

EL *HOMO SAPIENS INDUSTRIALIS* Y LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

HOMO SAPIENS INDUSTRIALIS AND FOSSIL FUELS

Rosenda Aguilar Aguilar¹

Salvador García Espinosa²

Recibido: 26 de junio de 2020

RESUMEN

El *Homo sapiens* representa la esencia de cada uno de nosotros y personifica claramente nuestro pasado sobre el planeta. No obstante, en la actualidad, al buscar las razones de la crisis civilizatoria que atravesamos, aparecen entre las causas, los cambios en el comportamiento de la especie humana. Básicamente, ocurrió una transición humana al momento de planificar un mundo economizado donde el éxito dependió de la obtención rápida y abundante de un crecimiento ilimitado. En este escenario aparece como actor preponderante el *Homo sapiens industrialis*, como una forma cultural que apetece sin saciedad cada recurso natural y social, y que se ubica en el vórtice causal de la insustentabilidad planetaria. El presente trabajo utiliza a los combustibles fósiles como elementos de análisis para ilustrar la insustentabilidad del comportamiento adquirido con la parte nominativa *industrialis*.

Palabras Clave: Combustibles fósiles, Homo sapiens, Homo sapiens industrialis, Petróleo,

ABSTRACT

The *Homo sapiens* represents the essence of each one of us and clearly embodies our past on the planet. Nonetheless, today, when we look for reasons to the civilizational crisis that we are going through, changes in the behavior of the human species appear among the causes. Basically, a

1 Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Biología de la UMSNH, Doctoranda en Desarrollo Sustentable, Facultad de Economía "Vasco de Quiroga", UMSNH, rosendaguilar@gmail.com

2 Profesor Titular C de Tiempo Completo, Facultad de Arquitectura, UMSNH, salgaes1@gmail.com

human transition occurred at the time of wanting to plan an economised world where the success depends on the quick and unlimited growth. The *Homo sapiens industrialis* appears in this scenario as a predominant actor, a cultural form that desires every natural and social resource insatiably, and it is located in the causal vortex of planetary unsustainability. The present work uses fossil fuels to illustrate the unsustainability of this form of behavior acquired with the nominative *industrialis*.

Key Words: Fossil Fuels Homo sapiens, Homo sapiens industrialis, Oil,

INTRODUCCIÓN

El *Homo Sapiens* y algunas de sus características sobresalientes

Todos los organismos de nuestro planeta, incluyendo al *Homo sapiens*, han demostrado tener la capacidad de adaptarse y a la vez modificar el entorno natural, en una escala u otra. Como ejemplos sobresalen las cianobacterias, que hace millones de años incrementaron la concentración atmosférica de oxígeno, cambiando radicalmente las condiciones terrestres y acuáticas (Holland, 2006); o la invasión del alga verde *Caulerpa taxifolia*, que desde 1980 invadió las costas del Mediterráneo generando estragos ecológicos debido a su agresiva colonización y a que su toxicidad inhibe el desarrollo de otras especies (Low, Quijón y Peters, 2014); o la introducción accidental del pez león, *Pterois volitans*, al Océano Atlántico, donde su insaciable apetito aunado a la falta de depredadores naturales, lo han convertido en un peligro para los organismos que habitan los arrecifes mexicanos (Villaseñor Reyes, 2018); o la deforestación antrópica de bosques tropicales causada por la agricultura comercial a gran escala y la agricultura local de subsistencia (WWF, 2018).

Lleva a la reflexión identificar que lo que distingue entonces al ser humano, no es su capacidad de degradar, alterar o de usar recursos para sobrevivir, ya que eso es común a muchos otros organismos. Lo que lo destaca son tres aspectos muy significativos y particulares de su especie.

El primer aspecto se refiere a la capacidad de apropiación de los recursos del entorno. La transición evolutiva al *Homo sapiens* fue resultado de la adaptación de nuestra especie al medio ambiente mediante la adquisición de nuevas capacidades, entre ellas la de manos con un pulgar oponible, el lenguaje, y la especialización de los sentidos. En opinión de Friedrich Engels, las nuevas funciones representaron logros biológicos que permitieron desarrollar mejor el trabajo, pero que al mismo tiempo fueron

producto de él (Engels, 1876). Es decir, la necesidad de realizar nuevas actividades humanas (desplazamiento a nuevos territorios, elaboración de herramientas de caza, o alfarería, por ejemplo), requería de trabajo y esfuerzo que solo se lograba desarrollando y ejerciendo las nuevas habilidades. En un tiempo temprano ocurrió el desarrollo de la capacidad cognitiva que le permitió crear instrumentos, y en un lapso posterior, esa misma capacidad facilitó las cosas para adquirir enfoques de utilidad para el trabajo que llevaba a cabo; de esa forma se originó la apropiación de bienes naturales y su transformación a capital de uso humano (Foladori y Pierri, 2005). El *Homo sapiens* fue consciente de la importancia, no solo de crear nuevas herramientas, sino de heredarlas a otras generaciones para mantener la apropiación de los recursos del entorno. Así, lo que inició con una piedra con bordes dentados, ahora podría corresponder a equipos y maquinarias sobre los que se basa la nanotecnología, la biotecnología, la inteligencia artificial, o los equipos sonda espaciales.

El segundo aspecto se refiere a la velocidad con la cual ha llevado a cabo los procesos de apropiación y transformación del entorno natural. En definitiva, la rapidez con que se han dado las actividades humanas superan en mucho la capacidad de los ecosistemas para regenerarse. Para ejemplificar, en México de enero a diciembre del 2019 ocurrieron 7,410 incendios que afectaron 633,678 hectáreas; del total, solamente el 2% de los incendios tuvo una causa natural, lo cual implica que el 98% restante tuvo autoría humana (Comisión Nacional Forestal, 2019). La quema de causa antrópica equivalió a una superficie un poco mayor al estado de Colima. En resumen, la velocidad de incendios en ese año fue de 1,701 hectáreas/día, algo difícilmente alcanzable por la naturaleza para colocar ahí en 24 horas las 1,701 hectáreas de flora y fauna nativa en su mismo estado de crecimiento, y recuperar la calidad atmosférica existente antes del incendio.

El tercer aspecto característico del ser humano se refiere a las causas por las cuáles se apropia de los recursos naturales. Con certeza hubo un momento en la antigüedad, en el que el motor de las acciones fue la satisfacción de las necesidades básicas para sobrevivir. Ejemplo son los pueblos cazadores-recolectores que procuraban el alimento en las inmediaciones, recolectando las plantas comestibles disponibles y obteniendo carne como podían; cuando los recursos empezaban a escasear, se trasladaban a otro lugar (Leakey y Lewin, 1994). En esta temporalidad, la explotación de los recursos fue transitoria con frecuentes traslados a otras zonas, pero con el fin claro de sobrevivir.

Con el advenimiento de las sociedades sedentarias y el desarrollo de la agricultura, el entorno natural continuó siendo el proveedor de bienes y servicios, pero cada vez se fue incrementando la escala de extracción; así, a la actividad agrícola de subsistencia se le incorporó una nueva labor, el comercio. Éste último surgió cuando el ser humano consiguió alguna producción agrícola en mayor cantidad de la necesaria para su propio consumo, y al almacenarla, reconoció su valor potencial para ser intercambiada por otros bienes que requería (Gilbart, 1847). Entonces a la subsistencia le empezó a acompañar otra razón para tomar los bienes del entorno: su valor como mercancía de intercambio.

Las tres características descritas anteriormente se vieron robustecidas a partir de los siglos XVIII y XIX, cuando se gestó y floreció la Revolución Industrial. Así, la adquisición de nuevos saberes tecnológicos y científicos a su amplia colección de atributos, permitió al *Homo sapiens* perfeccionar la extracción a gran escala de recursos naturales a una velocidad tal, que representó para muchos un éxito para el crecimiento económico humano. Con el transcurrir del tiempo, este último se ha convertido en sinónimo de victoria y en motor causal del comportamiento de gran parte de la población mundial.

El éxito del crecimiento económico impulsó al ser humano a elaborar una teoría económica que logró extender por gran parte del planeta. Esa teoría asume por una parte que los recursos naturales son ilimitados y que los únicos recursos escasos son los económicos; y por la otra, que la necesidad de adquirir bienes resulta prioritaria y debe satisfacerse sin considerar el contexto natural y social. Es justamente en torno a la idea anterior que se puede comenzar a hablar del *Homo sapiens industrialis*.

El surgimiento del *Homo sapiens industrialis*

Con tal cantidad de atributos desarrollados, el ritmo de producción de bienes a costa de los recursos naturales se aceleró a tal grado, que a partir de la década de los 70's del siglo XX fue reconocida una crisis ambiental. Lo que inició con problemas a escala local o regional, fue transformándose en asuntos graves a nivel planetario (Gil Corrales, 2007).

El comportamiento económico demostrado por el ser humano en las últimas décadas, logró dibujar con mayor nitidez lo que se ha denominado el *Homo sapiens industrialis* (Goldsmith, Allen, Allaby, Davoll y Lawrence, 1972). Estos autores han acertado en presentar la siguiente analogía. El hombre industrial del mundo de hoy es como un toro en una tienda de porcelana, con la única diferencia de que un toro con la mitad de la

información que tenemos sobre los ecosistemas, probablemente intentaría adaptar su comportamiento al entorno; pero el *Homo sapiens industrialis* está decidido a que la tienda de porcelana se adapte a él y, por lo tanto, se ha fijado el objetivo de reducirlo todo a escombros en el menor tiempo posible.

Esto conduce a pensar en ¿cuál podría ser la razón para ese comportamiento? Un acercamiento a la respuesta fue expuesto desde hace tiempo. En 1973, el economista alemán E.F. Schumacher expresó en su libro *Small is Beautiful*, que a pesar de que el capital proporcionado por la naturaleza es mucho más importante que el aportado por el hombre, en todas las ocasiones, los seres humanos hemos tratado a los recursos naturales como si fueran artículos de renta a pesar de ser innegablemente, bienes de capital. El error está, por tanto, en evaluar a una hectárea de bosque por la cantidad de dinero que representa en el mercado; se debería pensar de ella como unpreciado capital, como lo son los hijos, y preocuparnos por su preservación. Si pensáramos así, haríamos cualquier cosa al alcance de la mano para minimizar una tasa de consumo desmedido, una destrucción devastadora, un desequilibrio mayor.

Las ideas y preocupación de Schumacher son válidas 47 años después. La extracción de los recursos naturales por parte del ser humano ha sobrepasado la capacidad de regeneración de la naturaleza, y más que una acción de remoción, se ha convertido en un saqueo y depredación guiados solo por la maximización de las ganancias en la producción de bienes. Sin duda alguna los humanos hemos despreciado el valioso capital a cambio de los jugosos ingresos que éste representaba. Se sigue pensando que “cuanto más grande mejor”, cuanto más se deprede mejor, cuanto más se deforeste mejor, cuanto más se pesque mejor. En contraparte, la reflexión de “lo pequeño es hermoso” de E.F. Schumacher dirige la atención a que el moderado consumo es y debería ser suficiente para darnos el bienestar necesario.

Pero la gran escala es, al día de hoy, el paradigma productivo vigente y reinante. Ante ello no se ha salvado ningún recurso de interés, minerales, animales, plantas, mar, agua dulce, aire, suelo, todos sin excepción sirven como punto de extracción voraz o sitio de desecho descomunal (Costanza, Cumberland, Daly, Goodland y Norgaard, 1999). El presente ensayo busca poner atención en un recurso en particular, los combustibles fósiles que como bien natural el *Homo sapiens industrialis* ha transformado en una variedad de bienes de consumo humano sobre los que basa su prosperidad, y que además participan de forma contundente moviendo la gran maquinaria económica mundial. Para resaltar su importancia baste mencionar que desde que se empezó a usar el carbón fósil como fuente de energía con la Revolución Industrial, la población mundial creció de

manera aritmética; y desde que inició el uso sistemático del petróleo, el crecimiento fue exponencial (Ferrari, 2013).

DESARROLLO

Los combustibles fósiles en las manos del *Homo sapiens industrialis*

Los combustibles fósiles son aquellos materiales de gran contenido energético, como el petróleo, el carbón o el gas natural, que proceden de la biomasa producida en Eras pasadas y que fueron sometidas a altas temperaturas y presiones debido a los cambios geológicos de nuestro Planeta. Representan recursos no renovables porque los procesos geológicos para la transformación del carbono orgánico del cual se originaron, requirieron alrededor de 400 millones de años. Fue justamente durante la Era Paleozoica, en el periodo Carbonífero, que los bosques primitivos que dominaban Norteamérica y Euroasia desaparecieron porque el clima se hizo más frío; así, con su muerte, se propició la deposición de esta biomasa rica en lignina, una sustancia que hasta ese momento no era biodegradable porque los hongos lignolíticos aparecieron en nuestro Planeta hasta 100 millones de años después (Smith y Smith, 2001). Considerando el tiempo en que se logró esa transformación y la coincidencia de los agentes causales (presión, temperatura, ausencia de hongos degradadores de lignina, movimientos geológicos), debería ser considerado un bien natural de muy alto valor, un capital ambiental al que debería manejarse con la medida de las necesidades verdaderas, y no como un simple artículo para obtener ganancias. Pero desafortunadamente no es así. Los combustibles fósiles han sido extraídos de forma desmedida y en ellos se ha colocado la esperanza del futuro energético mundial. En la actualidad aportan el 67% de la energía que se usa para producir electricidad, y son el 95% de las fuentes de energía en el campo del transporte en el mundo (Ferrari, 2013).

La buena rentabilidad de los mismos (gas natural, petróleo crudo, y carbón) provocó que su nivel de extracción se incrementara de forma desmesurada desde finales del siglo XIX y hasta nuestros días. La Revolución Industrial indudablemente fue el factor que acrecentó ese consumo a finales del siglo XIX: en 1850 se extraía el equivalente a 569.4 Terawatt-hora (TWh) entre los tres combustibles y al año 2016, esa cantidad se incrementó en aproximadamente 231 veces (Roser, Ortiz-Ospina, Ritchie y Hassel, 2019). Ese incremento en la extracción es explicado por la Economía Ecológica con los términos ritmo, amplitud y nivel (Foladori y Pierri, 2005) y sirven para describir el comportamiento del *Homo*

sapiens industrialis. El ritmo corresponde a la velocidad de consumo de combustibles fósiles, y ésta aumentó debido a que un mayor consumo exigió una mayor producción. Para el petróleo el ritmo a nivel mundial aumentó a partir de 1940 debido a la demanda del recurso en la Segunda Guerra Mundial. La amplitud se refiere a la expansión geográfica, y en este caso la competencia impulsó mayor extracción de los hidrocarburos en diferentes partes del mundo. Respecto al nivel, es un término que explica el tipo de fuente energética; la sociedad preindustrial (siglo XVII y anteriores) tuvo como fuente energética básica a la fotosíntesis, y el cambio a la sociedad industrializada consistió en incorporar el uso de los combustibles fósiles como fuente de energía, y en consolidar la demanda por los mismos.

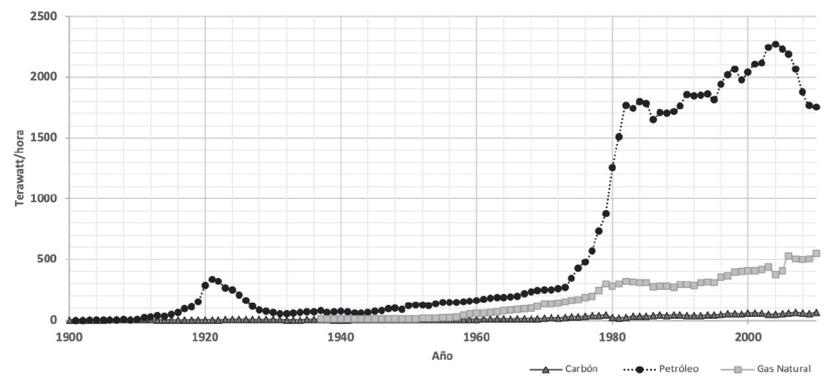
Si se aplican tales términos para particularizar el caso de la extracción y empleo de los combustibles fósiles en México, se podría decir que la amplitud alcanzó a nuestro país alrededor de 1900 (Figura 1), y que fue hasta 1911 que el ritmo permitió conseguir una vocación exportadora debido a la venta por primera vez de 900,000 barriles de crudo. Para la época, México se convirtió en el cuarto productor mundial de petróleo, bajo el manejo de empresas tales como *Mexican Petroleum Company* (de la *Standar Oil Company*) y El Águila (de la *Royal Dutch Shell*), quienes controlaban el 90% de esa producción (Cárdenas Gracia, 2009; Uhthoff, 2010) y buscaban fortalecer el nuevo nivel energético.

Con este antecedente, la Figura 1 presenta la producción mexicana desde el año 1900 al 2014. En el gráfico sobresale a primera vista que el petróleo crudo representa el combustible que ha sido de mayor interés al *Homo sapiens industrialis* en México. Pero existen otras tres partes del gráfico que destacan la utilización de este recurso en términos de lo que busca este ensayo.

Si se observa el comportamiento de la producción de petróleo destaca una pequeña cresta en el año 1921; corresponde al momento en que México se convirtió en el segundo exportador de petróleo en el mundo con una producción de 63'828,326 barriles de petróleo extraídos de la Faja de Oro en la Huasteca Veracruzana (Uhthoff, 2010). La razón de esta enorme extracción se debió a la gran cantidad de combustible demandado durante la Primera Guerra Mundial por los Estados Unidos de Norteamérica. A partir de lo anterior se quiere hacer notar que para el *Homo sapiens industrialis*, la utilización de los recursos puede ser decidida por guerras y demostraciones de poder y dominio gestadas dentro de la estructura económica creada. Considera que la apropiación de los recursos naturales en cualquier geografía, es un triunfo para su capital económico, y debería buscarlos ávidamente, si es necesario de forma violenta. Al *Homo sapiens*

industrialis le parece una equivocación pensar en el Planeta como una *Casa Común* donde exista una extracción sustentable (Vaticano, 2015).

Figura 1
Producción de combustibles fósiles en México; medido en Terawatt-hora (TWh). Con datos de (Roser et al., 2019).



En el gráfico concurre un segundo dato que permite describir otro comportamiento actual de esta especie. El gas natural es un hidrocarburo localizado conjuntamente en el yacimiento petrolífero, pero su baja producción (Figura 1, línea amarilla) se debe a dos razones principales: un decremento en la inversión dirigida a la producción y exploración en los últimos años, y a la prioridad que históricamente el gobierno le ha dado a producir petróleo crudo y no gas natural. Por lo tanto, existe un proceso denominado “quema y venteo” que inutiliza este bien de la naturaleza con la destrucción química del gas natural y su conversión a gases de efecto invernadero. En México desde el año 2000 hasta mediados del 2010 se ha quemado y venteado gas que podría valer más de 14 mil millones de dólares y ha generado el 1.5% de las emisiones globales de CO₂, ubicándonos en el lugar 15 entre los países con más quema (Ramírez Garibay y Marmolejo Angel, 2014). Ello enfatiza cómo para el *Homo sapiens industrialis* los recursos de la naturaleza se pueden desvalorizar debido a razones económicas como la del costo-beneficio. De esta forma, se convence así mismo que un valioso bien no renovable que se formó por miles de años bajo excepcionales condiciones, puede desecharse hoy por no cumplir con sus conveniencias económicas.

El tercer dato observable en la Figura 1 es el decremento de la producción de petróleo en México a partir del año 2004. Desde ese momento y por diez años, la disminución de la producción fue de un 27%. Existe una

Teoría denominada del Cénit del Petróleo o Curva de Hubber, que explica que existirá un máximo de producción de los combustibles fósiles y luego seguirá un decremento constante que llevará al agotamiento de los mismos (Balencia, 2004). Su autor, King Hubber, predice el comportamiento de la extracción y además propone algunos años en que ocurrirá el descenso. El presente ensayo no cuenta con evidencia para decir que la disminución mostrada en la Figura 1 coincide con la caída predictiva en la Curva de Hubber para los yacimientos mexicanos, pero lo que si desea precisar es que, sin duda, llegado el momento una caída similar aparecerá. Aquí se perfila otra característica del *Homo sapiens industrialis*: frente a los nuevos saberes, difícilmente reflexiona para cambiar su paradigma y prefiere seguir en sus usuales prácticas, aunque tenga amplio conocimiento de su ineficiencia.

Ésta última característica es bastante riesgosa, porque frente a la multitud de problemáticas ambientales actuales, el *Homo sapiens industrialis* observa atento y receloso enredado de tal forma en una malla de inercia económica, política y social, que aún con todos los nuevos conocimientos que se aporten, con todos los objetivos de desarrollo sostenible que se diseñen, o con las voces jóvenes que se alcen en el mundo, continúa impulsando el espíritu de expansión del sistema económico que genera las actuales catástrofes ambientales y sociales.

CONCLUSIONES

Reflexiones finales sobre un cambio de paradigma

El *Homo sapiens* ha habitado nuestro Planeta desde hace aproximadamente 1.3 millones de años, de acuerdo a los registros fósiles encontrados en África. Con toda certeza, sus capacidades superiores como primate cazador le permitieron descollar frente al *Homo habilis* y al *Homo erectus*, quienes se enfrentaron a la misma naturaleza, pero con resultados diferentes.

Pero esas primeras capacidades superiores han ido cambiando. El recorrido de nuestra especie por cada espacio geográfico, por cada tiempo, por las múltiples circunstancias físicas, sociales, culturales, políticas y económicas, ha moldeado a los individuos durante siglos. Hoy, a 20 años de iniciado el siglo XXI, puede hablarse de la notable presencia numérica de un *Homo sapiens industrialis*, que como si fuera una etnia, se caracteriza por su particular forma de vincularse con el entorno natural: estima que los recursos naturales son artículos de renta, a pesar de ser bienes de capital, lo cual lo hace comportarse como el toro en la tienda de porcelanas. A su vez,

sus acciones son envueltas por el pensamiento de que la totalidad de la vida puede reducirse a un aspecto, beneficios, a tal grado que ha institucionalizado el individualismo y la irresponsabilidad (Schumacher, 1973).

En este sentido, habría que agregar que esta etnia no se siente ya parte de la naturaleza, sino más bien la considera como una fuerza externa destinada a ser dominada como si de un enemigo se tratara. Puede destinar los recursos fósiles, como el petróleo, el gas natural o el carbón para cualquier fin, aún para aquellos que produzcan muerte y destrucción. Puede desperdiciarlos y desecharlos por más invaluable que sean. Y tiene una resistencia completa a cambiar el conjunto de paradigmas que sustentan su comportamiento. Indudablemente sus motivaciones lo llevan a tomar decisiones de corta vista y alto impacto, como en el caso de guerras entre los seres humanos, y la destrucción constante del entorno natural.

Probablemente muchas otras características podrían describirse, es una tarea ardua que se le dejará por el momento al lector. Pero la invitación que si se desea plantear es la siguiente. Este ensayo se ha referido al *Homo sapiens industrialis* en tercera persona, como si se tratara de un “otro”, pero la intención final es que, al llegar a esta parte de la lectura, usted se reconozca (si fuera el caso) como parte de esta etnia y examine si estaría decidido a tomar otro tipo de decisiones que permitan vincularlo de forma constructiva con su entorno natural, con su planeta, incorporando visiones y acciones de prevención, de reacción emergente y de adaptación. Se espera que la lectura motive la reflexión de que la actual percepción individual de los problemas ambientales debe cambiar de un papel acusatorio, pasivo y contemplativo, a un papel corresponsable y activo (Gil Corrales, 2007). Sea ésta una invitación para reconocer al *Homo sapiens* interno que conduzca a deshacernos de la parte nominativa *industrialis*.

El cambio iniciaría para cada uno de nosotros en la comprensión de las razones por las que deberíamos cambiar el paradigma *industrialis* y construir uno nuevo. Advierta ya que existen múltiples impactos directos e indirectos de la extracción de combustibles fósiles en su propio entorno; a continuación se resaltarán algunos de ellos.

- El destino principal de cada combustible fósil mencionado en este ensayo es la quema, la cual representa un impacto directo. Esta produce una enorme cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) al realizarse el evento químico de la combustión. Los reportes del 2014 elaborados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático exponen que las emisiones de CO₂ procedente de la combustión de combustibles fósiles y los procesos industriales, contribuyeron en torno al 78% del

aumento total de emisiones de GEI de 1970 a 2010, con una contribución porcentual similar para el aumento experimentado durante el período de 2000 a 2010 (IPCC, 2014). El incremento atmosférico de los GEI acarrea nuevos problemas multidireccionados, como si se tratara de una bola de billar que chocara con muchas otras y alterara sus condiciones. Así, cuando aumentan las cantidades de GEI se incrementa la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y en consecuencia se perturban las condiciones climáticas y se crean condiciones de sequía o de inundaciones ahí donde no era común; como resultado, tanto la producción de alimento como la de agua, se verán fuertemente afectadas. Simultáneamente, al acrecentarse la cantidad de GEI en la atmósfera, los hielos permanentes estarán pasando a su fase líquida incrementando de esta forma el nivel del mar hasta el punto en que se puedan inutilizar ciertas zonas costeras para que habite el ser humano; se esperarían entonces migraciones humanas considerables hacia nuevas zonas, lo cual inevitablemente acarreará lucha por recursos y violencia. Un dato más que puede aportar a su conocimiento de los efectos de los GEI, es que el incremento en la concentración de CO_2 favorece la reacción química con el agua de mar, y como resultado, se acidifican las aguas creando una catástrofe en los sitios de productividad primaria oceánica; eso se traducirá para todos los humanos como escasez severa de alimento marino.

- Para ejemplificar un impacto indirecto del actual uso del petróleo, precisemos acerca de su empleo en la elaboración de materiales plásticos de un solo uso, o de múltiples, que se desechan constantemente al entorno natural sin consideración alguna. Debido a la combinación de una producción continua, acelerada, a gran escala, con una mala administración de su disposición, los residuos plásticos se han convertido en un problema emergente en casi todos los ecosistemas acuáticos. Para ejemplificar la rápida propagación del problema baste decir que actualmente se conocen cinco islas de basura plástica diseminadas por el mundo, el océano Pacífico Norte y Sur, el océano Atlántico Norte y Sur, y el océano Índico, y se considera que en esos sitios existe una cantidad desigualmente dispersa de 36,000 toneladas (Sesini, 2011). El daño ambiental a múltiples especies está ampliamente reportado, pero de forma específica en los últimos años, la amenaza de los microplásticos ha sido reportada en el mundo entero desde regiones polares al ecuador y de la zona intermareal a los sedimentos abisales (Avio, Gorbi y Regoli, 2017).

Sin duda, la inserción de los conocimientos anteriores en la toma de sus decisiones aportará a un cambio de paradigma donde no puede seguir existiendo la apropiación de los recursos naturales para solamente impulsar el ciclo de producir-consumir-desechar. Usted deberá adquirir una herramienta indispensable para el cambio: el hábito de tener consumos mínimos o moderados de cualquier recurso. Usar menos gasolina, menos gas natural o gas LP, menos energía eléctrica proveniente de quema de combustibles fósiles, menos artículos de limpieza y cosmética derivados de la industria petroquímica, menos plásticos, etc., conllevará a la reducción paulatina pero decisiva para evitar la extracción inmoderada de los recursos naturales. Considere, al igual que lo hizo Schumacher, que lo “pequeño es hermoso”, que lo moderado es suficiente, y que la abundancia en ningún momento es sinónimo de felicidad y bienestar.

Por la otra parte, deberá emprender la estrategia familiar de separación, reciclamiento, reuso, reparación, recuperación, ya que resultan esenciales para permitir que la naturaleza se recupere. Si aunado a eso, su labor en la sociedad estuviera vinculada con la educación o con la investigación científica y tecnológica, sería invaluable aplicar sus conocimientos, o impulsar en otros la creación de soluciones que eviten, reduzcan, eliminen cualquier clase de contaminación atmosférica, de suelos, agua proveniente de actividades industriales, agropecuarias o urbanas, y en concebir cómo crear y establecer de forma real nuevas alternativas energéticas alejadas de la quema de combustibles fósiles y de la emisión de GEI.

Se desea finalizar señalando que de ninguna forma el presente ensayo pretende exponer que, frente a las múltiples y complejas problemáticas ambientales, sociales, políticas y económicas actuales, los cambios deben quedar únicamente en manos de cada individuo. Esa visión sería tan reduccionista que atomizaría los esfuerzos. Más bien se trata de comprender que al realizar prontas acciones individuales, se propiciará más rápida y eficientemente el cambio de paradigmas económicos y políticos globalizadores en los diferentes niveles que conforman nuestros grupos sociales y en nuestra estructura económica y política.

Se trata de mostrar activamente a los otros la posibilidad de nuevas rutas para transitar por este planeta sin dejar una huella destructiva e irreparable. Mostrar a los gobiernos un nuevo camino que los lleve a adoptar intencionadamente nuevos paradigmas de crecimiento y desarrollo fundados en los nuevos comportamientos que se lograrían si más de nosotros dejáramos atrás a esa categoría *industrialis* que ha sido abordada en este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Avio, C. G., Gorbi, S. y Regoli, F. (2017). Plastics and microplastics in the oceans: From emerging pollutants to emerged threat. *Marine environmental research*, 128, 2–11. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.05.012>
- Balenilla, F. (2004). El Final del Petróleo Barato. *El Ecologista*, (40), 20–24.
- Cárdenas Gracia, J. (2009). *En defensa del petróleo. Capítulo 1. La disputa por el petróleo en México*. México: UNAM, 49 pp.
- Comisión Nacional Forestal. (2019). *Programa de Manejo del Fuego 2019. Centro de Manejo del Fuego*. Coordinación General de Conservación y Restauración. Recuperado de <https://snigf.cnf.gob.mx/wp-content/uploads/Incendios/Informes%20anuales/Informe-final-de-Incendios-Forestales-2019.pdf>
- Costanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R. y Norgaard, R. (1999). *Una Introducción a la Economía Ecológica* (Primera Edición). México, D.F.: Compañía Editorial Continental, S.A de C.V.
- Engels, F. (1876). *El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre*. Archivo Marx-Engels. Recuperado de <https://www.marxists.org/espanol/m-e/index.htm>
- Ferrari, L. (2013). Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas. *Revista Mexicana de Física*, 59(2), 36–43.
- Foladori, G. y Pierri, N. (Eds.). (2005). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable* (Primera edición). México: Miguel Ángel Porrúa, 219 pp.
- Gil Corrales, M. Á. (2007). *Crónica Ambiental. Gestión Pública de Políticas Ambientales en México* (Primera Edición). México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 281 pp.
- Gilbart, J. W. (1847). *Lectures on the History and Principles of Ancient Commerce*. London: Waterlow and Sons, 150 pp.
- Goldsmith, E., Allen, R., Allaby, M., Davoll, J. y Lawrence, S. (1972). A Blueprint for Survival. *The Ecologist*, 2(1).
- Holland, H. D. (2006). The oxygenation of the atmosphere and oceans. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 361(1470), 903–915. <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.1838>
- IPCC. (2014). *Cambio Climático 2014: Informe de Síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático*. Suiza: IPCC.

- Leakey, R. y Lewin, R. (1994). *Nuestros orígenes en busca de lo que nos hace humanos* (Primera traducción al castellano). España: Grijalbo Comercial, S.A., 240 pp.
- Low, A., Quijón, P. y Peters, E. (Eds.). (2014). *Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México*. México: SEMARNAT, 659 pp.
- Ramírez Garibay, G. y Marmolejo Angel, E. (2014). La Quema de Gas asociado a la Extracción de Crudo y su Impacto Ambiental (Tesis de Ingeniería Petrolera). UNAM, México.
- Roser, M., Ortiz-Ospina, E., Ritchie, H. y Hassel, J. (2019). *Our World in data*. University of Oxford. Recuperado de <https://ourworldindata.org/>
- Schumacher, E. F. (1973). *Lo pequeño es hermoso* (Primera Edición). España: Hermann Blume Ediciones, 1349 pp.
- Sesini, M. (2011). The Garbage Patch in the Oceans: The Problem and Possible Solutions (Thesis Advance Master of Science). Columbia University.
- Smith, R. y Smith, T. (2001). *Ecología* (Cuarta Edición). España: Pearson Addison Wealey, 642 pp.
- Uthoff, L. (2010). La Industria del Petróleo en México, 1911-1938: Del Auge Exportador al Abastecimiento del mercado Interno. Una Aproximación a su estudio. *América Latina en la historia Económica*, (33), 7-26.
- Vaticano. (2015). *Carta Encíclica Laudato Si. Sobre el Cuidado de la Casa Común*. Stato della Città del Vaticano: Tipografía Vaticana, 192 pp.
- Villaseñor Reyes, S. M. (2018). Diseño de un plan de acción para el aprovechamiento sustentable del pez león (*Pterois volitans*), en el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan (Tesis de especialidad). Universidad Veracruzana, Veracruz.
- WWF. (2018). *2018 Informe Planeta Vivo: 2018: Apuntando más alto*. México: WWF-México.