RdL Revista de Libros

Del clima a la geopolítica

Julio Aramberri
18 abril, 2022

Tal y como el panorama se presenta a fecha de hoy todo hace pensar que la limitación de ~1,5-2° de la temperatura global sobre la de la era preindustrial y la meta de *cero carbono neto* serán prácticamente imposibles de alcanzar en 2050.

No es menos cierto que en los próximos 28 años pueden aparecer innovaciones o sorpresas imposibles de prever. Aunque no llegaré a verlas y aunque, como todo pronóstico a tan largo plazo, éste necesita ser observado con una considerable dosis de escepticismo voy a repasar algunos eventuales cambios que, según David Yergin, podrían desembocar en la formulación de un mapa climático menos pesimista.

Así podría suceder si la energía que consumimos para poner en marcha el sistema de producción confiase menos en la combustión de materiales altamente contaminantes como el carbón, el petróleo y el gas y más o casi exclusivamente en la electricidad alimentada por energías renovables. Hace 10-12 años sólo unos pocos pensaban que la movilidad personal y el transporte de mercancías pudiesen hacerse de forma distinta a vehículos con motores de explosión alimentados por derivados del petróleo. En definitiva, esos motores representan 35% de la demanda total de petróleo y sólo los coches particulares requieren un 20%. ¿Podrían la gran mayoría de los coches ser movidos por electricidad? Si la respuesta fuera afirmativa, prescindiríamos del 6% de todas las emisiones de CO_2 que los automóviles representan.

En los 1990s el estado de California planteó la necesidad de que un determinado número de coches generara cero emisiones, algo imposible mientras no se moviesen por electricidad o hidrógeno. Fue entonces cuando un grupo de empresarios e investigadores pusieron en marcha Tesla, por el apellido de Nikola Tesla, uno de los pioneros de la energía eléctrica aplicada a la movilidad. Una de las innovaciones del coche en proyecto era la incorporación de una batería de litio-ion, notablemente más compacta que las convencionales.

En 2006 Tesla produjo dos *Roadsters*, modelos deportivos, uno rojo y otro negro. En 2012 les siguió el Modelo S cuyo precio se había reducido en casi un 40%; en 2016 el Modelo 3 que con un precio inicial de US$36,000 se acercaba más al mercado masivo. Ahí fue cuando empezaron a surgir competidores (Renault-Nissan y GM) que ofrecían precios comparables y 200 millas (330-350 kilómetros) de recorrido tras una carga completa.

Al tiempo que el coche eléctrico empezaba a resultar atractivo para muchos consumidores, se descubrió el llamado Dieselgate. Volkswagen estaba haciendo trampas con las emisiones de sus coches, especialmente en los de menor cilindrada. A resultas del escándalo, la Unión Europea adoptó nuevas normas y la producción de VE (vehículos eléctricos) se extendió a otros fabricantes que incluían modelos híbridos. Aun así, en 2019 los VE representaban menos de 3% de las ventas USA y se vendían en mercados restringidos, especialmente California. Razones de estatus social aparte, la aún limitada expansión VE ha sido posible gracias a subvenciones públicas a sus compradores (US$7.500/unidad en USA) y a créditos blandos a sus fabricantes. Su desarrollo ha sido especialmente rápido en China donde se espera que contribuyan a una notable disminución de las emisiones, reduzcan la importación de petróleo y faciliten la expansión de la energía eléctrica en todas las demás formas de transporte. Las ventas VE en China subieron a un millón en 2019. Otro mercado donde puede esperarse su rápida expansión es India. Con todo, el mercado VE mundial en 2019 no llegaba a 3% de las ventas totales.

Además del precio, los VE tienen que superar los límites que aún impone la dependencia del litio y del cobalto para su producción y el coste de sus baterías de 200 millas de radio (alrededor de US$11.000 por unidad). Adicionalmente el proceso de carga está en torno a 10-15 minutos con cargadores extra rápidos, lo que aumenta los costes. Será difícil que los VE dominen el mercado hasta que puedan cargarse con mayor rapidez y en millones de sitios que den servicio a quienes no dispongan de un acceso propio al sistema.

Otro importante cambio en la movilidad colectiva lo han representado los nuevos modelos sin conductor cuya adopción se tornó urgente en las campañas militares de Irak y Afganistán a partir de 2004. En ambas muchos de los carros blindados USA fueron blanco de artefactos explosivos improvisados y detonados a distancia y esas bombas caseras ocasionaron más del 60% de las muertes americanas. La respuesta de DARPA, la agencia del Pentágono para investigaciones avanzadas fue el diseño de vehículos autónomos guiados por GPS. En 2005 más de doscientos equipos participaron en un Gran Desafío para recorrer un itinerario de 132 millas (200 kilómetros) en vehículos sin conductor capaces combinar datos e incertidumbre, con una robótica probabilista que les permitiese tomar decisiones autónomas en tiempo real.

En 2007 el concurso subió un grado más. Esta vez se trataba de navegar un circuito urbano y su

finalidad no era tanto optimizar la autonomía de los vehículos cuanto contribuir a rebajar su siniestralidad. En aquel año hubo en Estados Unidos 1,2 millones de muertes ocasionadas por accidentes de tráfico. En la prueba de ese año el protagonismo no recayó en los fabricantes de coches, sino en las compañías suministradoras de datos y algoritmos. A renglón seguido Google anunciaría en 2010 un programa propio de coches autónomos. Tras él han ido apareciendo otros cuyos vehículos contaban con muy diversos grados de autonomía. Entre 0 y 3 la movilidad sigue sometida a algún tipo de control humano hasta llegar a 4 (sin supervisión humana, pero en circuito vallado) y 5 (autonomía total).

Este último estadio combina un número mareante de tecnologías (laser, radar, visión circular, ultrasonido, GPS con mapas tridimensionales y exactos al centímetro). «Y eso es sólo el principio. El sensor de datos necesita ser procesado instantáneamente en un cerebro artificial enorme, exponencialmente más poderoso que el poder de computación de todos los automóviles conocidos. La clave es el software y los rápidos avances en AI y el aprendizaje automático para reconocimiento de imágenes […] Algo imposible de olvidar es la interfaz humano-máquina, es decir, la capacidad del computador para comunicarse con los pasajeros y darles seguridad. De hecho, el gran obstáculo para los vehículos autónomos es psicológico: la eventual agilidad y pericia humana para "dejarse ir", para abandonarse totalmente al control de un robot» (p. 354).

Una estimación razonable apunta que toda esa tecnología añadiría alrededor de US$50.000 al coste de un coche y que, así se consiguiesen las necesarias economías de escala, sólo lo rebajarían en US$8-10.000. Añádanse los costes sociales. Si puede lograrse que los grandes camiones circulen en convoyes autónomos, un gran número de los actuales 3,5 millones de conductores se quedarían sin trabajo. Finalmente, ¿cómo combinar los coches autónomos y los que aún mantengan conductores humanos?

Hay otro tercer elemento que puede ser decisivo en la transformación de la movilidad. Mientras que los hoteles aspiran a conseguir una ocupación diaria en torno a 80-90% los automóviles privados sólo lo están al 5-10%. Esa es la base del modelo Uber que combina conductores no profesionales con una jornada de trabajo a elección y permite un mayor uso de sus vehículos. Es la traslación a la movilidad de llamada *economía de bolos* (*gigs*) cuya introducción ha causado numerosos conflictos con los taxistas profesionales en grandes ciudades y la exigencia de que los conductores de Uber sean contratados estables de sus compañías y no meros ejecutores de tareas.

La disputa internacional entre las diversas plataformas proveedoras ha sido muy intensa. Ante todo, en muchos lugares se han planteado diversos conflictos entre los conductores autónomos de las compañías *gig* y los taxistas que necesitan una licencia municipal para ejercer sus tareas.

La disputa entre plataformas de servicio ha sido también muy áspera. En China a Uber le venció DiDi hace pocos años. Hay buenas razones para explicar ese triunfo. Ante todo, China tiene sólo 160 coches por cada 1.000 habitantes por comparación con 867 en Estados Unidos. Añádase que las autoridades ponen muchos obstáculos a la compra de coches privados para evitar la congestión urbana. En Shanghái, por ejemplo, un permiso de circulación convencional resulta más caro que el de un coche de alquiler, al tiempo que aparcar se ha convertido en una odisea por la congestión circulatoria. Todo ello favorecía una rápida expansión del alquiler como servicio. Fuera de China, en

2017 Uber operaba en 540 ciudades del mundo; Lyft en 290 sólo de Estados Unidos; y sus rivales se han extendido por todo el mundo.

La *movilidad como servicio* frente a la *movilidad como bien individual*se va convirtiendo en un modelo crecientemente aceptado. Es un cambio llamado a no quedarse en una opción ocasional. Todo hace pensar que el coche privado y movido por derivados del petróleo desembocará en un modelo radicalmente distinto, donde la compra de coche, su aparcamiento en espacios privados o públicos y conducirlo al trabajo todos los días -sólo por un 5-10% del tiempo- parece llamado a dar paso al alquiler intermitente y de conveniencia.

Para la generación de los «boomers» la propiedad de un auto formaba parte de su identidad, de su estatus y de su integración social. Hoy el porcentaje de carnés de conducir ha bajado considerablemente. En 1983 un 92% de la cohorte 20-24 años lo tenía; en 2018 sólo un 80%. Un 40% de los «boomers» hacían proposiciones de matrimonio -y otras menos castas- en un coche; hoy un 30% suceden a través de internet o de páginas web de citas. Pero es también posible que el descenso en la importancia del coche se deba sólo al retraso en la edad del primer matrimonio. Por todas esas razones no es fácil descartar el modelo de movilidad como conveniencia con lo que eso significaría de reducción del tráfico en las ciudades, del número de accidentes y del uso de combustibles contaminantes.

Sí parece claro, empero, que acarreará un relativo declive de las compañías automovilísticas. Ellas saben mucho de hardware -motores, volúmenes, faros, puertas y demás-, pero la movilidad se ha convertido cada vez más en un asunto de software y de geografía, lo que acarreará un creciente protagonismo para las grandes tecnológicas. También contribuirá la economía. El gran coste para las compañías de movilidad actuales, en especial las de taxis urbanos, son sus conductores y, por eso, el alquiler de VE autónomos parece llamado a ganar la partida pues sus coches a tiempo parcial sacarán ventaja de que sus vehículos pueden estar en ruta la mayor parte del día. No necesitan pausas para café, menos aún dormir.

A la larga, un coche eléctrico autónomo puede ser más costoso; no así sus costes de operación. Si de lo que se trata de es de gestionar grandes compañías que operen con total continuidad, el coste de la electricidad por kilómetro será menor que el de la gasolina y el coche eléctrico se habrá tornado el operador principal. Eso dará ventaja a los gigantes tecnológicos que pueden convertir su dominio del software, sus plataformas y su concentración de capital en control no ya de la manufactura sino del total de la industria. Apple no fabrica sus propios teléfonos.

Es probable, pues, que veamos la emergencia de nuevos tipos de grandes compañías de movilidad integrada: la Auto-Tech. No resulta, empero, posible saber cuándo eso vaya a suceder y aún cabría que las grandes fábricas de coches desarrollen motores de combustión interna mucho más eficientes. «Los cambios ocurren, pero no de la noche a la mañana. La electricidad avanza y el petróleo ha dejado de ser el rey indiscutido del trasporte automovilístico. Pero aún por un tiempo aún impondrá su ley en el reino del trasporte» (p. 371). ¿Cuándo, pues, llegará la Auto-Tech? Tal vez antes de 2050; o tal vez en ese año haya que repetir la broma sobre el final de la censura bajo el franquismo: el año que viene si Dios quiere.

El automóvil, empero, es un negocio global y no podemos fijarnos solo en lo que sucede ya en algunas sociedades ricas. India sólo cuenta con 48 millones de coches; China tiene 240. Al tiempo, India es un gran mercado emergente cuya población joven es mucho mayor que la de China, lo que a su vez acabará teniendo un gran impacto en las industrias del coche y del petróleo. Es difícil dar por obsoleto al coche privado y la tríada de la movilidad -coches eléctricos, ocupación intermitente y automóviles autónomos- tampoco asegura que la electricidad vaya a reemplazar con rapidez a la gasolina.

Además del automóvil, otros medios de transporte -camiones de mercancías, barcos, trenes y aeroplanos- la necesitan. El trasporte aéreo civil, por ejemplo, doblará su volumen en 2040: un 80% de los habitantes del planeta no se ha subido aún a un avión. Y hay otros usos del petróleo y sus derivados que carecen de alternativas en breve plazo: componentes plásticos de aviones para aligerar su peso; chalecos antibalas; cristales de seguridad en coches y edificios; alfombras, vestidos, elementos de cocina; tuberías inoxidables; elementos de paneles solares y molinos eólicos; por no mentar sus múltiples aplicaciones sanitarias.

Ninguna transición es sencilla. Anteriores cambios en el mix energético han implicado a tecnologías, economía, consideraciones ambientales y sencillez. Éste se complica aún más por cuestiones de política, políticas y activismo. Basta con ver los vaivenes de Estados Unidos bajo Obama, Trump y Biden y antes y después de COP-15 en París. O en el lenguaje, donde *punto de inflexión*cedió el paso a *cambio climático desbocado*, éste a *calentamiento global* y *cambio climático* y la iteración más reciente habla de *emergencia* o *catástrofe climática*. Ahí están Al Gore, la niña Gretha y *tutti quanti*. La última variedad hasta ahora la representan los movimientos de drástica reasignación de inversiones a las sostenibles o ESG -entorno, sociales, gobierno- y la propuesta de que un Consejo de Responsabilidad Financiera integrado por los bancos nacionales reclame que las grandes compañías incluyan en sus informes financieros sus esfuerzos para alcanzar el límite de temperatura requerido por el Acuerdo de París.

En 2020 Larry Fink, el presidente de Black Rock, el mayor fondo inversor mundial con US$7,5 billones ($10^{12}$) manejados anunciaba que convertiría a la «sostenibilidad en el fulcro de nuestras inversiones». Es un propósito edificante, pero no pueden olvidarse las dificultades para alcanzarlo. «La demanda de los consumidores ha de respetarse. Y no hay forma viable de que vayan a abandonar los 1,4 millardos de coches que usan gasolina ni vayan a prescindir de radiadores y de aire acondicionado en sus casas. Aparte de cuestiones no menores: los dividendos de BP y Shell contribuyen un 20% a las pensiones británicas» (p. 386). Las exhibiciones de virtud tienen ciertamente un bajo coste y, si no, con Groucho, «tenemos otras aún más baratas». Ya se ha hablado aquí de las revisiones europeas a la Taxonomía 2021 y del atolladero de *Green New Deal* del presidente Biden .

Algo aún más complicado es la reordenación del mapa energético y la adopción de energías renovables. A principios de los 1990s Alemania fue la precursora del movimiento con su *Energiewende* -giro energético-. Si el giro era alemán, los paneles solares llegaron de China. Hasta 2006 China no había tenido el menor interés por ellos, pero en ese año su gobierno identificó una oportunidad y se volcó en la concesión de terrenos, créditos a bajo interés y otras subvenciones para ganar la supremacía en una tecnología no exageradamente compleja pero sí generadora de grandes

cantidades de residuos.

Entre 2010 y 2018 la producción china de paneles solares se multiplicó por cinco, al tiempo que la confianza en la nueva energía ganaba peso respecto a otras. Especialmente los países europeos cedieron a la ilusión de haber encontrado la forma de librarse del carbono y sus derivados. Junto a los paneles solares, los nuevos molinos de viento se convirtieron en otros gigantes de la economía limpia. 2011 trajo Fukushima y el ostracismo de la energía nuclear. Y, poco a poco, junto con el razonamiento plausible de que, entre las tecnologías a descartar, algunas como el gas licuado eran menos agresivas que otras, Alemania puso todos sus huevos energéticos en la cesta rusa hasta que llegase el momento de escalfarlos. En 2015, tras la anexión forzada de Crimea, Alemania importaba un 35% de su gas de Rusia; en 2021 el porcentaje subió a 55%. Hoy, con la invasión y las matanzas rusas a cuestas, Alemania sigue importando energía procedente de carbono por cerca de 2 millardos de euros mensuales con los que Putin financia la presente guerra de Ucrania.

No se puede culpar en exclusiva a Merkel de tan estúpida ingenuidad -mucho peor fue el papel de su antecesor, el canciller socialdemócrata Schröder que se vendió a Rosneft por varios puñados de rublos-, pero la invasión de Ucrania por Rusia ha puesto de relieve lo insensato de elegir ese aparente *mal menor*, aunque «sólo por un tiempo». Una crisis que también ha dejado mal parado al presidente Biden al que hemos visto rogar a Venezuela y a Irán un aumento de la producción de crudo para sacar del ahogo a sus socios europeos, al tiempo que mantenía cerrado a cal y canto el *fracking*de nuevos yacimientosen Estados Unidos y así contentar a la mayoría ecologista de su partido.

Yergin, cuyo libro es anterior a la invasión de Ucrania, no es en absoluto un partidario de *drill, baby, drill* (perfora y perfora, querido) pero tampoco abriga ilusiones. Si el consumo global de energía eléctrica crece un 60% adicional hasta 2040, sol y viento sólo aportarían sólo 24-36% de la producción. Sería un gran salto desde el 7% actual, pero un 100% de renovables es escasamente posible. «En Estados Unidos no tenemos la tecnología, ni los dólares para invertir, ni la red para distribuirla, ni la varita mágica para obliterar nuestra actual estructura energética o transformar el panorama regulador y político y, al tiempo, asegurar las necesidades de los consumidores. La futura electrificación de la economía no hará sino añadir demanda, lo que a su vez hará aún más improbable alcanzar el 100% en su uso» (p. 402). A corto plazo, el impacto de Covid-19 no ha hecho sino alejar el horizonte de lo que se ha llamado el *pico de consumo*, el momento en que el uso de petróleo y derivados empezaría a decrecer firmemente.

Para Yergin, el número de factores que lo harían posible es prácticamente imposible de abarcar en una respuesta eficaz, pues incluyen aspectos demográficos, económicos, políticos, morales y de estilos de vida de varia lección y cuya evolución es siempre incierta. En términos numéricos, la apuesta apunta a que en 2050 el consumo diario de barriles de petróleo pasará de los 100 millones actuales a 113. Hasta en las estimaciones más optimistas o, de otra forma, más agresivas y autoritarias, es difícil que baje de entre 60-80 millones diarios en 2050.

«Durante los próximos años, en un mundo que trate de volver a un PIB global de US$90 billones y eventualmente llegar a los US$100 y que, al tiempo, busque no superar 1,5-2^{o} de temperatura necesitará gran cantidad de energía. Alcanzar esas metas al tiempo que se reemplazan las fuentes de energía necesitará de sistemas innovadores y eficaces» (p. 418).

El libro de Yergin se detenía tentativamente ahí, pero no dejaba de apuntar al panorama nuboso que eventualmente se cerniría sobre el futuro. En definitiva, como tantos análisis y proyecciones al uso, no dejaba de plantear la hipótesis del calentamiento como un problema global necesitado de soluciones de conjunto. Y es cierto que un eventual cambio climático afecta a todos los habitantes del planeta, pero el mundo real resulta, al tiempo, más simple y más complicado de lo que desearíamos. Más simple, porque la producción de energía está en manos de tres grandes productores (Estados Unidos, Rusia y Arabia Saudita) junto con otro grupo más disperso y de menor capacidad de decisión. Más complicado, empero, porque esa distribución desigual dificulta la toma de decisiones colectivas en razón a las opciones geopolíticas de sus protagonistas.

En una reciente conversación con Ezra Klein, un periodista de NYT, Yergin abordaba el nuevo panorama energético global tras la invasión de Ucrania por Rusia. Y, en su opinión, el primer gran cambio ha sido precisamente geopolítico, lo que, por otra parte, no es una novedad.

De hecho, el interés de Estados Unidos por el acceso a fuentes alternativas de energía proviene de los 1970s cuando el precio del petróleo se disparó. En 1973 pasó de US$3 a US$12 el barril y en 1979 llegó a US$39,5, al tiempo que Estados Unidos se tornaba cada vez más dependiente del petróleo importado. Fue entonces cuando el gobierno americano comenzó a dar importancia a las energías renovables por razones de seguridad nacional, no de cambio climático. Una situación que volvería a cambiar a partir de 2008 cuando, gracias al *fracking*, Estados Unidos se convirtió nuevamehte en una potencia exportadora de petróleo y gas líquido.

La situación en Europa también había cambiado, especialmente en Alemania, donde en los 1980s comenzó a fraguarse un importante movimiento ecologista que en 1983 daría lugar a la aparición de Los Verdes (*Die Grünen*). Inicialmente centrados en la lucha contra la energía nuclear, posteriormente se centraron en el cambio climático. Sus intereses se extendieron al conjunto de la sociedad alemana y el país acabó por convertirse en un modelo para el resto de los europeos que, por cierto, también carecían de fuentes de energía alternativas al carbón, al petróleo y al gas y empezaron a mostrar un interés creciente por las renovables. Mientras llegaba el momento de dar un salto resuelto en su favor, Alemania, tras el final de la URSS, buscó su solución nacional en la compra masiva de gas a su más cercano proveedor, la Rusia de Putin. Esa solución, empero, se ha convertido hoy en un problema.

No es fácil apostar en este momento de grandes cambios hacia dónde se dirigirá el futuro inmediato de la energía y la descarbonización. Sin duda, hay un primer cambio importante: el papel renovado de Estados Unidos como proveedor de gas líquido para sustituir al relegado combustible ruso. Sin él, Europa tendría muchas dificultades para soportar la presión de Putin.

Pero, con el tiempo, ese mercado está llamado a declinar. De hecho, ya empiezan a oírse en Alemania voces en contra de la inicialmente alentadora apuesta de la coalición semáforo sobre un embargo de la energía rusa y una mayor inversión en defensa. A medio plazo, los europeos van a buscar otras soluciones, por ejemplo, construir más turbinas eólicas y evitar el gas natural. A corto -los dos o tres próximos años- también tendrán que echar mano del carbón. Es muy poco agradable aceptar que Rusia se beneficie de su dinero para financiar la invasión de Ucrania, pero hasta hace poco el petróleo ruso garantizaba un 35% del consumo europeo y, si no se lo puede reemplazar como sea, la

economía de Europa sufrirá.

El otro gran cambio impulsado por la guerra se dará en China. Desde hace tiempo China importa hasta 75% de su consumo de petróleo, una dependencia que se ha convertido también allí en un serio problema de seguridad. En medio de una relación cada vez más difícil, China ha firmado con Estados Unidos contratos a largo plazo para comprar gas líquido americano y diversificar así sus suministros. Pero, cada vez más, China considera que ésa es una relación vulnerable, otra de las muchas razones por las que tiende a profundizar en sus relaciones de toda índole, energía incluida, con Rusia.

Pero, pregunta el periodista, ¿no acabará esa dependencia por convertir a Rusia en un vasallo de China?

Es una posibilidad real si el embargo del petróleo y el gas ruso por los europeos se mantiene. Los ingresos por su exportación han supuesto en ocasiones hasta un 46% del presupuesto ruso y prescindir de los europeos en el futuro no va a ser fácil. De hecho, piensa Yergin, los días de Rusia como superpotencia energética están contados.

Pero es el cambio profundo que se está produciendo en las relaciones USA-China lo que merece mayor cuidado. En tiempos de Obama las propuestas de seguridad nacional se centraban en el compromiso y la confianza mutuas, en el deseo de cooperar en la solución de problemas globales. Hoy, seis años después, la administración Biden, como ya lo había hecho la de Trump, ha cambiado de lenguaje. Ahora es todo competición estratégica y rivalidad entre poderes. Y lo mismo ha sucedido en China, que critica el unilateralismo de Estados Unidos y también habla de una competición entre superpotencias.

En definitiva, la insistencia sobre una solución rápida al cambio climático se complica por la renovada atención hacia su repercusión sobre la seguridad nacional tal y como la entienden los países clave en la geopolítica actual. Es decir, una competencia que va a repercutir con fuerza sobre otros muchos aspectos económicos, desde los precios de los alimentos hasta el acceso a los materiales (titanio, litio, tierras raras, cobalto, cobre y otros) decisivos para una creciente electrificación de las energías que moverán a las sociedades del futuro cercano.

Acababa Yergin: «No es un camino fácil. Y no lo es sólo para la economía y para los consumidores. Tampoco para los políticos».