

## Prólogo

Al igual que el alfabeto o el zodíaco, la tabla periódica de los elementos es una de estas imágenes gráficas que parecen estar arraigadas para siempre en nuestra memoria. La que yo recuerdo estaba en la escuela, colgada de la pared detrás de la mesa del profesor como la pantalla de un altar, con su papel satinado que amarilleaba, testimonio de años de ataque químico. Es una imagen de la que no he podido desprenderme, a pesar de que hace años que apenas me aventuro en un laboratorio. Ahora la tengo en mi propia pared.

O al menos una versión de ella. El familiar contorno escalonado está ahí, y las casillas pulcramente amontonadas, una para cada elemento. Cada casilla contiene el símbolo y el número atómico apropiado para el elemento de aquella posición. Sin embargo, en esta tabla no todo está como debiera ser. Porque allí donde debería aparecer el nombre de cada elemento, hay otro nombre enteramente distinto, un nombre que no tiene nada que ver con el mundo de la ciencia. El símbolo O no representa el elemento oxígeno, sino el dios Orfeo; Br no es bromo, sino el artista Bronzino. Muchos de los demás espacios están ocupados, por alguna razón, por personajes del cine de la década de 1950.

Esta tabla periódica es una litografía del artista inglés Simon Patterson. A Patterson le fascinan los esquemas mediante los cuales organizamos nuestro mundo. Su manera de trabajar es reconocer la importancia de la cosas como un emblema del orden, pero después hacer estragos en su contenido. Su obra más conocida es un mapa del Metro de Londres en el que las

estaciones de cada línea están rebautizadas con nombres de santos, exploradores y jugadores de fútbol. En las intersecciones ocurren cosas extrañas.

No es ninguna sorpresa que Patterson quisiera jugar al mismo juego con la tabla periódica. Tiene desagradables recuerdos de cómo se la hacían aprender de memoria en su escuela. «Era conveniente enseñarla de esta forma, pero yo no podía recordarla nunca», me dice Simon. Pero recordó la *idea* de la tabla. Diez años después de dejar la escuela, produjo una serie de variaciones de la tabla en las que el símbolo para cada elemento inicia una falsa asociación. Cr no es cromo, sino Julie Christie, Cu no es cobre, sino Tony Curtis; y después, incluso este sistema críptico es sabotado: Ag, el símbolo de la plata, no es Jenny Agutter, pongamos por caso, o Agatha Christie, sino, naturalmente, Phil Silvers.\* En esta nueva tabulación hay fastidiosos momentos de aparente lógica: los elementos secuenciales berilio y boro (de símbolos Be y B) son los Bergman, Ingrid e Ingmar, respectivamente. Rex y Rhodes Reason, los hermanos actores, aparecen uno junto al otro, cooptando los símbolos para el renio (Re) y el osmio (Os). Kim Novak (Na; sodio) y Grace Kelly (K; potasio) comparten la misma columna en la tabla: ambas fueron protagonistas en filmes de Hitchcock. Pero en general no hay un sistema, sólo las conexiones que uno hace por sí mismo: por ejemplo, me divertí ver que Po, el símbolo del polonio, el elemento radiactivo descubierto por Marie Curie y al que ella dio nombre en homenaje a su Polonia nativa, se refiere en cambio al director de cine polaco Roman Polanski.

13	14	15	16	17	18
Al	Si	P	S	Cl	Ar
Aldebaran	Sirius	Princeps	Sinistra	Capella	Arcturus

Ahora me encanta la irreverencia lúdica de esta obra, pero mi yo estudiantil hubiera despreciado estas tonterías.

\* Silver es plata en inglés. (*N. del t.*)

Mientras Simon soñaba con nuevas y extrañas conexiones, yo simplemente absorbía la información que se pretendía que absorbiera. Los elementos, según entiendo, eran los ingredientes fundamentales de toda la materia. No había nada que no estuviera constituido por elementos. Pero la tabla en la que el químico ruso Dmitri Mendeléyev los había distribuido era más incluso que la suma de estas partes notables. Daba sentido a la tumultuosa *variedad* de los elementos, colocándolos secuencialmente en filas en función de su número atómico (es decir, del número de protones en el núcleo de sus átomos), de tal manera que, de repente, su relación química saltaba a la vista (esta relación es *periódica*, tal como revela la alineación de las columnas). La tabla de Mendeléyev parecía tener vida propia. Para mí, constituía uno de los grandes e incuestionables sistemas del mundo. Explicaba tantas cosas, parecía tan natural, que siempre tenía que haber estado ahí; no era posible que fuera la invención reciente de la ciencia moderna (aunque tenía menos de un siglo cuando la vi por primera vez). Yo reconocía su poder en tanto que icono, pero también empecé a pensar a mi manera vacilante qué es lo que significaba realmente. La tabla parecía que, de alguna manera divertida, empequeñecía su propio contenido. Con su lógica implacable de secuencia y semejanza, hacía que los elementos mismos, en su materialidad confusa, fueran casi superfluos.

De hecho, la tabla periódica de mi clase no proporcionaba ninguna imagen del aspecto que tenía cada elemento. Sólo me di cuenta de que estas cifras tenían una sustancia real ante la enorme tabla de los elementos químicos, iluminada, que solían tener en el Museo de la Ciencia, en Londres. En esta tabla había especímenes reales. En cada rectángulo del retículo ya familiar se agazapaba una pequeña burbuja de vidrio bajo la cual brillaba o empollaba una muestra del elemento relevante. No había manera de saber si todas eran la cosa real, pero me di cuenta de que los conservadores habían omitido incluir muchos de los elementos raros y radiactivos, de manera que parecía adecuado suponer que los restantes eran auténticos. Aquí resultaba de una claridad meridiana lo que se nos había dicho en la escuela: que los elementos gaseosos se en-

contraban principalmente en las filas superiores de la tabla; que los metales ocupaban el centro y la izquierda, con los más pesados en las filas inferiores; eran en su mayoría grises, aunque una columna, que contenía el cobre, la plata y el oro, proporcionaba una vena de color; que los no metálicos, de color y textura más variados, se hallaban en el rincón superior derecho.

Con ello, yo tenía que iniciar mi propia colección. No sería fácil. Pocos elementos se encuentran en su estado puro en la naturaleza. Por lo general, se hallan encerrados químicamente en minerales y menas. De manera que, en lugar de ello, empecé a buscar por todas partes de mi casa, aprovechando los siglos durante los cuales el hombre ha extraído los elementos de dichos minerales y los ha preparado para servirse de ellos. Rompí bombillas estropeadas y extraje quirúrgicamente los filamentos de tungsteno, colocando los ondulantes alambres en una botellita de vidrio. El aluminio procedía de la cocina, en forma de hoja, el cobre del garaje, en forma de cable eléctrico. Una moneda extranjera que había oído que estaba hecha de níquel (aunque no se trataba de un níquel americano, que sabía que era cobre en su mayor parte) la corté en fragmentos irregulares. Así era mucho más valiosa para mí. De esta forma resultaba mucho más, vaya, elemental. Descubrí que mi padre conservaba algo de pan de oro desde su juventud, cuando lo usaba para estampar rótulos. Cogí parte de él del cajón en el que había permanecido en la oscuridad durante treinta años y dejé que volviera a brillar otra vez.

Esto suponía una mejora evidente sobre el Museo de Ciencia. No sólo podía ver mis especímenes de cerca, sino que al tacto podía notar si eran cálidos o fríos, y sopesarlos en la mano; un lingote pequeño y reluciente de estaño, que yo había moldeado a partir de un rollo de soldador fundido en un pequeño molde de cerámica, era sorprendentemente pesado. Podía hacerlos tintinear o resonar contra el vidrio y apreciar su timbre característico. El azufre tenía un color amarillo rojizo con un ligero destello, y podía verterse y tomarse con una cuchara como si fuera azúcar extrafino. Para mí, su belleza no estaba en absoluto manchada por su olor ligeramente acre.

Ahora mismo he recordado este olor, al haber comprado una lata de azufre en una tienda de jardinería, donde se vende para fumigar invernaderos. Su aroma seco y como de madera está en mis dedos mientras escribo, y para mí no es infernal como enseña la Biblia, sino simplemente evocador de las pesquisas experimentales de la infancia.

Otros elementos requerían más trabajo. El zinc y el carbono procedían de pilas: el zinc de la envoltura, que funciona como uno de los electrodos, y el carbono de la varilla de grafito de su interior que proporciona el otro. Lo mismo ocurría con el mercurio. Más caras, las pilas de mercurio se utilizaban para hacer funcionar varios dispositivos electrónicos. Para cuando se habían agotado, el óxido de mercurio que les proporcionaba energía se había reducido a mercurio metálico. Yo cortaba los extremos de las pilas con una sierra para metales y colocaba en una redoma el barro. Calentándola, podía destilar el metal, mientras observaba como minúsculas gotitas brillantes se condensaban a partir de las emanaciones tóxicas y después se fusionaban en una única cuenta plateada e hiperactiva. (En la actualidad este experimento estaría prohibido, por razones sanitarias, como lo están esas pilas.)

En aquellos días inocentes todavía se podían comprar algunos elementos en alguna botica de farmacia. Así obtuve mi yodo. Otros procedían de un pequeño suministrador de productos químicos de Tottenham, que ya hacía tiempo que se había visto obligado a cerrar el negocio por las restricciones en la venta de lo que desde luego eran las materias primas para bombas y venenos, así como para todo lo demás. Aunque a mis padres no les importaba consentir mi obsesión y me llevaban en coche hasta allí, estos viajes a lo largo de los trechos más apartados de la carretera de las Seven Sisters, hasta el mezquino mostrador situado bajo las imponentes arcadas de la vía férrea, con sus aromas, tan prometedores como cualquier mercado de especias, siempre me producían una sensación de clandestinidad.

Hice buenos progresos con mi tabla. Había dibujado el reticulado en una tabla de madera contrachapada y la había colgado en la pared del dormitorio. Cada vez que conseguía

una muestra nueva, la introducía en un vial uniforme que fijaba en su posición en el retículo. Los elementos puros propiamente dichos solían ser poco útiles desde el punto de vista químico. Me dí cuenta de ello. Las sustancias químicas útiles (las que reaccionaban, o explotaban, o producían hermosos colores) eran en su mayoría combinaciones químicas de elementos, los llamados compuestos, y éstas las guardaba en una alacena del baño en el que realizaba mis experimentos. Los elementos eran una obsesión de coleccionista. Tenían un principio y una secuencia precisa. También parecían tener un final. (Poco sabía yo entonces de la feroz guerra fría entre los científicos americanos y soviéticos, que se esforzaban por añadir elementos a los 103 que yo había fijado en mi cabeza, sintetizando otros nuevos.) En tanto que coleccionista, mi objetivo, por inalcanzable que estuviera destinado a ser, era, naturalmente, completar el conjunto. Pero se trataba de algo más que coleccionar por el mero hecho de coleccionar. Allí estaba yo reuniendo los componentes esenciales del mundo, del universo. Mi colección no tenía nada del artificio de los sellos o los cromos de fútbol, en los que, para empezar, las reglas del juego las establecen, arbitrariamente, otros coleccionistas o, peor todavía, las compañías que producen los artículos. Esto era fundamental. Los elementos eran para siempre. Se habían producido en los momentos posteriores al Gran Estallido,\* y estarían aquí mucho después de que la humanidad haya perecido, después de que toda la vida de la Tierra desaparezca, incluso después de que el propio planeta haya sido consumido por su propio Sol rojo, que se hinchará desmesuradamente.

Éste era el sistema del mundo que yo elegí, un sistema tan completo como cualquier otro de los que están en oferta. La historia, la geografía, las leyes de la física, la literatura; cada uno de ellos era exhaustivo según sus luces. Todo lo que ocurre, ocurre en la historia, tiene su lugar en la geografía, es reducible en último término a la interacción de energía y materia. Pero también está constituido materialmente por los elementos, ni más ni menos: el gran valle del Rift, el campo del

\* Big Bang. (*N. del t.*)

Paño de Oro,\* el prisma de Newton, la Mona Lisa... todos serían imposibles sin los elementos.

En la escuela, por aquella época, leíamos *El mercader de Venecia*. Durante una sesión de cuarenta minutos, fui Bassanio; no era un mal papel, aunque yo odiaba leer en voz alta. Llegamos finalmente a la escena en la que le toca el turno a Bassanio de seleccionar uno de los tres cofrecitos que contiene el retrato de Porcia para poder obtener su mano en matrimonio. El desdichado muchacho que hacía de Porcia parloteaba mientras yo esperaba aterrado mi entrada. «Dejadme elegir, / pues en mi situación presente estoy en el potro del tormento», entoné sin ningún sentimiento. Entonces tenía que elegir entre los cofrecitos imaginarios. Estoy seguro de que nadie podría haber adivinado nada del razonamiento de mi personaje por mi voz monótona cuando rechacé primero el «llamativo oro» y después la plata, «tú pálido y vil agente / entre el hombre y el hombre», antes de optar por «el débil plomo». Pero, en algún lugar dentro de mi cabeza, algo chascó. ¡Tres de los elementos! ¿Acaso Shakespeare era un químico? (Más tarde descubrí que T. S. Eliot era también químico, de hecho, un espectroscopista: en *La tierra baldía*\*\* presenta una imagen vívida de un madero de barco, lleno de clavos, que «repleto de cobre / ardía verde y anaranjado»: verde por el cobre, anaranjado por el sodio de la sal marina.)

Nebulosamente, empecé a percibir que los elementos contaban historias culturales. El oro *significaba* algo. La plata significaba otra cosa, y el plomo otra cosa distinta. Además, estos significados surgían esencialmente de la química. El oro es precioso porque es raro, pero también es considerado llamativo porque es uno de los pocos elementos que se encuentran en la naturaleza en su estado elemental, sin combinarse con otros, relumbrando descaradamente en lugar de hallarse

\* Lugar del encuentro entre los reyes Francisco I de Francia y Enrique VIII de Inglaterra, en 1520, para poner fin a la guerra entre ambas naciones y aliarse contra España. (*N. del t.*)

\*\* The Waste Land. (*N. del t.*)

disfrazado como una mena. ¿Acaso existía, me preguntaba, una tal mitología para todos los elementos?

A menudo sus mismos nombres hablan de la historia. Los elementos que se descubrieron durante la Ilustración recibieron nombres basados en la mitología clásica: titanio, niobio, paladio, uranio, etc. Los que se encontraron durante el siglo XIX, en cambio, tendían a reflejar el hecho de que ellos (o sus descubridores) eran hijos e hijas de algún suelo concreto. El químico alemán Clemens Winkler aisló el germanio. El sueco Lars Nilson llamó escandio a su descubrimiento. Marie y Pierre Curie encontraron el polonio y lo denominaron (no sin encontrar alguna resistencia) por la patria que Marie recordaba afectuosamente. Algo más tarde, el espíritu científico se hizo más comunitario. El europeo recibió este nombre en 1901... y hacia el final de este nuevo siglo algún burócrata chistoso de uno de los bancos europeos decretaría que se emplearan compuestos de dicho elemento para los tintes luminiscentes que se incorporan a los billetes de euro para facilitar la detección de falsificaciones. ¿Quién lo habría pensado? Incluso el oscuro europeo tiene su día cultural.

De modo que los elementos habitan nuestra cultura. Realmente, ello no debería sorprendernos: son los ingredientes de todas las cosas, después de todo. Pero lo que sí debería sorprendernos es lo raramente que nos damos cuenta de este hecho. Esta conexión que no se hace es en parte culpa de los químicos, porque dan por sentado que estudian y enseñan su materia en un altivo aislamiento del mundo. Pero las humanidades también tienen parte de culpa; por ejemplo, quedé asombrado al encontrar que una biógrafa de Matisse pudo terminar su obra sin decir qué pigmentos usó el artista. Quizá esto me hace inusitado pero, de nuevo, estoy seguro de que Matisse no podría haberse mostrado indiferente a esta cuestión.

Los elementos no ocupan simplemente lugares fijos en nuestra cultura como lo hacen en la tabla periódica. Suben y bajan según la marea del capricho cultural. El famoso poema «Cargamentos»\* de John Masefield lista dieciocho mercancías

\* «Cargoes». (*N. del t.*)



en sus tres cortas estrofas que retratan tres eras del comercio y el saqueo mundial, once de las cuales son o bien elementos en su estado puro o materiales que derivan su valor de la naturaleza concreta de un elemento ingrediente, desde la quinque-reme de Nínive con su marfil blanco y calcáreo hasta el sucio barco de cabotaje inglés con su carga de «carbón de Tyne, / raíles de tren, lingotes de plomo, / leña, piezas de hierro y bandejas baratas de estaño».

Desde el momento de su descubrimiento, cada elemento se embarca en un viaje hacia nuestra cultura. Al final puede que sea visible en todas partes, como el hierro o el carbono del carbón. Puede cobrar mucha importancia desde el punto de vista económico o político, aunque permanezca en gran parte invisible, como el silicio o el plutonio. O bien puede, como el europio, proporcionar una nota graciosa que sólo aprecian los que están en el ajo. Cuando escribí mis ensayos escolares («¿Por qué elige Bassanio el cofrecito de plomo?») lo hice con una pluma estilográfica Osmiroid, una marca registrada inspirada por el osmio y el iridio que su fabricante usaba para endurecer la plumilla.

Durante su asimilación gradual, acabamos por conocer mejor el elemento. La experiencia de los que lo extraen de la mina, lo funden, le dan forma y comercian con él le da su significado. Es a través de estos procesos musculares como se nota el peso de un elemento y se valora su importancia, de modo que Shakespeare puede entonces referirse al oro, la plata y el plomo de la manera en que lo hace, sabiendo que su audiencia lo entenderá.

No sólo los elementos antiguos están implicados en la cultura. Artistas y escritores contemporáneos han usado elementos hallados recientemente, como el cromo y el neón, para enviar señales particulares de la misma manera que Shakespeare usaba los elementos conocidos en su época. Dichos elementos, que hace cincuenta años significaban el encanto inocente de la sociedad de consumo, ahora nos parecen chillones y llenos de promesas huera. El lugar que antaño ocupara el «cromo» lo ha tomado ahora quizá el «titanio», que marca vestidos de moda y equipos informáticos. En tales casos, el significado del elemento se desprende casi totalmente del propio

elemento: tiene que haber muchas más rubias platino y tarjetas de crédito platino (ninguna de las cuales incorpora nada de platino) que anillos de platino. Incluso algunos elementos muy rebuscados sufren este cambio. El «radio» fue popular antaño, a veces en sustancia y a veces sólo en nombre, para todo tipo de remedios para la salud. Ya no hay plumas Osmiroid, pero hay una compañía telefónica Iridium.

Si ahora tuviera que volver a reunir mi tabla periódica, todavía querría incluir un espécimen de cada elemento, pero también querría incorporar su viaje cultural. Siento que los elementos dejan grandes vetas de color que atraviesan la tela de nuestra civilización. El negro del carbón de leña y del de hulla, el blanco del calcio en la tiza, el mármol y la perla, el azul intenso del cobalto en el vidrio y la porcelana rebanan osadamente el lugar y el tiempo, la geografía y la historia. *La tabla periódica\** es el comienzo de dicha colección.

Por lo tanto, es un libro de historias: relatos de descubrimiento y de descubridores; relatos de rituales y valores; narraciones de explotación y celebración; relatos de superstición pero también de ciencia. No es un libro de química: contiene tanta historia, biografía y mitología como química, con ayudas generosas procedentes además de la economía, la geografía, la geología, la astronomía y la religión. He evitado a propósito comentar los elementos en su secuencia en la tabla periódica u ofrecer una descripción sistemática de sus propiedades y usos. Otros libros ya lo hacen, y bien. Creo que la tabla periódica se ha convertido en un icono demasiado poderoso para su propio bien. La retícula de cuadrados ordenados con sus bordes irregulares, los extraños nombres y los símbolos crípticos, la manera en que los elementos siguen una secuencia tan fijada, pero también de forma tan aparentemente arbitraria como las letras del alfabeto, todas estas cosas son extrañamente exigentes. Proporcionan una materia prima ilimitada para los concursos televisivos: ¿Qué elemento se halla directamente

\* El autor juega en el título con el parecido entre *tale*, cuento, y *table*, tabla. (*N. del t.*)

al sudeste del zinc?\*

¿A quién le importa? Ni siquiera los químicos usan la tabla de esta manera.

Los elementos proporcionan el interés real. Ahora sé que la tabla periódica que antaño yo consideraba incuestionable no *existe* realmente. Unos pocos químicos pueden negarlo, pero sólo *es* un constructo, un mnemónico que dispone los elementos de una manera particularmente ingeniosa de modo que revele determinadas cosas que tienen en común. Pero no hay una ley real en contra de disponer los elementos según normas diferentes. En su famosa canción *Los elementos*, el satírico americano Tom Lehrer los reordenó puramente en función de la rima y la escansión, para que encajaran en la canción parloteadada de Arthur Sullivan «Soy el fiel modelo de un general de división moderno», de *Los piratas de Penzance*.

Quiero descubrir los temas *culturales* que agrupan de nuevo a los elementos, dibujar la tabla periódica como si la hubiera ordenado un antropólogo. Con este fin, he elegido cinco encabezamientos principales: poder, fuego, oficio, belleza y tierra.

Tal como demuestra el poema de Masfield, el poder imperial siempre ha dependido de la posesión de los elementos. El Imperio romano se construyó sobre el bronce, el Imperio español sobre el oro, el Imperio británico sobre el hierro y el carbón. El equilibrio de las superpotencias del siglo xx se mantuvo a base de un arsenal nuclear basado en el uranio y el plutonio que se obtiene de éste. En «Poder» considero algunos de estos elementos que se han amasado como riquezas y, en último término, se han usado como medios de ejercer el control.

En «Fuego» discuto aquellos elementos cuya luz al arder o cuyo poder corrosivo son la clave de nuestra comprensión de los mismos. Por ejemplo, podemos recordar de la escuela que el sodio es un elemento que explota de manera entretenida en contacto con el agua, pero lo *conocemos* por encima de todo como el ubicuo color amarillo de mango de las farolas de nuestras calles, una luz muy particular que muchos escritores han adoptado como el índice de un malestar urbano generalizado.

Al final, cualquier significado cultural que adquiriera un

\* La respuesta es el indio. (*N. del a.*)

elemento procede de sus propiedades fundamentales. Esto se ve muy claramente en el caso de aquellos elementos que los artesanos han elegido como sus materias primas. Son los siglos o milenios de martillar y estirar, de moldear y pulir lo que ha conferido a muchos de los elementos metálicos su significado. «Oficio» explica por qué consideramos que el plomo es grave, el estaño es barato y la plata es radiante con inocencia virginal.

La humanidad ha manipulado los elementos no sólo por su utilidad, sino también por el mismo placer de su aspecto. «Belleza» muestra cómo los componentes de muchos elementos, y la luz de otros, colorean nuestro mundo. Finalmente, en «Tierra», viajo a Suecia para descubrir cómo lugares concretos han marcado a muchos de los elementos, y cómo estos lugares han resultado marcados a su vez por la suerte de haber encontrado allí un elemento.

Mi propio viaje me ha llevado a minas y a estudios de artistas, a fábricas y a catedrales, al interior de bosques y al mar. He recreado antiguos experimentos con el fin de hacer por mí mismo algunos de los elementos. Me ha complacido también encontrar los elementos en abundancia en la ficción, donde a Jean-Paul Sartre le parece adecuado comentar la constancia del punto de fusión de plomo (335 grados centígrados, dice) y Vladimir Nabokov ve un significado de mandala en el átomo de carbono «con sus cuatro valencias». Mientras vagaba por el barrio de Shoreditch, en Londres, de camino a ver a Cornelia Parker, una artista que se ha propuesto recordarnos la importancia cultural de muchos elementos, me cautivó una escultura que vi en un escaparate, de algún otro artista, de una central nuclear graciosamente moldeada como si fuera jalea de lima en un vidrio de uranio reluciente. Era evidente. Los elementos no pertenecen al laboratorio; son propiedad de todos nosotros. *La tabla periódica* es un registro del viaje con los elementos que nunca tuve el valor de hacer cuando era químico. Acompañeme el lector: habrá fuegos artificiales.