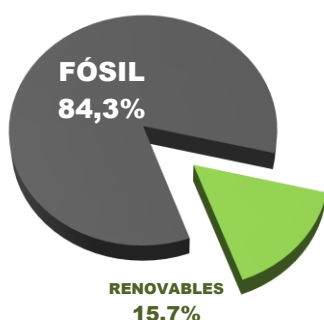


¿EL TRANSPORTE ELÉCTRICO ES BUENO PARA EL AMBIENTE?

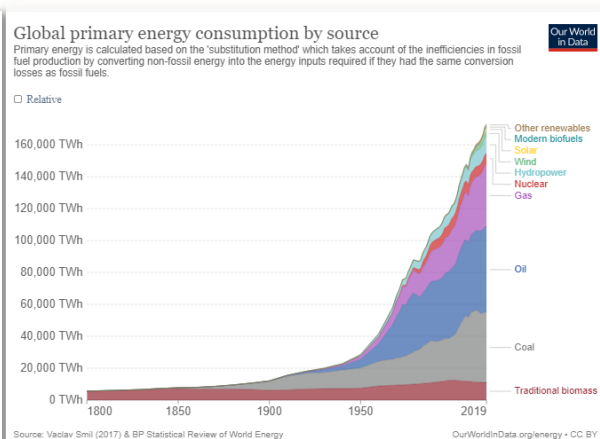
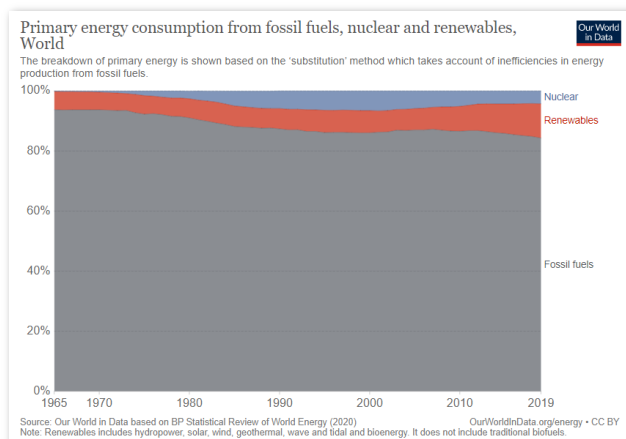
Jorge Hintze

No, todo indica que aumenta las emisiones de CO2 mientras no haya energía limpia disponible. Voy a tratar de fundamentar esta afirmación no siendo experto en energía y a partir de los datos a los que los simples mortales tenemos acceso. Si el lector sí es experto en energía le ruego que aporte su opinión y me corrija si estoy equivocado, no quiero difundir errores.

La solución es cambiar la fuente de la energía, no los motores de los vehículos



El razonamiento es el siguiente: en la actualidad el 84,3% de la energía mundial proviene de combustibles fósiles¹. El resto, de fuentes renovables. Algunas de ellas, como los biocombustibles, también son contaminantes, tanto se su producción como su mismo uso. Parece evidente que no hay otra manera de reducir las emisiones globales de CO2 que cambiar la proporción entre fuentes contaminantes y limpias. Las perspectivas de inclinar la matriz energética mundial hacia las fuentes limpias no son de corto plazo ni mucho menos. Vea el cuadro de abajo a la izquierda: la proporción de renovables en la producción viene aumentando muy lentamente (no puede ser de otra manera), pero, como muestra el cuadro de la derecha, el consumo energético total -que responde al crecimiento de las economías- aumenta exponencialmente, incluyendo -para colmo- una gran proporción del contaminante carbón.



En resumen, estos datos indican que primero habría que cambiar los combustibles fósiles y contaminantes por renovable limpios y -sólo después- los motores de combustión interna de los vehículos por motores eléctricos. Lo que nos importa saber es si la electrificación del transporte, en las próximas décadas, que serán

¹ Oxford University, https://ourworldindata.org/file:///C:/Users/USER/Documents/000%20-%20CARPETAS%2011.11.14/9%20-%20JH/9.3%20-%20ENSAYO/ARTICULOS%20BREVES/TRANSPORTE%20EL%C3%89CTRICO/Combinaci%C3%B3n%20energ%C3%A9tica_%20nuestro%20mundo%20en%20datos%20FUENTES-2.html

cruciales para el clima, realmente disminuirá o no la contaminación ambiental, especialmente por CO₂.

¿Cuál es la magnitud del problema del que estamos hablando?

¿Cuánto representa el transporte en las emisiones mundiales? Muy poco: sólo el 16% de la contaminación por CO₂ proviene del transporte. De este total, un 3,2% lo producen los barcos y aviones, que no son electrificables, de manera que nos quedan los automóviles, camiones y autobuses, que impactan en un 12,3% de las emisiones mundiales². Ésa es la magnitud del problema que se está atacando hoy con la electrificación del transporte. ¿Vale la pena? Como pasa con todo, las respuestas de corto plazo no son iguales que las de largo. Pero empeceemos por las de corto (que, en este caso, son décadas).

Electrificar el transporte ahora podría aumentar la contaminación por CO₂

Mientras las fuentes renovables limpias sean insuficientes para reemplazar las fósiles, parece menos contaminante que el combustible fósil destinado al transporte se quemara en los motores de los vehículos actuales en lugar de hacer un largo recorrido desde las usinas térmicas que generan la electricidad hasta sus baterías. Es verdad que la eficiencia energética de los motores eléctricos es muy alta (cerca al 90% en algunos casos, aunque un 85% es una medida promedio prudente). También es cierto que la eficiencia de los motores de combustión interna que usa el transporte actual es, en general, no mayor que el 30% en los de gasolina y hasta un 40% en los diésel. ¿Qué significa eficiencia energética? Significa, por ejemplo, que apenas el 30% de la gasolina que se deposita en el tanque se usa para mover el vehículo mientras que el 70% restante se disipa en calor, rozamiento y otras cosas, además de expulsar al ambiente CO₂ y partículas contaminantes. En cambio, los vehículos eléctricos no contaminan su entorno inmediato y sólo el 10 o 15% de la energía almacenada en la batería se pierde antes de llegar a las ruedas. Si nos desentendemos de dónde viene la electricidad almacenada en la batería del vehículo eléctrico, es claro que es mucho más eficiente que el de combustión interna. Pero sólo si nos desentendemos, actitud irresponsable si las hay. Aun Bill Gates, defensor acérrimo de la electrificación del transporte y, suponemos, persona con recursos suficientes para mantenerse informado, en su reciente best seller "Cómo evitar un desastre climático" reconoce, refiriéndose al tema, "...su utilidad para evitar emisiones depende de que la electricidad proceda de fuentes neutras en carbono". ... Si obtenemos la electricidad del carbón y cargamos nuestros coches eléctricos con ella, simplemente estaremos sustituyendo un combustible fósil por otro."³ Las cifras anteriores, coincidentes con esta aseveración de Gates, hacen pensar que el problema principal hoy en día es la fuente de la electricidad, no los motores del transporte, hasta tanto se disponga de fuentes de energía limpias.

Si esto es así, se requiere dar una respuesta convincente a esta pregunta -y actuar en consecuencia-: ¿es más o menos contaminante para el planeta quemar el combustible basado en carbono en las usinas y transferir la electricidad a los vehículos

² Fuente: Consejo Internacional para el Transporte Limpio (ICCT por sus siglas en inglés) <https://theicct.org>

³ Gates, Bill, "Cómo evitar un desastre climático", pp.176, Penguin Random House, 2021, Buenos Aires.

o quemarlo directamente en los propios motores de los propios mismos? (una parte no menor de este asunto es el mayor costo de fabricar los vehículos, especialmente las sus baterías, que implicarán una explosión de la industria del litio. Pero dejémoslo de lado por el momento y consideremos por ahora sólo el combustible). Saquemos unas cuentas a mero título de ejercicio:

Los cinco pasos del ciclo de la energía que consume el transporte eléctrico es el siguiente:

- 1) La industria extractiva (petróleo, gas y carbón), entrega a las centrales eléctricas térmicas el 84,3 % de la energía fósil mundial. Tomemos este valor como 100. Si los vehículos eléctricos consumen la energía limpia como dice Gates las cosas no cambian: el total de energía sucia sigue siendo el mismo
- 2) Las centrales térmicas tienen, en promedio, una eficiencia energética en promedio mundial, el 33% de la energía para convertirla en electricidad). El resto lo envían al ambiente como CO2 y otros contaminantes.
- 3) La electricidad es transportada a todos los rincones de los países mediante redes de alta, media y baja tensión. En este proceso se pierde otra parte de la energía original. Según el Banco Mundial, las pérdidas rondan el 8,2 %. Esto nos dejaría disponible el 27 %.
- 4) Los eficientes motores eléctricos de los vehículos transfieren a las ruedas alrededor de un 85% de la energía que almacenan en sus baterías. Es decir, un 23 % del combustible fósil original.

Veamos ahora los dos pasos de la energía que consume el transporte convencional:

- 1) La industria extractiva (petróleo, gas pero no carbón), entrega a los vehículos el 84,3 % de la energía fósil mundial. Tomemos este valor almacenado en el tanque de combustible como 100.
- 2) Tomando en cuenta que muchos motores son antiguos y muchos estarán en mal estado, es prudente calcular que el promedio general, entre gasolina y diésel no ha de superar el 30%. Este llega a las ruedas y el resto contamina el ambiente, aunque sin tener origen en el carbón (este combustible es, en su mayor parte, gasolina y diésel, cuya producción requiere algo más de energía que la obtención de los combustibles menos refinados que usan las centrales térmicas. Esto se toma en cuenta también al considerar el rendimiento de los vehículos).

El transporte convencional resulta entonces un 30% más eficiente que el eléctrico

Si los datos del cálculo son realistas, el transporte que quema fósiles directamente en los motores de los vehículos aprovecha el 30% de la energía mientras que el eléctrico sólo el 23%. El primero resulta entonces un 30% más eficiente que el que quema fósil en centrales térmicas y lleva luego la corriente hasta las baterías. La diferencia entre las dos cadenas es que una tiene cinco pasos y la otra sólo dos. No importa si las cifras son muy exactas, sino el hecho de que una es *necesariamente* mayor que la otra (lo que cabía esperar, a fin de cuentas, de la segunda ley de la termodinámica). Aun sin tomar en cuenta la diferencia de impacto ambiental de la fabricación de vehículos eléctricos, todo parece indicar que la electrificación del transporte mundial aun no es buena para el ambiente. Sólo sería mucho más eficiente

en países como Paraguay, que exporta energía hidroeléctrica. Pero la matriz energética de Paraguay es exactamente la inversa de la mundial. ¿Hay algo equivocado en este razonamiento? Si no es así ¿por qué el mundo avanza aceleradamente hacia el transporte eléctrico?

Pero quizás haya conveniencias en el largo plazo

Consideremos ahora el único escenario optimista: supongamos que, efectivamente, se consiga que la producción de energía limpia adicional a la hidráulica y nuclear (*mundial, no sólo de algunos países ricos*) sea suficiente para reemplazar significativamente la fósil. El cuadro del principio tendría que invertirse: las fuentes limpias deberían ser la mayor parte. Como la energía hidroeléctrica mundial no puede duplicarse ni triplicarse -sencillamente porque el agua disponible ya está explotada en su mayor parte- el mundo estará en una encrucijada ¿nuclear o eólica y solar? Para el primer caso sería necesario que todos los países comenzaran ya mismo una frenética construcción de centrales nucleares. Parece un escenario improbable económica y políticamente; más bien se están cerrando centrales nucleares, no abriendo nuevas. De modo que quedan la eólica y solar, para las que no hay resistencias sociales.

En esta opción habría que superar un gran problema técnico para el que no se dispone de soluciones prácticas a la vista: la energía solar se produce sólo de día y cuando hay sol, la eólica sólo cuando hay viento: son intermitentes y su producción no coincide con los períodos y horarios del consumo. Entonces hay que almacenarla cuando no hay consumo, y entregarla a la red cuando se necesita. A diferencia de las otras fuentes, hoy no es económicamente posible almacenar esta electricidad salvo en baterías. Pero no se conoce la forma viable alguna de construir mega baterías que alimenten, por ejemplo, ciudades completas. Sin embargo, si el transporte fuera básicamente eléctrico, habría miles de millones de baterías pequeñas en los vehículos: un formidable depósito mundial distribuido, igual que los discos de nuestras computadoras son un depósito mundial distribuido de información. Para esto ya disponemos de tecnología. Requiere de una gran inversión, poner en marcha la minería mundial del litio y otros recursos naturales (eso sí, no renovables). Pero de eso se encargaría el mercado, que ya está haciendo enormes inversiones en investigación y desarrollo. ¿Qué problema habríamos resuelto con esta electrificación?: disminuir parte del 12,3% de la emisión mundial de CO₂ debida al transporte, además de ir por un camino más amigable con el ambiente. Esto sí parece bueno. Pero no ahora, sino cuando contemos con suficiente energía de fuentes limpias. Recién entonces estaría entonces justificada la política de electrificación del transporte con carácter de apoyo lateral y minúsculo al reemplazo de los combustibles fósiles, verdadero centro del problema. Parece que de eso deberíamos estar hablando, no de electrificar el transporte como primera medida. ¿Hay algo equivocado en este razonamiento? Si no es así ¿por qué los gobiernos y las empresas automotrices tranquilizan a la opinión pública con grandes campañas diciendo que electrificar vehículos ahora es el camino correcto?

