consumo de energía? ¿Cómo disminuir el consumo de energía de los países industrializados sin afectar los avances sociales alcanzados? ¿Cómo generamos objetivos que respeten los derechos humanos de toda la población y al mismo tiempo respetando nuestro planeta? En lugar de seguir preguntándonos cómo crecer, es hora de averiguar cómo prosperar de forma equilibrada.

La Deuda del Crecimiento

Redclift considera que el conflicto ambiental está relacionado a dos causas: “la forma en que las personas dominan la naturaleza y la dominación ejercidas por algunas personas sobre otras” (Redclift, 1996, citado por Artaraz Miñón, 2001, p. 3). Si bien nadie se salvará de los impactos de la crisis climática, hoy en día existe una inequidad entre los que contribuyen al problema y quienes sufren las consecuencias.

La responsabilidad del deterioro ambiental no recae de la misma manera sobre la población mundial, los llamados países desarrollados históricamente han colonizado y explotado Tierras extranjeras de manera desmesurada. Considerando que los países desarrollados se han beneficiado de la cantidad de energía disponible en el planeta Tierra, obteniendo mayores ingresos, de la misma manera tienen la obligación de ser los principales países en responder ante la actual crisis climática.

De la misma manera, el actual déficit ecológico se explica en gran medida por los altos patrones de consumo de los países desarrollados. Por ende, el principal compromiso

internacional debe de impulsar un ajuste estructural por parte de los países desarrollados, para situarse por debajo de la capacidad de regeneración de la Tierra.

Vivimos en un planeta finito con una cantidad limitada de recursos, los modelos de desarrollo tienen que ajustarse a la capacidad de carga de la Tierra y a sus ritmos de regeneración. Dada la actual crisis de salud y la paralización de la economía, este momento podría ser la oportunidad perfecta para reestructurar el modelo de desarrollo y promover la creación de una sociedad que prospere de forma equilibrada con el medio ambiente.

Glosario de Términos

Biocapacidad. - Representa la habilidad de los ecosistemas para producir materiales biológicos útiles y para absorber desechos generados por los humanos, utilizando tecnologías de administración y extracción actuales. La biocapacidad de un área se mide multiplicando el área física por el factor de rendimiento y factor de equivalencia apropiados. Generalmente se expresa en hectáreas globales. La Huella Ecológica mide la demanda sobre esta capacidad productiva (Global Footprint Network, 2019).

Capacidad biológica.- Se refiere a la capacidad de un área específica biológicamente productiva de generar un abastecimiento regular de recursos renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo.

Capital constante.- Capital invertido en medios de producción.

Capital variable.- Capital invertido en la compra de fuerza de trabajo.

Correlación.- Indica la fuerza y la dirección de una relación lineal y proporcionalidad entre dos variables estadísticas.

Crecimiento económico.- Incremento del ingreso nacional o valor de bienes y servicios finales, producidos en un territorio y tiempo determinado.

Crédito ecológico.- Cuando las áreas biológicamente productivas son mayores al consumo de éstas.

Deciles de la población.- Divide en diez grupos a la población según el ingreso per cápita familiar.

Déficit ecológico.- Es la cantidad de Tierra productiva que hace falta para dar respuesta a las necesidades de una población determinada y que sobrepasa la capacidad de carga de la zona en la que viven.

Desarrollo sustentable.- Forma de desarrollo que busca satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el desarrollo y satisfacción de las generaciones futuras.

Energía disponible.- Energía disponible para la humanidad, que puede utilizar para sus exigencias.

Energía no disponible.- Energía que la humanidad ya no puede utilizar para sus exigencias.

Hectáreas globales.- Son hectáreas con una productividad promedio mundial para todas las áreas terrestres y acuáticas productivas en determinado año. Los estudios que siguen los estándares de la Huella actuales utilizan las hectáreas globales como unidad de medida. Esto permite que los resultados de la Huella sean globalmente comparables (Global Footprint Network, 2019).

Huella de carbono.- Demanda de bosques necesarios para el secuestro de carbono, excluyendo la cantidad que absorbería el océano (Global Footprint Network, 2019).

Huella de las Tierras de pastoreo.- Pastizales para criar ganado con el fin de producir carne, alimentos lácteos, cuero y artículos de lana (Global Footprint Network, 2019).

Huella de Tierras de cultivo.- Tierra necesaria para producir alimentos y fibra destinados al consumo humano, alimentar el ganado, cultivos oleaginosos y producir caucho (Global Footprint Network, 2019).

Huella del suelo urbanizado.- Áreas biológicamente productivas utilizadas para levantar infraestructuras de transporte, vivienda y estructuras industriales (Global Footprint Network, 2019).

Huella Ecológica.- También llamada Huella Ecológica de consumo, mide la cantidad de Tierra y agua biológicamente productivas que un individuo, una ciudad, un país, una

región, o toda la humanidad utiliza para producir los recursos que consume y para absorber los desechos que genera con la tecnología y práctica de administración de recursos actuales. Esta demanda sobre la biosfera puede ser comparada a la biocapacidad. La Huella Ecológica se mide generalmente en hectáreas globales. Dado que el comercio es global, la Huella de un individuo o país incluye Tierra o agua de todo el planeta (Global Footprint Network, 2019).

Huella en zonas pesqueras.- Ecosistemas de aguas marinas y continentales requeridos para generar la producción primaria anual (es decir, fitoplancton) necesaria para sostener las capturas de peces y la acuicultura (Global Footprint Network, 2019).

Huellas forestales.- Demanda de bosques para el suministro de combustibles, pulpa y productos de madera (Global Footprint Network, 2019).

Índice de Desarrollo Humano.- Índice elaborado para clasificar el nivel de desarrollo humano de los países.

Índice de Educación.- Variable considerada por el Índice de Desarrollo Humano, la cual mide el progreso de un país considerando la norma internacional mínima de 20 años de esperanza de vida al nacer y una máxima de 83.4 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

Índice de Ingresos.- Variable considerada por el Índice de Desarrollo Humano, la cual mide el progreso de un país considerando el PIB per cápita (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

Índice de Salud.- Variable considerada por el Índice de Desarrollo Humano, la cual mide el progreso de un país considerando la norma internacional mínima de 20 años de esperanza de vida al nacer y una máxima de 83.4 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

Línea de Tendencia.- Línea o una curva que conecta o pasa a través de dos o más puntos de una serie y muestra una tendencia.

Per cápita.- Se utiliza para indicar la media por persona en una estadística.

Producto Interno Bruto.- Es un indicador macroeconómico que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un período determinado.

Producto Nacional Bruto.- Es un indicador macroeconómico que expresa el valor monetario de bienes y servicios durante un periodo de tiempo determinado por los nacionales de un país.

Punto de inflexión.- Es aquel punto en el que la gráfica que la representa cambia de concavidad.

Servicios ecológicos.- Servicios obtenidos por los seres humanos, a través del medio ambiente, teniendo como fin el bienestar y sostenimiento de la comunidad.

Variable dependiente.- Es aquella cuyo valor depende del de otra variable.

Variable Independiente.- Es aquella cuyo valor no depende del de otra variable.

Glosario de Abreviaturas

CAK.- Curva Ambiental de Kuznets.

CO2.- Dióxido de Carbono.

FIB.- Felicidad Interior Bruta.

HE.- Huella Ecológica.

IDH.- Índice de Desarrollo Humano

IDH-D.- Índice de Desarrollo Humano ajustado por la Desigualdad.

INB.- Ingreso Nacional Bruto.

INEGI.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IPCC.- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en inglés).

IPM.- Índice de Pobreza Multidimensional.

IPR.- Índice de Progreso Real.

IPS.- Índice de Progreso Social.

OCDE.- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

PIB.- Producto Interno Bruto.

PNB.- Producto Nacional Bruto.

PNUD.- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PPA.- Paridad del Poder Adquisitivo.

SEMARNAT.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENER.- Secretaría de Energía.

Bibliografía

- Altvater, E. (2015). La obsesión del crecimiento. *Merlin Press En Social Register*, 28(77), 209–232.
- Álvarez, M. del C. P. (2020). *Es importante impulsar el crecimiento económico para lograr desarrollo y bienestar*. BBVA. <https://www.bbva.com/es/mx/es-importante-impulsar-el-crecimiento-economico-para-lograr-desarrollo-y-bienestar/>
- Artaraz Miñón, M. (2001). Teoría de las tres dimensiones del Desarrollo Sostenible. *Revista de Ecología y Medio Ambiente*, 3, 6.
- Cabrales, A. (2010). *El Desarrollo Humano en 2010 según el nuevo índice de Naciones Unidas (I de II) de Antonio Villar*. <https://nadaesgratis.es/cabrales/el-desarrollo-humano-en-2010-segun-el-nuevo-indice-de-naciones-unidas-de-antonio-villar>
- Catalán, H. (2014). Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento sustentable. *Economía Informa*, 389, 19–37. [https://doi.org/10.1016/s0185-0849\(14\)72172-3](https://doi.org/10.1016/s0185-0849(14)72172-3)
- Clay, J. (2021). *Romper los límites: La ciencia de nuestro planeta*. Netflix. <https://www.netflix.com/title/81336476>
- Coyle, D. (2017). *El Producto Interno Bruto. Una historia brebe pero entrañable*. Fondo de Cultura Económica.
- Friedlingstein, P., Allen, M., Canadell, J. G., Peters, G. P., & Seneviratne, S. I. (2019). The global tree restoration potential. *Science*, 366(6463), 76–79. <https://doi.org/10.1126/science.aay8060>
- Gama, I. (2020). *Consumo mundial de electricidad crece más rápido que la población*. Global Energy. <https://globalenergy.mx/noticias/electricidad/consumo-mundial-de-electricidad-crece-mas-rapido-que-la-poblacion/>
- Global Footprint Network. (2019). *Ecological Footprint*. <https://www.footprintnetwork.org>

- González, J. P. (2002). *Huella Ecológica y Producto Interior Bruto : estudio de ambas variables . Introducción Metodología y Resultados .* 1–10.
<https://www.um.es/docencia/jpastor/laotraweb/docs/he.pdf>
- Jiménez, F. (2011). Crecimiento económico: enfoques y modelos. In *Fondo editorial PUCP*.
repositorio.pucp.edu.pe/index//bitstream/123456789/.../1/crecimiento_economico.pdf
- Kühne, K., Sanchez, L., Roth, J., Tornel, C., & Ivetta, G. (2019). Más allá de los combustibles fósiles: Transición fiscal en México. *GSI Report*, <https://gl>, 38.
<https://www.iisd.org/system/files/publications/combustibles-fosiles-transicion-fiscal-en-mexico.pdf?q=sites/default/files/publications/combustibles-fosiles-transicion-fiscal-en-mexico.pdf>
- Latouche, S. (2006). *La Apuesta Por El Decrecimiento*. ICARIA.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Latouche, S. (2011). *La hora del decrecimiento* (Vol. 1).
<https://doi.org/http://hemeroteca.lavanguardia.com/preview/2007/04/04/pagina-2/57212277/pdf.html?search=trastorno%20deficit%20atencion%20hiperactividad>
- Michael E. Porter. (2014). Los 80 años del PIB. *La Nación*.
<https://www.nacion.com/opinion/foros/los-80-anos-del-pib/N5PNZJI2C5A5XERJM7DA7TGBOQ/story/>
- Mosangini, G. (2007, September). Decrecimiento y cooperación internacional. *Col·lectiu D'Estudis Sobre Cooperació i Desenvolupament*, 1–22.
<https://rebellion.org/decrecimiento-y-cooperacion-internacional/>
- Nadal, A. (2014). ¿Qué es el capitalismo verde? *La Jornada*.
<https://www.jornada.com.mx/2014/05/14/opinion/032a1eco>
- ONU Habitat. (2018). *Superficie de CDMX crece a ritmo tres veces superior al de su población*. ONU Habitat México. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/superficie-de-cdmx-crece-a-ritmo-tres-veces-superior-al-de-su-poblacion>

- PNUD. (2020). *Informe sobre Desarrollo Humano 2020*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas , México 2015. *Pnud*, 24.
http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/PNUD_boletinIDH.pdf
- Raworth, K. (2018). *Doughnut Economics: 7 Ways to Think Like a 21st Century Economist* (Ed Kindle). Paidós.
- Sánchez, L., & Caballero, K. (2019). La curva de Kuznets ambiental y su relación con el cambio climático en América Latina y el Caribe: un análisis de cointegración con panel, 1980-2015. *Revista de Economía Del Rosario*, 22(1), 41.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.7769>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2019). *Guía Para El Cálculo De La Tasa De Crecimiento Real Del Pib Potencial 2019* (pp. 1–5). SHCP.
https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/paquete_economico/cgpe/Guia_PIB_potencial_2019.pdf
- SEMARNAT. (2012). *Huella Ecológica, Datos y Rostros*.
http://www.sema.gob.mx/descargas/manuales/HuellaEcologica_SEMARNAT.pdf
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223). <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Taibo, C. (2011). *Decrecimiento*. https://www.youtube.com/watch?v=uGAbh-E_c5s&feature=emb_logo
- Urquiola Sánchez, O., Zulueta Torres, O. R., & Llano Rodríguez, R. (2017). LA INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: UNA EXPERIENCIA EN CIENFUEGOS, CUBA. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(1), 106–113.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100015&lng=es&nrm=iso&tlng=es

WWF. (2016). *Planeta Vivo, Informe 2016*.

http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplanetavivo_2016.pdf?_ga=2.120963726.762070124.1508813270-153084700.1508813270

Anexos

Anexo I

Cuadro 1. Huella Ecológica México, 2002 a 2017 (hectáreas globales).

Año	Carbono	Tierras de Cultivo	Zonas Pesqueras	Forestal	Tierras de Pastoreo	Suelo Urbanizado	Total
2002	167,972,031.3	65,667,977.1	8,460,077.0	27,218,240.7	36,491,853.9	4,147,334.3	309,957,514.4
2003	142,264,351.6	65,773,690.1	7,620,275.1	28,880,734.0	32,637,712.5	4,370,653.7	281,547,416.9
2004	109,959,519.7	63,134,564.9	8,360,409.7	31,150,805.8	30,945,363.4	4,349,466.7	247,900,130.3
2005	168,319,775.5	60,459,787.3	8,599,194.8	31,628,910.7	31,750,717.0	3,972,456.7	304,730,841.9
2006	180,200,549.5	65,476,539.4	7,808,934.6	34,916,743.3	31,131,020.3	4,495,505.1	324,029,292.2
2007	190,471,483.6	63,998,846.8	8,532,453.5	36,181,548.8	33,165,721.6	4,515,275.2	336,865,329.4
2008	206,056,888.3	60,872,185.2	8,294,158.3	34,362,840.0	33,626,936.1	4,809,882.0	348,022,889.9
2009	196,349,570.0	55,716,691.6	7,807,026.6	28,632,838.4	31,499,847.2	4,552,835.2	324,558,808.9
2010	234,641,089.2	60,176,485.4	8,143,775.5	30,236,268.3	29,307,944.0	5,233,313.6	367,738,876.1
2011	196,517,858.4	54,417,602.4	6,915,452.5	29,989,284.4	25,675,882.2	4,541,546.9	318,057,626.8
2012	218,818,152.8	59,786,876.4	7,154,330.0	30,506,206.9	25,399,871.5	5,673,027.1	347,338,464.7
2013	189,340,257.2	56,164,798.5	8,676,209.8	31,194,489.4	28,119,091.4	5,706,874.4	319,201,720.5
2014	180,053,935.9	58,732,780.6	9,783,462.3	31,189,084.5	27,395,783.2	6,318,451.6	313,473,498.1
2015	185,849,450.2	58,066,820.2	10,406,978.0	31,656,226.5	27,202,016.9	5,560,809.3	318,742,301.1
2016	189,175,835.6	61,641,997.8	10,546,022.3	32,454,242.7	27,714,383.3	5,639,819.8	327,172,301.6
2017	198,719,349.0	61,607,592.9	10,827,855.5	34,865,935.4	27,414,078.2	5,376,856.2	338,811,667.1
Total	2,954,710,097.75	971,695,236.60	137,936,615.53	505,064,399.72	479,478,222.60	79,264,107.68	5,128,148,679.88
Tasa Crecimiento	18%	-6%	28%	28%	-25%	30%	9%
Tasa Representatividad	58%	19%	3%	10%	9%	2%	100%

Fuente: Elaboración Propia con datos de Global Footprint Network.

Anexo II

Cuadro 2. Huella Ecológica e IDH por País, 2017.

#	País	Suelo Urbanizado	Carbón	Tierras de Cultivo	Zonas Pesqueras	Forestal	Tierras de Pastoreo	HE Total (hg per cápita)	IDH
1	Afghanistan	0.032	0.149	0.252	0.000	0.061	0.170	0.664	0.49
2	Albania	0.037	0.925	0.552	0.040	0.258	0.238	2.049	0.79
3	Algeria	0.027	1.351	0.567	0.014	0.169	0.173	2.302	0.76
4	Angola	0.044	0.307	0.289	0.115	0.090	0.079	0.924	0.58
5	Antigua and Barbuda	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	4.267	0.77
6	Argentina	0.108	1.252	0.882	0.085	0.269	0.710	3.304	0.83
7	Armenia	0.037	0.865	0.424	0.004	0.258	0.210	1.798	0.76
8	Australia	0.057	4.477	1.376	0.115	0.966	0.282	7.273	0.94
9	Austria	0.116	4.030	0.732	0.061	0.825	0.261	6.025	0.91
10	Azerbaijan	0.049	1.063	0.534	0.017	0.113	0.198	1.973	0.75
11	Bahamas	0.041	2.611	0.435	0.096	0.165	0.279	3.627	0.8
12	Bahrain	0.064	7.469	0.504	0.080	0.208	0.330	8.656	0.84
13	Bangladesh	0.079	0.303	0.340	0.025	0.081	0.005	0.832	0.61
14	Barbados	0.045	2.450	0.543	0.269	0.106	0.314	3.728	0.81
15	Belarus	0.062	2.019	0.877	0.075	1.028	0.143	4.204	0.82
16	Belgium	0.156	4.448	1.042	0.113	0.482	0.362	6.603	0.92
17	Belize	0.001	2.087	0.418	2.940	0.325	0.216	5.987	0.72
18	Benin	0.043	0.376	0.621	0.097	0.239	0.038	1.413	0.52
19	Bhutan	0.280	0.807	0.358	0.029	2.569	0.329	4.372	0.62
20	Bosnia and Herzegovina	0.015	1.955	0.675	0.022	0.462	0.364	3.492	0.77
21	Botswana	0.016	1.946	0.253	0.011	0.188	0.327	2.741	0.72
22	Brazil	0.127	0.746	0.765	0.044	0.430	0.698	2.810	0.76
23	Brunei Darussalam	0.026	4.920	0.359	0.381	0.178	0.132	5.998	0.84

24	Bulgaria	0.154	2.163	0.686	0.037	0.445	0.150	3.635	0.81
25	Burkina Faso	0.060	0.134	0.411	0.045	0.322	0.149	1.121	0.43
26	Burundi	0.041	0.044	0.245	0.003	0.252	0.044	0.629	0.42
27	Cabo Verde	Sin dato	1.716	0.65					
28	Cambodia	Sin dato	1.326	0.58					
29	Cameroon	0.064	0.195	0.583	0.099	0.228	0.094	1.264	0.56
30	Canada	0.090	5.224	1.017	0.146	1.288	0.313	8.077	0.92
31	Chad	0.055	0.032	0.378	0.011	0.238	0.958	1.671	0.4
32	Chile	0.102	1.941	0.473	0.197	1.164	0.404	4.281	0.85
33	China	0.107	2.617	0.562	0.075	0.214	0.139	3.714	0.75
34	Colombia	0.100	0.709	0.398	0.043	0.124	0.538	1.911	0.76
35	Comoros	Sin dato	1.141	0.54					
36	Congo	0.034	0.272	0.261	0.157	0.275	0.067	1.067	0.61
37	Costa Rica	0.096	1.081	0.380	0.115	0.656	0.240	2.568	0.79
38	Croatia	0.065	2.174	0.642	0.075	0.593	0.172	3.719	0.84
39	Cuba	0.027	1.038	0.539	0.023	0.083	0.112	1.821	0.78
40	Cyprus	Sin dato	3.877	0.87					
41	Denmark	0.197	3.387	1.115	0.781	0.930	0.519	6.929	0.93
42	Djibouti	0.214	0.401	1.137	0.030	0.265	0.207	2.254	0.49
43	Dominica	Sin dato	2.288	0.72					
44	Dominican Republic	0.056	0.992	0.406	0.035	0.135	0.129	1.753	0.74
45	Ecuador	Sin dato	1.714	0.76					
46	Egypt	Sin dato	1.780	0.7					
47	El Salvador	0.042	0.760	0.435	0.126	0.434	0.189	1.986	0.67

48	Equatorial Guinea	0.023	1.338	0.198	0.061	0.156	0.026	1.802	0.59
49	Eritrea	0.029	0.052	0.104	0.016	0.080	0.226	0.506	0.43
50	Estonia	0.072	3.183	0.446	0.086	3.259	0.115	7.161	0.88
51	Ethiopia	0.065	0.101	0.309	0.003	0.425	0.104	1.008	0.47
52	Fiji	0.024	0.791	0.411	0.632	0.753	0.194	2.805	0.72
53	Finland	0.121	4.100	0.713	0.238	0.506	0.156	5.835	0.92
54	France	0.145	2.611	0.883	0.211	0.515	0.237	4.602	0.89
55	Gabon	0.035	0.697	0.442	0.140	0.720	0.138	2.171	0.7
56	Gambia	0.024	0.292	0.337	0.076	0.156	0.048	0.933	0.46
57	Georgia	0.035	1.365	0.312	0.119	0.136	0.213	2.179	0.78
58	Germany	0.121	3.176	0.704	0.046	0.473	0.183	4.703	0.94
59	Ghana	0.089	0.404	0.620	0.190	0.669	0.070	2.042	0.59
60	Greece	0.056	2.488	0.933	0.091	0.259	0.296	4.123	0.87
61	Grenada	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	2.755	0.76
62	Guatemala	0.082	0.552	0.389	0.032	0.571	0.157	1.783	0.65
63	Guinea	0.051	0.187	0.476	0.114	0.406	0.447	1.680	0.46
64	Guinea- Bissau	0.064	0.104	0.323	0.003	0.635	0.325	1.454	0.46
65	Guyana	0.066	1.476	0.729	0.038	0.639	0.119	3.068	0.67
66	Haiti	0.033	0.143	0.311	0.021	0.099	0.035	0.643	0.5
67	Honduras	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	1.538	0.62
68	Hungary	0.164	2.293	0.734	0.022	0.400	0.061	3.673	0.84
69	India	0.049	0.653	0.342	0.017	0.125	0.009	1.195	0.64
70	Indonesia	0.056	0.698	0.463	0.233	0.174	0.036	1.662	0.7
71	Iraq	0.024	1.408	0.312	0.012	0.018	0.030	1.803	0.68
72	Ireland	0.098	3.010	0.930	0.137	0.475	0.363	5.014	0.94
73	Israel	0.041	4.094	0.762	0.092	0.283	0.274	5.547	0.9
74	Italy	0.043	2.718	0.766	0.141	0.446	0.297	4.411	0.88
75	Jamaica	0.042	1.069	0.373	0.091	0.163	0.073	1.811	0.73

76	Japan	0.059	3.561	0.406	0.280	0.241	0.104	4.651	0.91
77	Jordan	0.070	0.991	0.550	0.025	0.130	0.161	1.926	0.72
78	Kazakhstan	0.047	4.578	1.107	0.022	0.072	0.161	5.988	0.81
79	Kenya	0.040	0.262	0.223	0.024	0.237	0.208	0.994	0.57
80	Kuwait	0.158	6.697	0.578	0.082	0.212	0.304	8.032	0.81
81	Kyrgyzstan	0.080	0.747	0.444	0.005	0.073	0.204	1.554	0.67
	Lao People's								
82	Democratic Republic	0.139	0.206	0.752	0.019	0.673	0.207	1.997	0.6
83	Latvia	0.065	1.795	0.886	0.215	3.024	0.147	6.132	0.85
84	Lebanon	0.054	2.186	0.575	0.047	0.147	0.320	3.330	0.73
85	Lesotho	0.011	0.558	0.214	0.006	0.373	0.307	1.468	0.51
86	Liberia	0.034	0.037	0.182	0.052	0.767	0.036	1.108	0.47
87	Lithuania	0.099	2.834	1.071	0.267	1.315	0.278	5.864	0.87
88	Luxembourg	0.080	9.700	0.825	0.139	1.428	0.619	12.790	0.91
89	Madagascar	0.058	0.091	0.200	0.023	0.223	0.323	0.917	0.52
90	Malawi	0.069	0.075	0.500	0.020	0.174	0.061	0.900	0.48
91	Malaysia	0.073	2.328	0.656	0.448	0.278	0.125	3.908	0.8
92	Mali	0.080	0.127	0.547	0.052	0.149	0.482	1.436	0.43
93	Malta	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	5.685	0.88
94	Mauritania	0.050	0.428	0.316	0.042	0.197	1.280	2.313	0.52
95	Mauritius	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	3.064	0.79
96	Mexico	0.042	1.539	0.477	0.084	0.270	0.212	2.623	0.77
97	Mongolia	0.030	2.171	0.201	0.003	0.150	5.492	8.046	0.73
98	Montenegro	0.035	2.373	0.593	0.069	0.602	0.413	4.085	0.81
99	Morocco	0.042	0.678	0.678	0.070	0.144	0.156	1.768	0.68
100	Mozambique	0.049	0.198	0.251	0.032	0.250	0.024	0.804	0.44
101	Myanmar	0.116	0.282	0.890	0.053	0.362	0.006	1.709	0.58
102	Namibia	0.020	1.039	0.342	0.242	0.239	0.220	2.103	0.64
103	Nepal	0.104	0.317	0.409	0.004	0.199	0.059	1.092	0.57

104	Netherlands	0.080	3.032	1.025	0.066	0.277	0.545	5.025	0.93
105	New Zealand	Sin dato	4.323	0.92					
106	Nicaragua	0.050	0.543	0.355	0.044	0.422	0.326	1.740	0.65
107	Nigeria	0.049	0.205	0.462	0.041	0.171	0.096	1.024	0.53
108	Norway	0.052	2.485	0.888	1.196	0.810	0.344	5.775	0.95
109	Oman	0.202	5.100	0.908	0.536	0.184	0.358	7.288	0.83
110	Pakistan	0.038	0.430	0.292	0.018	0.082	0.003	0.864	0.56
111	Panama	0.027	0.860	0.378	0.440	0.152	0.414	2.271	0.79
112	Papua New Guinea	0.156	0.246	0.307	0.758	0.326	0.031	1.824	0.54
113	Paraguay	0.122	0.589	0.695	0.008	0.849	0.828	3.091	0.72
114	Peru	0.075	0.681	0.432	0.331	0.167	0.461	2.147	0.76
115	Philippines	0.058	0.584	0.384	0.171	0.106	0.034	1.337	0.71
116	Poland	0.080	2.913	0.709	0.073	0.904	0.034	4.713	0.87
117	Portugal	0.027	2.569	0.785	0.373	0.363	0.284	4.402	0.85
118	Qatar	0.040	13.447	0.545	0.179	0.144	0.364	14.720	0.85
119	Romania	0.189	1.603	0.940	0.043	0.548	0.078	3.402	0.81
120	Russian Federation	0.043	3.584	0.910	0.180	0.665	0.093	5.475	0.82
121	Rwanda	0.038	0.073	0.268	0.020	0.228	0.047	0.675	0.53
122	Saint Lucia	0.002	1.589	0.365	0.279	0.112	0.153	2.499	0.74
123	Samoa	Sin dato	2.523	0.71					
124	Sao Tome and Principe	Sin dato	1.619	0.6					
125	Saudi Arabia	0.037	4.703	0.586	0.070	0.175	0.199	5.768	0.86
126	Senegal	0.030	0.326	0.315	0.124	0.183	0.181	1.160	0.51
127	Serbia	0.045	1.799	0.395	0.031	0.480	0.005	2.755	0.79
128	Sierra Leone	0.031	0.163	0.259	0.092	0.303	0.154	1.002	0.44
129	Singapore	0.041	4.625	0.527	0.203	0.226	0.247	5.868	0.93
130	Slovakia	0.097	2.923	0.380	0.049	0.824	0.140	4.414	0.85

131	Slovenia	0.020	3.174	0.581	0.049	0.882	0.189	4.895	0.9
132	Solomon Islands	Sin dato	1.876	0.56					
133	South Africa	0.036	2.412	0.356	0.080	0.202	0.069	3.155	0.7
134	Spain	0.033	2.391	0.822	0.361	0.266	0.154	4.026	0.89
135	Sri Lanka	0.047	0.701	0.302	0.257	0.170	0.014	1.491	0.78
136	Sudan	0.031	0.213	0.387	0.001	0.176	0.527	1.335	0.51
137	Suriname	0.095	1.418	0.475	0.173	0.550	0.047	2.759	0.72
138	Sweden	0.131	3.071	0.828	0.112	1.535	0.400	6.077	0.94
139	Switzerland	0.059	3.277	0.584	0.069	0.283	0.202	4.475	0.94
140	Syrian Arab Republic	0.023	0.711	0.326	0.006	0.026	0.063	1.156	0.54
141	Tajikistan	0.094	0.257	0.414	0.003	0.068	0.129	0.965	0.65
142	Thailand	0.067	1.500	0.614	0.189	0.187	0.021	2.577	0.76
143	Timor-Leste	0.037	0.365	0.213	0.033	0.030	0.060	0.737	0.62
144	Togo	0.027	0.299	0.368	0.071	0.234	0.089	1.089	0.51
145	Tonga	Sin dato	3.236	0.72					
146	Trinidad and Tobago	0.001	7.255	0.396	0.107	0.277	0.191	8.227	0.8
147	Tunisia	0.022	1.092	0.641	0.091	0.237	0.072	2.154	0.74
148	Turkey	0.036	2.233	0.793	0.027	0.306	0.114	3.509	0.81
149	Turkmenistan	0.063	4.111	0.443	0.005	0.045	0.558	5.224	0.71
150	Uganda	0.032	0.102	0.242	0.075	0.463	0.129	1.043	0.52
151	Ukraine	0.077	1.367	0.961	0.058	0.186	0.011	2.659	0.75
152	United Arab Emirates	0.000	6.870	0.846	0.297	0.426	0.507	8.946	0.86
153	United Kingdom	0.131	2.645	0.644	0.084	0.460	0.236	4.201	0.92
154	Uzbekistan	0.103	0.968	0.674	0.006	0.072	0.173	1.995	0.71
155	Viet Nam	0.099	1.034	0.671	0.076	0.306	0.056	2.243	0.69
156	Yemen	0.022	0.210	0.196	0.035	0.020	0.127	0.610	0.46

157	Zambia	0.041	0.236	0.206	0.059	0.286	0.140	0.968	0.59
158	Zimbabwe	0.016	0.328	0.158	0.009	0.250	0.270	1.030	0.55

Fuente: Elaboración propia con datos de Global Footprint Network