



¿Domina la humanidad a la naturaleza?

Héctor Ismael Olmos Castillo. Universidad de Guanajuato, Departamento de Ingeniería Química, Col Noria Alta S/N. Guanajuato

Resumen

Los avances tecnológicos han cegado al ser humano, lo han vuelto soberbio e insensible en relación a que forma parte de un sistema de vida compartida con otras criaturas. Sin embargo acontecimientos y hechos en la naturaleza le han hecho parcialmente darse cuenta, que ello es probablemente consecuencia de sus acciones. En otros casos pese a las evidencias de daño e impacto al ambiente, se pone como prioridad el efecto económico a corto plazo, aunque la afectación resulte irreversible. Entonces se vuelven trascendentales las preguntas. ¿El hombre domina a la naturaleza?, ¿Logra el hombre controlar todo lo causado por sus acciones?. En este artículo se plantean algunas razones para afirmarlo o negarlo.

Abstract

Technological advances have blinded the human being, they have made him arrogant and insensitive in relation to the fact that human is part of a system of shared life with other creatures. However facts and events in nature have partially made him realize that such events is probably a consequence of his actions. In other cases, despite evidence of damage and impact on the environment, the short-term economic effect is prioritized, even if the damage to nature is irreversible. Then the next questions become relevant. Does men dominate nature? Does men manage to control everything caused by his actions? This article provides some reasons to affirm or deny it.

Introducción

El presente artículo se organiza de la siguiente manera, se presenta una tesis de hechos palpables, porqué se puede considerar que la humanidad domina la naturaleza, posteriormente se plantea la antítesis, porqué razones se puede rechazar la tesis primaria.

tesis

Los grandes jardines estéticos donde se encuentra el pasto recortado y verde, con un área colmada de flores en un orden geométrico definido, contorno tridimensional de los árboles con figuras de animales o figuras geométricas, adornan palacios, parques y mansiones. Con antecedentes antiquísimos de esa actividad, como los jardines colgantes de Babilonia. Un espacio digno para la convivencia humana, donde se demuestra que el hombre domina la naturaleza.

El hombre observó que las cenizas volcánicas se convertían en piedra cuando se ponían en contacto con el agua (Patrick N. Lemougnaa, 2018), experimentó también que cuando una mezcla de arcilla con agua, al llevarla a altas temperaturas como sucede en los volcanes, se lograba fabricar rocas artificiales; las cerámicas. En la edad del bronce y cobre se empezó a sintetizar por métodos térmicos materiales brillosos que podían doblarse o estirarse sin quebrarse; eran los metales con los que evolucionó, para hacer sus herramientas de uso diario. La desventaja de esos materiales es



que son inestables, reaccionan con el ambiente. Verificó que el agua de mar almacenada en algún recipiente se convertía en gránulos, cuando se evaporaba por la acción del sol. Los asentamientos humanos en la desembocadura del río Tiber eran de personas que se dedicaban a extraer esos granos del agua de mar. La sal era un condimento muy cotizado en aquella región donde posteriormente se fundó Roma (x). Todas esas observaciones que incluyen entre otros procesos, la cristalización lo llevaron a perfeccionar técnicas sobre la creación de materiales con propiedades mecánicas deseables y empezó a construir a su antojo usando rocas artificiales y naturales. Monumentos creados por los romanos a partir de materiales provenientes de cenizas volcánicas que contienen aluminosilicatos, se encuentran aún en pie hasta nuestros días. Como también esas pirámides antiquísimas con rocas adheridas por materiales circundantes por ejemplo por el tratamiento de las sales de calcio proveniente de rocas calizas. Existen monumentos antiquísimos armados de enormes piedras, cuya metodología de ensamblado por su peso resulta inexplicable aún con la tecnología actual. Actualmente hay metodologías para hacer crecer perlas y diamantes, estos últimos usados en herramientas de corte. Claramente si el hombre puede crear piedras artificiales con propiedades diseñadas a su antojo es una evidencia clara de que el hombre domina la naturaleza.

El uso de procesos térmicos es el pilar de los logros de la revolución industrial y para lograrlos se requieren fuentes térmicas, los combustibles son una de ellas. El uso de combustibles inicio quizás con la quema de madera, hierbas y carbón; entonces con la disponibilidad de grandes cantidades de bosque y matorrales, el hombre creó máquinas basadas en hacer hervir el agua, máquinas de vapor. Con dichas máquinas fue posible impulsar locomotoras y barcos, así como maquinaria de las industrias que requieren el uso de fuerzas impulsoras. La máquina de vapor fue la base de la revolución industrial. Con los combustibles fósiles encontró que ciertas reacciones de combustión lograban cambios grandes de volúmenes, e inventó la máquina de combustión interna, que es la base de los automóviles. El estudio de las propiedades térmicas de los fluidos llevó a construir bombas de calor; pues en uno de los casos se observó que un fluido a presión al hacerse pasar por una válvula, se causaba una caída de presión a través de ella, que a su vez causaba que el fluido a la salida de la válvula se evaporara espontáneamente y bajara también abruptamente su temperatura, de tal manera que con la observación de que si la válvula no estaba aislada se empezaban a formar escarchas de hielo, se crearon ciclos cerrados de un líquido confinado al cual tras comprimirse elevaba su temperatura y transfería calor al exterior, pero retiraba calor en la expansión, la boba funciona usando las propiedades de dicho fluido ante diversas presiones. Pronto las bombas de calor se emplearon para creación de cámaras frigoríficas desde donde el calor se bombeaba hacia el ambiente, o los aires acondicionados. El que el hombre haya tenido la inventiva de crear máquinas para transportarse o realizar trabajos físicos hasta inventar aquellas máquinas que bombean calor hacia el ambiente para mantener frescos los alimentos o las estancias donde vive o bien bombear calor desde el ambiente hasta su casa para calentarse en época de frío es otra evidencia de que el hombre domina a la naturaleza.

El contacto del ser humano con el medio que lo rodea le ha traído aprendizajes acerca de que es benéfico para el mismo así como qué lo puede dañar. Hay seres vivos, químicos y otros que el hombre ha clasificado según su uso benéfico o perjudicial. Sin embargo hay algunos otros que sólo en algunas condiciones tienen una u otra característica. En ese afán de exploración hacia lo



desconocido ha inventado equipos tales como los microscopios, los telescopios, espectrómetros, entre otros como instrumentos para clasificar mejor las características de seres y sustancias. Así bajo esos estudios han surgido especialidades como la medicina, la zoología, la agricultura, etc. Donde el hombre creando redes de conocimiento ha avanzado vertiginosamente con los conocimientos de una u otra disciplina. Ha estudiado y teorizado el comportamiento de las sustancias de la naturaleza, ha diseñado técnicas para sintetizar diversas sustancias en el laboratorio, ha teorizado y creado sensores para probar la existencia de partículas que no pueden ser vistas o detectadas por el sistema humano. Esa capacidad de asociación y de creación en conjunto de varios seres humanos es una evidencia más de que el hombre domina la naturaleza.

Contratesis

Si bien el hombre ha tenido grandes avances tecnológicos ha sido a costa de grandes sacrificios de aprendizaje que lo han llevado incluso a atentar involuntariamente contra su propia integridad, hay conocimientos que pueden ser reproducidos, fueron teorizados por el método científico. Pero hay otros hechos de la naturaleza que no necesariamente se reproducen en nuevos experimentos, procesos estocásticos. Para ambos se formulan explicaciones hipotéticas y modelos.

La industrialización y vida agitada ha traído la generación de fuentes de comida rápida. Según (Heyser-Beltrán, 2021) Comer alimentos basura, como productos industriales, trabajados y refinados, es lo primero que destruye nuestras defensas inmunes. Mientras que frutas y concentrados de hojas de plantas como eucalipto, saúco y artemisa incrementan las defensas.

Procesos térmicos y su relación con el clima y la salud.

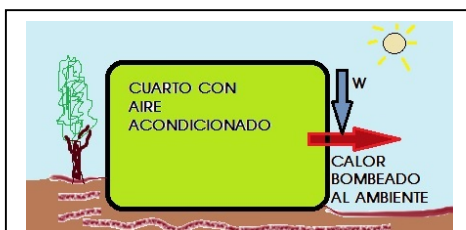


Figura En un aire acondicionado el calor se bombea del recinto al ambiente usando energía W , La generación de W se lleva a cabo por quema de combustóleo que libera calor y CO_2 a la atmósfera.

Según (NationalGeographic, 2018) Eunice Newton Foote (1819-1888), fue la investigadora pionera en vislumbrar que gases como el CO_2 , al cambiar un poco su concentración atmosférica causaban grandes cambios de temperatura ambiental, esos gases causaban en la atmósfera un efecto invernadero. Precisamente las máquinas impulsadas desde la revolución industrial así como las actividades humanas asociadas, emanan ese tipo de gases pues la combustión genera CO_2 , el vapor de agua se usa para las industrias de proceso, los aerosoles de agua de las torres de enfriamiento, el metano y otros alcanos provenientes de la gran cantidad de desperdicios orgánicos y fuentes petroleras presentan el efecto invernadero. Tanto el efecto invernadero, las fuentes

térmicas emanadas de la actividad industrial y de transporte así como el bombeo de calor desde los recintos hacia el exterior han causado que la atmósfera se caliente, lo que ha traído serios problemas climatológicos. Los gradientes de temperatura entre dos capas atmosféricas contiguas, provocan diferencias de presión que se ven reflejadas en crear corrientes de aire. En Yoro Honduras,



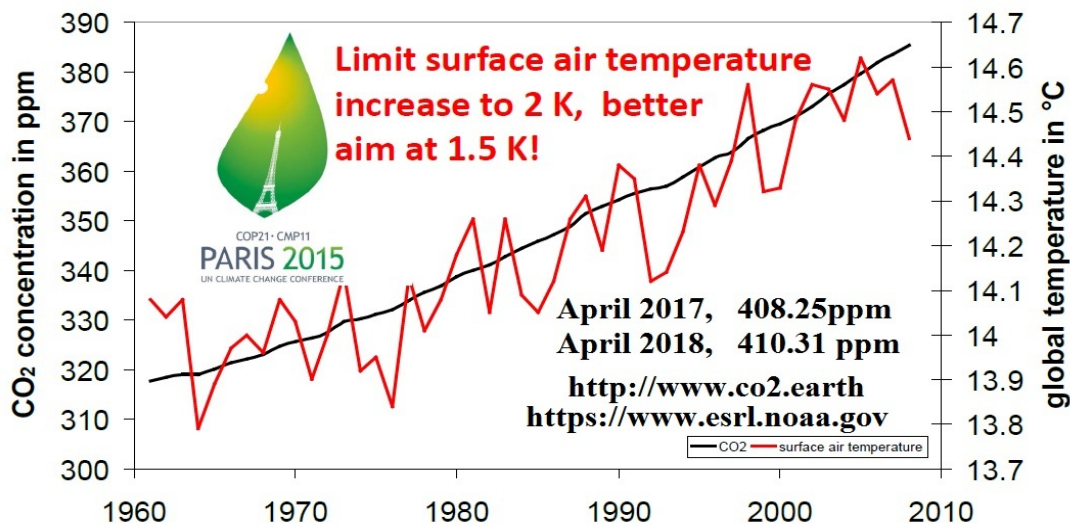
así como en Sri Lanka y Singapur se ha presentado lluvia de peces, no implica que los peces naden o vivan en las nubes, sino que la diferencia de presión entre capas atmosféricas, forma un efecto succionante (waterspout) (BBC, 2014), (Cosier, 2006), (New York Times, 2017) que actúa sobre una costa desde donde los peces y objetos ligeros son elevados a la atmósfera y depositados en un lugar distante.

El 20 de Julio del 2013 se presentó un fenómeno parecido en la laguna de Yuriria Guanajuato y coincidentemente ese día hubo una lluvia muy copiosa en la zona sur de la ciudad de Guanajuato (Zona Franca, 2013), la pregunta sería el agua que se percibió como lluvia no sería la succionada de la laguna. El efecto se presenta en tierra como tornados, fenómeno que ocurre usualmente en la gran planicie de los Estados Unidos. Un fenómeno meteorológico trascendente en ese sitio, ocurrió en los años 30 al arrasar tolvaneras con grandes cantidades de tierra de cultivo, causando infertilidad del suelo en esa zona que antes era de gran producción agrícola (plains, 1936) el problema inicio cuando tras el debacle financiero de 1929 el terreno se sobre explotó y el suelo quedo suelto sin raíces y fue presa fácil de los fuertes vientos, el fenómeno causó un éxodo masivo de personas a lugares donde la tierra era fértil.



Tromba de agua sobre yuriria

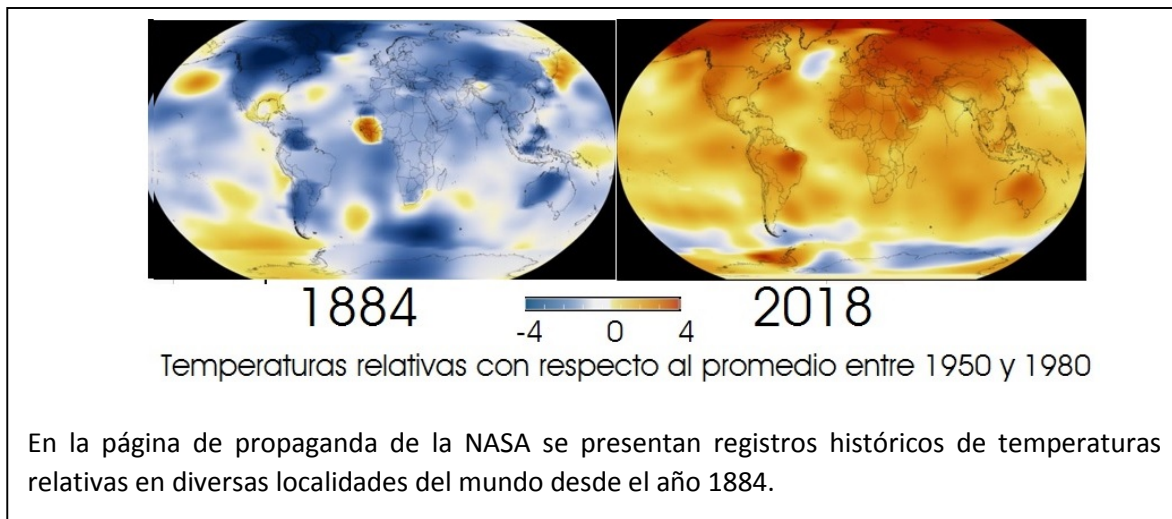
Es también considerado que los cambios en la temperatura atmosférica global han causado que huracanes sean más intensos y destructores, la escala Saffir Simpson está basada en la fuerza del viento y su poder destructivo, sin embargo la cantidad de precipitación es lo que causa también muchos daños. De acuerdo con el sitio web co2.earth, la concentración de CO2 atmosférico se ha incrementado a lo largo del tiempo. En diciembre del 2019 había 411.85 ppm, pero para diciembre del 2020 hay 413.85 ppm. La siguiente gráfica incluye datos históricos que se presentaron en la COP21 de Paris en el año 2015.





Según el sitio, Noviembre del 2020 fue el Segundo año más caluroso, el primero 2015 en el registro de 141 años también marcado como el año 44 con temperatura arriba del promedio del siglo XX.

De acuerdo con el periodista (Keyes_Beech, 1972), en los años 60 el gobierno de Malasia, impulso el desmonte y la deforestación de la selva para que esos terrenos se utilizaran como área de cultivo. De manera análoga en el mundo entero matorrales son sustituidos por pastizales o campos de cultivo. Esto porque el crecimiento de la población mundial ha presionado la generación de alimentos. Desde el punto de vista de la concentración de CO₂, los vegetales tienden a absorberlo y liberan a cambio oxígeno, por lo que si disminuye el número de zonas verdes, decrece la reacción fotosintética y se incrementa la concentración. El desmonte de terrenos para hacer jardines, campos de cultivo, terrenos sin vegetación. Acaba con fuentes de oxígeno, genera infertilidad por erosión del terreno por lluvias y tolvaneras, acaba con la fauna. En campos de cultivo se usan químicos como insecticidas, pesticidas y fertilizantes.



El incremento en la cantidad de CO₂ en la atmósfera ha sido causado por el exceso de procesos de combustión en la industria, transporte y vida diaria. En los altos periodos de sequía, la genialidad humana ha planteado bombardear las nubes para inducir la precipitación, sin embargo el hielo seco con el que se realiza es dióxido de carbono. Los ambientalistas han hecho mucho énfasis en la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, sin embargo es importante recalcar que la degradación bacteriana de la materia orgánica en la basura y desechos de los seres vivos genera metano que también tiene efecto en el calentamiento global.



Efectos en la salud de actividad industrial

Los compuestos en los gases emanados del proceso de combustión, son una de las fuentes primariamente documentadas de cáncer. Los obreros que se dedicaban a la limpieza del hollín de las chimeneas, acumulaban partículas del hollín en los pliegues de la piel lo que generaba células cancerosas (Percival, 1775) (Grolier editions). Poco después se descubrió que el alquitrán y otros químicos con ciclos bencénicos despedidos tras la combustión eran los responsables de generar esa atrofia celular. Desde el punto de vista de estructura química, es una regla de seguridad de laboratorio tener cuidado al manejar químicos de compuestos que contienen anillos de benceno en su estructura química, por la posibilidad de tener efecto cancerígeno. Sin embargo, esto no es una regla generalizada pues muchos de los procesos bioquímicos naturales involucran a químicos con bencenos en su estructura. Similarmente compuestos con ciclos bencénicos forman parte importante en los procesos de interacción entre especies; así el aroma de las flores es un perfume natural, que quizás sea una de las formas que atraen a las abejas para la polinización, de manera semejante como las feromonas son emitidas por los animales en celo. Siguiendo esa lógica de mercado la industria de la perfumería ha sintetizado aromas artificiales, con estructuras químicas con potenciales posibilidades cancerígenas.

La idea clave de porque se forman células de cáncer es que los genes tienen proteínas con información necesaria de las características físicas y funcionales de las células para que al reproducirse se formen células con las mismas características. Los procesos de ionización, electrofílicos o nucleofílicos; así como la radiación ionizante pueden alterar las estructuras químicas de los genes, e incluso de los portadores de ellos (DNA). De tal manera que su información se ve alterada, creando células atrofiadas.

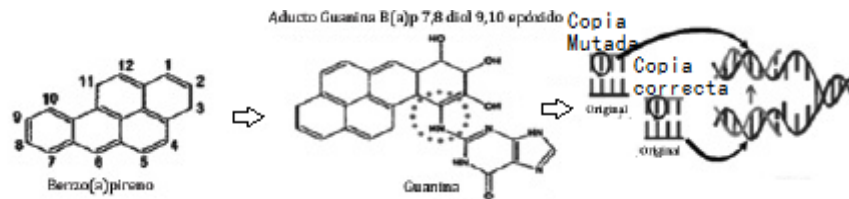
Los tubos de rayos catódicos de los televisores, los hornos de microondas son ejemplos de posible fuente de posible fuente de radiación eléctrica, que pudiera afectar una estructura química o funcionalidad biológica. Las líneas de alta tensión, las antenas emisoras electromagnéticas. Son también posibles riesgos.

Un ejemplo de un cambio químico simple que puede presentarse en una estructura es la quiralidad, la estructura es la misma pero en su imagen de espejo. Y se manifiesta físicamente por la dirección en que una solución desvía la luz polarizada. En la naturaleza los azúcares creados por los vegetales siempre desvían la luz polarizada a la derecha, mientras que los aminoácidos siempre desvían la luz polarizada hacia la izquierda. Así cierto químico natural puede ser sintetizado en el laboratorio utilizando enzimas u otros métodos, pero al cambiar su quiralidad su funcionalidad no será igual que el químico natural.

El buen aroma es uno de las características de los compuestos con benceno, por eso se les llama compuestos aromáticos. Curiosamente el benceno fue descubierto por un personaje al que se le atribuyen más aportaciones importantes al electromagnetismo, Michael Faraday 1825. Varios compuestos químicos de los productos de la industria de la perfumería y farmacéutica, contienen anillos aromáticos. Muchos de los compuestos de benceno provienen de la industria del petróleo y productos de combustión. El incienso es un caso de combustión donde los humos tienen aroma.



Los compuestos aromáticos policíclicos HAP (Tsekos, 2020), son potencialmente cancerígenos, se han elaborado normas laborales para evitar la exposición (Antonio Agudo, 2010), El Benzo Pireno se encuentra entre los HAP. Alimentos cocidos a fuego directo pueden contenerlos, entre los cuales se encuentran Productos ahumados, Carnes Asadas y Barbacoas, Incluso especies pues se contaminan durante el proceso de secado (Tobón & Claudia María Ramírez Botero, 2013). Se han hecho reglamentos de consumo máximo para evitar riesgo (C_Europea, 2011), pero paradójicamente por presiones comerciales se autoriza respirar benzopireno y compuestos similares en usos lúdicos.



El benzopireno se descompone en sustancias tóxicas como epóxidos, quinonas, fenoles, hidroquinonas y especies reactivas de oxígeno. Modifica la información genética, causa cáncer.

Aunque se piense que los polímeros que tienen ciclos bencénicos serían los únicos potencialmente causantes de cáncer, se descubrió que el celofán un plástico ampliamente empleado para el empaqueo de dulces, y que sería inerte por ser sintetizado de la celulosa (Papel), ha sido también categorizado como uno de los compuestos potencialmente generadores de cáncer.

Químicos y salud

Wade, un químico experto en ciencia forense escribió un libro de texto (Wade, 2013), donde menciona que compuestos que reaccionan con las proteínas y el ADN tales como los radicales libres potencian cáncer, envejecimiento prematuro y enfermedades cardiacas. También menciona que radicales hidroxilo altamente reactivo con el ADN de las células cancerosas tal como la bleomicina son empleados para tratar tumores cancerosos. Cuando el hombre empezó a experimentar con cirugías en cuerpos vivos empleó como anestésico el cloroformo, pero este compuesto reacciona con el oxígeno formando el fosgeno que es altamente reactivo con moléculas biológicas desactivándolas. Fosgeno fue el tóxico que mató varias personas en el accidente de Bophal en la india en el año de 1984 (RED_PROTEGER, 2021). El Cloroformo aparte de tóxico es cancerígeno. En el campo de los medicamentos se ha visualizado entonces una evolución a prueba y error. De manera semejante al Cloroformo se detectaba que medicamentos que eran altamente comercializados, presentaban a largo plazo efecto secundarios significativos que causaron salieran del mercado o fueran reformulados. Recientemente un antigripal que contenía fenil-propanol-amino se solicitó fuera reformulado. El dietilestilbestrol o DES, se usaba para evitar abortos, pero se canceló su comercialización por generar cáncer de útero. Medicamentos como el viox y las gotas de neosinefrina son algunos ejemplos de los que fueron retiradas por generar efectos secundarios adversos.

En el área de la agricultura y jardinería se emplean fertilizantes e insecticidas. El DDT se empleó mucho tiempo para matar a los insectos depredadores de los cultivos, incluso había presentaciones para ser usado en el hogar, ese pesticida al igual que otros, son tóxicos al ser humano y los animales.



La brutalidad humana ha empleado los conocimientos de los compuestos que alteran el ADN como arma, así en la guerra de Vietnam se usó el Agente Naranja que causó mutaciones en la población expuesta a ese químico. En la primera guerra mundial y en un acto terrorista en el metro de Tokio, se empleó el gas mostaza altamente tóxico, pero paradójicamente un derivado nitrogenado del gas mostaza se usa como agente para eliminar las células cancerosas.

La contaminación por los efluentes de desechos industriales es una causa de problemas de salud. Por ejemplo las sales de cromo empleadas en la industria de la curtiduría, perforan el tabique nasal. Pero los problemas pueden ser más graves, si se contaminan las fuentes de alimentos y es una de las preocupaciones de la FAO (FAO, s.f.)

Los virus son estructuras químicas sintetizadas por seres vivos, de alguna manera tienen relación con lo que se alimentan y lo que respiran. Esos virus afectan a otros organismos causándoles enfermedades. Recientemente se han presentado enfermedades que afectan a los pulmones, muchos relacionados con los virus, pero otros más se omiten atribuirlos al exceso de contaminantes en la atmósfera.

La anencefalia fue una enfermedad muy difundida en los medios que se presentó en los años 90 en el estado de Tamaulipas (Nota periodística, s.f.), reportes indican que esa enfermedad se presentaba en todo el país. Pero en el año 2018 se le atribuyó al virus del zika (OMS, 2018)

En el siglo XX la poliomielitis era una enfermedad recurrente que pudo erradicarse. El ex presidente de los Estados Unidos Franklin Roosevelt en el año de 1926, adquirió la enfermedad después de ir a nadar a un lago. Lo incapacitó temporalmente pero pudo recuperarse.

La industria minera es de las más rentables, pero una enfermedad muy recurrente de las personas en las minas es la silicosis.

En los años 60 se tenía la visión futurista de que el trabajo del hombre se convertiría en sólo apretar un botón y se tendría apariencia esbelta (Supersónicos, 1963), cuatro décadas después la visión a futuro era el trabajo sería hecho por un robot y el hombre un perezoso gordo que habría perdido la factibilidad de caminar (Película_Wall_e, 2008). Pues bien la vida sedentaria con trabajos de escritorio, ha creado personas mal alimentadas, obesas y con alta factibilidad de adquirir enfermedades, son aquellas que tras enfermedades degenerativas, fueron víctimas del virus del Covid.

Conclusiones

Aunque haya bastos argumentos de que el hombre domina la naturaleza, los hay más que en su afán de dominarla y no respetar límites, la ha modificado al grado de atentar contra su propia existencia. Tras la revolución industrial, se incrementó la contaminación, partículas y aerosoles suspendidos en la atmósfera. Se han sobreexplotado y contaminado los mantos freáticos, se tiene sobreexplotación de los recursos renovables. No se ha mencionado los temas de armas y drogas.



Referencias de internet

<https://www.lifeder.com/hidrocarburos-aromaticos/> consultado 7 de Agosto del 2020

https://es.wikipedia.org/wiki/Michael_Faraday consultado 7 de Agosto del 2020

https://ugt.es/sites/default/files/node_gallery/Galer-a%20Publicaciones/TC%202010%20HIDROCARBUROS%20Y%20RIESGO%20LABORAL.pdf
Consultado 7 de Agosto del 2020

www.atsdr.cdc.gov

Trabajos citados

BBC. (06 de 05 de 2014). Obtenido de <https://www.bbc.com/news/world-asia-27298939#:~:text=Villagers%20in%20west%20Sri%20Lanka,river%20during%20a%20strong%20wind.&text=Fish%20is%20a%20valued%20commodity%20in%20Sri%20Lanka>.

C_Europea. (20 de 08 de 2011). *Fuente: Comisión Europea (CE). Resolución N° 835/2011 (63)*. Obtenido de benzopireno : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:215:0004:0008:ES:PDF>

Cosier, S. (17 de 09 de 2006). *Science line*. Obtenido de <https://scienceline.org/2006/09/physics-cosier-rainingfish/>

FAO. (s.f.). <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/contaminacion-del-suelo-un-peligro-que-acecha-bajo-nuestros-pies?idiom=es>.

Grolier editions. (s.f.). *Enciclopedia de la tecnología*. Grolier.

Heyser-Beltrán, S. (25 de 01 de 2021). Nota periodística: Ni Fe, ni Rezos, ni Milagros. León, Guanajuato, México.

Keyes_Beech. (1972). En B. (. Keyes, *Asia: Muerte y Resurrección* (págs. 55-56). México DF: Editores asociados s.r.l .

NationalGeographic. (08 de 08 de 2018). *National Geographic*. Obtenido de National Geographic: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/eunice-foote-primera-cientifica-y-sufragista-que-teorizo-sobre-cambio-climatico_14883

New York Times. (16 de 07 de 2017). Obtenido de <https://www.nytimes.com/2017/07/16/world/americas/honduras-rain-fish-yoro.html>

Nota periodística. (s.f.). Obtenido de <http://www.ipsnoticias.net/1998/06/ee-uu-mexico-defectos-congenitos-persisten-en-la-frontera/>

OMS, 2. (2018). *OMS 2018*. Obtenido de OMS 2018: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>



- Patrick N. Lemougnaa, b. ,-.t.-m. (2018). Review on the use of volcanic ashes for engineering applications. *Resources Conservation and Recycling*(137), 177-190.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.05.031> ,
- Película_Wall_e. (2008). *Wall e*. Obtenido de <https://www.imdb.com/title/tt0910970/mediaviewer/rm1659211008/>
- Percival. (1775). *Chirurgical observations : relative to the cataract, the polypus of the nose, the cancer of the scrotum, the different kinds of ruptures, and the mortification of the toes and feet. London : Printed by T.J. Carnegy, for L. Hawes, W. Clarke,.* Recuperado el 2020 de Agosto de 7, de <https://dlcs.io/pdf/wellcome/pdf-item/b3079044x/0>
- plains, V. T. (1936). Obtenido de you tube: <https://www.youtube.com/watch?v=fQCwhjWNcH8>
- RED_PROTEGER. (10 de 01 de 2021). *RED PROTEGER*. Obtenido de https://www.redproteger.com.ar/escueladeseguridad/grandesaccidentes/bhopal_1984.htm
- Supersónicos, L. (1963). *Los supersónicos*. Obtenido de <https://www.imdb.com/title/tt0055683/>
- Tobón, Y. N., & Claudia María Ramírez Botero. (06 de 2013). *Yuly Nataly Franco Tobón; Claudia María Ramírez Botero, El benzo(a)pireno en los alimentos y su relación con el cáncer. Perspect Nut Hum vol.15 no.1 Medellín Jan./June 2013, Print version ISSN 0124-4108* http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_artt. Obtenido de *El benzo(a)pireno en los alimentos y su relación con el cáncer. Perspect Nut Hum vol.15 no.1 Medellín Jan./June 2013, Print version ISSN 0124-4108:* http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082013000100007
- Tsekos, K. A. (2020). PAH sampling and quantification from woody biomass fast pyrolysis in a pyroprobe reactor with a modified tar sampling system. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaap.2020.104802>
- Wade, L. J. (2013). *Química Orgánica Vol 1, ISBN 978-607-32-0790-4*. Edt Pearson; <http://www.pearsoneducation.net/wade>; <http://www.pearsoneducacion.net>.
- x. (s.f.). Roma. En x, *Roma*.
- ZonaFranca. (21 de 07 de 2013). *zona franca*. Obtenido de <https://zonafranca.mx/sin-categoria/captan-en-video-tornado-en-la-laguna-de-yuriria-guanajuato/>