

Jean-Baptiste Fressoz
SIN TRANSICIÓN.
UNA NUEVA HISTORIA
DE LA ENERGÍA

Traducción de Daniel Esteban Sanzol

arpa

A Michel y Josette, Cecilia, Leonor y Esteban

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN. UNA HISTORIA SIMBIÓTICA DE LA ENERGÍA	17
La transición ausente	19
Frescos transicionales	22
Cuando cada tonelada cuenta	28
1. A LA LUZ DE LAS VELAS	35
Modernidad de la vela	38
Bajo las técnicas, los materiales	41
Bajo los materiales, la mano de obra	44
La errática medición de la energía	46
2. «LA ERA DE»: EL MATERIALISMO FASISTA Y SUS PROBLEMAS	53
Los encantos del fasismo	54
¿Quién se adueñará de la era eléctrica?	59
«Un atajo tan atractivo como engañoso»	61
El materialismo fasista y su historia	64

3. LA BOScosa HISTORIA DEL CARBÓN	71
Auténticos bosques subterráneos	72
Trueques e intercambios	77
Una lenta emancipación	82
4. <i>TIMBER PALACE</i>	89
Los ferrocarriles eran de madera	90
Ladrillos y leña	94
Carbón y preservación	96
5. ENLACES DE CARBONO	103
Vínculos de acero	104
Bajo la calzada: la labor de los mineros	108
Carbón en el depósito	113
Unos lazos cada vez más estrechos	116
Mover montañas	119
6. <i>CARBON FALLACY</i>	127
7. LAS RAÍCES DEL CRECIMIENTO	139
<i>There will be wood</i>	139
Interludio bélico	144
Capital acumulado	147
Un crecimiento embalado	152
Entre licor negro y «energía verde»	159
8. PETROLIZAR LA MADERA	163
La brutalidad del petróleo	164
Una nueva fuente de energía: el carbón vegetal	171

9. <i>TECHNOCRACY INC.</i>	177
Radicalismo energético	178
Un porvenir logístico	184
10. ATÓMICOS MALTUSIANOS	193
El futuro como presente ampliado	194
El pico del petróleo en plena meseta atómica	197
El clima: una alerta nuclear	206
11. LA INVENCIÓN DE LA CRISIS ENERGÉTICA	215
« <i>Environmental backlash</i> »	215
Una crisis... y unas cuantas transiciones	218
El efecto logístico	223
12. LA BAZA TECNOLÓGICA	237
La transición de los cincuenta años	238
«Pensar el clima como si fuera un recurso»	241
Exxon inventa el futuro	246
« <i>Living with climate change</i> »	253
¿El Tercer Grupo o la Quinta Columna?	259
Modelos en crisis	267
CONCLUSIÓN. EL PESO DE LA HISTORIA	277
NOTAS BIBLIOGRÁFICAS	289

El libro que tienes entre las manos es fruto de la inquietud que me ha causado siempre la lectura de las obras que narran la historia de la energía. Y es que, al leer estos libros desde el momento presente —un momento en que el carbón se encuentra experimentando un desenfrenado auge en la mayoría de los continentes—, se llega a una conclusión: los principales trabajos académicos que se ocupan de este tema parecen empeñados en promover un relato que habla de una transición entre diferentes sistemas energéticos.

A partir de estas premisas, el conjunto de argumentos que yo esgrimo en estas páginas fue cobrando forma en el marco intelectual instaurado por David Edgerton en el Centro de Historia de la Ciencia, la Tecnología y la Medicina del Imperial College de Londres, una institución donde tuve la suerte de dar mis primeros pasos como investigador allá por el año 2011. Con su célebre trabajo *Innovación y tradición*, Edgerton nos ofrecía un punto de partida ineludible, pues no solo conseguía redefinir los contornos de la historia de la tecnología, ampliando su alcance e interés, sino que extraía valiosas lecciones para un estudio de la cuestión climática todavía en pañales. Por último, pero no por ello menos importante, la

redacción de este libro ha sido posible gracias al tiempo y la libertad intelectual que me han dispensado tanto el CNRS como la EHESS. Por este motivo, me gustaría dar mis más sinceras gracias a todo el equipo de estas dos instituciones.

Sin transición se redactó inicialmente como una tesis de habilitación, que más tarde defendí con la ilusión de llegar a dirigir proyectos de investigación en el campo de la historia. Desde este punto de vista, me gustaría dar las gracias a Charles-François Mathis, Sabine Barles, Soraya Boudia, David Edgerton, Romain Huret, Dominique Pestre y Simon Schaffer por tomarse la molestia de debatir y comentar conmigo las ideas que aquí presento. Su inestimable ayuda ha enriquecido muchísimo este libro. Valga asimismo mi agradecimiento para los muchos colegas que, de uno u otro modo, me animaron a seguir explorando el enfoque simbiótico entre fuentes energéticas: estoy pensando, por supuesto, en mi editor, Christophe Bonneuil, pero también en otros muchos amigos como Franck Aggeri, Stefan Aykut, Christophe Casen, Béatrice Cointe, Amy Dahan, Jawad Daheur, Giuliano Garavini, Frédéric Graber, Sebastian Grevesmühl, Hélène Guillemot, Élie Haddad, Ciaran Healy, François Jarrige, Jean Jouzel, Michel Lepetit, Thomas Le Roux, Fabien Locher, Sophie Lhuillier, Valérie Masson-Delmotte, Julien Mattern, Antoine Missemmer, Raphaël Morera, Charles Olivero, William Oman, Cédric Philibert, Thomas Piketty, Antonin Pottier, Philippe Quirion, Daniela Russ, Vincent Spenlehauer, Alessandro Stanziani, Adam Tooze, Paul Warde y Jean-David Zeitoun. Del mismo modo, siento un enorme agradecimiento hacia todos los miembros del equipo editorial (y a los revisores invisibles) vinculados a *Annales des Mines*, *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, *Revue d'histoire du XIX^e siècle*, *Histoire & mesure* y *Terrestres*. Sus apreciaciones sobre los textos preliminares de mi manuscrito me ayudaron un montón a exponer mis tesis con mayor claridad.

En los últimos años, he tenido la suerte de impartir los contenidos de historia de la energía a los estudiantes de la *École des ponts et chaussées* y de la *École des hautes études en sciences sociales* de París. Por ello, quisiera transmitir un agradecimiento muy especial a aquellas personas que han llevado a cabo otros trabajos afines bajo mi supervisión: Nelo Magalhães, Gaëtan Levillain, Sam Allier y Jules Calage. Fueron ellos, por cierto, quienes me ayudaron a elaborar la tabla que aparece en el quinto capítulo.

Por último, he tenido la fortuna de entablar apasionantes conversaciones con algunas de las personas implicadas en la historia que se narra en las páginas siguientes. En particular, quisiera dar las gracias a Nebojsa Nakicenovic, quien fuera el asistente de Cesare Marchetti en los años setenta, y que desempeñó un papel destacado en el IASA y en el seno del grupo de trabajo III del IPCC; gracias también a Jean-Charles Hourcade, con quien mantuve muchas discusiones acerca de lo expuesto en el último capítulo de este libro, y gracias, por último, a Youba Sokona, actual vicepresidente del IPCC, quien me animó a explorar la inquietante historia de su grupo de trabajo.

Hasta la fecha, he presentado las tesis que pueblan este libro en numerosas ocasiones y en diversos entornos, no solo académicos y científicos, sino también asociativos, militantes, gubernamentales e internacionales. En todas y cada una de estas ocasiones, siempre me ha sorprendido el enorme interés suscitado por un debate tan basado en cifras que rehúye los tabúes y se niega a atrincherarse en suposiciones de partida. De todas esas veces, no habido ni una sola en que recibiera alguna objeción seria a la tesis de la simbiosis energética. El motivo es sencillo: esta tesis solo parece original cuando se la contempla desde el perturbador prisma de la historiografía estándar. Al publicar este libro, no pretendo en modo alguno tachar de imposible la idea de una transi-

ción entre fuentes de energía —por mucho que esta, como veremos, nunca ha tenido lugar en ningún momento del pasado—. Mi objetivo, más bien, es poner al día la historia de las fuentes de energía e identificar aquellos factores que están en la base de algo fundamental: la acumulación energética y sus procesos simbióticos, dos conceptos que se resisten con fuerza a desaparecer.

INTRODUCCIÓN

UNA HISTORIA SIMBIÓTICA DE LA ENERGÍA

Es posible que los efectos [del cambio climático] sean significativos antes de mediados del próximo siglo. Esta escala temporal es suficiente como para reorientar, llegado el caso, el funcionamiento de la economía mundial, la agricultura y la producción de energía.

Organización Meteorológica Mundial,
Conferencia Mundial sobre el Clima,
Ginebra, 1979, p. 4.

El presente trabajo ofrece una nueva historia de las fuentes de energía, un relato renovado que permita comprender la radical extrañeza que emana de la idea de transición. Con esta finalidad, en lugar de presentar —como es habitual— la sucesión de los diferentes sistemas energéticos que han ido apareciendo en el curso del tiempo, estas páginas tratan de explicar hasta qué punto todas las fuentes de energías primarias se han desarrollado juntas y por qué motivo, lejos de sustituirse unas a otras, se han ido acumulando. Desde este punto de vista, en vez de considerar las energías como entidades aisladas y en competencia recíproca, este trabajo aspira a exponer la historia de su imbricación e interdependencia. Se trata, sin duda, de una labor ardua, pero lo que está

en juego también es inmenso, porque estas relaciones simbióticas explican la persistencia de las energías primarias hasta nuestros días, y constituyen obstáculos importantes en el camino hacia la descarbonización.

Este libro ofrece asimismo el primer relato histórico centrado en el concepto específico de «transición energética», entendido no tanto como un fenómeno histórico y material, sino como una suerte de futurología, un proyecto tecnológico y una forma de entender las dinámicas de cambio. Para ello, los siguientes capítulos explican por qué, hasta la fecha, se ha venido aplicado un razonamiento fásico (esto es, basado en fases o etapas temporales) a un campo, el de la energía y los recursos materiales, que no se prestaba en absoluto a ello. Se relata aquí, por tanto, la extraña trayectoria de esta idea de transición, una futurología tan heterodoxa como mercantilizada —a menudo, un simple eslogan industrial— que, a partir de los años setenta, se convirtió en el futuro soñado por expertos, gobiernos y empresas, e incluso por aquellos que no tenían ningún interés en que se produjera.

Sobra decir que este libro no es una «crítica» a las fuentes de energía renovables. Lejos de ello, se trataría en realidad de explicar por qué motivos la transición energética nos impide reflexionar adecuadamente sobre el reto climático que tenemos por delante. Y es que, a mi modo de ver, desde hace medio siglo, el mencionado concepto no ha producido más que confusión científica y dilación política. Al margen de eso, poca cosa más. La idea de transición nos habla de un pasado que no existe, y lo hace para eludir un futuro que sigue considerando bastante fantástico. Precisamente por eso, gozar de una comprensión certera de las dinámicas energéticas y materiales resulta crucial, sobre todo si tenemos la esperanza de orquestar, por fin, políticas climáticas que sean mínimamente rigurosas. Este, y no otro, es el objetivo del presente libro.

LA TRANSICIÓN AUSENTE

El concepto de transición energética consigue que un futuro radicalmente extraño parezca trivial. Y, sin embargo, es de la historia, de una historia falsa, de donde extrae su fuerza de convicción y su apariencia de verosimilitud. Como si nos hiciéramos eco de las transiciones del pasado —de la madera al carbón, luego del carbón al petróleo—, ahora, ante el calentamiento global, deberíamos hacer una tercera transición hacia la energía nuclear y las energías renovables. La crisis climática exige que continuemos la historia del capitalismo y la innovación, incluso que la aceleremos, para apresurar el advenimiento de una economía libre de carbono. Gracias a la transición, el cambio climático exige un cambio de tecnología, no un cambio de civilización. La historia de la energía, sus rutinas cronológicas, sus narraciones fasistas del pasado —la era de la madera, la era del carbón, la era del petróleo, la economía orgánica y la economía mineral, la primera y la segunda revoluciones industriales— han desempeñado un papel ideológico discreto pero central en la construcción de este futuro reconfortante.¹

Empecemos por señalar algunos hechos evidentes. Tras dos siglos de «transiciones energéticas», la humanidad nunca ha quemado tanto petróleo y gas, ni tanto carbón, ni siquiera tanta madera. Cada año se talan unos dos mil millones de m³ de madera para consumo directo, tres veces más que hace un siglo.² La madera proporciona el doble de energía que la fisión nuclear, el doble que la hidroelectricidad y el doble que la energía solar y eólica juntas (en 2019).³ La madera sigue siendo una fuente esencial de calor para el tercio más pobre de la población mundial, 2.300 millones de personas, que son también las primeras víctimas de la contaminación. Pero los países ricos también han visto aumentar su consumo de dendroenergía: Estados Unidos quema el

doble que en 1960 y Europa el triple que a principios del siglo xx.⁴ Sin embargo, los historiadores se han interesado más por la madera cuando parece estar desapareciendo: su supuesta expulsión de la matriz energética inglesa en el siglo xix ha sido objeto de más tinta que su aumento en todo el mundo desde 1950.

El mismo sesgo se aplica al carbón: los historiadores han escrito principalmente sobre Europa en el siglo xix, a pesar de que no es ni el lugar ni el momento principal de su historia. La inmensa mayoría (95 %) del carbón se extrajo después de 1900, y la mayor parte se extrajo fuera de Europa (86 %).⁵ Las potencias asiáticas de tamaño medio, como Australia e Indonesia, extraen actualmente el doble de carbón que los gigantes del siglo xx, como Inglaterra y Estados Unidos. En muchos sentidos, el carbón es una nueva energía. El mayor crecimiento de su historia se produjo entre 1980 y 2010 (+300 %), lo que provocó un aumento de su cuota en la matriz energética mundial, en detrimento del petróleo. El número de mineros también alcanzó su máximo en la década de 2010.⁶ Por último, las centrales térmicas de carbón son por término medio más jóvenes (unos quince años) que las centrales atómicas (treinta y dos años) y suelen ser mucho más eficientes.⁷ El carbón fue la gran energía de la década de 2000: alimentó la «revolución industrial» tanto como la revolución de Internet, que básicamente no es más que otra red de electrones.

Aunque China desempeña un papel central —cada año quema quince veces más carbón que Inglaterra en su momento álgido, y más que Francia en toda su historia—, el país es excepcional solo por su tamaño. Desde 1980, el consumo de carbón se ha multiplicado por diez en China, pero se ha multiplicado por 12 en Taiwán, por 11 en Vietnam, por 10 en Filipinas, por 8 en India, por 7 en Turquía, por 6 en Corea del Sur y por 50 en Indonesia... La India, Sudáfrica y

Polonia tienen mixes eléctricos más alimentados por carbón que el de China. Y el carbón no es solo la energía del desarrollo. Entre 1980 y 2010, el consumo de carbón se duplicó en Estados Unidos, Japón y los Estados del Golfo, antes de retroceder, principalmente en favor del gas natural. La América de Bush consumió cuatro veces más carbón que la de Roosevelt.

Queda Europa. Europa, la primera en entrar en la «era del carbón», es también, según nos dicen, la primera en abandonarla. Esta excepción europea, como tantas otras, hay que ponerla en perspectiva. El declive en el uso del carbón, que comenzó en los años sesenta, es como una larga marca de bajamar. En 2023, Europa sigue consumiendo 400 millones de toneladas de carbón al año, y la principal potencia industrial del continente, Alemania, sigue siendo uno de los principales productores mundiales de lignito, el más contaminante de todos los combustibles. Lo que es menos conocido es que Europa es también el líder mundial en equipos de minería, y, en parte gracias a las máquinas europeas, la producción mundial de carbón se ha disparado en el siglo XXI.⁸ Por último, al final del siglo XX, pero no por ello menos importante, Europa, como todos los países ricos, tiene un gran comercio exterior, y más de una cuarta parte de los productos manufacturados que importa se basan en la energía del carbón. Por muy «verdes» que sean o lleguen a ser sus sistemas energéticos, los países más ricos están, por la sencilla razón de que son ricos, decididamente del lado de los grandes consumidores de carbón.

Si tenemos en cuenta el carbón incorporado a las importaciones, Gran Bretaña consumirá al menos 50 millones de toneladas, y según un estudio de 2016 hasta 90 millones —en lugar de los 9 millones oficialmente quemados—, casi tanto como en vísperas del asalto de Margaret Thatcher a los mineros británicos. Del mismo modo, Francia no consu-

me 6 millones de toneladas de carbón al año, sino 70 millones, una cantidad cercana a su pico de extracción en los años sesenta.⁹ Sea cual sea la exactitud de estas cifras, lo importante es que, en un mundo globalizado, la descarbonización de una economía nacional es un fenómeno difícil de medir y que la «transición» de los países ricos de Europa Occidental hacia el abandono del carbón es, en parte, un artefacto estadístico vinculado a una convención conveniente: la atribución de las emisiones de CO₂ a los países productores de los bienes y no a los consumidores.

Otros criterios de asignación producirían resultados incluso diferentes.¹⁰ Tomemos el caso de Suiza. Este próspero país nunca ha sido un gran consumidor de carbón, y sus últimas minas cerraron en 1945. Pero hay que señalar que esta prosperidad se debe en parte a que Suiza forma parte de una economía global que sigue consumiendo mucho carbón. Por razones bien conocidas, empresas mineras internacionales como Glencore tienen su sede en Suiza. Controlan la extracción de al menos 500 millones de toneladas de carbón. Es más, el 40 % del comercio internacional de carbón tiene lugar en Suiza, con Trafigura como actor clave. En total, al menos mil millones de toneladas de carbón contribuyen directamente a la prosperidad de la Confederación Helvética, lo que es mucho para un país de ocho millones de habitantes.¹¹ Otros ejemplos son Luxemburgo, sede de ArcelorMittal, el principal productor de acero del mundo, y Noruega, con sus coches eléctricos de lujo comprados con los ingresos del petróleo.

FRESCOS TRANSICIONALES

A pesar de su dinámica fundamental de acumulación, la historia de la energía se cuenta generalmente como una serie de transiciones o incluso cambios en los sistemas energéticos, a

escala de naciones, continentes o del mundo en su conjunto. En lo que se ha convertido en un género en sí mismo, el fresco de la energía, encontramos generalmente el mismo plan cronológico: los capítulos iniciales tratan de la fuerza muscular, la madera y el agua en la era preindustrial; los capítulos centrales tratan del carbón y el vapor en el siglo XIX; a esto le siguen capítulos sobre el petróleo, la electricidad y la energía nuclear (el gas suele estudiarse menos); y, por último, observaciones finales sobre la transición en curso o por venir. Como cada época se define por lo nuevo —un sesgo común a la historia de la tecnología, acertadamente destacado por el historiador David Edgerton—, se evitan fenómenos masivos, como el auge de las energías renovables en el siglo XIX, la biomasa y la energía muscular en el siglo XX, y el reciente auge del carbón.¹² «El carbón reinó durante setenta y cinco años antes de ceder su trono al petróleo hacia 1965», escribió recientemente una destacada figura de la historia medioambiental estadounidense.¹³ El esquema transicionista está tan arraigado que incluso la reciente obra de referencia *Power to the People* contiene algunas afirmaciones cuestionables. Por ejemplo, el petróleo y la electricidad se presentan como dos «transiciones energéticas», mientras que la electricidad aumenta el consumo de carbón y el petróleo no necesariamente lo reduce.¹⁴ El caso de Vaclav Smil también es revelador. Destacado experto en cuestiones energéticas, es actualmente una de las voces más influyentes que advierten de la enormidad del reto que supone eliminar gradualmente los combustibles fósiles en treinta años. Pero su escepticismo sobre la transición en curso no le impide reiterar en sus frescos históricos sobre la energía la narrativa clásica de una modernidad construida sobre transiciones.¹⁵

Por supuesto, hay otras formas de contar la historia de la energía. Los historiadores suelen preferir centrarse en una fuente de energía concreta. Existe abundante historiografía

sobre el carbón y el petróleo, y otras obras sobre la madera, la hidroelectricidad y, más recientemente, la energía eólica y solar. El problema de estos enfoques es que son «monoenergéticos». Estudian una forma de energía por separado de las demás y de los materiales en general. Y sin embargo, no podemos entender mucho sobre la historia del carbón sin estudiar la historia de la madera utilizada para extraerlo. Del mismo modo, el auge del petróleo en el siglo xx es inexplicable sin el hormigón, el acero y, por extensión, el carbón. Este libro muestra la importancia de una serie de objetos y técnicas —puntales de mina, traviesas de ferrocarril, tubos de petróleo, creosota, paneles de madera contrachapada, hormigoneras, volquetes, cajas de embalaje, palés, etc.— que están ausentes de los relatos habituales y que se utilizan en la historia del petróleo y el gas. Estos objetos y técnicas están ausentes de la contabilidad estándar y, sin embargo, son clave para comprender la historia material de la energía.¹⁶

Desde la década de 2010, varios historiadores de la energía han intentado renovar el género cuestionando la primacía de la economía, los costes relativos y la disponibilidad de recursos en favor de los determinantes políticos de las «transiciones energéticas». En *Capital fósil*, por ejemplo, Andreas Malm explica la difusión de la máquina de vapor en Inglaterra en la década de 1830 como resultado del deseo de los capitalistas de escapar de las limitaciones de localización impuestas por la energía hidráulica. El vapor les habría permitido trasladar la producción a las ciudades para explotar mejor la abundante mano de obra que allí residía.¹⁷ En *Carbon Democracy*, un libro fundamental al que volveremos en detalle en el capítulo 6, Timothy Mitchell también ofrece una explicación política del cambio del carbón al petróleo: la fluidez de este último habría permitido a los capitalistas eludir el poder y las demandas de los mineros europeos de finales del siglo xix.¹⁸

Aunque es loable el deseo de inyectar política en los relatos un tanto suaves de la historia económica de la energía, hay que subrayar que estos autores están repitiendo el esquema transicionista estándar, e incluso exacerbándolo, al aplicar relatos políticos fasistas a una historia de la energía que no se presta bien a ellos. En cuanto a la tesis de Malm, los historiadores han demostrado que la máquina de vapor de la década de 1830 fue más un símbolo que un desencadenante del «capitalismo fósil». En la Inglaterra del siglo XIX, el carbón se quemaba más para producir calor doméstico e industrial que energía mecánica. Desde el siglo XVII, la demanda de calefacción había provocado un aumento gradual del precio de la leña y el correspondiente incremento de la extracción de carbón. Hay que añadir que el vapor no sustituyó a la energía hidráulica. Los industriales que pudieron hacerlo utilizaron tanto la turbina hidráulica como la máquina de vapor. En Francia, donde se dispone de estadísticas administrativas precisas, en 1860 la mitad de las empresas que utilizaban el vapor disponían de otra máquina, generalmente hidráulica.¹⁹ En cuanto a la hipótesis de que los capitalistas tenían especial apetencia por las aglomeraciones urbanas, parece contradictoria con muchos proyectos de deslocalización de la industria al campo, sinónimo de relativa calma social. En Massachusetts, en Estados Unidos, por ejemplo, los capitalistas textiles no tuvieron dificultad en prosperar gracias a la energía hidráulica, transformando por completo el río Merrimack.²⁰

El libro de Timothy Mitchell tropieza con el mismo escollo: el petróleo no evita a los mineros simplemente porque no sustituye al carbón. El petróleo se utiliza principalmente para propulsar automóviles, cuya fabricación requiere a su vez mucho carbón. Además, en el siglo XX, la electricidad dio al carbón una nueva centralidad económica y el número de mineros disminuyó no por el petróleo, sino por el

aumento de la productividad en las minas. El atractivo de la historia «política» de la energía, que es también su defecto, es que tiende a presentar el cambio climático como el resultado de las intrigas de unos pocos intereses económicos. Esta historia, aparentemente radical pero en última instancia tranquilizadora, subestima la enormidad del reto climático. Salir del carbono será mucho más difícil que salir del capitalismo, una condición tan necesaria como insuficiente.

Una crítica importante a los frescos transicionistas ha procedido de historiadores con un profundo conocimiento de los modos de producción del siglo XIX, y por tanto menos impresionados por el carbón y el vapor que sus colegas especialistas en energía. Mostraron la importancia para la industrialización de energías que se consideraban erróneamente tradicionales: ya fuera el músculo humano, la fuerza hidráulica en las fábricas, la madera en la siderurgia y los animales en el transporte, la agricultura o como fuerza mecánica industrial.²¹ Pero como crítica a la transición, esta historia de persistencia se queda en medio del camino.²² La idea de que las energías tradicionales «resistirían» frente a los combustibles fósiles sigue tomándose demasiado en serio la narrativa transicionista. Para comprender la historia de la energía, tenemos que deshacernos del darwinismo schumpeteriano y de la idea simplista de la «destrucción creativa», así como de la dialéctica de ganadores y perdedores. En los siglos XIX y XX, las energías renovables no opusieron resistencia a los combustibles fósiles, sino que progresaron y se desarrollaron gracias a ellos. Veremos que el carbón y el petróleo han aumentado enormemente la producción de madera y, por tanto, su disponibilidad con fines energéticos. Las energías renovables se modernizan gracias al acero y al cemento, dos materiales estrechamente dependientes del carbón, lo que les permite captar las energías difusas de forma

mucho más eficaz. En Francia, las turbinas de acero de la década de 1900 producían tres veces más energía que los molinos de madera de 1800, a un coste mucho menor, incluso antes del surgimiento de las grandes presas hidroeléctricas, que, obviamente, dependían del petróleo y el carbón para su construcción.²³ Del mismo modo, el petróleo y el gas han permitido aumentar la producción agrícola y, por tanto, la disponibilidad de músculo humano. Por estas y otras muchas razones, la historia que contamos en este libro no es la de la resistencia, ni siquiera la de la adición, sino la del entrelazamiento simbiótico y la expansión de todas las energías.²⁴



Turbinas eólicas en la Feria Mundial de Chicago de 1893. A finales del siglo XIX, en Estados Unidos, al menos un millón de turbinas eólicas bombeaban agua desde las Grandes Llanuras del Medio Oeste. El auge de las turbinas eólicas es inseparable del de los combustibles fósiles. Las turbinas eólicas se han beneficiado de los avances en metalurgia, la embutición de chapa, los cojinetes con rodillos o la producción de tubos de acero y cemento. Su sistema de lubricación se inspiró en el de los cárteres de los automóviles y, en el período de entreguerras, las palas tomaron su forma moderna gracias al progreso de la aviación. Por su parte, en las regiones áridas de Texas, las turbinas eólicas han hecho posible el suministro de agua a las locomotoras de carbón.²⁵

CUANDO CADA TONELADA CUENTA

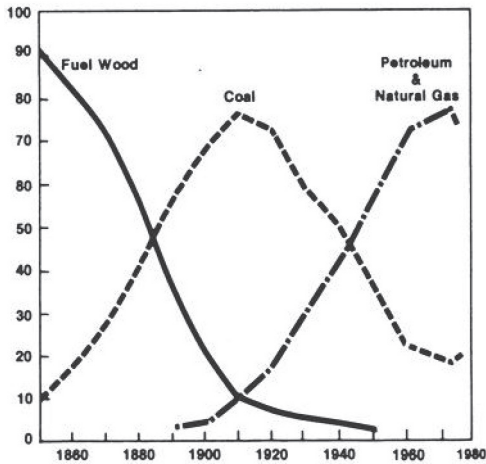
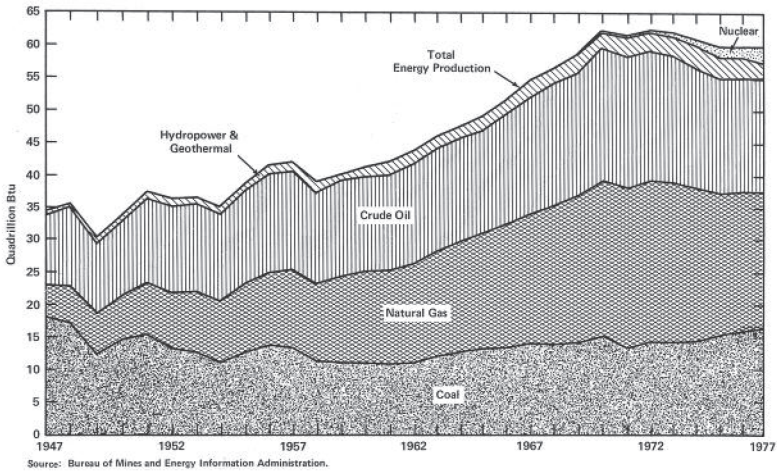
No hay ninguna razón para que los historiadores elijan la transición como motivo principal de sus relatos. Las fuentes de energía están en simbiosis tanto como en competencia, y estas relaciones explican por qué, en el transcurso de los siglos XIX y XX, las energías primarias tendieron a sumarse en lugar de sustituirse mutuamente. Esta observación plantea una pregunta histórica obvia: ¿cómo es que la idea de transición ha llegado a ser generalmente aceptada? ¿Por qué este futuro sin pasado se convirtió, a partir de los años setenta, en el futuro de gobiernos y expertos? ¿Y cómo se contagió al pasado de los historiadores? Los cuatro últimos capítulos de este libro darán respuestas detalladas a estas preguntas. Mencionemos simplemente que, si el concepto de transición describe mal las transformaciones del pasado, es porque ese no era su propósito: la idea no procede de la observación empírica del pasado, sino de la anticipación del futuro; no procede de los historiadores, sino de los futuristas. La historia de la energía nació de la previsión: fue para estimar el consumo futuro que se realizaron los primeros trabajos sobre la historia cuantitativa de la energía. También fue para anticiparse a los cambios en la matriz energética por lo que algunos defensores del átomo consideraron la dinámica energética no en términos absolutos, sino relativos. A partir de esta matriz, los historiadores han adoptado ciertas formas de pensar y representar la energía: también ellos han optado por centrar sus análisis no en los valores absolutos, sino en los cambios de las proporciones relativas; han adoptado, sin demasiada retrospectiva, el léxico de ciertos futurólogos de los años setenta, expresiones como «sistema energético» y «transición».

La mayoría de las veces, los historiadores se han contentado con caracterizar la transición en términos cualitati-

vos, como el paso de un «sistema técnico» a otro, con todas las consecuencias económicas, sociales, políticas y culturales que ello conllevaría. Cuando vemos los errores flagrantes en la historia de la energía cometidos por Bertrand Gille, que introdujo la noción de «sistema técnico», nos damos cuenta de que esta noción debe manejarse con cuidado.²⁶ Su principal problema es que, al centrarse en las «coherencias» que vinculan las técnicas, los materiales y la energía en cada período, los «sistemas técnicos» han fomentado una visión discontinua de la historia de la energía, basada en la dinámica de la sustitución tecnológica.

La divergencia entre la historia en términos relativos y la historia en términos absolutos no es solo una cuestión de debate académico sobre la interpretación de la modernidad. También se trata de la política de la historia frente al cambio climático. Desde la década de 2000, buscamos pistas en la historia de la energía, retazos de respuestas a las preguntas contemporáneas más candentes: ¿cuánto puede durar la transición? ¿Cómo puede acelerarse? ¿Cuál es el papel del mercado, del Estado, de la innovación? Los historiadores se prestaron de buen grado a este juego, y vimos a colegas especializados en la Revolución Industrial dar consejos sobre la transición, aunque solo hubieran estudiado las adiciones energéticas.²⁷

La historia —y no los historiadores— también ocupa un lugar destacado en un campo académico surgido en la década de 2000: los *transition studies*. El artículo fundador de este campo, escrito por el sociólogo Franck Geels, estudió la difusión de la navegación a vapor en el siglo XIX con el fin de deducir una teoría de la transición para los responsables políticos.²⁸ Este artículo, que se limitaba a reciclar los estudios schumpeterianos sobre la innovación, tuvo un éxito sorprendente. Ahora es otro autor, Benjamin Sovacool, quien intenta difundir un mensaje tranquilizador: la ansiada transición



Hay dos formas de representar la matriz energética de los Estados

Unidos: en valor absoluto a la izquierda, en valor relativo a la derecha. Esta segunda vía se extendió a mediados de la década de 1970, primero dentro del sistema de prospectiva energética y luego dentro de la Administración estadounidense después de la crisis del petróleo. Es también en este momento cuando nace una experiencia centrada en la transición.

(Administración de Información sobre el Uso de la Energía, *Annual Report to Congress*, 1978, p. 2 y *National Energy Plan*, Cambridge, Ballinger, 1977).

energética podría ir mucho más deprisa que las del pasado, con la rápida difusión de un puñado de tecnologías que van desde el aire acondicionado en Estados Unidos a las cocinas de butano en Indonesia y el gas natural en Holanda como «prueba».²⁹ Como con la navegación a vapor, es difícil discernir el vínculo entre el éxito de unas pocas tecnologías contaminantes y el reto actual de la descarbonización. La presdigiditización de los *transition studies* consiste en equiparar la transición con la difusión de la innovación y reformular los estudios cuantitativos de la innovación, habituales desde los años setenta, en el léxico de las teorías sociológicas. Esta prolífica literatura se alimenta de la ambigüedad de la palabra «transición» (¿tecnológica? ¿energética? ¿relativa? ¿absoluta? ¿*deep*? ¿*shallow*?) y de interminables discusiones entre enfoques («Multi-Level Perspective», «Sociotechnical Transitions», «Large Technical Systems», «Social Construction of Technology», «Actor Network Theory») teóricamente diferentes y en realidad muy similares.³⁰ Pero no importa: por su tono optimista y constructivo, y por estar bien financiados por las instituciones europeas, los *transition studies* han adquirido un peso científico desproporcionado en relación con su aportación empírica. En su informe de marzo de 2022, el grupo de trabajo III del IPCC se basó en esta literatura para hacer la extraña afirmación de que «la transición energética podría tener lugar mucho más rápidamente que en el pasado».³¹ Lo más preocupante aquí no es tanto el alcance de la influencia de los *transition studies* como el hecho de que una historia de la energía fasista y falsa sea capaz de eludir todos los procedimientos de validación puestos en marcha por el IPCC.³²

Frente a la crisis climática, no es posible conformarse con una historia relativa: una «transición» hacia las energías renovables que viera disminuir los combustibles fósiles en términos relativos, pero estancarse en términos de tone-

ladas, no resolvería nada. Ya no podemos contentarnos con la vaguedad de la transición y sus innumerables epítetos, ni con las engañosas analogías entre las seudotransiciones del pasado y la que tenemos que hacer hoy. El imperativo climático no exige una nueva transición energética, pero sí que llevemos a cabo voluntariamente una enorme autoamputación energética: deshacernos en cuatro décadas de la proporción de la energía mundial —más de tres cuartas partes— derivada de los combustibles fósiles. La idea de que podemos extraer algunas analogías útiles de la historia subestima dramáticamente la novedad y la enormidad del desafío climático.

La historia de la energía que se relata en este libro se diferencia de las anteriores en que se ocupa más de los valores absolutos que de la dinámica relativa; se ocupa menos de la sustitución de los motores y más de los materiales que permanecen; no separa la producción de energía de la de materiales; no relata las luchas épicas entre sistemas energéticos, sino las alianzas y relaciones de apoyo mutuo que se desarrollan entre ellos. Veremos cómo las fuentes de energía están en simbiosis tanto como en competencia, y cómo estas relaciones simbióticas explican por qué, en el transcurso de los siglos XIX y XX, las energías primarias tendieron a sumarse en lugar de sustituirse mutuamente. La historia «sin transiciones» que propone este libro no significa que nada cambie —al contrario—, sino que el cambio se comprende mejor cuando dejamos atrás las narrativas fasistas del mundo material.

Como hemos dicho, a menudo se recurre a la historia de la energía para «iluminar» el presente. El enfoque de este libro es exactamente el contrario: son los retos contemporáneos de la transición los que arrojan una dura luz sobre las lagunas de la labor histórica. La lentitud, incluso el estancamiento, de la tan deseada transición hace necesari-

riamente sospechosas las «grandes transiciones» del pasado. Los embrollos de materiales y energías revelados por la ecología industrial y los análisis del ciclo de vida apuntan a enredos fundamentales que los historiadores —excesivamente preocupados por la cronología, los sistemas, la dinámica y la modernidad— han dejado en la más profunda oscuridad.