

vehículos eléctricos), gracias a los metales raros de que están trufadas, producen una energía libre de carbono que transita por redes eléctricas denominadas «ultraeficientes», las cuales permiten economizar energía. Ahora bien, estas se hallan gobernadas por tecnologías digitales, asimismo repletas de dichos metales.

El estadounidense Jeremy Rifkin, gran teórico de esta transición energética y de la tercera revolución industrial que la acompaña, va todavía más lejos.⁹ Según él, el crecimiento de las tecnologías verdes con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) permite ya, a cada uno de nosotros, producir y compartir nuestra propia electricidad «verde», abundante y económica. En otras palabras, los teléfonos móviles, iPads y ordenadores que utilizamos a diario se han convertido en actores indispensables de un modelo económico más respetuoso con el medio ambiente. Las profecías de Rifkin son tan entusiastas que, en la actualidad, susurra al oído de numerosos jefes de Estado y asesora a la región francesa de Hauts-de-France, al norte del país, sobre la instalación de nuevos modelos energéticos.¹⁰

Tales clarividencias se ajustan al sentido de la historia: en cuestión de diez años las energías eólicas se han multiplicado por siete, y la solar fotovoltaica lo ha hecho por cuarenta y cuatro. Las energías renovables representan ya el 19 % del consumo de energía total en el mundo,¹¹ y Europa prevé aumentar esta proporción hasta un 27 % en 2030. Incluso las tecnologías que recurren a motores térmicos dependen de estos metales, pues permiten concebir vehículos y aviones más eficaces y ligeros, y que por tanto consumen menos recursos fósiles.

También los ejércitos llevan a cabo su transición energética. O, mejor dicho, una transición estratégica. Haríamos mal en creer que los generales se preocupan por las emisiones de carbono de sus arsenales. Ahora bien, con las reservas de oro

negro en el
petróleo.
instaba ya
depende
conseguir
y creando
tas armas
gías reno
increment
supone el

Por lo
virtuales:
go, y al al
podrían
la estela
transició
apoyar
cursos p
pables, t
Esta dig
una form
en todo
enfrenta
milia te
al adven

Los
ciones i
efectuar
de las m
geopolí
países c
Unidos
cruzan

negro en declive, los estrategas deben anticipar la guerra sin petróleo. En 2010, un poderoso *think tank* estadounidense instaba ya al primer ejército del mundo a que procurase no depender de las energías fósiles al llegar el año 2040.¹² ¿Cómo conseguirlo? Sobre todo, recurriendo a las energías renovables y creando legiones de robots alimentados por electricidad. Estas armas teledirigidas, recargables gracias a centrales de energías renovables, concentrarían una potencia de destrucción incrementada, y eliminarían los quebraderos de cabeza que supone el transporte de carburante hasta los frentes.¹³

Por lo demás, la guerra ya coloniza nuevos territorios, esta vez virtuales: al focalizarse en las infraestructuras digitales del enemigo, y al alterar sus redes de telecomunicaciones, los ciberejércitos podrían resolver por sí solos los conflictos del futuro.¹⁴ Tras la estela de los generales, nos encontramos inmersos en una transición hacia un mundo desmaterializado, dado que, al apoyarnos en lo digital, nos disponemos a sustituir ciertos recursos por... nada: simples nubes, correos electrónicos impalpables, tráfico de internet, en lugar de atascos de vehículos. Esta digitalización de la economía supondría la promesa de una formidable disminución de la huella física del ser humano en todo lo viviente. En consecuencia, no cabe duda de que nos enfrentamos a una revolución energética y digital: ambas familias tecnológicas avanzan cogidas de la mano y contribuyen al advenimiento de un mundo mejor, según nos prometen.

Los metales raros incluso modifican la gestión de las relaciones internacionales. Gracias a ellos, los diplomáticos están efectuando una transición geopolítica. La parte incrementada de las nuevas energías desprovistas de carbono, nos dicen los geopolíticos, alterará las relaciones entre países productores y países consumidores de recursos fósiles. Permitirá a Estados Unidos derivar a otros escenarios sus fuerzas navales, que hoy cruzan los estrechos de Ormuz y Malaca, por los que transita

una parte considerable del petróleo mundial, así como reexaminar su alianza con las petromonarquías del Golfo. Por añadidura, al conseguir que la Unión Europea sea menos dependiente de los hidrocarburos rusos, catariés y saudíes, reforzará asimismo la soberanía energética de sus miembros.

Por todas estas razones, la transición energética pretende ser optimista. Su aplicación no constituirá un camino de rosas, puesto que el petróleo y el carbón todavía no han dicho la última palabra,¹⁵ pero el mundo que está despertando ante nuestros ojos supone un bálsamo para el corazón. La sobriedad energética debilitará necesariamente las tensiones relacionadas con la apropiación de los recursos fósiles, creará sin duda empleos verdes en los sectores industriales más avanzados y devolverá a los países occidentales al duro campo de batalla de la competitividad.¹⁶ Tanto da lo que piense al respecto Donald Trump: se trata de una transición inevitable, ya que se ha convertido en un asunto de grandes capitales que atrae al conjunto de los actores económicos, incluidos los grupos petrolíferos.

Los comienzos de la transición energética se remontan a la década de 1980, en Alemania.¹⁷ Ahora bien, fue en 2015, en París, cuando 195 Estados aprobaron por unanimidad la aceleración de esta formidable aventura. Su objetivo: contener el calentamiento global por debajo de 2 °C de aquí al final del siglo XXI, gracias, sobre todo, a la sustitución de las energías fósiles por sus homólogas verdes.

Los delegados estaban a punto de firmar el Acuerdo de París, cuando un viejo sabio de barba florida y ojos de un azul evanescente, vestido como un peregrino que hubiera bajado de la montaña, efectuó su entrada en el inmenso vestíbulo del Parque de Exposiciones de París-Le Bourget. Con una sonrisa enigmática en los labios, se abrió paso entre la masa de jefes de Estado y, al llegar a la tribuna, tomó la palabra con

voz ser
mundo
alegría
los abo

Sile

El

dental

entero

angus

distur

cluso

to de

destr

defin

cons

siqui

sibil

con

del

sier

cue

reg

las

A

H

cr

ra

de

d

p

h

e

voz seria y reflexiva: «Sus intenciones son fascinantes, y el mundo nuevo que están a punto de dar a luz nos embarga de alegría a todos. ¡Pero ni siquiera sospechan los peligros a que los aboca su audacia!».

Silencio.

El sabio se volvió entonces hacia las delegaciones occidentales y aclaró: «Esta transición pondrá en peligro sectores enteros de sus economías, los más estratégicos. Sumirá en la angustia a hordas de licenciados que, muy pronto, provocarán disturbios sociales y censurarán sus logros democráticos. Incluso debilitará su soberanía militar». Dirigiéndose al conjunto de los reunidos, añadió: «La transición energética y digital destruirá el medio ambiente en proporciones nunca vistas. En definitiva, sus esfuerzos y el tributo exigido a la Tierra para construir esta civilización nueva son tan considerables que ni siquiera es seguro que lo logren». Concluyó con un mensaje sibilino: «Su poder los ha cegado hasta tal punto que ya no conocen la humildad del marino al contemplar el mar, ni la del alpinista al pie de la montaña. Por lo demás, los elementos siempre tendrán la última palabra».

Por supuesto, este viejo sabio sale directamente de un cuento. Jamás se presentó ante la tribuna de la COP 21 ni regresó en tren a su solitario retiro. Al contrario, aquel día las 196¹⁸ delegaciones presentes en Le Bourget firmaron el Acuerdo de París y emprendieron el decimotercer trabajo de Hércules..., sin plantearse en ningún momento las preguntas cruciales: ¿dónde y cómo vamos a procurarnos estos metales raros, sin los cuales el presente tratado no es sino papel mojado?, ¿habrá vencedores y vencidos en el nuevo tablero político de los metales raros, como los hubo antaño con el carbón y el petróleo?, ¿con qué coste para nuestras economías, para el ser humano y para el medio ambiente conseguiremos garantizar el suministro?¹⁹

A lo largo de seis años hemos llevado a cabo una investigación en una docena de países sobre estas nuevas materias raras que ya trastornan el mundo. Para ello hemos tenido que frecuentar los recovecos de las minas del Asia tropical, prestar oídos a los murmullos de los diputados en los pasillos del Palais-Bourbon —sede de la Asamblea Nacional, la cámara baja del Parlamento francés—, sobrevolar los desiertos de California en bimotor, inclinarnos ante la reina de una tribu del África austral, dirigirnos a los «pueblos del cáncer» de Mongolia Interior y quitar el polvo a antiguos pergaminos almacenados en venerables instituciones londinenses.

En cuatro continentes, hombres y mujeres que trabajan en el mundo turbio y discreto de los metales raros nos han contado una historia muy diferente, mucho más sombría, de la transición energética y digital. De creer en sus palabras, la irrupción de estas nuevas materias en la estela de los recursos fósiles no ha prestado al ser humano ni al planeta los servicios que permitía augurar la eclosión de un mundo teóricamente más verde, más fraternal, más lúcido; nada más lejos de ello.

Gran Bretaña dominó el siglo XIX gracias a su hegemonía sobre la producción mundial de carbón; gran parte de los acontecimientos del siglo XX pueden leerse a través del prisma del ascendente alcanzado por Estados Unidos y Arabia Saudí en la producción y vigilancia de las rutas del petróleo; en el siglo XXI, un Estado está consolidando su dominio sobre la exportación y el consumo de los metales raros. Se trata de China.

Vamos a plantear de entrada esta primera constatación, tanto de orden económico como industrial: al embarcarnos en la transición energética, todos nos hemos arrojado a las fauces del dragón chino. En efecto, el Imperio del Medio controla actualmente, en cuasi monopolio, una plétora de metales raros indispensables para las energías bajas en carbono así como

para la
cluso se
que exp
más est
rras rar
mayori

Al :
logías
indust

la exp
priori
el enf
conlle
Nuev

b) Se
da de
más l
para
impa
tes c
el ca
proc
Es u
curs
de l
sigu
desi
y al

c) sos
ejé
cot
igu

para la digital, los dos pilares de la transición energética. Incluso se ha convertido, en unas circunstancias rocambolescas más estratégico, en el proveedor exclusivo del más estratégico, una clase de metales bautizados como «tierras raras», muy difícilmente sustituibles²⁰ y de los que la gran mayoría de las industrias apenas puede prescindir.

Al actuar así, Occidente ha dejado el destino de sus tecnologías verdes y digitales —en una palabra, la flor y nata de sus industrias del futuro— en manos de una sola nación. Al limitar la exportación de dichos recursos, el Imperio del Medio da prioridad al crecimiento de sus propias tecnologías y endurece el enfrentamiento económico con el resto del mundo. Lo que conlleva graves consecuencias económicas y sociales en París, Nueva York o Tokio.

b) Segunda constatación, de orden ecológico: nuestra búsqueda de un modelo de crecimiento más ecológico ha conducido más bien a la explotación intensificada de la corteza terrestre para extraer su principio activo, a saber, los metales raros, con impactos ambientales que podrían resultar aún más importantes que el generado por la extracción petrolífera. Mantener el cambio de nuestro modelo energético exige ya duplicar la producción de metales raros cada quince años más o menos. Es una de las razones por las que deberemos extraer, en el curso de los treinta próximos años, más minerales metalíferos de los que la humanidad ha extraído en 70.000 años. Por consiguiente, las penurias que se dibujan en el horizonte podrían desilusionar a Jeremy Rifkin, a los industriales de las *green tech* y al papa Francisco, lo cual daría la razón a nuestro ermitaño.

c) Tercera constatación, de orden militar y geopolítico: la sostenibilidad de los equipamientos más sofisticados de los ejércitos occidentales (robots, ciberarmas, aviones de combate como el caza militar estadounidense estrella, el F-35) depende igualmente de la buena voluntad de China. Lo cual, dado que

LA GUERRA DE LOS METALES RAROS

PRINCIPALES USOS INDUSTRIALES DE LAS TIERRAS RARAS

Recurso	Usos
Lantano	Compuestos superconductores, lentes, iluminaciones
Cerio	Catalizadores, refinado de petróleo, aleaciones metálicas
Praseodimio	Piedras de mechero, colorante, imanes
Neodimio	Imanes permanentes, autocatalizadores, refinado de petróleo, láseres
Prometio	Compuestos luminiscentes
Samario	Imanes de misiles, imanes permanentes, motorizaciones eléctricas
Europio	Láseres, reactores nucleares, iluminaciones, geoquímica, fósforos rojos de los tubos catódicos
Gadolinio	Sustancia fosforescente en los tubos catódicos
Terbio	Activador de los fotóforos verdes para tubos catódicos, imanes permanentes
Disproσιο	Imanes permanentes, motores híbridos
Holmio	Láseres, magnetismo, compuestos superconductores
Erbio	Redes de telecomunicaciones ópticas de larga distancia, medicina nuclear
Tulio	Radiografía portátil, láseres, superconductores de alta temperatura
Iterbio	Aceros inoxidables, ion activo para cristales láser, radiografía portátil
Lutecio	Emisor de rayos beta
Escandio	Iluminación, rotulador, aleaciones de aluminio
Itrio	Fotóforos rojos de los tubos catódicos, aleaciones superconductoras, ladrillos refractarios, pilas de combustible, imanes

Fuentes: Sénat, British Geological Survey, École de Guerre Économique, Congressional Research Service, portal de la IE.

Metales raros i Terres raras
← 2 fig.

INTRODUCCIÓN

el entorno del presidente Trump ha vaticinado «sin la menor duda» una guerra entre Estados Unidos y ese país en el mar de la China Meridional,²¹ preocupa a los más altos responsables de las agencias de información estadounidenses.

De hecho, esta nueva fiebre acentúa ya las tensiones por la apropiación de los yacimientos más fértiles y lleva los conflictos territoriales al corazón de los santuarios que se suponía a salvo de la codicia. En efecto, el ansia de metales raros se ve estimulada por una población mundial que llegará a 8.500 millones de individuos en 2030,²² debido al auge de nuevos hábitos de consumo de alta tecnología y a una convergencia económica más intensa entre países occidentales y países emergentes.

Al querer emanciparnos de las energías fósiles, al pasar radicalmente de un orden antiguo a un mundo nuevo, en realidad nos sumimos en una nueva dependencia, todavía más fuerte. Robótica, inteligencia artificial, hospitales digitales, ciberseguridad, biotecnologías médicas, objetos conectados, nanoelectrónica, vehículos sin conductor... Todos los sectores más estratégicos de las economías del futuro, todas las tecnologías que duplicarán nuestra capacidad de cálculo y modernizarán nuestra manera de consumir energía, el más ínfimo de nuestros gestos cotidianos, incluso nuestras grandes decisiones colectivas, van a revelarse totalmente dependientes de los metales raros. Estos recursos se convertirán en la base elemental, tangible, palpable, del siglo XXI. Ahora bien, esta adición esboza ya los perfiles de un futuro que ningún oráculo había vaticinado. Creíamos que íbamos a liberarnos de las penurias, tensiones y crisis suscitadas por nuestro apetito de petróleo y carbón, pero lo cierto es que estamos sustituyéndolas por un mundo nuevo de penurias, tensiones y crisis inéditas.

Desde el té hasta el oro negro, de la nuez moscada a los tulipanes, del salitre al carbón, las materias primas siempre

han sido parte integrante de las grandes exploraciones, los imperios y las guerras. Con frecuencia han alterado el curso de la historia.²³ A su vez, los metales raros están cambiando el mundo. No contentos con contaminar el medio ambiente, ponen en peligro los equilibrios económicos y la seguridad del planeta. De hecho, ya han reforzado el nuevo señorío de China sobre el siglo XXI y acelerado el debilitamiento de Occidente, iniciado con el cambio de milenio.

Pese a ello, la guerra de los metales raros dista de haberse perdido. China ha cometido errores colosales; Occidente todavía puede replicar, y progresos técnicos que por el momento ni siquiera sospechamos transformarán sin la menor duda nuestra forma de producir riquezas y energía.

España



En el ínterin, este libro quiere contar la contrahistoria del mundo que viene, el relato clandestino de una odisea tecnológica que tanto nos ha prometido, así como los entresijos de una búsqueda generosa, ambiciosa, que hasta el momento ha acarreado peligros tan tremendos como los que se había atribuido la misión de resolver.