

1

NO ES VERDE TODO LO QUE RELUCE

Oxímoron. *(Del griego oxymoron). Combinación, en una misma estructura sintáctica, de dos palabras o expresiones de significado opuesto, que originan un nuevo sentido; p. ej., un silencio atronador.*

Oxímoron. *Figura retórica que consistía en ocultar un agudo sarcasmo bajo un aparente absurdo.*

(Enciclopedia Espasa.)

El pintor, con su caballete a cuestas, avanza sin prisa por la pradera que se extiende hasta el confín del cielo de verano. Bajo un castaño prepara sus paletas y óleos, se estira, bosteza, sonríe. Viste una ligera camisa, pantalones de algodón, un sombrero de paja le cubre los rizos rebeldes. Va descalzo, porque le gusta sentir la hierba acariciándole los pies. Este pintor ama la naturaleza, la ama como artista y como científico. Este pintor es físico nuclear y su trabajo consiste en aprovechar el poder elemental del átomo, el mismo que hace brillar a las estrellas, para generar la electricidad y el hidrógeno que utiliza su ciudad.

Una ciudad que se extiende a ambos lados de un ancho río, a pocos kilómetros de esta pradera. Hoy celebra el solsticio de verano del año 2050 y también el décimo aniversario del día del cambio, la fecha histórica en la que se cerró la última central eléctrica de carbón. Para festejarlo, muchas familias organizan excursiones en bicicleta, recorriendo la carretera sin coches que discurre entre granjas eólicas hasta la gran presa, que junto con los aerogeneradores y la central nuclear, alimenta los hogares y las

industrias de la ciudad. Otros, como el pintor, se dedican a sus *hobbies* preferidos.

La ciudad y sus habitantes rechaza los excesos, aborrecen el desperdicio y creen en la solidaridad. Saben que es necesaria para mejorar un mundo que ya cuenta, mediado el siglo, con 9.000 millones de personas. La gente que vive aquí consume menos energía de la que se malgastaba a principios del siglo XXI. Viven en edificios supereficientes, viajan en tren eléctrico de alta velocidad, conducen pequeños turismos híbridos y la sola mención de uno de los monstruosos 4×4 que invadían las autopistas unas décadas atrás les pone los pelos de punta. Sin embargo, en el planeta se consume más energía que nunca antes en la historia, porque por primera vez todos sus habitantes tienen derecho a un mínimo digno.

Generar toda esa energía sin recurrir a los combustibles fósiles, cuya amenaza todavía planea sobre el futuro como la sombra de un Nazgûl —la concentración de CO₂ se ha estabilizado en 450 partes por millón, o ppm, y los científicos albergan la esperanza de que se haya evitado una catástrofe—, requiere un esfuerzo enorme. El pintor está orgulloso de su trabajo porque sabe que es una parte importante de ese esfuerzo. Sin él y otros como él, quizás la pradera por la que pasea sería un erial desolado por la sequía.

Hoy el pintor se siente inspirado. Fija la mirada en las torres gemelas que dominan el horizonte y empieza a trabajar. Un rato más tarde, las gigantescas chimeneas de la central nuclear empiezan a perfilarse en su lienzo, pero el pintor las ha transformado en grandes árboles, cubiertos de hojas verdes.

GAIA

Gaia. Durante mis primeros años de universidad no sabíamos hablar de otra cosa. Gaia era el planeta-madre, el planeta vivo, la diosa de la Tierra transformada en divinidad con fundamento científico. Y James Lovelock era su profeta.

Lovelock había trabajado en la NASA en 1965, como parte del equipo que realizó el primer intento de descubrir vida en el planeta rojo. Durante el proyecto se dio cuenta de que la atmósfera de Venus y Marte, al igual que la de la Tierra primitiva, estaba compuesta casi exclusivamente por CO₂. ¿Qué había pasado en nuestro planeta para que tenga hoy en día una atmósfera tan diferente

a la de nuestros vecinos? El científico se aventuró a formular la atrevida idea de que la responsable de esos profundos cambios era la vida misma.

A Lovelock le gusta hablar de Gaia como si fuera un ser inteligente, capaz de ejercer un control global de su propia temperatura, composición atmosférica y salinidad oceánica a través (y en beneficio) de los organismos vivos. Es una metáfora hermosa, y no del todo exacta, que le ha costado muchos disgustos con su propio gremio científico, poco amigo de licencias poéticas, pero también le han granjeado infinidad de seguidores. Para toda mi generación, James Lovelock no era simplemente un ecologista, era el ecologismo personificado.

Había pocos que pudieran compararse a él en el altar de nuestra admiración. Uno era Carl Sagan, autor de libros maravillosos que hablaban del sistema solar, las estrellas, las supernovas, la búsqueda de inteligencia extraterrestre, los cuásares, los agujeros negros y todos los demás prodigios de los que estaba lleno el cielo. Las novelas del otro, Isaac Asimov, eran nuestra biblia. Lovelock nos inflamaba el espíritu con la idea de un planeta vivo. Sagan nos embrujaba con la belleza del cosmos. Pero Asimov nos convencía de que algún día nuestras naves se harían a ese infinito mar, el espacio.

Las naves de Asimov, huelga decirlo, estaban animadas por la energía nuclear. No había otra manera de conseguir las grandes aceleraciones necesarias para viajar a velocidades próximas a la luz. No había otra manera de generar la electricidad, el hidrógeno, los alimentos y materiales sintéticos que requerían aquellos descomunales transatlánticos espaciales en los que embarcaba a la humanidad, camino de las estrellas. No había otra forma de alimentar los formidables escudos magnéticos que protegían a la flota de los rayos cósmicos de alta energía. Como en el Nautilus del capitán Nemo, aquellos bajeles espaciales de la ficción científica estaban animados por un único agente, fiable y poderoso. El átomo.

LA AMENAZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Han pasado tres décadas desde entonces. Asimov y Sagan ya no están entre nosotros, pero a los 90 años, James Lovelock sigue gozando de la misma energía de siempre y todavía no ha perdido el gusto por las metáforas, como demuestra el título de su última obra.

En *La venganza de Gaia* [Lovelock, 2007], el viejo ecologista argumenta que la falta de respeto de los humanos hacia el planeta —manifestada en la destrucción de selvas y de biodiversidad planetaria—, junto con el consumo masivo de combustibles fósiles, está llevando al límite la capacidad de la Tierra para minimizar el efecto de los gases de efecto invernadero. El resultado puede ser aterrador:

El planeta en que vivimos solo necesita encogerse de hombros para matar cerca de un millón de personas (refiriéndose al tsunami de diciembre, 2004). Pero eso no es nada comparado con lo que puede ocurrir pronto. Estamos abusando de la Tierra de tal modo que puede revertir al estado caliente en el que estuvo hace 55 millones de años y, si lo hace, la mayoría de nosotros y nuestros descendientes, morirán.

Venus, cuyo tamaño y distancia al Sol no son muy distintos de los de la Tierra, es un ejemplo cercano de hasta dónde puede llegar esa venganza anunciada. La enorme cantidad de CO₂ en su atmósfera provoca un fortísimo efecto invernadero que eleva la temperatura de la superficie hasta cerca de 460 °C. El planeta es un infierno sumido en las tinieblas. La luz no consigue penetrar la espesa capa de nubes venenosas, compuestas por dióxido de azufre y ácido sulfúrico.

¿Qué fuerzas controlan el efecto invernadero y evitan que acabemos como nuestro arruinado gemelo estelar? Lovelock sostiene que se trata sobre todo de la biomasa, las selvas, el plancton y las algas que nos estamos apresurando a destruir a la vez que aumentamos de manera suicida la concentración de CO₂ quemando carbón, petróleo y gas natural. Las consecuencias, según el científico, serán devastadoras.

Las predicciones del IPCC

No es el único que piensa así. El reciente estudio del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático [IPCC, 2008]¹, uti-

¹ El IPCC (de sus siglas en inglés *Intergovernmental Panel on Climate Change*) es una organización científica de naturaleza intergubernamental,

liza un lenguaje más moderado y cuantitativo, pero llega esencialmente a las mismas conclusiones, a saber:

- La concentración de gases de efecto invernadero ha aumentado exponencialmente desde el principio de la era industrial y en particular a lo largo del siglo XX (gráfico 1.1).
- Las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera han provocado un aumento de la temperatura media del planeta de alrededor de un grado durante los últimos cien años. En concreto, la temperatura ha aumentado medio grado desde mediados del siglo XX, coincidiendo con el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero.
- A fines de este siglo el planeta puede haberse calentado entre uno y tres grados. En este último caso, las consecuencias sobre nuestra civilización pueden ser dramáticas (elevación del nivel del mar sumergiendo las ciudades costeras, avance del desierto a los climas templados, etc.).

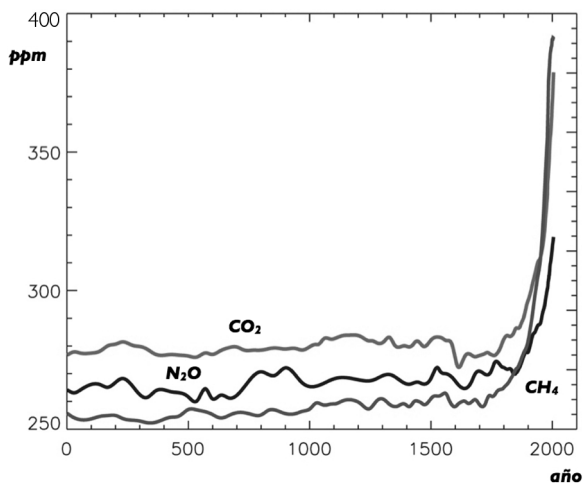


Gráfico 1.1: Concentraciones atmosféricas de algunos gases de efecto invernadero en los últimos 2.000 años. Fuente: [IPCC, 2008].

creada por la Organización Meteorológica Mundial (WMO de sus siglas en inglés) y el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP de sus siglas en inglés). Está compuesto por centenares de científicos de todo el mundo y tiene como objetivo estudiar el cambio climático y sus consecuencias.

Cuando los cocodrilos nadaban en el Ártico

El nuestro no es el primer periodo caliente de la historia de Gaia. Uno similar ocurrió hace unos 55 millones de años, al inicio de la era geológica conocida como Eoceno, y fue provocado por la liberación, en un corto plazo de tiempo (entre unas pocas decenas de años y dos o tres siglos), de miles de millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera.

¿Qué fenómeno natural pudo resultar en semejante aumento de gases que, en condiciones normales, mantienen su concentración constante en la Tierra? Una de las posibles explicaciones, debida al físico noruego Henrik Svensen y su equipo [2004], atribuye el efecto a la descomposición de los hidratos de metano disparada por erupciones submarinas en la entonces activa región del Atlántico Norte.

Los hidratos de metano se forman combinando agua y metano en las condiciones de alta presión y relativamente baja temperatura características de las profundidades oceánicas. Existen enormes cantidades de este compuesto, creadas por la descomposición de plancton y otros materiales orgánicos. En cierto sentido, se trata de uno de los incontables mecanismos de los que dispone Gaia para autorregularse, ya que una forma de describirlos es como gigantescos depósitos de carbón secuestrado por los seres vivos en el mar.

Conviene no olvidar que los temidos gases de efecto invernadero son esenciales para la vida. De la radiación solar que incide sobre nuestro planeta, un tercio se refleja y vuelve al espacio (por las nubes, superficies nevadas, océanos, etc.) y el resto es absorbida y emitida de nuevo en forma de radiación infrarroja, que es, a su vez, absorbida en parte por gases que se encuentran en la atmósfera en pequeñas proporciones, como el CO₂, el metano (CH₄) y el vapor de agua. En cambio los gases mayoritarios, oxígeno y nitrógeno, no absorben la radiación infrarroja. Sin la presencia de CO₂, metano y vapor de agua, entre otros, la temperatura media de la Tierra sería de unos -20 °C en lugar de los cómodos 15 °C de la superficie terrestre.

En el lenguaje de Lovelock, Gaia «sabe» cómo mantener las concentraciones de gases de efecto invernadero en el rango apropiado de valores óptimos para la vida. A 15 °C de temperatura media, el mar es un buen hábitat para las algas y otros organismos marinos que sintetizan clorofila, secuestrando cualquier exceso de

CO₂ de la atmósfera y llevándose lo consigo al fondo del mar cuando mueren. Si la concentración de CO₂ se incrementa, aumenta la capacidad de las algas para sintetizar clorofila y, por lo tanto, su población crece, lo que, a su vez, regula el dióxido de carbono, almacenándolo en el mar, por ejemplo, en forma de hidratos de metano.

Pero incluso la Tierra puede tener fiebre de vez en cuando. Al inicio del Eoceno esa fiebre fue la actividad volcánica que aumentó la temperatura del mar e invirtió el ciclo de captura del CO₂ en forma de hidratos de metano. Al descomponerse estos compuestos, se liberan enormes cantidades de carbón a la atmósfera, lo que eleva la temperatura del mar y causa la ruptura de más hidratos. El efecto es parecido a una enfermedad, pero nuestro planeta es muy resistente y no tardó en encontrar un nuevo estado estable (o «metaestable», en el sentido de que se trata de uno entre muchos posibles). En ese nuevo estado, que duró de hecho un brevísimo periodo en términos geológicos —apenas 100.000 o 200.000 años—, la temperatura del Océano Ártico era de 23 °C. Un confortable hábitat para especies como los cocodrilos.

Como buena madre, Gaia quiere a todos sus hijos por igual. Los estudios geológicos sugieren que las selvas tropicales se extendían hasta latitudes que hoy coincidirían con el norte de Francia o el estado de Maine en Estados Unidos. En un clima tan cálido florecerían, sin duda, numerosas especies. Otras se extinguirían. En palabras de Lovelock [2007]:

En el año 2040 el desierto del Sahara habrá invadido media Europa. Me refiero a París —tan al norte como Berlín— [...], de acuerdo con las predicciones del IPCC, todos los veranos en Europa serán tórridos. El mayor problema no son las muertes que ese calor provoque, sino la falta de comida. Las plantas no podrán crecer [...], estamos a punto de dar un paso evolutivo y mi esperanza es que las especies que sobrevivan emergerán más fuertes. Sería ridículo pensar en los humanos como la raza escogida por Dios.

El CO₂ y los combustibles fósiles

A diferencia de lo ocurrido durante el Eoceno, el actual aumento de la concentración de gases de efecto invernadero no

se debe a causas naturales sino a una extraña especie bípeda, lampiña y encefalítica, de reciente aparición en el planeta y que, aún más recientemente, ha comenzado a quemar combustibles fósiles en cantidades lo bastante astronómicas como para competir con el efecto de los volcanes del Eoceno. El gráfico 1.2 muestra las emisiones mundiales de CO₂ (en millones de toneladas), tanto para todo el mundo como para los países de la OCDE² y no-OCDE. Llama la atención el hecho de que los países en vías de desarrollo alcanzan a los países desarrollados alrededor del 2005 y en el 2030 emiten dos veces y media más CO₂ a la atmósfera que estos.

En 1990, el mayor emisor de CO₂ era el petróleo (42%), seguido del carbón (39%) y el gas natural (19%). En 2030 las predicciones de la Agencia Internacional de la Energía, IEA³, sitúan al carbón en cabeza (44%), seguido del petróleo (35%) y el gas natural (21%). El aumento espectacular de las emisiones asociadas al carbón (y en menor medida al gas natural) se debe sobre todo al aumento de la producción eléctrica.

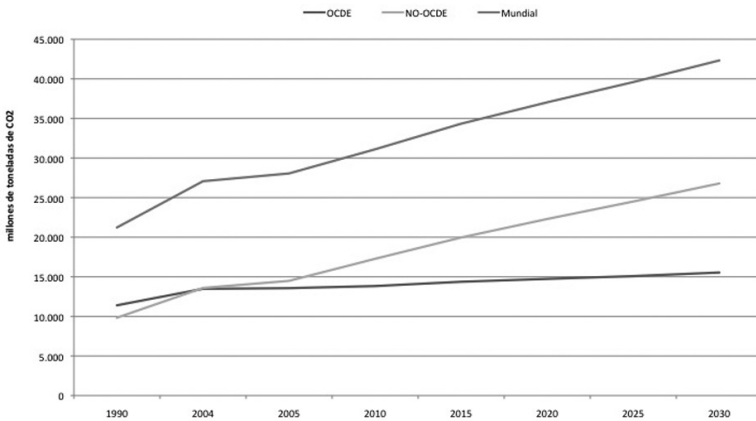


Gráfico 1.2: Emisiones de CO₂ a la atmósfera (histórico y previsto por EIA). Fuente: [EIA, 2008].

² La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. Organización de cooperación internacional, compuesta por 30 estados, casi todos países desarrollados cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.

³ De sus siglas en inglés *International Energy Agency*.

Jugando con fuego

Según el estudio de Svensen y su equipo, las erupciones volcánicas del Eoceno pudieron haber liberado unas 6 gigatoneladas⁴ a la atmósfera durante un periodo de tiempo que variaría entre 35 y 350 años. Se trata de una cantidad comparable a la que se está liberando, como consecuencia directa de la acción humana desde 1990.

El argumento no puede ser más simple. Si los volcanes del Eoceno provocaron la desestabilización de los hidratos de carbono... ¿no puede ocurrir lo mismo ahora?

Todavía no. Los océanos aún no se ha calentado lo suficiente como para que esto ocurra. Sin embargo, incluso si mañana detuviéramos en seco las emisiones de CO₂, el planeta continuará calentándose durante los siguientes siglos. La concentración actual de dióxido de carbono (380 partes por millón o ppm) excede ya el máximo medido durante las pasadas épocas interglaciares y su efecto, en cierto sentido, es el de una bomba de relojería con un mecanismo de explosión retardado. Los océanos ya han empezado a calentarse y, si continúan así, estaremos repitiendo —dentro de unas décadas o un par de siglos— el experimento de Gaia con los hidratos de metano. La bomba ha sido activada y una especie más inteligente que la nuestra estaría haciendo todo lo posible por inutilizarla antes de que estalle.

ECOLOGISTAS NUCLEARES

En *La venganza de Gaia*, Lovelock no se limita a quejarse. Exige acciones, lo más urgentes posible, para detener las emisiones de CO₂ antes de que el cambio climático sea irreversible. Y entre todas ellas, este padre del ecologismo moderno aboga principalmente por el uso de la energía nuclear.

Soy un «verde» [...], pero soy, sobre todo, un científico. Por ello, invito a mis amigos entre los verdes a reconsiderar sus ingenuas creencias sobre el «desarrollo sostenible» y que este y

⁴ Una gigatonelada o Gt son 1.000 millones de toneladas, ver el capítulo 2.

ahorrar energía es todo lo que se precisa. Sobre todo deben abandonar su testaruda oposición a la energía nuclear. Incluso si tuvieran razón en cuanto a sus riesgos —y no la tienen—, su uso como fuente segura y fiable de energía implicaría una amenaza despreciable comparada con el auténtico riesgo de olas mortíferas de calor y elevaciones del mar que amenazarán todas las ciudades costeras del mundo. La energía renovable suena bien, pero hasta el momento es ineficiente y cara. Tiene un futuro, pero carecemos ahora del tiempo necesario para experimentar con fuentes de energía visionarias: la civilización está en grave peligro y tiene que usar la energía nuclear o sufrir el daño que le causará nuestro airado planeta.

Lovelock no es el único ecologista que piensa así. Patrick Moore, uno de los fundadores de Greenpeace y presidente de la ONG en Canadá durante años —aunque más tarde abandonaría la organización para fundar otro grupo, llamado Greenspirit—, es de la misma opinión. Aún más notable, la asociación de ecologistas por la energía nuclear⁵, encabezada por el ingeniero Bruno Comby, defiende a ultranza la aparente blasfemia de que la energía atómica es necesaria para un mundo mejor. Entre las filas de los científicos, los defensores de la energía nuclear somos mayoría.

En contraste, organizaciones como Greenpeace se mantienen inflexibles en su rechazo absoluto a todo lo que tenga que ver con el átomo y han lanzado recientemente una virulenta campaña anti-nuclear en España, plagada de noticias incontrastables, exageradas, inexactas o simplemente falsas.

¿Quién está en lo cierto? Para poder formarse una opinión razonable es necesario conocer este apasionante tema con un poco de detalle. Te invito, amigo lector, a responder a las siguientes preguntas —sin recurrir a Google— antes de consultar las notas a pie de página.

1. ¿Qué emite más radioactividad a la atmósfera, una central nuclear o una central térmica?⁶

⁵ A quienes este libro debe la inspiración para su título y la portada, ver <http://www.ecolo.org/>

⁶ Una central térmica. Capítulo 9.

2. ¿Qué supone mayor riesgo, vivir cerca de una central nuclear o fumarse un cigarrillo?⁷
3. ¿No es cierto que el consumo de carbón está disminuyendo en el mundo?⁸
4. ¿No basta con el ahorro para resolver el problema?⁹
5. ¿Emiten CO₂ las centrales nucleares?¹⁰
6. ¿Cuánto uranio hace falta para producir la energía de una tonelada de carbón?¹¹
7. ¿Cuántos aerogeneradores son necesarios para sustituir una central nuclear?¹²
8. ¿Qué se hace en una hora punta de demanda horaria si no sopla el viento?¹³
9. ¿Cómo resultan los costes de construcción de un parque solar fotovoltaico comparados con los de una central nuclear?¹⁴
10. Una central nuclear produce desechos altamente radioactivos. ¿Cuánto ocupan en volumen los desechos que produce una familia típica de cuatro personas en España durante toda su vida?¹⁵

⁷ Fumarse *un solo cigarrillo* equivale en riesgo a vivir dos años a la puerta de una central nuclear. Capítulo 10.

⁸ Al contrario, está aumentando drásticamente. Capítulo 4.

⁹ En absoluto. El consumo de carbón y las emisiones de CO₂ están dominadas por los países en vías de desarrollo, como China e India, cuyo consumo per cápita es muy inferior al nuestro, a cambio de una población de casi 3.000 millones de personas. Capítulos 4 y 7.

¹⁰ Nada en emisiones directas. En cuanto a las «emisiones indirectas», asociadas a su construcción o a la minería del uranio, menos que las centrales fotovoltaicas y termosolares y, en todo caso, una cantidad ridícula. Capítulo 11.

¹¹ Diez gramos, que ocupan más o menos una cabeza de alfiler. Capítulos 9 y 11.

¹² Unos 2.000, de la última generación. Separados entre sí por los 500 metros que necesitan para ser eficientes, la fila de molinos se extendería entre Barcelona y Ginebra, atravesando toda Francia. Capítulo 12.

¹³ Se recurre a centrales hidráulicas de bombeo o a centrales de gas de reserva. La energía eléctrica no puede almacenarse. Capítulo 12.

¹⁴ Hoy por hoy, un parque fotovoltaico resulta 10 veces más caro, por kilovatio hora, que una central nuclear. Capítulo 12.

¹⁵ El de una pelota de golf. Capítulo 9.

11. ¿A cuántos metros de profundidad deberían enterrarse para que no causaran efectos nocivos?¹⁶
12. ¿No es cierto que los residuos permanecen activos durante millones de años?¹⁷
13. ¿Pero no es cierto que queda poco uranio?¹⁸
14. ¿Qué falta hace la energía nuclear? ¿Puede conseguirse toda la que necesitamos de fuentes renovables?¹⁹

Quien se haya aproximado en sus respuestas puede presumir de ser extraordinariamente perspicaz o de pertenecer a una minoría cuyos conocimientos relativos a la energía nuclear no están influenciados por la letanía que el ecologismo activista ha difundido con gran éxito durante décadas. A lo largo de estas páginas revisaremos estas cuestiones y muchas otras.

En resumen. Pocos dudan hoy de que el problema más importante de nuestro tiempo sea evitar una catástrofe planetaria debida al cambio climático. Y sin embargo, con ser gravísima, la amenaza no es lo suficientemente inmediata como para activar en serio las alarmas de la población, de los políticos y de los que todavía se llaman ecologistas a pesar de negarse a ver la realidad. Paradójicamente, seguimos preocupándonos por la posible actividad de los residuos dentro de 10.000 años, cuando hay muchas más razones para inquietarnos por la explosión de los hidratos de metano dentro de un siglo. Ecologismo, hoy en día, no puede significar seguir repitiendo gastadas consignas y enrocándose en dogmas fanáticos. No es verde todo lo que reluce.

¹⁶ Es suficiente con unos pocos metros de profundidad. Capítulo 9.

¹⁷ Así es, en efecto. Pero es que el propio uranio, un metal tan corriente como el zinc y presente en concentraciones no despreciables en todo lo que nos rodea, es el material radioactivo que perdura más en la Tierra. La actividad de los residuos procedentes de una central nuclear disminuye por debajo de la actividad natural del uranio al cabo de unos pocos miles de años. Además es posible reciclar y quemar los residuos más persistentes con reactores de neutrones rápidos. Si esta técnica se impone, los residuos dejan de ser un problema al cabo de unos pocos cientos de años. Capítulo 9.

¹⁸ Según se mire. Hay para unos siete millones de años si somos muy manirroto. Capítulo 11.

¹⁹ Ojalá. Pero el viejo sueño solar es todavía imposible, por razones tanto físicas —variabilidad del recurso— como tecnológicas y económicas.

CÓMO LEER ESTE LIBRO

Este libro habla de la energía y resulta por lo tanto apropiado empezar repasando qué significa este concepto, que todos entendemos pero pocos saben definir con precisión, y explicando las unidades sin las cuales no podemos medirla (capítulo 2). Siguen cinco capítulos dedicados a entender nuestra sociedad, vista desde el prisma energético. Dependemos de manera absoluta del consumo de combustibles fósiles (capítulo 3) y no es posible comprender la encrucijada en la que nos hallamos sin tener algunas nociones de la historia y actualidad del carbón (capítulo 4), del petróleo (capítulo 5) y del gas natural (capítulo 6), todos los cuales, pero sobre todo el primero y el último, utilizamos para producir el fluido vital que anima las venas de nuestro tiempo, la electricidad (capítulo 7).

La segunda parte habla de la energía nuclear, una de las pocas alternativas de las que disponemos para esquivar el desastre predicho por igual por Lovelock y el IPCC. Dedico el capítulo 8 a hablar de su historia, una de las más apasionantes del siglo XX. También hablo de reactores nucleares, explicando cómo funcionan y las razones por las que son seguros (capítulo 9). Examino la justificación de los miedos a la radioactividad, los accidentes y los ataques terroristas (capítulo 10). Y me ocupo, cómo no, del espinoso tema de los residuos. Finalmente, aclaro asuntos como la abundancia de uranio o el coste de la energía nuclear (capítulo 11).

Uno de los argumentos que se oyen más a menudo es el de que la energía nuclear no es necesaria porque basta con las renovables. Examino esa hipótesis en el capítulo 12. El último capítulo atisba el futuro para preguntarse si hay forma de remediar el desaguasado que llevamos un siglo cometiendo.

El futuro. Nuestro nietos, o quizás los nietos de nuestros nietos, no se resignarán a permanecer encadenados para siempre a Gaia. Los hijos se marchan de casa cuando crecen y lo mismo harán los nuestros, dentro de 100 o 1.000 años, rumbo a Marte primero, quién sabe dónde más tarde. Serán pocos al principio y una multitud andando el tiempo. Viajar, conocer, descubrir, está en nuestra naturaleza. Y cuando se vayan, lo harán en naves que no se parecerán en nada a aquellas que imaginaron los escritores de ciencia ficción de mis años de mocedad. Excepto en un detalle. Será, sin duda, el poder del átomo el que las mueva.