



## IMPUESTOS AMBIENTALES EN MÉXICO: RESULTADOS Y RETOS

*Martha Sofía García Guerrero<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”  
sofiagarciaguerrero@gmail.com

### RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo estudiar la evolución de la tributación ambiental en México a nivel federal en relación con el Gasto en Protección Ambiental y los Costos por Agotamiento y Degradación Ambiental durante el periodo comprendido entre 2003 y 2018. Para realizar un análisis apropiado primero se revisarán las bases teóricas sobre las cuales se erigen los impuestos ambientales, esclareciendo, de esta forma, su propósito en la política económica. Como parte de la sección teórica de este trabajo, se estudiará de forma breve los hitos más importantes de la política económica ambiental de la historia de México, así como las razones, más a profundidad, de la importancia de este estudio. Finalmente, a partir del estudio longitudinal de las variables mencionadas, así como de otras relevantes, quedarán expuestos factores que pueden ser causa del deterioro ambiental del país, así como posibles soluciones a la deficiencia en la administración de los recursos naturales de la nación.

Palabras Clave: Política económica, impuestos ambientales, política ambiental, economía pública, impuestos pigouvianos.

### INTRODUCCIÓN

La mayoría de los recursos naturales conocidos contribuyen de forma directa o indirecta a la satisfacción de las necesidades humanas en todos sus niveles. Tanto en la forma de bienes como también de servicios. Desde la primera revolución industrial algunos autores como Jevons han considerado las implicaciones ambientales de las actividades económicas. Y a partir de la década de 1970 se ha planteado globalmente la necesidad de tomar acciones hacia un comportamiento económico más sustentable debido a la finitud de los recursos y a los delicados equilibrios de los ecosistemas. Sin embargo, fue hasta las décadas de 1980 y 1990 que estos objetivos y problemas comenzaron a tomar importancia en las agendas de la mayoría de los países del mundo y es hasta estos últimos años que se le ha dado la importancia que una crisis ambiental mundial merece. Desde este periodo de cambio de perspectiva que se experimentó desde finales de la década de 1960 y

aún más en las décadas siguientes, la mayoría de los gobiernos se han comprometido y han tomado pasos hacia economías más sustentables. Sin embargo, debido a las diferencias ideológicas y la complejidad de compaginar una política sustentable con los intereses económicos de una nación, cada país ha optado por distintos enfoques e instrumentos para tratar de alcanzar este propósito.

En este sentido, el caso de México es complicado por la importancia que se le da a sectores y actividades altamente contaminantes como la extracción de petróleo y gas natural, la mega-minería, la producción agropecuaria industrializada y la explotación de recursos maderables. Si a lo anterior se suma que el aprovechamiento de recursos naturales en México se realiza de manera insustentable y rebasando la tasa de renovabilidad de los recursos naturales, considerando la importancia de dichos recursos para la economía del país, el posible agotamiento de



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



estos recursos representaría un grave problema para la economía mexicana (Aguilar Dubose, Doria Serrano, Guevara Sanginés, Lara Pulido, & Ramos Mora, 2016). La narrativa oficial es que México ha estado a la vanguardia de la regulación económica ambiental, implementando programas propios y adoptando las recomendaciones de organismos internacionales. Sin embargo, de los países que cobran impuestos ambientales, México es el que percibe la recaudación más baja, lo cual puede ser un factor de gran importancia en el hecho de que el país tiene también un Índice de Desempeño Ambiental (EPI por sus siglas en inglés) de 55.03, mientras que los países de América y Europa con mayores recaudaciones tienen un EPI de entre 65 y 85 (García Gómez, 2017).

A pesar de lo anterior, la recaudación no es el único propósito de los impuestos ambientales. En primer lugar, se debe considerar que el término impuestos ambientales comprenden figuras fiscales heterogéneas que se aplican a ámbitos diversos, pero con la finalidad común de promover conductas respetuosas al medio ambiente (Procuraduría de la Defensa del Contribuyente [Prodecon], s.f.). De forma que, en realidad, son impuestos pigouvianos ya que su finalidad principal es corregir una externalidad negativa; de forma que, más allá de la cantidad recaudada, un factor fundamental en el éxito de estos instrumentos es el uso de lo que se haya recaudado para corregir o mitigar el problema en cuestión.

En México los primeros impuestos ambientales, en su definición más amplia, aparecieron en la década de 1970 con la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, empero, los impuestos ambientales en su forma más estricta, se fijaron en la década de 1980 con la Ley para la Protección del Medio Ambiente, y es hasta mediados de la década de 1990 que se empiezan a establecer la mayoría de los

### TEORÍA

A partir de mediados de los años cincuenta tiene lugar en el mundo una intensificación del proceso de industrialización, que se traduce en una mayor capacidad humana para afectar la naturaleza que, a su vez, deriva de los nuevos avances de la ciencia y la tecnología. Las grandes modificaciones al medio ambiente que la segunda revolución tecnológica

impuestos ambientales más relevantes (Gutiérrez Martínez del Campo, 2008). Aunque muchos otros, como el impuesto a las emisiones de carbono, se aprueban o aplican hasta en el 2013 y 2014 (Plataforma Mexicana del Carbono, s.f.). Y a pesar de que en 1995 ya había al menos tres impuestos ambientales federales, es hasta 2003 que se integra la cuenta satélite “ecológicas” a las cuentas nacionales.

Actualmente en México existen impuestos ambientales sobre el ruido, las emisiones de CO<sub>2</sub> y otras emisiones por actividades, el manejo de tierra, suelo y recursos naturales, los vehículos, productos petroleros, el transporte aéreo, el consumo de electricidad, la producción de electricidad y los productos que dañan la capa de ozono. Sin embargo, los impuestos ambientales son, en su mayoría, derechos que cobran los estados según su discreción. Y aunque la tendencia mundial es hacia la creación de más impuestos de esta naturaleza, su aprobación e implementación es difícil dado el costo político de hacerlo y el posible impacto en los consumidores. Por lo que una de las principales razones de la baja incidencia fiscal de los impuestos ambientales en el país es que estos son prácticamente inexistentes a nivel federal (García Gómez, 2017). Sin embargo, este artículo se centrará en estos pocos impuestos ambientales federales que son el impuesto a la gasolina y diésel, Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN) y la tenencia vehicular, además de los impuestos al carbono y a los plaguicidas a partir de su establecimiento. Los cuales se analizarán longitudinalmente en relación con los Costos de Agotamiento y Degradación, el PIB y otras variables pertinentes. Para llegar a la conclusión que apunta como raíz de la pobre recaudación e impacto al cálculo inadecuado del valor de los recursos naturales.

provoca, se expresan bajo la forma de contaminación, presión sobre los ecosistemas, agotamiento de los recursos naturales, pérdida de la biodiversidad y, más tarde, daños a escala planetaria, como el calentamiento global (Lezama & Graizbord, 2010). Lo anterior, sin embargo, no se traduce inmediatamente en una conciencia sobre el



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



daño a la naturaleza. Fue hasta 1965 que Adlai Stevenson, representante de Estados Unidos en la Organización de las Naciones Unidas, durante un discurso en esta organización hizo referencia a la necesidad de un cambio de paradigma; usando por primera vez la metáfora de la “astronave Tierra” para referirse a la finitud de los recursos y los límites de la Tierra para asimilar los desechos humanos. Al año siguiente, Bárbara Ward y Kenneth E. Boulding, publicaron un libro y un ensayo, respectivamente, en los que analizaban más a fondo los problemas ambientales, retomando dicho tema por primera vez desde 1865, cuando Jevons publicó “La cuestión del carbón”. Un poco antes, en 1962 se publicó el libro de Rachel Carson, “Silent Spring” que se ha considerado como el mayor hito durante la emergencia del ambientalismo moderno (Gilpin, 2003).

Durante la década siguiente estalla un movimiento amplio y complejo de protesta social. Surge también el movimiento ambiental como reacción a los excesos de la sociedad moderna, y se propone, como proyecto teórico, cuestionar sus logros y, como objetivo moral, reprobar sus abusos. A diferencia de los movimientos que buscaban la preservación o conservación de la naturaleza, el nuevo ambientalismo, más que considerar la pérdida del paisaje como una cuestión estética y recreativa, ve la destrucción de la naturaleza como un problema de supervivencia humana. En parte, tal vez, gracias al cambio de perspectiva que Rachel Carson creó al representar a la naturaleza y a la vida misma como algo amenazado por los procesos industriales modernos. (Lezama & Graizbord, 2010)

Ese cambio de paradigma que se inició en los años sesenta, tomó cuerpo y se consolidó en los setenta. En el ámbito intelectual y en el académico, se empezó a discutir los problemas de la contaminación, de la amenaza nuclear y de la pérdida de bosques como problemas que amenazaban la viabilidad de la sociedad industrial y la durabilidad del desarrollo económico. A la vez que la realización de la Cumbre de Estocolmo en 1972, con énfasis en el medio ambiente humano, en la relación entre medio ambiente y desarrollo y en la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) fueron sin duda factores decisivos en la concepción de los

problemas ambientales globales y en el nacimiento de una agenda ambiental de carácter global. Los años ochenta marcan un cambio en las concepciones sobre el medio ambiente y en el ritmo con el que se crean instituciones, se producen leyes, normas e iniciativas y se proponen acciones. La ansiedad de las dos décadas pasadas parece sustituirse por una necesidad de actuar, de tomar decisiones, de corregir el daño ambiental, percibido ya de manera unánime. La preocupación ambiental en el mundo es ya una prioridad (Lezama & Graizbord, 2010).

La década de 1990 es de difusión de la idea del desarrollo sustentable y de la globalización. El discurso de la sustentabilidad se apoderó de la década de los noventa en todo el mundo, primero en el desarrollado y después, o simultáneamente, en el no desarrollado. Lo ambiental no es más asunto exclusivo de especialistas y de militantes verdes; se hace tema de diversos y disímiles grupos sociales, académicos, empresarios, funcionarios públicos, agencias de financiamiento, etc. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en Río de Janeiro en 1992, hizo de la interrelación entre los límites ambientales y el desarrollo, el tema central de las discusiones y acuerdos, logrando consenso entre las naciones participantes para hacer del desarrollo sustentable la vía de acceso a la necesaria conciliación entre el medio ambiente y las políticas de desarrollo nacionales (Lezama & Graizbord, 2010).

En el caso de México, desde 1937 las tierras agropecuarias particularmente rentables quedaron protegidas del reparto agrario, gracias a las acciones de Miguel Ángel de Quevedo como jefe del Departamento Autónomo Forestal, de Caza y Pesca; y para finales de la década de 1940 se habían protegido bajo diversas figuras jurídicas hasta 30% del territorio nacional. Se impulsó también la reforestación, se promovió la creación de viveros y la formación de personal técnico en silvicultura y otras áreas a fin. En 1942 el presidente Ávila Camacho, reconociendo que el deslave de los terrenos deforestados representaba una causa de empobrecimiento nacional, creó el Departamento de Conservación de Suelos dentro de la Comisión de Irrigación. Cuatro años más tarde se expidió la Ley de Conservación del Suelo y el Agua cuyo



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



objetivo era fomentar, proteger y reglamentar la conservación de los recursos de suelos y aguas, principalmente por su papel en la agricultura nacional. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, al mismo tiempo se sentaron las bases para la ganaderización del país, lo que aceleró la deforestación. Para la década de 1970 el auge agrícola había concluido, al tiempo que la demanda de alimentos cárnicos aumentó en México y en el mundo, causaron que se implementaran agresivos megaproyectos de ganadería durante todo el decenio, provocando una agresiva deforestación tanto por empresas privadas como paraestatales (Carabias & Rabasa, 2017).

En el marco de los preparativos para la Cumbre de la Tierra de Estocolmo, México expidió en 1971 la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, con el objetivo de prevenir y controlar la contaminación del aire, el agua y los suelos, así como mejorar las condiciones del medio ambiente. En la década de 1980 se sentaron las bases de la política ambiental moderna. En enero de 1982 se expidió la Ley Federal de Protección al Ambiente en la cuales previó el desarrollo de programas para mejorar la calidad del aire, las aguas, el medio marino, el suelo y subsuelo, los alimentos, y las áreas cuya contaminación represente un riesgo para la salud pública. En 1987 se presentó una iniciativa de reformas a la Constitución, por parte del Poder Ejecutivo Federal, que establecería las bases para un sistema jurídico integral y concurrente para la protección del ambiente. La reforma se publicó en agosto del mismo año, estableciendo como derecho de la nación regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación para cuidar de su conservación y preservar y restaurar el equilibrio ecológico (Carabias & Rabasa, 2017).

Ahora bien, los conceptos de economía y ambiente tienen muchas y muy variadas definiciones, las siguientes son unas de las más generales y aceptadas. La economía es una ciencia social que se encarga de estudiar la forma en que los seres humanos tratan de adaptar recursos escasos a sus necesidades mediante los procesos de producción, distribución, sustitución, consumo e intercambio. Esencialmente, el término ambiente se refiere a las condiciones o influencias en las que existen, viven o se desarrollan ciertos individuos u

objetos, esto incluye a las condiciones físicas y sociales. Mientras que la economía ambiental es una rama de la economía que incluye el estudio de problemas como el control de la contaminación, el cambio climático, la protección de la biodiversidad, así como los instrumentos económicos y los problemas de definición de mercados en los que se deben asignar vastos recursos naturales para el bien común (Gilpin, 2003).

Muchas veces, los problemas ambientales se caracterizan por la presencia de factores externos, como los recursos naturales de libre acceso, los bienes y recursos públicos que requieren de estos y la subvaluación de los recursos naturales. Por lo tanto, el tema está estrechamente relacionado con las formas y medios para lograr la asignación apropiada de recursos ambientales mediante cargos, impuestos, derechos transferibles, bonos y otros instrumentos. De forma que es un tema de los costos y beneficios, muchas veces intangibles, a una escala social, global e intergeneracional (Gilpin, 2003). Se considera que hay dos grandes corrientes económicas respecto al medio ambiente: la economía ambiental y la economía ecológica. La primera se sustenta teóricamente en la economía neoclásica y considera a la economía como un sistema cerrado, mientras que la segunda tiene sus antecedentes más antiguos en la escuela de los fisiócratas. El sistema cerrado de la economía neoclásica supone que la economía funciona en perfecto movimiento gracias al dinero que se intercambia entre empresas y familias. El sistema abierto que considera la economía ecológica ve a la Tierra como un sistema abierto a la entrada de luz solar; la economía necesita entradas de energía y materiales, y produce residuos en forma de calor y desechos materiales (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2013).

Dentro de la corriente de la economía ambiental pueden agruparse teorías como el tecnocentrismo y los cornucopianos, mientras que la economía ecológica contiene la rama de ecocentrista. Además de que hay también una tercera corriente, que se considera nueva en el dialogo, que es el marxismo ambiental, basado tanto en aportaciones de Marx como en trabajos posteriores de otros autores. Debe considerarse también que, dada la diversidad y magnitud de la bibliografía en el tema, en ocasiones aparecen



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



teorías que no encajan con ninguna de las corrientes y que obedecen más a planteamientos filosóficos e ideológicos que a una teoría base concreta.

Los cornucopianos representan a la extrema derecha de la economía ambiental, basan sus principios en tres presupuestos teóricos de la economía clásica y neoclásica, principalmente: el *homo economicus*, la mano invisible y los derechos de propiedad. Se autodenominan anti-ambientalistas, y proponen que el crecimiento económico y el avance tecnológico es la mejor y única vía para mejorar la calidad del ambiente. Sólo abogan por la protección de recursos naturales que tienen valor estético y están en contra de las políticas de regulación de natalidad. Los tecnocentristas tienen como tesis central un gran optimismo en la capacidad de la ciencia y la tecnología para solucionar los problemas ambientales. Consideran que realmente no hay límites externos para el crecimiento de la humanidad ya que los avances científicos contribuyen constantemente a aumentar la “capacidad de carga del planeta”. También defienden la liberalización de los mercados ya que de esta forma los mecanismos de precios se encargaran de que si un recurso natural empieza a escasear el precio aumente, se reduzca la demanda y eventualmente, se encuentre, a través de la ciencia y la tecnología, un sustituto para dicho recurso (Foladori & Pierri, 2005).

Es un logro importante, a pesar de lo anterior, de la economía ambiental, haber revivido la idea de que los humanos dependen de lo que la naturaleza provee. En la búsqueda de este objetivo, Fritz Schumacher (1973) introdujo la noción crucial de “capital natural”, el cual reconoce que la vida no humana produce recursos esenciales para la vida; por lo que su concepto se refiere a inputs de recursos naturales como la tierra y el agua, al igual que servicios del ecosistema como la descomposición de desechos y la polinización. El capital natural puede ser mejorado o degradado por las acciones humanas, y hay un creciente consenso sobre la importancia de la salud ecológica en el comportamiento de la economía. No obstante, la teoría económica neoclásica, ha integrado la noción de capital natural como algo que se puede intercambiar con otras formas de capital hechas por el hombre, es decir, considerando al capital

productivo y al capital natural como sustitutos intercambiables. Desde esta perspectiva, la degradación del capital natural está permitida en tanto haya un aumento equiparable en capital productivo. Lo anterior es lo que John Hartwick (1977) formuló en la ley de Hartwick, que fue refinada posteriormente por Robert Solow. Sin embargo, la ley de Hartwick es ahora considerada como una definición “débil” de sustentabilidad, dado que estos intercambios entre capital natural y capital generado por la actividad humana, tiende una tendencia a reducirse con cada generación. Esto en contraste con una visión “fuerte” de sustentabilidad en la cual el capital natural y el capital humano o físico son complementarios pero no intercambiables. Los economistas neoclásicos, empero, defienden este concepto de sustentabilidad débil, ya que protege la primacía de la producción privada de capital y su búsqueda de beneficios incluso frente a la degradación ambiental (Guttmann, 2018).

Por su parte, la economía ecológica tiene la importante característica de ser transdisciplinaria, ya que surge de la necesidad de estudiar las relaciones entre los ecosistemas naturales y los sistemas económicos. Por lo que, a diferencia de la economía ambiental, cuyo estudio parte de la teoría y los instrumentos económicos, la economía ecológica está abierta a la incorporación de otras disciplinas, lo que corresponde más al carácter multidisciplinario de los problemas ambientales. Aunque algunos autores consideran que tiene sus bases en la escuela de los fisiócratas, el consenso general es que surge en la segunda mitad del siglo XIX con el planteamiento de incorporar las leyes de la termodinámica al estudio de los procesos económicos, y que se consolida en las décadas de 1970 y 1980 como respuesta tanto a los problemas ambientales como a los problemas teóricos de la teoría neoclásica y keynesiana ambiental. La economía ecológica se basa en dos principios claves que son a la vez críticas a la economía ambiental, el primero se refiere a la Tierra como un sistema abierto, y el segundo tiene que ver con el carácter no renovable de ciertos recursos naturales y sus funciones ecosistémicas, así como el supuesto de que materia y precio no son convertibles (Foladori & Pierri, 2005).





## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



Finalmente, el marxismo ecológico se origina en el supuesto de Marx de que la sociedad humana en su historicidad forma parte de la naturaleza y sus leyes y se sustenta en cuatro aportes del marxismo que sobre el hombre y su relación con la naturaleza: la concepción materialista de la naturaleza, la relación trabajo-naturaleza en la producción de valores de uso, la degradación de la agricultura por el capital y la ampliación del sistema de necesidades y expansión del capital sobre la naturaleza (Tagliavini & Sabbatella, 2011). Cabe señalar que la mayoría de las escuelas del pensamiento económico reconocen la existencia de una crisis ambiental, aunque discrepen en el grado de profundidad y en qué medidas deben de tomarse para solucionarlo y con qué resultados en mente. Además de que, por lo general el marxismo ecológico suele ser excluido por sus críticas al capitalismo, mientras que la economía ecológica es más aceptada ya que no critica al capitalismo como tal, sino sólo a su tendencia a un crecimiento ilimitado (Foladori & Pierri, 2005).

La política económica cuenta con diversos instrumentos para la ejecución de sus objetivos en materia ambiental, entre los más relevantes están los reglamentos directos, las multas, las penas, las indemnizaciones, los impuestos o cargos directos, los fondos, los subsidios, las licencias y las cuotas. La reglamentación formal a través de estatutos y normas es el enfoque más antiguo y por lo tanto el más común para el control de la contaminación y la protección ambiental a lo largo de la historia. La reglamentación tiene como objetivo determinados estándares de la calidad del ambiente, que generalmente se consideran como propósitos sociales o comunitarios, pero no establece, en la mayoría de los casos, en qué debe consistir el desempeño de los actores involucrados. Más que para la reducción de la contaminación, los reglamentos son más eficientes en la protección (Gilpin, 2003).

Las multas, las penas y las indemnizaciones, son una parte esencial de la reglamentación. La experiencia en algunas naciones

pertenecientes a la OECD, sugiere que en los últimos, el cumplimiento de las leyes para el control de la contaminación es mayor cuando las faltas a los reglamentos se traducen en la imposición de multas y penas por parte de los tribunales o, incluso, el pago de indemnizaciones a los afectados. Los cargos a los productos o impuestos ecológicos se imponen a los insumos necesarios o los desechos resultantes de las actividades económicas que pueden tener mayor impacto en el deterioro ambiental, o bien, a los productos y servicios finales, como un medio para controlar de manera indirecta los impactos ambientales. Estos funcionan como sustitutos de los cargos a las emisiones y efluentes; ya que modifican los precios relativos de los productos, influyendo la conducta y decisiones de los consumidores. En el caso de los impuestos a insumos, los más comunes son el impuesto al carbono, el impuesto al azufre y el impuesto a los rellenos sanitarios (Gilpin, 2003).

Los permisos o cuotas intercambiables son una alternativa a los impuestos sobre insumos contaminantes. Se puede decir, por casos como el de Estados Unidos de América, que en ocasiones los acuerdos con base en el mercado han ampliado las soluciones a los problemas que atrajeron el control o la intervención de los gobiernos. Se recurre a los permisos o cuotas intercambiables para controlar y manejar algunos problemas ambientales como la asignación del agua, la pesca excesiva, la contaminación por plomo, la protección de la capa de ozono y el dióxido de azufre. Por otro lado, la mayoría de las naciones pertenecientes a la OECD brindan cierta ayuda financiera para la realización de inversiones ambientales por parte de la iniciativa privada en forma de donaciones, préstamos blandos o concesiones y descuentos fiscales. A pesar de la consideración de que el otorgamiento de facilidades y concesiones fiscales en relación con el medio ambiente es una violación clara al principio del que contamina paga, que surge de la economía ambiental (Gilpin, 2003).

### PARTE EXPERIMENTAL

El objetivo general de la investigación realizada es estudiar el comportamiento del impuesto a la gasolina y diésel, Impuesto Sobre Automóviles

Nuevos (ISAN) y la tenencia vehicular, además de los impuestos al carbono y a los plaguicidas aplicados en México entre 2003 y 2018 a nivel



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



federal, así como su recaudación total y su impacto en la reducción de externalidades negativas a través del periodo. Por lo tanto, el tipo de diseño metodológico es longitudinal con diseño de tendencia. Debido al interés de analizar el comportamiento de las variables estudiadas a lo largo de su historia. A su vez, el área de estudio es México, población de 125.9 millones de habitantes, economía orientada a la exportación de productos primarios. México ocupa el segundo lugar de aires más contaminados del mundo según Worldwide Air Quality, sólo detrás de China. Lo anterior resulta interesante si se considera también que la mayoría de los impuestos ambientales que existen en México están relacionados con la contaminación del aire.

Un primer concepto relevante para este apartado son los costos por agotamiento y degradación, estos costos se miden, por un lado, mediante balances físicos que permiten conocer la disponibilidad al inicio de un periodo (activos o acervos de apertura), sus cambios durante éste y lo que quedó de los recursos al final del periodo (activos o acervos de cierre). Cuando no es posible conocer el stock del recurso, o cuando el objetivo es medir las transferencias de contaminantes al medio ambiente, el registro se realiza a través de los flujos ocurridos a lo largo del periodo de estudio (INEGI, 2018). En segundo lugar están los gastos en Protección Ambiental que de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018) los Gastos en Protección Ambiental se definen a partir de la demanda; es decir, a partir de las erogaciones efectuadas por la sociedad en general para prevenir, controlar, reducir y eliminar la contaminación, así como cualquier otra degradación ambiental generada por las decisiones sobre las actividades de producción, distribución y consumo. En el caso de México se consideran además todas las actividades encaminadas a promover y proteger el medio ambiente desde una óptica más general, debido principalmente a que las fuentes de información no proporcionan una desagregación de las actividades.

Sobre los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, se utilizarán datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para analizar el comportamiento en el

periodo de las variables. En estas dos fuentes se encuentran la mayoría de los datos sobre captación de impuestos ambientales, costos por agotamiento y degradación y gastos en protección ambiental. Estos se encuentran en las cuentas nacionales, en la cuenta satélite de ambiente. Para la integración de los procesos ambientales con el marco contable se requieren del uso de variables macro relacionadas con el producto: Producto interno bruto (PIB), es una medida exhaustiva, y corresponde a la suma de los valores monetarios de los bienes y servicios de demanda final producidos durante un periodo determinado, que para este estudio es de un año. Así como el Producto Interno Neto (PIN) que, además de constituir un importante indicador macroeconómico del esfuerzo que se realiza en la economía, tomando en cuenta el desgaste de sus activos fijos, es la variable sobre la cual se realizan los ajustes derivados de los cambios cuantitativos y cualitativos en los recursos naturales y el medio ambiente, para obtener el PINE. El PINE es igual al PIB menos el consumo de capital financiero (CKF) y el Consumo Total de Agotamiento y Degradación Ambiental (INEGI, 2018).

Sobre la frontera y la clasificación de los activos el Sistema de Cuentas Nacionales establece que para una mejor identificación de la relación entre la frontera económica y la ambiental, resulta necesario hacer una expansión de la frontera de los activos contemplados en el sistema de contabilidad económica tradicional, diferenciando entre aquellos que derivan de un proceso productivo, los que son utilizados en la frontera de la producción pero que son de origen natural, y de aquellos que son propios de la frontera ambiental y que no participan en los procesos de producción. Para vincular los agregados económicos con los recursos naturales y el ambiente, es necesario asignar a estos últimos la categoría de activos no producidos. Con ello, el concepto de activo adquiere nuevas dimensiones al reconocer que los recursos naturales y el ambiente interactúan con la actividad económica, influyendo en su calidad actual y futura. De esta forma, los recursos dejan de ser considerados bienes libres y de oferta ilimitada, para adquirir la categoría de bienes escasos. Al asignarles la categoría de activos a los recursos naturales, su tratamiento en la contabilidad económico-ambiental es similar al de los activos económicos producidos. Por ello, es



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



necesario que se asigne a los recursos un valor monetario y se calculen los costos por el agotamiento y la degradación, con el propósito de integrarlos a los demás flujos monetarios de la economía y permitir el cálculo del PINE (INEGI, 2018).

Ahora bien, el balance de activos económicos producidos es una declaración, elaborada con respecto a un punto en el tiempo, que registra el valor de los activos propiedad de las unidades institucionales o de un grupo de unidades económicas en general. En consecuencia, la existencia de un conjunto de balances integrados con las cuentas de flujos y acumulación de la economía, alienta a los analistas económicos a tomar en consideración un panorama más amplio cuando monitorean y evalúan el comportamiento, así como las condiciones económicas del país. Así, el balance de activos económicos producidos, se constituye como un tema de carácter económico que se encuentra implícitamente incluido en el SCN, con la salvedad que el SCEEM permite diferenciar entre los activos de origen económico y de los de origen natural (INEGI, 2018). Para realizar lo anterior, entonces, se debe llevar a cabo previamente la valoración económica de los activos no producidos. Los métodos comúnmente utilizados para asignar un valor a los activos no producidos son: Renta Neta, Precio Neto, Costo de Uso (conocido también como Asignación por Agotamiento), Precios de Mercado Sustitutos y Costo de Mantenimiento. Los cuatro primeros se aplican alternativamente a los aspectos del agotamiento, y el quinto a los temas relacionados con la degradación.

En el estudio de los hidrocarburos, los costos por agotamiento de las reservas totales se estiman a través del método de la renta neta; por el lado de los activos, el balance se construye considerando el impacto de la producción y los descubrimientos, así como los ajustes contables ocurridos en el periodo. Para los recursos forestales y usos del suelo, el estudio incluye la tala de bosques maderables, la disminución de áreas forestales por destinarse a otros usos económicos y la pérdida de cubierta vegetal que resulta del cambio de un suelo considerado como parte del medio y que pasa a ser un activo económico no producido. En este caso, mediante el método de los Costos de reposición se

valúan los recursos y se estima el agotamiento en valores monetarios, así como los elementos que componen los balances. Con respecto a la degradación del suelo, a la contaminación del agua y la atmósfera, se tratan de temas ambientales para los cuales se toma en cuenta la alteración en su calidad, ya que su problemática está relacionada con su degradación. Consiste en activos ambientales para los que su cuantificación resulta sumamente compleja, por lo que el análisis se centra en estimar los costos en que se incurre para evitar y/o restablecer sus condiciones originales, utilizándose el método de costo de mantenimiento (INEGI, 2018).

Para la degradación del suelo, la valoración económica se basa en los costos de remediación requeridos para mantener la productividad de la tierra; mientras que en el caso de la contaminación del agua, se construyen costos que restauran la calidad del recurso (tratamiento de agua residual). Los costos relacionados con la contaminación atmosférica se estiman con base en la implementación de distintas tecnologías que ayuden a disminuir las emisiones contaminantes de las fuentes emisoras (móviles, fijas y de área), implementando la técnica de costos de mantenimiento. Es así que el PINE ajustado a través del método de la producción, incluye los efectos correspondientes al agotamiento de los hidrocarburos, del agua subterránea y de los recursos forestales, que constituyen los impactos cuantitativos en los recursos; además de reflejar las emisiones al aire, agua y suelo. Por el método del gasto, los ajustes al PIN por razones ambientales provienen de la acumulación neta de activos económicos, que incluye los cambios en los activos económicos no producidos (adiciones y disminuciones que presentan los hidrocarburos y los recursos forestales por la modificación en los usos del suelo); además de la acumulación neta de los activos ambientales, que reflejan tanto el agotamiento de los bosques como la degradación del aire, agua y suelo (INEGI, 2018).

Respecto al ya definido Gasto en Protección Ambiental, en el marco del Sistema de Cuentas Nacionales, la Cuenta de Gasto en Protección Ambiental (CGPA) es un tipo de cuenta funcional, por lo que su elaboración se ajusta a los conceptos, definiciones y reglas contables del SCN,





## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



sin embargo para poder identificar las actividades de protección ambiental se requiere de otras clasificaciones complementarias al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), que permitan distinguir las acciones efectivamente direccionadas a la protección del medio ambiente. Ya que, si bien algunas actividades pueden enfocarse a una sola finalidad, muchas se realizan con diversos fines, por ello el Marco Central de la contabilidad nacional sugiere aplicar un criterio basado en la finalidad, con el cual se determina que una actividad es considerada ambiental solo si su objetivo principal es consistente con las definiciones de las actividades de protección ambiental. En la práctica, este criterio de validación se considera más flexible tanto por la ausencia de desagregación de la información insumo como por las externalidades positivas al medio ambiente (INEGI, 2018).

Respecto al tema de las emisiones al aire, que como se ha mencionado es el tipo de degradación en que se enfocan la mayoría de los impuestos ambientales federales, los contaminantes considerados en el SCEEM son los llamados gases criterio, que son aquellos que influyen de manera

directa sobre la salud humana. En este sentido, los cálculos se basaron en estadísticas y registros administrativos publicados por diferentes dependencias estatales y federales, tales como la información del Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México, la Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX, el Inventario Nacional de Emisiones de México. Para la valoración económica inicial fue fundamental la información publicada en los Programas de Mejora de la Calidad del Aire (PROAIRE), los cuales proporcionan información sobre los costos para el abatimiento y control de la contaminación atmosférica. Con esta información se conformó una base de datos de paquetes tecnológicos con datos sobre tipo de emisiones contaminantes evitadas, monto de inversión y periodo de aplicación. Finalmente, se aprovecharon los resultados de los gastos a favor del medio ambiente referentes al combate y prevención de los incendios forestales, con la finalidad de imputar un valor económico a las emisiones contaminantes evitadas por la quema de algunos tipos de vegetación (INEGI, 2018)

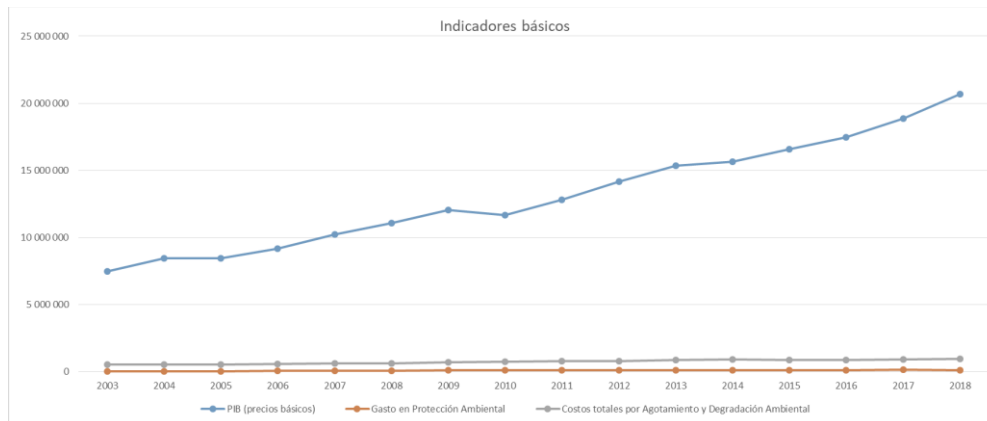
### RESULTADOS

Con el análisis de las variables ya establecidas y definidas se han elaborado una serie de tablas y gráficas que ayudaran a presentar la información obtenida de la forma más eficiente posible. La primera gráfica que se presenta a continuación muestra el comportamiento del PIB, el Gasto Total en Protección Ambiental y los Costos totales por agotamiento y degradación. Aunque la escala de la gráfica puede no permitir la apreciación a detalle de las cifras exactas, el principal motivo de esta gráfica

es mostrar la tendencia de las tres variables en el periodo. De forma que pueda apreciarse con claridad el que parece ser un problema grave en el SCN, que es una subestimación de los Costos por Agotamiento y Degradación Ambiental, considerando que un crecimiento constante del producto interno implica en todo caso el uso de recursos naturales. Consecuentemente, si los costos son subestimados las medidas compensatorias emprendidas no serán suficientes.

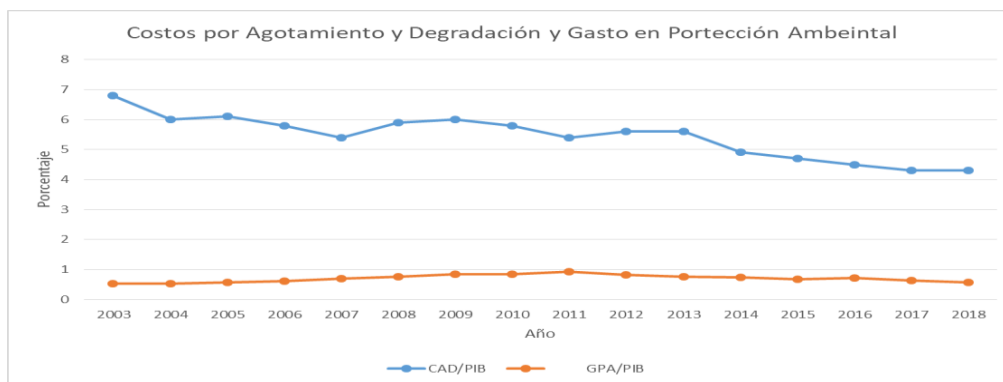


## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



Ahora, si en lugar de considerar las cantidades absolutas analizamos las proporciones relativas de los costos con respecto al PIB de cada año se puede observar una clara tendencia a la baja, sobre todo en los costos por agotamiento, a pesar de un leve aumento de los mismos entre 2008 y 2013. Mientras que la proporción entre los costos por degradación y el PIB alcanzó su máximo en 2003. Por su parte, los Gastos en Protección Ambiental, tuvieron un crecimiento constante hasta el año de 2011 cuando alcanzaron su máximo, después de este punto han decrecido constantemente pero sin llegar a ser menores que

en año de 2003. Observando ambas variables relativas puede decirse que independientemente de la tendencia, los GPA están muy lejos de alcanzar un valor comparativo a los costos ambientales nacionales. Aunque en los últimos años las líneas tienden a acercarse desgraciadamente es por una reducción en los costos calculados, lo cual difícilmente es el caso en la realidad, y no por un aumento en el gasto en protección. La misma tendencia se observa cuando se compara el PIB con el Producto Interno Neto Ecológicamente ajustado, ya que la brecha entre ambos indicadores es cada vez mayor.



A continuación, analizaremos la tendencia de cada uno de los impuestos así como algunos detalles adicionales que son de importancia al estudio. En primer lugar, es pertinente establecer la aplicación de la teoría al caso concreto de los impuestos ambientales federales a analizar. Arthur C. Pigou, famoso economista británico, propuso que para internalizar las externalidades negativas

que provocan distintas actividades económicas y que imponen costos sociales es necesario aplicar un impuesto. La determinación de la tasa debe ser igual al daño social marginal. En la práctica, este tipo de impuestos presenta sus dificultades por varios motivos, entre los que destacan los políticos y los administrativos. En concreto, es difícil en todos los casos calcular la tasa marginal del daño social en la



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



práctica y se requiere además de sofisticados sistemas administrativos para su imposición y recaudación y pueden incluso incidir sobre el desarrollo regional (Hernández & Antón, 2014).

En el caso de la circulación de los autos por las ciudades y carreteras existen dos problemas. Primero, éstos generan contaminación atmosférica; y, segundo, provocan congestión que acarrea pérdida de horas hombre-productivas para un país. En otras palabras, existen varias externalidades por el hecho de poseer y conducir un automóvil, y cada una de ellas justificaría un impuesto pigouviano para corregirla o internalizarla. Así, para la contaminación del aire sería necesario un impuesto directo sobre emisiones, el cual proveería los incentivos adecuados para mejorar la eficiencia energética de los automóviles. Con respecto a la congestión, el impuesto sobre gasolina desincentiva el recorrido y provee incentivos para reducir el kilometraje. En el caso de México se aplica, con este motivo, el impuesto a la gasolina, así como el impuesto sobre los automóviles y nuevos y la tenencia vehicular (Hernández & Antón, 2014).

El problema con los planteamientos del impuesto a las emisiones individuales o de un impuesto por circulación a ciertas horas es que la instrumentación de esta estrategia impositiva requiere de: i) sistemas muy sofisticados para administrarlos (incluyendo el problema de monitoreo); ii) presentan problemas de equidad; y, iii) son contrarios a las reducciones de diferencias geográficas en términos de impuestos y primas de seguros. La solución, aunque no óptima, ha sido la de aplicar un impuesto a las gasolinas en lugar de impuestos tipo Pigou. Las razones de este impuesto agregado, entre otras cosas, se pueden resumir en los siguientes puntos: La penalización del consumo de gasolina reduce las emisiones de bióxido de carbono y otros contaminantes. El IEPS a la gasolina eleva el costo de circulación en las ciudades, por lo que indirectamente reduce el tráfico y congestionamiento de las calles y, con ello, accidentes (Hernández & Antón, 2014). Los otros dos impuestos siguen la misma lógica, si es más

costoso tener un auto y conducirlo se espera que el uso del mismo se reduzca.

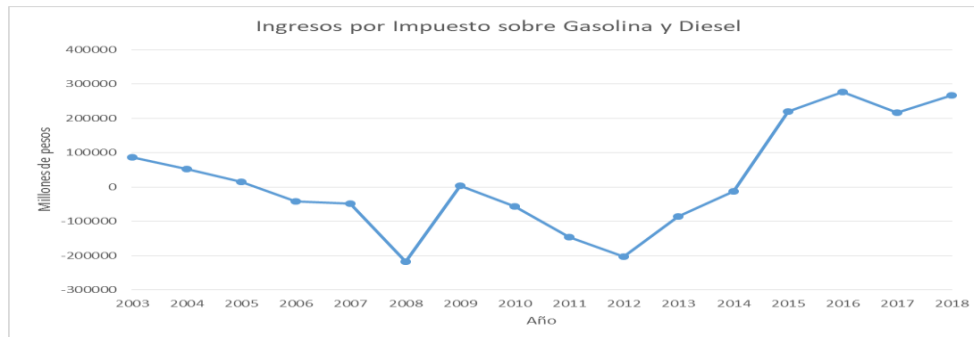
### *IEPS a la Gasolina y Diésel*

México es un caso complejo en cuanto a fijación del precio final de la gasolina. Generalmente se considera que, en principio el precio de la gasolina debiera fijarse como cualquier producto bajo un esquema de libre mercado. En el caso de México, al ser Pemex un monopolio estatal, el precio de este combustible lo fijan las autoridades, en particular la Secretaría de Hacienda y Crédito Público mediante su Dirección General Adjunta de Precios y Tarifas. Así, la política de precios para las gasolinas establece que el precio al público de las gasolinas automotrices incluyen la aplicación del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS), que se agrega al precio productor, el cual está estipulado en la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios. Este precio se conoce como precio de facturación o precio PEMEX, y se integra con base en la referencia internacional de combustibles, sus costos de logística, manejo, y en algunos casos de ajuste por calidad (Hernández & Antón, 2014).

Para determinar el precio al productor (PP), se utiliza primero como referencia el promedio del precio spot de la gasolina sin plomo vigente en la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América. Con base en esto, el precio productor final se obtiene de sumarle a esta referencia internacional los ajustes por calidad, el costo de transporte y el de manejo. Para obtener el precio al público de gasolinas y diésel, se le agrega tres conceptos: el flete, las comisiones (margen comercial de los distribuidores), y la carga tributaria, que incluye el impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS) y el impuesto al valor agregado (IVA) (Hernández & Antón, 2014). De forma que el IEPS que se suponía debía servir como compensación termina constándole al Estado y por lo tanto a la sociedad mexicana, este ha sido el caso entre 2005 y 2014. Como se muestra en la siguiente tabla. El subsidio, pues, proviene de una mala política de fijación de precios y de una muy deficiente metodología del cálculo del impuesto.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



Considerando lo anterior puede decirse que el problema de la determinación del valor de la gasolina proviene de que la SHCP fija el precio de acuerdo a criterios de desliz sin tomar en consideración el precio base, que es el precio spot de la costa del golfo de los Estados Unidos. La metodología correcta necesitaría simplemente dejar que el precio al público varíe de acuerdo al precio del productor. Esto resolvería el problema del subsidio a la gasolina pero ello no es el único problema. Otro aspecto más complicado a considerar es el de las externalidades negativas que causa el consumo de la gasolina (y el uso del automóvil); principalmente referidas a la producción de contaminantes y la generación de excesiva congestión vial. Ambos fenómenos debieran considerarse para la determinación de un impuesto. Desafortunadamente, ni la ley de IEPS ni su exposición original de motivos hacen referencia alguna a las características anotadas que debiera considerar un impuesto sobre las gasolinas. En este sentido, existen dos problemas en la fijación del precio de la gasolina en México: la fijación del precio antes de impuestos no obedece a una lógica competitiva, lo que ocasiona subsidios innecesarios. Y, más relevante para este estudio, el impuesto que se fija en nuestro país no contiene una lógica de corregir las dos externalidades negativas inherentes al uso de la gasolina, a saber: la producción de contaminantes y la generación de congestión vial, ambos daños sociales importantes que debieran considerarse en la determinación de cualquier tributo sobre el combustible (Hernández & Antón, 2014).

### *Impuesto sobre la tenencia vehicular*

Este gravamen surge en 1962 bajo la premisa de ser una contribución temporal que ayudaría a financiar

la organización de los juegos Olímpicos que serían realizados en la Ciudad de México seis años después, en 1968. De esta manera, tener un medio de transporte se convirtió en un medio de recaudación fiscal de manera local, pero de forma extendida en todo el país. Por mandato del entonces presidente, Adolfo López Mateos, este tributo se cobraría a todos los que tuvieran un automóvil a su nombre. Sin embargo, una vez que concluyeron los primeros juegos olímpicos del país, este impuesto se hizo permanente estipulado en la Ley de Ingresos. En la década de 1980 se extendió al incluir aviones, yates, motocicletas y helicópteros. El cobro, en los estados en los que sigue vigente, se realiza durante los tres primeros meses del año y se calcula con base en las características del medio de transporte, mediante el uso de tablas y aplicación de porcentajes que se actualizan anualmente. A lo largo de los años, este impuesto fue eliminado en algunos estados como Chihuahua, Colima, Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Sonora, entre otros, y se ha transformado hacia un refrendo vehicular (BBVA, s.f.).

En 2012, la tenencia pasó de ser un impuesto federal distribuido por medio de participaciones a ser un impuesto administrado por las entidades federativas. Algunos estados decidieron no seguir cobrando en la misma magnitud y los ingresos por este concepto cayeron de forma significativa. La disminución de estos recursos generó mayor dependencia del gobierno federal y que no haya suficientes recursos para algunos programas sociales. Actualmente, una buena parte de la recaudación de este impuesto se destina al subsidio de la tarifa del transporte público para todas aquellas personas que no tienen auto particular. Sin embargo, no es el único uso que se le

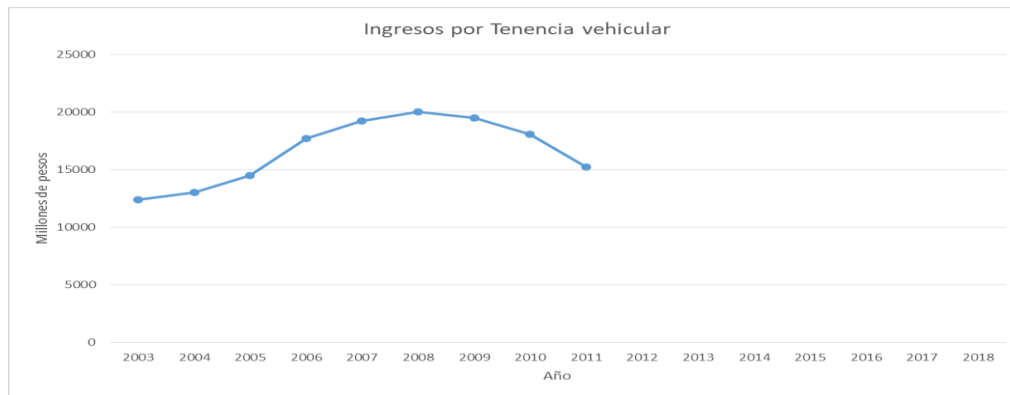


## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



da. Diversos gobiernos han aclarado que un porcentaje del dinero que se obtiene de las aportaciones por concepto de tenencia vehicular se usa también para implementar programas en contra de la contaminación (BBVA, s.f.). Es por este último motivo que desde la creación de la cuenta

satélite ecológicas del SCN este impuesto se ha considerado como un impuesto ambiental. Sin embargo, al dejar de ser un impuesto federal en 2012 el INEGI dejó de contabilizarlo de esta forma en el Sistema de Cuentas Nacionales.



En la gráfica se muestra la tendencia de la recaudación de este impuesto, que aumentó cada año hasta alcanzar su máximo en 2008 para reducir hasta el 2012 que es el último año registrado en la cuenta satélite “ecológicas” del SCN. No hay mucho más que mencionar sobre este impuesto debido a que, a pesar de que algunos estados declaran usar las recaudaciones para remediar daños ambientales, dado que el ingreso no es etiquetado, no hay registros al respecto ni forma de comprobar que ese haya sido su destino. A su favor puede decirse que es uno de los pocos impuestos progresivos del país que realmente toma un número significativo de factores para buscar una mayor recaudación por parte de las personas con mayor poder adquisitivo.

### *Impuesto Sobre Automóviles Nuevos*

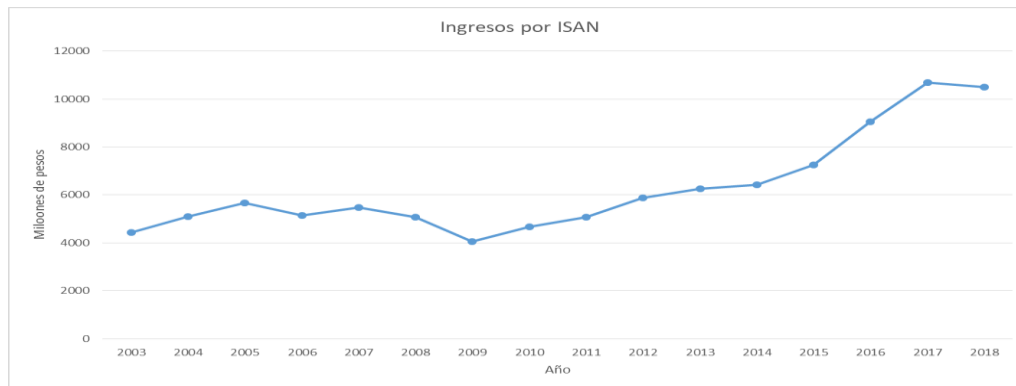
Al igual que la tenencia, es un impuesto federal que administran los estado y que se encuentra contemplado en la Ley del Impuesto sobre Automóviles Nuevos, y que grava la enajenación de automóviles nuevos por primera vez al consumidor o la importación definitiva de automóviles al país, siempre que se trate de

personas distintas al fabricante, ensamblador, distribuidor autorizado o comerciante en el ramo de vehículos. De forma que se entiende por automóvil nuevo el que se enajena por primera vez al consumidor por el fabricante, ensamblador, distribuidor autorizado o comerciante en el ramo de vehículos. El impuesto para automóviles nuevos se calculará aplicando la tarifa o tasa establecida en el artículo 3o. de la Ley Federal del Impuesto sobre Automóviles Nuevos, según corresponda, al precio de enajenación del automóvil al consumidor por el fabricante, ensamblador, distribuidores autorizados o comerciantes en el ramo de vehículos, incluyendo el equipo opcional, común o de lujo, sin disminuir el monto de descuentos, rebajas o bonificaciones(Ley Federal del Impuesto sobre Automóviles Nuevos [LFISAN], 1996). Al igual que la tenencia, y el IEPS sobre la gasolina no se consideran impuestos ambientales en el sentido estrictamente pigouviano, sino simplemente porque encarecen una actividad que genera externalidades altamente negativas para el medioambiente, sobre todo en los mayores centros urbanos del país.





## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



### *Impuesto sobre el carbono*

En 2014 se implementó una nueva modalidad de impuesto especial sobre la producción y los servicios (IEPS), la cual grava el contenido de carbono en los combustibles fósiles. Su objetivo principal es desincentivar el consumo de combustibles en la población a través del incremento en su precio, todo ello con la intención de contribuir a mitigar las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero. El cálculo del impuesto, concebido como una cuota proporcional en función de las emisiones generadas por unidad de producto consumido, se basó en las cotizaciones del precio promedio de la tonelada de bióxido de carbono en los mercados de bonos de carbono europeo y norteamericano, así como en los factores de emisión asociados a cada uno de los combustibles fósiles en oferta (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2016).

Con base en lo anterior, la propuesta original del impuesto contemplaba un precio de 5.7 USD por tonelada, pero finalmente se estableció para el primer año en 3.7USD. Las cuotas del impuesto tienen una vigencia anual, actualizándose al concluir el año por efecto de la inflación con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). Sin embargo, en general, los combustibles fósiles se ven gravados a un nivel de 42.37 pesos por cada tonelada de carbono que contengan. Es importante mencionar que se excluye de la regulación al gas natural (SEMARNAT, 2016). Y que el uso de gas natural ha incrementado desde 2014, por lo que la Secretaría de Energía espera que para el 2030 el gas natural sea la principal fuente de emisiones (Tomel, 2017). De acuerdo con la

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el impuesto cumple dos objetivos centrales: 1) reducir las emisiones, y 2) aumentar la recaudación del Gobierno Federal. Sin embargo, como ya se mencionó, el gas natural y la turbosina, originalmente contemplados en la propuesta de ley, fueron exceptuados de la aplicación del impuesto por expreso pedido del sector privado, socavando la reducción de emisiones de amplios sectores de la economía. Tampoco se aplica el impuesto cuando se utiliza petróleo para la manufactura y no su combustión, por ejemplo, para la producción de plásticos (Oronoz & Piquero, 2019).

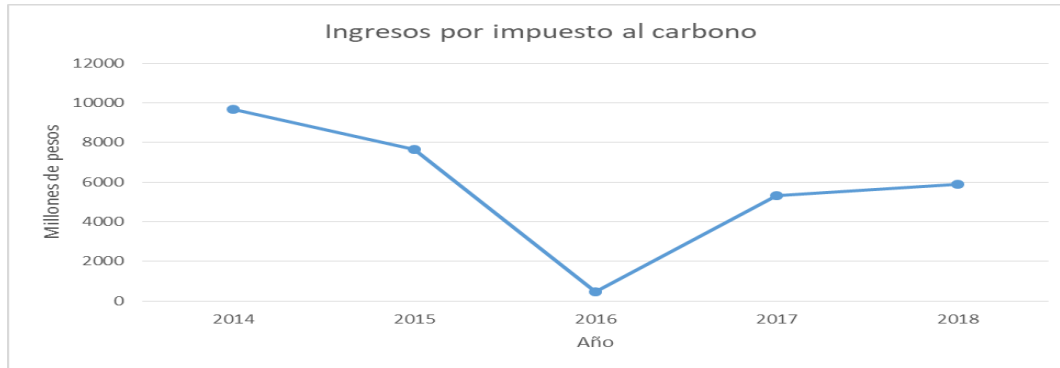
De acuerdo con el IEPS, el impuesto al carbono se aplica al productor o importador de combustibles fósiles. Encontrándose aún muy concentrada la producción de hidrocarburos en una sola empresa, gran parte de la recaudación proviene de la venta de gasolinas, diésel y combustóleo. Si bien la experiencia con la implementación directa del impuesto al carbono es relativamente nueva, esta herramienta se está introduciendo rápidamente a nivel internacional, y los beneficios fiscales de su implementación han sido importantes. A 2019 estas iniciativas tienen un valor de \$25.4 millones de dólares a nivel global (Oronoz & Piquero, 2019). Del total del precio de los combustibles fósiles, entre el uno y dos por ciento lo constituyen los impuestos al carbono. Entre 2014 y 2015, el impuesto al carbono recaudó en el país alrededor de 17.3 mil millones de pesos (9.7 y 7.6 mil millones de pesos, respectivamente, en 2014 y 2015 (SHCP, 2016). Sin embargo, como se puede apreciar en la siguiente gráfica, esas fueron las mayores recaudaciones hasta la fecha. Los ingresos por el



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



impuesto cayeron drásticamente en 2016 y aunque han aumentado desde entonces no ha alcanzado las cifras de los dos primeros años.



Esta tendencia hacia una pobre recaudación no tiene, de momento, señales de revertirse, en especial considerando que en diciembre de 2017 se publicaron las “reglas de carácter general para el pago opcional del impuesto especial sobre producción y servicios a los combustibles fósiles mediante la entrega de los bonos de carbono”. En este documento se estipula que para cubrir el impuesto al carbono serán válidos exclusivamente los Reducciones Certificadas de Emisiones (CERs) del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que cumplan con tres condiciones: provenir de proyectos desarrollados en México; haber sido emitidos después del 1 de enero de 2014; y corresponder al segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto. Sin embargo, aun cuando un CER equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub> reducida, el pago del impuesto no considera esta reducción como tal. En su lugar, toma en cuenta solamente valor monetario del CER teniendo como referencia el precio al cual es comercializado en el mercado europeo de emisiones (EEX) con sede en Leipzig, Alemania; el precio de los CERs en este mercado es menor a los €0.30 centavos de dólar (Oronoz & Piquero, 2019).

Desde enero de 2018 se estableció un límite del 20% para el número máximo de compensaciones que podrían usarse para pagar el impuesto al carbono en México. No obstante, en febrero de 2019 este límite fue eliminado, lo que significa que, al menos en teoría, es posible utilizar los CERs para cumplir con la totalidad de su obligación. Sin embargo, al día de hoy no se han entregado CERs como parte del impuesto al carbono, debido en gran parte a la falta de un incentivo económico (precio bajo de los CERs en el EEX) para utilizar las compensaciones como un mecanismo de pago (Oronoz & Piquero, 2019). Con esto se puede decir que si bien hay gran espacio para mejoras al menos es un impuesto que se ha actualizado constantemente para buscar mejores resultados. Entre los principales cambios que requiere este impuesto está tasar al gas natural, incrementar la tasa para reflejar el costo real del uso de los combustibles fósiles no sólo sobre la combustión sino también su uso en la manufactura. Más importante, se debe desarrollar un esquema de reinversión de los ingresos por este impuesto que destine dichos recursos a la corrección de externalidades o al desarrollo de energías alternativas.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología

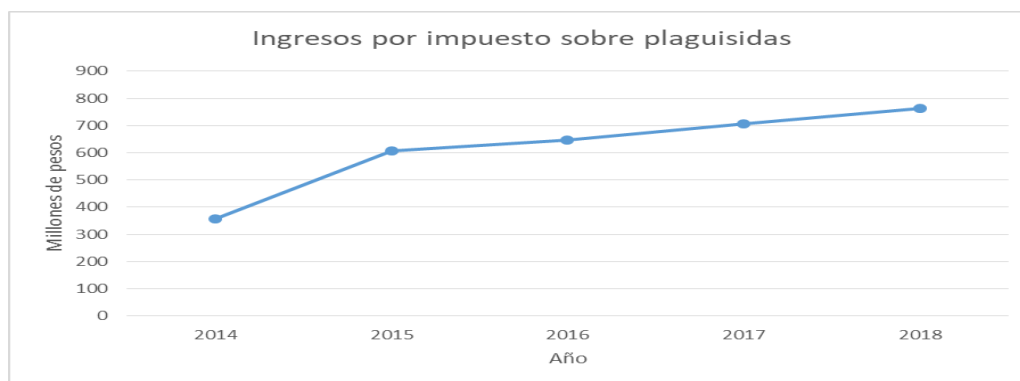


### *Impuesto sobre los plaguicidas*

Los plaguicidas son sustancias que se destinan a controlar plagas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal. La aplicación de plaguicidas no solo agrede al medio ambiente (contaminación del agua, de los suelos, del aire), también daña a otros seres vivos como los animales, altera la inocuidad de los alimentos que consumimos e incrementa los riesgos de afectar la salud de las personas con tóxicos o químicos. Por ello, el objetivo de este impuesto es inhibir el uso de plaguicidas que generan daños al medio ambiente y la salud humana. Al igual que el impuesto sobre el carbono entró en vigor en 2014 con el propósito de eliminar gradualmente el uso de plaguicidas que tienen fuertes riesgos ambientales como la contaminación del agua, de los suelos, del aire y de los alimentos, entre otras afecciones severas a la salud. La agricultura es la principal actividad que utiliza plaguicidas (68%), otras actividades en donde se usan son la industrial y comercial (17%), hogar y jardín (8%). Según datos de la Asociación Mexicana de la Industria

Fitosanitaria (AMIFAC) y el Centro Mario Molina, en México el uso de plaguicidas anual se calcula alrededor de 55,000 toneladas, con una generación de 7,000 toneladas de envases vacíos (Senado de la República LXIV Legislatura, 2018).

De conformidad a la Norma Oficial Mexicana NOM-232-SSA1-2009, Plaguicidas: que establece los requisitos del envase, embalaje y etiquetado de productos grado técnico y para uso agrícola, forestal, pecuario, jardinería, urbano, industrial y doméstico. Los plaguicidas dentro de la clase de toxicidad aguda se clasifican en cinco categorías de peligro por: ingestión, absorción cutánea o inhalación (gases, vapores, polvos y nieblas). Siendo la categoría 1 la de mayor toxicidad. En función de la categoría se aplican las siguientes tasas: 9% para las categorías 1 y 2; 7% para la categoría 3; y 6% para la categoría 4 (Senado de la República LXIV Legislatura, 2018). En la siguiente gráfica se puede observar la recaudación entre 2014 y 2018, la cual ha tenido un moderado pero constante crecimiento a lo largo de todo el periodo.



Cabe mencionar que a pesar de una buena tendencia, en México aún se utilizan plaguicidas que han sido prohibidos en más de 50 países (Endosulfán, Pentaclorofenol, Monocrotófos, Captafol, Fosfamidón y Bromuro de metilo). Y el plaguicida más utilizado en la agricultura mexicana, el Glifosato, ha sido prohibido en algunos países de la Unión Europea por sus efectos nocivos en la salud y el ambiente (Senado de la República LXIV Legislatura, 2018). Con lo anterior, se supone que la

deficiente revisión y actualización de plaguicidas autorizados en nuestro país, respecto a la prohibición de estas sustancias en otras partes del mundo, condena a los mexicanos a correr riesgos sanitarios y ambientales innecesarios. Por otro lado, resulta alarmante que la venta de plaguicidas sea de libre acceso, sin limitaciones de compra de los productos ni de cantidades, incluso para aquellos compuestos que están clasificadas como altamente peligrosos por sus efectos dañinos.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



### CONCLUSIONES

A lo largo de la historia ha prevalecido en casi todo el mundo una relación hombre-naturaleza de carácter utilitario, resultado de modelos económicos basados en la explotación de la naturaleza, que han demostrado ser insustentables ecológica y socialmente. En el 2017 se estimó que el 72% de la población del país habitaba en zonas urbanas, la mayoría mal planeadas, con serios problemas de movilidad, contaminación y calidad de los servicios, convirtiendo a México en uno de los países más vulnerables ante el cambio climático. A la vez que el lento crecimiento económico mundial, las desigualdades sociales y la extrema degradación ambiental que son característicos de nuestra realidad actual presentan desafíos sin precedentes para la comunidad internacional y local. En efecto, estamos frente a un cambio de época, continuar con los mismos patrones de producción, energía y consumo ya no es viable, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo dominante en uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo.

Los océanos del mundo mueven sistemas mundiales que hacen que la Tierra sea habitable para la humanidad. Sin embargo, los océanos han sido casi completamente olvidados en la regulación ambiental de México, siendo que el país muestra una mayor superficie oceánica (65%) que terrestre (35%). El 30% de la superficie terrestre del país está cubierta por bosques que, además de proporcionar seguridad alimentaria y refugio, son fundamentales para combatir el cambio climático, pues protegen la diversidad biológica y las viviendas de la población indígena. La deforestación y la desertificación suponen grandes retos para el desarrollo sostenible y han afectado a las vidas y los medios de vida de millones de personas en la lucha contra la pobreza. Y aunque hay leyes de protección ambiental en este ámbito, éstas se limitan a la protección de áreas demarcadas hace décadas, sin que haya medidas destinadas a la gestión forestal y la lucha contra la desertificación. Los costos por la deforestación son contabilizados, sin embargo el gasto en protección

y remediación es mínimo comparado con el daño que existe y se continúa haciendo.

Con todo lo analizado en este trabajo se puede concluir que los impuestos ambientales en México se enfocan principalmente a mitigar la contaminación del aire y en menor medida del suelo, mientras que ignoran casi por completo a los cuerpos de agua y, en general, a las principales fuentes de contaminación en el país, como la manufactura y la minería. De nuevo, esto no quiere decir que no existan otros mecanismos o instrumentos a través de los cuales el gobierno pueda dar pasos hacia una economía más sustentable y responsable pero, como se ha expuesto, los impuestos ecológicos son una de las mejores opciones de las que disponen los gobiernos por su gran aceptabilidad a lo largo del espectro ideológico político-económico. Además de que, cuando estos son verdaderamente impuestos pigouvianos, pueden tener una gran efectividad en la remediación de externalidades negativas.

A pesar de que la conclusión es en general negativa, en lo que respecta a los alcances y desempeño de los impuestos ambientales de México, se debe dar al menos el crédito de un esfuerzo relativamente constante en la mejora de los planes y leyes que conforman el marco legal sobre el cual se erige este instrumento de las políticas públicas. Así, entre otras cosas, se reconoce la importancia de implementar y aprovechar mecanismos de evaluación y seguimiento de estas políticas federales, así como una mayor y mejor coordinación entre los niveles de gobierno, desde el supranacional, hasta el regional. Dado que es el primero el que marca la pauta pero es el último, en el caso de México, el que tiene el mayor impacto en este sector; desgraciadamente, la información sobre la recaudación por impuestos ambientales de la mayoría de los estados no aparece en sus respectivas leyes de ingresos ya que simplemente se incluye en la categoría de derechos. Por otro lado, ya que, ni a nivel federal ni estatal, los ingresos son etiquetados para un gasto específico, es difícil saber cuál ha sido el impacto real de la recaudación.



## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



### BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Dubose, C., Doria Serrano, C., Guevara Sanginés, A., Lara Pulido, J. A., & Ramos Mora, D. M. (2016). La realidad ambiental de México. Obtenido de Trazando el Rumbo. IBERO: <http://trazandoelrumbo.ibero.mx/la-realidad-ambiental-de-mexico/>
2. BBVA. (s.f.). ¿Qué es la tenencia vehicular? Obtenido de BBVA Educación Financiera: <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/blog/que-es-la-tenencia-vehicular.html>
3. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1996). Ley Federal del Impuesto sobre Automóviles Nuevos. México: Diario Oficial de la Federación.
4. Carabias, J., & Rabasa, A. (2017). Cien años de políticas y normatividad ambiental. México: Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Investigaciones Jurídicas.
5. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas [CEFP]. (29 de enero de 2015). Nota informativa: Impuestos Ambientales en México y el Mundo. Obtenido de Centro de Estudios de las Finanzas Públicas [CEFP]: <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2015/enero/notacefp0022015.pdf>
6. Centro de Investigación Económica y Presupuestaria. (30 de Marzo de 2017). Impuestos ambientales: explicación, ejemplos y utilidad. Obtenido de Centro de Investigación Económica y Presupuestaria [CIEP]: <https://ciep.mx/impuestos-ambientales-explicacion-ejemplos-y-utilidad/>
7. Foladori, G., & Pierri, N. (2005). ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. México: Porrúa.
8. García Gómez, A. (30 de marzo de 2017). Impuestos ambientales: explicación, ejemplos y utilidad. Obtenido de Centro de Investigación Económica y Presupuestaria [CIEP]: <https://ciep.mx/impuestos-ambientales-explicacion-ejemplos-y-utilidad/>
9. Gilpin, A. (2003). Economía ambiental: un análisis crítico. México: Alfa omega.
10. Gutiérrez Martínez del Campo, F. (2008). La gestión ambiental en México y la justicia. En M. Becerra Ramírez, Ó. Cruz Barney, N. González Martín, L. Ortiz Ahlf, & (Coordinadores), Obra en homenaje a Rodolfo Cruz Miramontes (págs. 253-264). México: Universidad Autónoma de México.
11. Guttmann, R. (2018). Eco-Capitalism. NY, USA: Palgrave macmillan.
12. Hernández, F., & Antón, A. (2014). Estudios del cambio climático en América Latina: El impuesto sobre las gasolinas. Una aplicación para el Ecuador, El Salvador y México. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2018). Cuentas económicas y ecológicas de México 2017. Comunicado de prensa núm. 631/18. México. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/StmaCntaNal/CtasEcmcasEcolgicas2018\\_11.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/StmaCntaNal/CtasEcmcasEcolgicas2018_11.pdf)
14. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2018). Sistema de Cuentas Nacionales de México: fuentes y metodologías: año base 2013. México: INEGI.
15. Lezama, J. L., & Graizbord, B. (2010). Los grandes problemas de México IV. Medio ambiente. México: El Colegio de México.
16. Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2013). Economía ecológica y política ambiental. México: Fondo de Cultura Económica.
17. Oronoz, B., & Piquero, E. (mayo de 2019). Nota técnica: Impuesto al Carbono en México. Obtenido de México2 Plataforma Mexicana de Carbono: [http://www.mexico2.com.mx/uploadsmexico/file/Impuesto%20al%20carbono%20en%20M%C3%A9xico\\_mayo.pdf](http://www.mexico2.com.mx/uploadsmexico/file/Impuesto%20al%20carbono%20en%20M%C3%A9xico_mayo.pdf)
18. Plataforma Mexicana del Carbono. (s.f.). Nota técnica: Impuesto al Carbono en México. Obtenido de MéxiCO2 Plataforma Mexicana de Carbono: <http://www.mexico2.com.mx/uploadsmexico/file/artimpuestofinal.pdf>





## II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología



19. Procuraduría de la Defensa del Contribuyente [Prodecon]. (s.f.). Serie Cultura Contributiva en 12 (primer número). Obtenido de Procuraduría de la Defensa del Contribuyente: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64668/Libro\\_2\\_Compilaci\\_n\\_CC.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64668/Libro_2_Compilaci_n_CC.pdf)
20. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2016). Informe 15. Recuadro El impuesto al carbono en México. Obtenido de SEMARNAT: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro5\\_7.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro5_7.html)
21. Senado de la República LXIV Legislatura. (4 de diciembre de 2018). Iniciativa: ficha técnica. Obtenido de Gaceta del Senado: [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/87040](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/87040)
22. Tagliavini, D., & Sabbatella, I. (2011). Marxismo ecológico: elementos fundamentales para la crítica de la economía ecológica. Mientras Tanto.
23. Tomel, C. (2017). Poner un precio al carbono en México: revisión del estado y funcionamiento del precio al carbono en México. Obtenido de Iniciativa Climática de México: <http://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2018/05/Impuesto-al-Carbono-SCE-ICM.pdf>