

Revista Iberoamericana de Derecho, Cultura y Ambiente



Edición N° 4 – Diciembre 2023

LA HUELLA DE CARBONO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Por Juan Carlos Hernández Morales¹ y Carlos Alberto Pascual Cruz²

“La humanidad está atravesando el momento más decisivo y dramático de su historia”. LUIGI FERRAJOLI.³

RESUMEN.

En este escrito, se hace un breve análisis de un concepto no tan nuevo, no tan antiguo, pero sí desconocido por la mayoría de las personas, en relación con

¹ Médico Cirujano por la UAGro, Especialista en Medicina Legal por la DGSMDDF – UNAM, Maestría en Derecho Penal UAGro, Docente de Medicina Legal, Criminalística y Seminario de Tesis Facultad de Derecho Acapulco UAGro, Doctorante en Derechos Humanos, Centro Universitario México. Orcid: 000-0002-0639-0770.

² Abogado. Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Maestro en Derecho Penal y Juicios Orales. Profesor de la Facultad de Derecho- Centro Universitario México (CUM-Acapulco). Asociado a la firma legal “Linares & Asociados” y ex Miembro del comité de medios en el Colegio de Abogados del Estado de Guerrero A.C. ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-6797-9685>

³ Entrevista traducida al español por Perfecto Andrés Ibáñez. (En línea) (Fecha de consulta: 20/11/2023). Disponible en: <https://ethic.es/2023/01/entrevista-luigi-ferrajoli-constitucion-global/>

nuestra participación personal en el cambio climático, por los distintos contaminantes que producimos todos los días, contaminantes que van a la atmósfera y son los responsables del cambio en el clima del planeta, a esta contaminación personal y de las empresas, se le ha llamado huella de carbono, dando a entender que al existir, con las actividades que realizamos, vamos dejando una huella, una marca “de carbono”, que contribuye a la destrucción de la tierra. El objetivo es revisar algo de la información existente sobre el tema y reflexionar en este sentido, sobre la gravedad de la situación, iniciar con el cálculo real de nuestra contaminación, y conocer las posibles soluciones al problema. A través de una metodología cualitativa y de revisión bibliográfica, se hace una reflexión de nuestro papel en los problemas que enfrenta nuestro planeta. Se resume, que es probable que estemos ante los últimos tiempos si queremos ayudar en la solución y dejar de ser parte del problema del cambio climático, ya que, si no actuamos todos, está en riesgo nada menos que la vida humana.

Palabras Claves. Cambio climático, Gases de Efecto Invernadero, Huella de Carbono.

1. Un poco de historia.

Los científicos, expertos en el estudio atmosférico, estudiando las causas de la era del hielo, descubrieron desde el Siglo XIX, que los niveles del dióxido de carbono, podrían cambiar el clima del planeta, y desde entonces surgió el concepto de “efecto invernadero”. Posteriormente, en el siglo XX, los suecos Arvid Hôgbom y Svante Arrhenius fueron los primeros en calcular la cantidad de CO₂ emitido por la quema de carbón y advirtieron sobre el calentamiento del planeta si aumentaban las emisiones⁴.

Los investigadores empezaron a anunciar y a preocupar a las personas aproximadamente en la década de 1970, sobre la contaminación ambiental. En ese contexto surgió el libro “La Primavera Silenciosa” de Rachel Carson. Posteriormente, en 1971, el grupo Keep America Beautiful (Mantén a América hermosa), empezaron a promover la cultura de mejorar y embellecer las comunidades de los Estados Unidos, disseminando anuncios sobre la

⁴ Artículo de Climate Trade, La evolución de la medición de la huella de carbono, 2022, Disponible en: <https://climatetrade.com/es/la-evolucion-de-la-medicion-de-la-huella-de-carbono/#:~:text=A%20principios%20del%20siglo%20XX,un%20aumento%20de%20las%20emisiones.>

contaminación ambiental. Esta campaña tuvo como lema: “La gente empieza a contaminar, la gente puede detenerlo”⁵.

Pero ese elogiado anuncio, lo que estaba haciendo es trasladar la responsabilidad y la culpa hacia las personas, y dejaba a las empresas, a las políticas ecológicas, a los gobiernos, y a los países fuera de la causa del problema. En su slogan, era la gente la responsable de que existiera la basura, los plásticos, y no las empresas que hacen los productos y los promocionan, ni de los países que son impulsados por las empresas para crear políticas que los benefician a ambos.

Se supo que este grupo llamado Keep America Beautiful, era patrocinado por empresas como The Coca Cola Company, Pensico y AnheusersBush Companies, gigantes de las bebidas, que producen millones de botellas de plástico por año⁶, y por ende son de las que más contaminan el planeta.

Se dice que fue hasta la década de 1990 que surgió el concepto de “huella”, al referirse al impacto que tiene en la tierra y en sus recursos, las actividades que realiza. Sus creadores fueron William E. Rees y Mathis Wackernagel, le llamaron: Ecological footprint.

En un principio se le llamó “huella ecológica”, definiéndolo como la cantidad de naturaleza o recursos para producir bienes y servicios necesarios para mantener el estilo de vida actual. Pero se hablaba más del gasto de recursos naturales y nuestra capacidad para renovarlos. Y advirtieron como una catástrofe, el día en que se agotan todos los recursos que el planeta puede producir en un año, y entonces comenzaríamos a vivir con los recursos futuros.

La Huella de Carbono (HdC), definida en forma muy general, representa la cantidad de gases efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios⁷.

Y es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de dichos gases de efecto invernadero (GEI), definidos en el protocolo de Kioto el año 1997, los cuales forman una capa permanente en la parte media de la atmósfera que impide que toda la radiación solar que es

⁵ Pinzón Rodríguez Juan José, Historia de la Huella de Carbono. 2021, Consultado y Disponible en: <https://es.linkedin.com/pulse/historia-de-la-huella-carbono-juan-jos%C3%A9-pinz%C3%B3n-rodr%C3%ADguez>

⁶ *Idem*.

⁷ Pandey, D. M. Agrawal y J. Pandey. Carbon footprint: current methods of estimation. Environmental Monitoring and Assessment, 178(1-4), 135-160 (2010).

devuelta por la tierra pueda salir, provocando con ello que la temperatura bajo la capa aumente⁸.

Curiosamente, los que más contaminan la atmósfera son los combustibles fósiles como el petróleo, pero fue la compañía petrolera y de gas British Petroleum (BP), quien el 2003 lanzó una campaña publicitaria, popularizando el concepto “Huella de Carbono”, y preguntando a las personas, cuál era su huella de carbono.

Para entonces BP ya habían diseñado una calculadora y alentaba a las personas a calcular su huella de carbono, a que causábamos al ir a trabajar, al alimentarnos, al viajar, etc., para que, a partir de ahí, se buscara reducirla. Las empresas veían la paja en el ojo ajeno, pero no veían el gran tronco de contaminación que ellas producían con sus actividades comerciales.

En el 2006, esta misma empresa BP, promovió una nueva campaña titulada: “It’s time to go on a low-carbon diet”, “es momento de una dieta baja en carbono”. De nuevo, hacían caer en las personas la culpa y responsabilidad de la contaminación de la atmósfera, causantes del cambio climático.

Para el 2007, fue cuando seguramente, las personas empezaron a escuchar un concepto nuevo: “La huella de Carbono”, la cual se abrevia (HdC) y nació como parte de la huella ecológica, pero ahora entendido como un indicador de nuestro impacto en la tierra.

Posteriormente, en el 2015, se firmó el Acuerdo de París, y ahí se aportaron datos más precisos sobre la huella de carbono que emite cada país, así el foco pasó de las personas a las empresas.

En el 2019, las empresas petroleras realizaron sus más grandes compras de reservas de gas y petróleo en Texas, y sabiendo que son ellas las que más contaminan la atmósfera con la emisión de gases de efecto invernadero, sacaron en el 2020, una campaña para que las personas transformáramos nuestros estilos de vida. Crearon una App a la que se le llamó: VYVE, enfocada a medir nuestras emisiones diarias de carbono en nuestras actividades diarias.

Vemos claramente que, en lugar de asumir una actitud de responsabilidad ante sus altos niveles contaminantes para el planeta, intentan responsabilizar a las personas de la contaminación. British Petroleum está entre las 20 compañías

⁸ Espíndola César y Valderrama José O. Huella de Carbono. Parte 1, Conceptos, Métodos de estimación y complejidades Metodológicas, Información Tecnológica, Vol. 23, N°. 1, 2012, Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>

que generan el 35% de la emisión de Dióxido de Carbono (CO₂). Y el 71% del total de estas emisiones en realidad la general las 100 empresas más poderosas del mundo.

2. La huella de Carbono.

¿Qué es la huella de Carbono? ¿Quiénes la van dejando? ¿Dónde vamos dejando esa huella de Carbono?, porque si es una huella, es que se va quedando en algún lugar.

La huella de carbono (HdC) es la medición de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) que son considerados contaminantes del medio ambiente, mismos que han desencadenado el fenómeno del cambio climático y el cambio en la composición atmosférica, y a su vez son inherentes a las actividades humanas, tanto cotidianas como las industriales⁹.

La huella de Carbono representa “El volumen total de gases de efecto invernadero que se producen con las actividades económicas y cotidianas del ser humano”. En otras palabras, es el rastro de esos gases que producen las actividades del hombre. Generalmente el dato se mide en toneladas de CO₂ que son emitidas a la atmósfera.

En realidad, no es solo Carbono lo que emitimos, sino una serie de gases, todos responsables del llamado “Efecto invernadero”, los principales son los siguientes:

- **Metano.** (CH₄). Es un gas flamable, es el principal componente del gas natural y que se utiliza sobre todo para producir luz y calor, por lo que se utiliza en múltiples industrias, desde las que producen papel, alimentos, bebidas hasta las refinerías de petróleo. Es un riesgo pues produce asfixias, ya que desplaza al oxígeno de las células¹⁰.
- **Óxido de Nitrógeno** (N₂O). Son una mezcla de gases compuestos de nitrógeno y oxígeno, los más comunes son: Monóxido de Nitrógeno y el Dióxido de Nitrógeno, no son flamables. Son liberados desde el escape de vehículos motorizados, por la combustión de derivados del petróleo,

⁹ Mohit, V. y Anu, V. (2012). Tourism and carbon foot prints in United Arab Emirates — challenges and solutions. *Journal of Environmental Management & Tourism*, 3(5), 41–54.

¹⁰ Información disponible en: [https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20\(CH4\)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.](https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20(CH4)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.)

también se producen al soldar y grabar metales. Se usan para producir ácido nítrico, lacas, tinturas y otros productos químicos, se usa como combustible para cohetes, y en la fabricación de explosivos¹¹.

- **Hidrofluorocarburos (HFCs)**. Poderoso forzador del cambio climático, y el calentamiento global más que el Dióxido de Carbono. Son gases sintéticos que se utilizan para enfriar y refrigerar, algunos con se usan como espumas aislantes y propelentes de aerosoles, como solventes y para protección contra incendios. Tienen una vida atmosférica promedio de 15 a 20 años. Son responsables del 2% del total de gases de efecto invernadero¹².
- **Perfluorocarburos (PFCs)**. Son gases empleados en el sector electrónico para la limpieza mediante plasma de lámina de silicio, también en la industria cosmética y farmacéutica, también en refrigeración y como extintores de incendios¹³.
- **Exafloururo de Azufre (SF6)**. Se emplea principalmente como gas aislante, para el enfriamiento de equipos de alta tensión y como gas de recubrimiento en la producción de magnesio y aluminio. ¹⁴
- **Dióxido de Carbono (CO2)**. Gas inodoro e incoloro, aunque también en estado sólido se le llama hielo seco, se utiliza como refrigerante, para congelar alimentos, para fabricar otras sustancias químicas, como propelentes y como extintor de incendios¹⁵.

¹¹ Información disponible en: [https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20\(CH4\)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.](https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20(CH4)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.)

¹² Información disponible en: <https://www.ccacoalition.org/es/short-lived-climate-pollutants/hydrofluorocarbons-hfcs#:~:text=Se%20producen%20principalmente%20para%20uso,y%20para%20protecci%C3%B3n%20contra%20incendios.>

¹³ Información disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.html#:~:text=Los%20perfluorocarbonos%20\(PFCs\)%20son%20t%C3%ADpicamente,las%20esencias%20de%20origen%20natural\).](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.html#:~:text=Los%20perfluorocarbonos%20(PFCs)%20son%20t%C3%ADpicamente,las%20esencias%20de%20origen%20natural).)

¹⁴ Idem.

¹⁵ Información consultada en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0343sp.pdf>

Se dice que es el Dióxido de Carbono, el más importante de ellos, y su presencia en la atmósfera desde 1990, influyendo importantemente en el calentamiento global.

Según datos de la Organización Meteorológica Mundial, la concentración de gases de efecto invernadero, alcanzó un record en el año 2019, y que los niveles actuales de CO₂ en la atmósfera son similares a los que la tierra tenía hace tres millones de años. Los científicos han establecido que la atmósfera primitiva de nuestro planeta, casi no contenía oxígeno, pero si grandes cantidades de Nitrógeno, agua, CO₂ y Monóxido de Carbono.

Lamentablemente, los estudios y las predicciones de esta huella de Carbono indican que, actualmente no ha parado de crecer. Calculan que las cifras actuales se han multiplicado por 11, tomando como base, los niveles que se tenían en 1960. Por eso se habla de que el calentamiento global del planeta, se debe en un 60% al impacto que ha tenido el hombre y sus actividades en el medio ambiente.

3. El Cambio Climático.

El cambio climático, es un concepto no tan nuevo, pero increíblemente aún hay personas que creen en él, o piensan que no se trata de un problema grave. Sin embargo, hay otro grupo grande de personas que, si creen y la misma ciencia ha tenido la oportunidad de estudiar estos fenómenos, descubriendo que no solo existe, sino que está aumentando, teniendo un efecto negativo en el planeta. Debemos recordar que el clima de la tierra es un concepto muy importante para que ocurra la misma vida en el planeta.

En la evolución del planeta, han existido periodos importantes de cambio climáticos, pero estos han sido “naturales” y la tierra se ha adaptado y ha salido adelante. Sin embargo, actualmente se habla de un cambio climático antropogénico, es decir causado por el hombre, y éste no parece ser beneficioso ni para el planeta, ni para la humanidad.

El cambio climático ocurre por el llamado “efecto invernadero”, que se entiende como un efecto natural, que se genera por la energía solar que llega a la tierra y ese “calor”, se queda en la tierra gracias a una capa de gases de ozono que tiene nuestra atmósfera. Ese calor es lo que facilita el desarrollo de la vida en el planeta.

Hace 100 años, cuando el hombre inicia con la llamada “Revolución Industrial”, con el descubrimiento y la ayuda de los combustibles fósiles, los cuales, al ser quemados o utilizados, liberan grandes cantidades de gases de efecto invernadero, que estaban almacenados en la tierra y ahora son liberados a la atmósfera. El aumento de estos gases en la atmósfera, originan que la

temperatura global promedio de la tierra se aumente. Este es el principal efecto del cambio climático.

En la atmósfera, los gases en los últimos siglos, han estado en equilibrio. Se calcula que el 99.93% lo integran Nitrógeno (78.17%), Oxígeno (20.90%) y Argón (0.93%). Mientras que los gases de efecto invernadero apenas alcanzan el 0.07% (Metano, Dióxido de Carbono, Óxido de Nitrógeno, Ozono, y vapor de agua).

Pero se sabe que, en los últimos años, con la aceleración del uso de combustibles fósiles, el CO₂ ha aumentado un 43% en la atmósfera, y esto es lo que ha elevado la temperatura media del planeta.

Esta elevación de la temperatura del planeta es el responsable del cambio climático, que a su vez es responsable de una baja de la humedad, sequías, lo que a su vez incrementa los incendios forestales mortales que en los últimos años han afectado a California, Canadá, Hawaii, Australia, Rusia, Colombia, Chile, Grecia, Italia, España, Portugal, Argelia, Túnez, Rumania, Francia, etc.

Otro de los efectos observados, es que se ha visto un deshielo acelerado en los polos, lo que eleva la altura de los océanos, con lo que porciones de tierra cercana al mar, se han visto inundadas. Lo típico cada año es la llamada "ola de calor", en países tradicionalmente de clima estable. Cada año los países fríos, reportan muertes por golpes de calor. Muchos son los países que reportan sequías en lugares que anteriormente contenían agua, como ríos, lagos y lagunas.

Simultáneamente, en Chile y otros países de América del Sur, se ha presentado un fenómeno llamado "Río atmosférico", que se traduce en intensas lluvias, que también son destructoras, adicional al ya conocido fenómeno de "El Niño", que se traduce en fuertes lluvias e intensas marejadas. Son muchos países los que reportan lluvias inusuales, desbordamiento de presas, y numerosas muertes y desapariciones de personas, sin duda que el último y más reciente referente es el Huracán Otis, que creció de manera inusitada de Tormenta tropical a Huracán categoría 5, en aproximadamente doce horas de evolución, y que destruyó Acapulco, Coyuca y otros municipios del Estado de Guerrero la noche del 24 al 25 de octubre del 2023.

Con los avances de los conocimientos relacionados con el cambio climático, ahora se habla de 9 características que hacen que un país sea vulnerable a dicho cambio. Estas características son:

1. Áreas costeras de baja altura,
2. Zonas áridas y semiáridas.
3. Zonas de bosques.
4. Territorios susceptibles a desastres naturales.

5. Zonas urbanas con contaminación atmosférica.
6. Áreas propensas a sequías y desertificación.
7. Ecosistemas montañosos.
8. Pobreza
9. Desplazamientos de personas.

Se define la vulnerabilidad como “El grado en que un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. La vulnerabilidad es una función que deriva del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y la variación a la que un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad de adaptación”.

El cambio climático representa varios riesgos, que algunos ven como oportunidades de ir avanzando, pues del pueden surgir nuevas normativas de las organizaciones y las empresas, como la incorporación de nuevos impuestos para las empresas que generan mayores gases de efecto invernadero. Hay un aumento en los precios de las materias primas o recursos, surgen nuevas barreras de mercado que surgen de este cambio climático. Los países que no están alineados deberán ser señalados y obligados a participar por el bien del planeta.

Dentro de las oportunidades que genera el cambio climático, están las innovaciones, la aparición de nuevos mercados, ciertos ahorros económicos, elementos resilientes de los negocios y mejoras en las empresas.

Vemos pues, que el cambio climático se debe tomar como un reto para todas las personas, ya que se asocia a la presencia de patrones productivos y de consumo que no son sostenibles, la mayoría de ellos dependen principalmente del uso de energías fósiles, que se sabe producen altas emisiones de contaminantes a la atmósfera, dentro de ellos el Dióxido de Carbono.

Todos debemos entender que el cambio climático nos obliga a imponernos límites y restricciones, y a reorientar los modos de productividad en las empresas y los patrones de consumo por parte de las personas.¹⁶

Un número creciente de grupos sociales, empresariales y políticos de los más diversos países y una parte importante de la comunidad científica están convencidos de que el cambio climático es originado por las actividades humanas y que constituye, por lo tanto, uno de los mayores desafíos

¹⁶ Chacón Páez Irma, et al, Alcance y gestión de la huella de carbono como elemento dinamizador del branding por parte de empresas que implementan estas prácticas ambientales en Colombia. Estudios Gerenciales 32 (2016) 278-289.

ambientales que se pudiera interponer en el camino hacia el desarrollo sustentable en el presente siglo¹⁷.

Así también, es ampliamente aceptado que la causa de dicho fenómeno se encontraría en las altas concentraciones atmosféricas de los llamados “gases de efecto invernadero” (GEI), las cuales serían responsables de aumentar la temperatura global del planeta¹⁸.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) perteneciente al Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y la Organización Mundial Meteorológica, ha indicado que el riesgo del cambio climático es severo y que su impacto aumentará notablemente con un incremento de las temperaturas en 2°C por encima de las registradas en la época preindustrial¹⁹.

Aparte de ser un problema ambiental, el cambio climático constituye un problema de desarrollo, con profundos impactos potenciales en la sociedad, la economía y los ecosistemas²⁰.

Recientemente, el Papa Francisco, ha publicado un documento titulado “Laudate Deum”²¹ en el que expresa:

Por más que se pretendan negar, esconder, disimular o relativizar, los signos del cambio climático están ahí, cada vez más patentes. Nadie puede ignorar que en los últimos años hemos sido testigos de fenómenos extremos, períodos frecuentes de calor inusual, sequía y otros quejidos de la tierra que son sólo algunas expresiones palpables de una enfermedad silenciosa que nos afecta a todos. Es verdad que no cabe atribuir de modo habitual cada catástrofe concreta al cambio climático global. Sin embargo, sí es verificable que determinados cambios en el clima provocados por la humanidad aumentan

¹⁷ WRI, Resources Institute), The Greenhouse Gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard-Marzo 2004. Disponible en <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/ghg-protocolrevised.pdf>.

¹⁸ Pachauri, R. K. y A. Reisinger (editores). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra: Cambridge University Press, UK (2007).

¹⁹ EPA, United States Environmental Protection Agency, www.epa.gov (2011).

²⁰ Stern, N. Stern Review on the Economics of Climate Change, 2006. Disponible en www.sternreview.org.uk.

²¹ Francisco, Laudate Deum (Alaben a Dios), Exhortación Apostólica, sobre el Cambio Climático, No. 5, Biblioteca Vaticana, Roma, 4 de octubre 2023.

notablemente la probabilidad de fenómenos extremos cada vez más frecuentes e intensos. Por eso sabemos que cada vez que aumente la temperatura global en 0,5 grados centígrados, aumentarán también la intensidad y la frecuencia de grandes lluvias y aluviones en algunas zonas, sequías severas en otras, calores extremos en ciertas regiones y grandes nevadas en otras. Si hasta ahora podíamos tener olas de calor algunas veces al año, ¿qué pasaría con un aumento de la temperatura global de 1,5 grados centígrados, del cual estamos cerca? Esas olas de calor serán mucho más frecuentes y con mayor intensidad. Si llega a superar los 2 grados, se derretirían totalmente las capas de hielo de Groenlandia y de buena parte de la Antártida, con enormes y gravísimas consecuencias para todos.

Dice el Papa Francisco, que muchos se han burlado de los aportes científicos sobre este tema, argumentando que ellos tienen otros datos, y que el planeta siempre ha tenido periodos de calentamiento y enfriamiento; pero se olvidan que lo que estamos viendo es algo inusual, el calentamiento se ha acelerado tanto que en una generación, aumentará el nivel del mar y se derretirán los glaciares²².

Y nos pide que no ridiculicemos esta información de la realidad, que no veamos estos fenómenos como transitorios y cambiantes, que no cambiemos el origen de los “síntomas planetarios”: Calentamientos extremos, fríos extremos, las sequías, las inundaciones, lagos y presas que se secan, poblaciones arrasadas por maremotos o desbordes de ríos, desaparición de muchas especies vivas, y yo agregaría el fenómeno del Sargazo que cada año vemos en las playas del sur del país, etc. Su origen es el mismo, el planeta se está calentando más de lo debido.

El Papa enfatiza que algunos culpan a los pobres aduciendo que es porque tienen muchos hijos y pretenden resolverlos mutilando a las mujeres de los países menos desarrollados, pero la realidad es que un bajo porcentaje de los más ricos del planeta contamina más que el 50% de los pobres del planeta. Como ejemplo, menciona que África, que alberga a los más pobres del planeta, es responsable de una mínima parte de las emisiones contaminantes²³.

Y recalca que, ya no se puede dudar del origen humano “antrópico” del cambio climático, puesto que la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, que son los que provocan el calentamiento de la tierra, se mantuvo estable hasta el siglo XIX, por debajo de las 300 partes por millón. Pero a mediados de ese siglo, debido al desarrollo industrial, comenzaron a crecer las emisiones. En los últimos 50 años, desde 1970 a la fecha, esto se ha

²² *Idem.* No. 6.

²³ *Idem.* No. 7 y 9.

acelerado, según lo certifica el observatorio Mauna Loa, que desde 1958 mide diariamente el dióxido de carbono en la atmósfera. Como ejemplo cita el Papa, que cuando escribió su Laudato Si, una Carta Encíclica en 2015, había 400 partes por millón, y en junio del 2023, llegaron a 423 partes por millón²⁴. Concluyendo que más del 42% del total de las emisiones netas a partir del año 1850, se produjeron después de 1990.

Simultáneamente, se ha constatado que, en los últimos cincuenta años, la temperatura del planeta se elevó a una velocidad nunca vista en los últimos dos mil años. La temperatura se ha elevado 0.15 grados centígrados cada década, el doble de los últimos 150 años. Desde 1850 hasta hoy 2023, la temperatura aumentó 1.1 grados, y se ha notado que este calentamiento se amplifica más en los polos de la tierra. A este ritmo, advierte el Papa que en diez años más, alcanzaremos el límite máximo global deseable de 1.5 grados. Pero el calor, no solo afecta la superficie de la tierra, también la atmosfera, la superficie de los océanos, en las profundidades, los mares han aumentado su acidez, se han reducido sus niveles de oxígeno, lo que a su vez afecta el desarrollo de los arrecifes de coral, los glaciares se retraen, la nieve ha disminuido y sube constantemente el nivel del mar²⁵.

Y cierra esta parte diagnóstica diciendo que, lamentablemente, la crisis climática no es un asunto que interese a los grandes poderes económicos, los cuales se encuentran más interesados en obtener la mayor ganancia posible, con el menor costo y lo más rápido posible. Nos debe quedar claro que es la desbocada intervención humana sobre la naturaleza en los dos últimos siglos, la causante del cambio climático. Los otros elementos que pueden provocar calentamiento como las erupciones de los volcanes, son insuficientes para explicar el incremento y la velocidad del calentamiento de las últimas décadas. Ya no podemos detener el enorme daño causado, solo estamos a tiempo para evitar daños todavía más dramáticos. Recordemos: -nos dice-, Todo está conectado y Nadie se salva solo²⁶.

Son pocos los que sinceramente quieren hacer algo para revertir este fenómeno. Pero, algunos gobiernos e instituciones internacionales han buscado implementar una serie de acciones, tales como la creación de órganos a escala nacional e internacional preocupados del tema, la definición de procesos y espacios de reflexión, la creación de herramientas de transferencia tecnológica y financiera, que ayuden a la mitigación de emisiones de GEI

²⁴ *Idem.* No. 11.

²⁵ *Idem.* No. 12

²⁶ *Idem.* No. 13, 14, 16 y 19.

provenientes de la actividad humana y a la formulación de métodos para cuantificar los efectos de dichos gases²⁷.

La huella de Carbono.

Se define como “El conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero, producidas directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, y todo esto se manifiesta en términos de CO2 equivalentes”.

Sirve como una herramienta para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, como podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos.

La medición de la Huella de Carbono, surge como una de las soluciones más pertinentes y apropiadas para conocer los resultados de las emisiones de gases de efecto invernadero que las empresas y las personas están generando; y así tener un punto de partida para implementar medidas internas y externas, buscando mitigar, frenar y si se puede, disminuir las consecuencias del cambio climático.

La huella de carbono, al conocerla, debe ayudar a las empresas del mundo, para medir el balance de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, y por ende a tener una disminución los costos energéticos, una vez que se asuman acciones de mejora en el nivel de emisiones. Pero además debe permitir colocar en un ranking de posiciones a todas las empresas y marcas de productos, obligándoles a ser amigables con el entorno, disminuyendo sus emisiones contaminantes.

Las empresas deben ajustarse a la nueva realidad: el planeta ya no puede soportar más contaminación en su atmósfera, y todas deben contribuir a mejorar las nuevas condiciones y exigencias globales, adoptando un desarrollo sostenible²⁸.

Pero también debe a los que no somos parte de una empresa, sino los que consumimos sus productos, la huella de carbono nos debe ubicar en un

²⁷ WBCSD, World Business Council For Sustainable Development. Energy, Climate Change and Future Framework Conditions: A new approach is needed, Report Dec. 8, (2004).

²⁸ Pearce, J. A. y Robinson, R. B. (1997). Strategic Management: Formulation, Implementation, and Control (6 th ed.). Chicago: Irwing.

contexto de consumidores conscientes de temas del medio ambiente. Debemos tener un consumo responsable de productos. No comprar lo que no ocupemos, y consumir sólo productos que provengan de empresas no tan contaminantes.

En síntesis, disminuir la huella de carbono debe ser un compromiso de las empresas, del Estado y de todas las personas en general, recordando que no tenemos más que un solo planeta y lo estamos destruyendo²⁹.

Algunos países en realidad generan poca huella de carbono, emitiendo pocos gases de efecto invernadero, pero los países desarrollados, por el tipo de economía que tienen y otras economías emergentes, son los que mayores cantidades de huella de carbono producen, porque generan una mayor producción, por la demanda que existe de sus productos y servicios. Ellos son los que principalmente deben tomar conciencia de la realidad y hacer cambios en sus procesos productivos³⁰.

La huella de Carbono Personal.

Esta huella personal del Carbono que vamos dejando, como su nombre lo indica, lo produce cada uno de los seres vivos, durante toda su vida. Los expertos han considerado que cada habitante del planeta, genera un promedio de 4 toneladas de CO₂ por año.

Pero hay de personas a personas, por ejemplo, se dice que los habitantes de Estados Unidos, producen cuatro veces más esa cantidad, es decir unas 16 toneladas de CO₂ al año.

Expertos como “The Nature Conservance” proponen que, si queremos salvar el planeta, y evitar que la temperatura siga subiendo y alcance el temido umbral de 2° C, para el año 2050, cada persona deberá disminuir su huella de Carbono a menos de 2 toneladas por año. De lo contrario, el cambio climático se convertirá en un problema irreversible.

²⁹ Pandey, D., Agrawal, M. y Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: Current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178, 135–160.

³⁰ Lo Vuolo, R. M. (2014). Cambio climático, políticas ambientales y regímenes de protección social: Visiones para América Latina. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/36807>

La huella de Carbono de las Empresas.

También se le llama Huella de Carbono Corporativa. Las empresas, también realizan actividades que producen muchos gases de efecto invernadero. Las fábricas, el transporte, o el simple consumo energético.

Por eso, todas las empresas deben tener la opción de reducir o recompensar su huella de Carbono. ¿Cómo puede esto lograrse? Hay varias estrategias que se pueden implementar:

- Mejorando su eficiencia energética.
- Consumiendo energía de origen renovable, también llamadas energías verdes o energías limpias.
- Realizando campañas de sensibilización en su personal.
- Invirtiendo en proyectos de mejora medioambiental.
- Creando impuestos verdes.
- Comprando toneladas de CO₂ en el mercado internacional de acciones.

Las marcas y consumidores que tienen dentro de sus convicciones y prioridades la preservación y conservación de los recursos naturales del planeta, se destacan de las otras y logran sobresalir con sus productos amigables con el ambiente, por su posición positiva frente a los problemas que afectan a la humanidad; se comprometen como marcas que valoran el planeta y los recursos naturales, esto hace que la marca crezca y sea rentable³¹.

La huella de carbono en un producto

Los servicios y los bienes de consumo también emiten gases de efecto invernadero antes, durante y después de su vida útil. La contaminación se da, por tanto, desde la obtención de materias primas para su elaboración, el procesado de las mismas, la producción del objeto y la distribución del producto a los puntos de venta, durante la etapa de su uso y finalmente en la etapa de su transformación en un residuo, que se reutilizará, se reciclará o se desechará en un vertedero.

La huella de carbono de los eventos, como conciertos, espectáculos o competiciones deportivas, entre otros, también resulta considerable debido a elementos como el transporte, el consumo de energía, la basura generada, etc.

³¹ Ortegón, L. (2014). Gestión de marca: Conceptualización, diseño, registro, construcción

y evaluación. Bogotá: Editorial Politécnico Grancolombiano.

Por ejemplo, si viajamos en avión, éste produce 285 gr de Carbono por Kilómetro, un automóvil 104 gr y un viaje en tren 14 gr. Otros mencionan a los alimentos que consumimos, puesto que algunos son transportados desde lejos y eso produce una huella de carbono. En esto influye además los recursos del planeta que se agotan, porque no podemos negar la realidad de que, cada vez somos más personas en el planeta.

Calcula tu huella de carbono

Actualmente existen muchas calculadoras para calcular la huella de carbono, pero, aunque se dice fácil, en realidad es un ejercicio complejo. Hay muchas empresas que las ofrecen y poco a poco se van volviendo más específicas y fáciles de usar.

Por ejemplo, ClimateTrade ofrece diversos tipos de calculadoras para diferentes sectores como: movilidad, aerolíneas, edificios, etc. A estos programas solo se le insertan los datos requeridos y se le puede calcular la huella de carbono. Eso sí, a la fecha, se les cuestiona que no son tan precisas y sí muy complicadas de usar.

En Internet existen numerosas herramientas gratuitas y muy sencillas para estimar la huella de carbono personal en solo unos minutos. La calculadora que ofrece la ONU [Enlace externo](#), abre en ventana nueva. tiene en cuenta aspectos de nuestro hogar —tipo de vivienda, tamaño, eficiencia energética, etc.—, nuestro modo de transporte habitual y nuestro estilo de vida, como el consumo de carne y productos locales, o la gestión de los desperdicios alimentarios o los desechos tecnológicos.

Si, además quieres estimar la huella de carbono de tu actividad profesional, [Iberdrola Enlace externo](#), también ofrece una que permite calcular con sencillez la huella de nuestra actividad. Para ello, solo hay que seleccionar el tipo de actividad, los datos de consumo (eléctrico y otras energías), indicar si se dispone de flota de vehículos, así como el nivel de eficiencia.

Conocer la huella de carbono personal u organizativa es útil por las siguientes razones: sirve para identificar las emisiones GEI y reducirlas, permite poner en valor el desempeño ambiental de una organización a nivel de comunicación corporativa, puede utilizarse como herramienta divulgativa para sensibilizar sobre el coste ambiental y, fundamentalmente, es una herramienta efectiva para la gestión ambiental y energética.

Hay que decir, que para los que no somos expertos, no nos resulta fácil entender esto de calcular la huella de carbono que vamos dejando, por el simple hecho de vivir y realizar nuestras actividades diarias. Las calculadoras existentes ya vienen estandarizadas con varias operaciones matemáticas

difíciles de comprender. Lo que sí es cierto es que todos contribuimos con una huella de carbono a la atmosfera, que cada día tolera más, nuestra contaminación humana.

Cómo reducir la huella de carbono

Los próximos años serán decisivos en la batalla contra el cambio climático y nuestro éxito dependerá, sin duda, de nuestra capacidad para disminuir la huella de carbono. A continuación, te proponemos algunos consejos que ayudarán a conseguirlo:

- Apuesta por un consumo responsable, basado en productos de proximidad y elaborados de forma sostenible.
- Rodéate de verde, monta tu propio huerto urbano.
- Muévete de forma más sostenible, en transporte público, bicicleta o a pie, y compra vehículos más respetuosos con el medio ambiente.
- Elige un consumo de energía de origen 100 % renovable, adquiere electrodomésticos de bajo consumo y regula la calefacción y el aire acondicionado para ahorrar energía.
- Conciénciate a ti mismo y a los demás sobre la importancia de reducir la huella de carbono.
- Disminuye la cantidad de residuos: reutiliza tus envases, recíclalos y, si no es posible, tíralos al contenedor correspondiente para que sea reciclado.
- Consumir productos locales y de temporada.
- Limite el consumo de carne, sobre todo de res.
- Consumir pescado obtenido mediante pesca sostenible.
- Utilizar bolsas de compras reutilizables.
- Evitar el plástico de forma excesiva.
- Compre solo lo que necesita para evitar desperdicios.
- Cuide su ropa, intercámbiala, usa ropa de segunda mano.
- Compra ropa fabricada con material reciclado o con etiqueta ecológica.
- Utiliza transporte o transporte público.
- Se inteligente en cuanto a cuándo y cómo conducir.
- Bajar la calefacción.
- Acorte el tiempo bajo la ducha, para disminuir la pérdida de agua.
- Ser eficientes en el consumo del agua. Cierre la llave, mientras lava los trastos o los dientes.
- Desenchufe los aparatos, cuando su batería ya esté cargada.
- Optar por productos eficientes energéticamente, con etiqueta "A".
- Limitar y reciclar los residuos, sobre todo plásticos, vidrios y metales.

4. Conclusión.

La huella de carbono es una realidad, y aunque los principales productores de gases de efecto invernadero son las grandes empresas transnacionales, todas las personas podemos contribuir con un pequeño grano de arena, para que ya no se eleven los gases de efecto invernadero en la atmósfera de nuestro único planeta, planeta que el Papa Francisco llama: "Nuestra Casa Común", casa común que si la perdemos o la volvemos no apta para la vida, no olvidar que no tenemos otra casa, a la cual mudarnos en caso de necesidad.

La reducción de la huella de carbono es urgente, pero es un proceso que involucra a todos los que vivimos en el planeta. Pero más a los que más contaminan, que son las empresas transnacionales. La acción climática que todos aportemos, será muy importante para desarrollar una cultura alineada con un mundo bajo o neutro en carbono, equilibrando la forma de relacionarnos con la naturaleza y nuestras expectativas de bienestar.

5. Fuentes Consultadas.

1. Artículo de Climate Trade, La evolución de la medición de la huella de carbono, 2022, Disponible en: <https://climatetrade.com/es/la-evolucion-de-la-medicion-de-la-huella-de-carbono/#:~:text=A%20principios%20del%20siglo%20XX,un%20aument o%20de%20las%20emisiones>.
2. Chacón Páez Irma, et al, Alcance y gestión de la huella de carbono como elemento dinamizador del branding por parte de empresas que implementan estas prácticas ambientales en Colombia. Estudios Gerenciales 32 (2016) 278-289.
3. challenges and solutions. Journal of Environmental Management & Tourism, 3(5), 41–54.
4. EPA, United States Environmental Protection Agency, www.epa.gov (2011).
5. Espíndola César y Valderrama José O. Huella de Carbono. Parte 1, Conceptos, Métodos de estimación y complejidades Metodológicas, Información Tecnológica, Vol. 23, N°. 1, 2012, Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>
6. Francisco, Laudate Deum (Alaben a Dios), Exhortación Apostólica, sobre el Cambio Climático, No. 5, Biblioteca Vaticana, Roma, 4 de octubre 2023.
7. Información consultada en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0343sp.pdf>

8. Información disponible en: <https://www.ccacoalition.org/es/short-lived-climate-pollutants/hydrofluorocarbons-hfcs#:~:text=Se%20producen%20principalmente%20para%20uso,y%20para%20protecci%C3%B3n%20contra%20incendios.>
9. Información disponible en: [https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20\(CH4\)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.](https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20(CH4)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.)
10. Información disponible en: [https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20\(CH4\)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.](https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-metano-ch4#:~:text=El%20metano%20(CH4)%20es%20el,bebidas%20y%20refiner%C3%ADas%20de%20petr%C3%B3leo.)
11. Información disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.html#:~:text=Los%20perfluorocarbonos%20\(PFCs\)%20son%20t%C3%ADpicamente,las%20esencias%20de%20origen%20natural\).](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.html#:~:text=Los%20perfluorocarbonos%20(PFCs)%20son%20t%C3%ADpicamente,las%20esencias%20de%20origen%20natural).)
12. Lo Vuolo, R. M. (2014). Cambio climático, políticas ambientales y regímenes de protección social: Visiones para América Latina. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) [consultado 21 Ago 2016]. Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/36807>
13. Mohit, V. y Anu, V. (2012). Tourism and carbon foot prints in United Arab Emirates —
14. Ortégón, L. (2014). Gestión de marca: Conceptualización, diseño, registro, construcción y evaluación. Bogotá: Editorial Politécnico Grancolombiano.
15. Pachauri, R. K. y A. Reisinger (editores). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra: Cambridge University Press, UK (2007).
16. Pandey, D. M. Agrawal y J. Pandey. Carbon footprint: current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178(1-4), 135-160 (2010).
17. Pandey, D., Agrawal, M. y Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: Current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178, 135–160.
18. Pearce, J. A. y Robinson, R. B. (1997). *Strategic Management: Formulation, Implementation, and Control* (6 th ed.). Chicago: Irwing.
19. Pinzón Rodríguez Juan José, Historia de la Huella de Carbono. 2021, Consultado y Disponible en: <https://es.linkedin.com/pulse/historia-de-la-huella-carbono-juan-jos%C3%A9-pinz%C3%B3n-rodr%C3%ADguez>

20. Stern, N. Stern Review on the Economics of Climate Change, 2006. Disponible en www.sternreview.org.uk.
21. WBCSD, World Business Council For Sustainable Development. Energy, Climate Change and Future Framework Conditions: A new approach is needed, Report Dec. 8, (2004).
22. WRI, Resources Institute), The Greenhouse Gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard-Marzo 2004. Disponible en <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/ghg-protocolrevised.pdf>.