

DRAKONTOS

Lars Öhrström

# El último alquimista en París

Y otras historias  
curiosas de la química

DK



CRÍTICA

## Índice

Portada

Índice

Preámbulo

1. Mr. Khama viene a cenar
2. Desde Bitterfeld con amor
3. El curioso incidente del perro en el dirigible
4. El espía y el secreto de los sarracenos
5. Biopiratería: la maldición de la nuez moscada
6. Muerte en el número 29
7. Piedras de sangre azul y el prisionero en la jaula de cristal
8. Los diamantes son para la eternidad y el circonio es para los submarinos
9. El valle del grafito: [...] tecnología de la información en el Lake District del siglo XVIII
10. El emperador y la señorita Smila
11. Cita en el altiplano
12. El último alquimista en París
13. Perdón por mi francés: [...] el capitán Haddock y los sufrimientos de los saboyanos
14. Dos carreras brillantes
15. Guerra y vanidad
16. Cuando la seguridad del estado [...] era un asunto hediondo
17. Los botones reventones de Napoleón: [...] una extraña historia

18. «Te lo dije», dijo Marcus Vitruvius Pollio
  19. Una superficie brillante y un pasado contaminado
  20. La actriz y el doctor Espín
  21. Sobre la sopa de guisantes, [...] los peligros del café por la mañana y el test de Mr. Marsh
  22. Para regresar al futuro
- Agradecimientos  
Bibliografía  
Notas  
Créditos

Te damos las gracias por adquirir este EBOOK

Visita [Planetadelibros.com](http://Planetadelibros.com) y descubre una nueva forma de disfrutar de la lectura

---

**¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!**

Próximos lanzamientos  
Clubs de lectura con autores  
Concursos y promociones  
Áreas temáticas  
Presentaciones de libros  
Noticias destacadas

[PlanetadeLibros.com](http://PlanetadeLibros.com)

---

Comparte tu opinión en la ficha del libro  
y en nuestras redes sociales:



Explora Descubre Comparte

## Preámbulo

### LA TABLA PERIÓDICA Y EL CÓDIGO DA VINCI

*Si quiere acción, pase directamente al capítulo 1. Si quiere una breve introducción a la tabla periódica, el pastoreo de los electrones y la idea de lo que Dan Brown podría hacer con ella, empiece aquí.*

La tabla periódica de los elementos puede atemorizar a los estudiantes. Uno puede tener problemas con las conjugaciones de los verbos irregulares franceses, o puede tener tendencia a confundir el orden de los Eduardos, Ricardos y Enriques en la línea dinástica de los monarcas ingleses, pero los 114 elementos de la tabla periódica, sus símbolos y sus lugares en esta maraña de pequeñas cajas presentan otro tipo de complejidad.

Para los iniciados y los aficionados la tabla periódica es una fuente de fascinación inagotable, y aprenderla de memoria es el bautismo de fuego para los aspirantes a químicos. Para la gente corriente solo representa el paisaje químico en el que todos nos movemos, aunque las relaciones entre el mapa y nuestra realidad son a veces bastante vagas. Las historias contenidas en este libro tratarán de salvar esta distancia entre mapa y realidad mediante la narración de las aventuras, los éxitos y los fracasos de personas ordinarias y extraordinarias de todos los lugares del mundo en

sus encuentros, intencionados o no, con diversos elementos químicos.

H																	He														
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne														
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar														
K	Ca											Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
Rb	Sr											Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Fl	Lv				

FIGURA 1. La tabla periódica de 2012 según la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.[1] Esta es la versión larga que tiene los elementos La-Yb y Ac-No en sus lugares adecuados, y no divididos y colocados debajo de los demás elementos.

Pero antes de empezar, tengo que darle una guía aproximada de la geografía y el mapa. En la Figura 1 ve usted la tabla periódica en su versión de 2012, escrita en la denominada «forma larga», que resalta el lugar apropiado de los elementos más pesados tales como el uranio (U) y el gadolinio (Gd), algo así como tener un mapa con las islas Orcadas y las islas Shetland en sus posiciones exactas con respecto al territorio principal del Reino Unido y no en los campos de petróleo al este de Aberdeen o Dundee. O a mostrar Alaska y Hawái en la misma cuadrícula que el territorio principal de Estados Unidos y no hacerlos aparecer al sur de California y al oeste de Texas.

Para darle una idea de por qué la dibujamos así permítame llevarle a una imaginaria reserva natural en la sabana africana donde pastan ociosamente dos tipos de cebras, unas con franjas negras y otras con franjas blancas. Hay solo un abrevadero en toda la sabana, de modo que todas las cebras tienen que ir allí al menos una vez al día. El problema es que estas cebras son muy agresivas. Una cebra con

franjas blancas solo tolerará a una cebra con franjas negras, y viceversa; más cebras y el resultado será una lucha cruel.

Con solo dos cebras, una de cada tipo, no habrá problemas. Pastarán ociosamente, evitándose todo lo que puedan y siguiendo una pauta circular en la hierba con el abrevadero en el centro. Si queremos que haya más cebras, como probablemente queremos pues son animales hermosos, ellas tendrán que arreglárselas de algún modo para evitar la lucha. Para que puedan hacerlo planeamos vallar la sabana y dividirla en zonas como pedazos de una tarta. Sin embargo, la dirección del parque solo nos permitirá hacerlo de tres diferentes maneras, donde podemos albergar un total de seis, diez y catorce cebras en total en cada conjunto de rediles (véase la Figura 2).

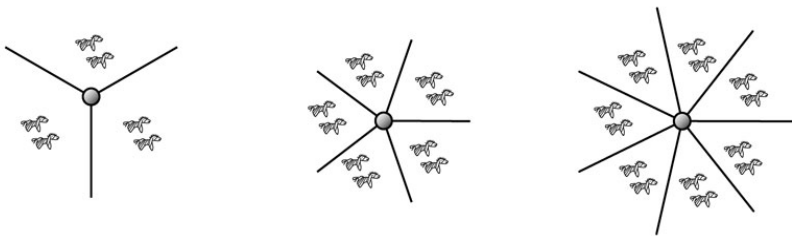


FIGURA 2. Rediles para mantener separados los dos tipos de cebras pero permitiéndoles acceder al abrevadero central.

Los electrones se comportan de un modo parecido a estas cebras: son atraídos por el núcleo positivo pero quieren evitarse unos a otros a toda costa, pues cargas iguales se repelen mutuamente. Pueden tolerar un vecino, pero solo si tiene «espín» opuesto, una propiedad responsable de los fenómenos cotidianos del magnetismo pero que en cualquier caso es difícil de precisar. Hay electrones con «espín arriba» y «espín abajo», pero son tan difíciles de distinguir como decir si una cebra tiene franjas negras o franjas blan-

cas. La naturaleza los mantiene apartados y los recluye en grupos de a lo sumo dos, seis, diez o catorce electrones en cada conjunto de rediles (que ahora hay que imaginar como secciones tridimensionales del espacio en torno a cada núcleo), que llamamos *orbitales* y utilizamos las letras *s*, *p*, *d* y *f* para referirnos a ellos.

A medida que añadimos protones a los núcleos para formar elementos más pesados también añadimos electrones, y estos tienen que terminar en uno de los recintos *s*, *p*, *d* o *f*, y una vez que hemos empezado a llenar un redil continuaremos hasta que esté completo. La pregunta es: ¿cuántos y en qué orden se llenan? Garabateemos los números en una hoja de papel a la manera de Dan Brown para formar una figura, tal como se ve en la Figura 3.

A continuación dibujamos una línea diagonal en zigzag a través de los números, y esta trazará un camino a través de la tabla periódica en orden de número atómico creciente, es decir, H, He, Li, Be, B y así sucesivamente. Si luego reemplazamos, sobre la marcha, cada símbolo de elemento por el número máximo de electrones en el orbital concreto que estamos llenando, obtendremos la imagen de la Figura 4. Ahora es evidente, espero, que la geografía de la tabla periódica pueda describirse de forma aproximada como algo que tiene cuatro «continentes», los de los 2, 6, 10 o 14 electrones en el último tipo de recinto llenado, o como preferimos decir, los de los *s*-, *p*-, *d*- y *f*-elementos.





FIGURA 4. Tabla periódica que muestra los cuatro «continentes», los de a lo sumo 2, 6, 10 o 14 electrones en el último orbital lleno. También les llamamos elementos *s*, *p*, *d* y *f*, respectivamente.

Una y otra vez los químicos reordenan la tabla periódica en forma espiral, edificios tridimensionales o en versiones circulares o cilíndricas. Los aficionados a la tabla periódica afirman que hay al menos setecientas variantes,[2] y algunas de estas resaltan muy bien diferentes relaciones entre elementos que no son evidentes en la versión normal. Otras, sin embargo, tratan de encontrar pautas o sentidos subyacentes en lo que al fin y al cabo no es más que una manera conveniente de presentar un gran conjunto de datos.[3]

Cabría imaginar a Dan Brown haciendo que su profesor de «simbología» Robert Langdon[4] protagonice una novela en busca de la «verdadera» representación de la tabla periódica, una propiedad que, si se encontrara, impulsaría al mundo a «desaparecer y ser reemplazado por algo todavía más extraño e inexplicable».[5] ¿O quizá la respuesta a la pregunta final sobre el sentido de la vida, el universo y todo lo demás en *Guía del autoestopista galáctico* no sea 42\* sino molibdeno?

## 1

## Mr. Khama viene a cenar

*Si usted conoce la tabla periódica quizá espere que el primer capítulo trate del hidrógeno, el elemento químico más ligero con número atómico 1, que consiste en un solo protón en el núcleo con carga más 1 y un electrón negativo que orbita en torno al núcleo. Sin embargo, este libro va a seguir su propia lógica y en lugar de empezar con el hidrógeno empezaremos con el que una vez se pensó que era el elemento más pesado en el universo, con número atómico 92.*

La temperatura se acerca a los +38 °C, y la carretera entre Gaborone, capital de Botsuana, y Francistown se extiende en línea recta en dirección noreste. Es el apogeo de la estación caliente y aquí, en el borde del desierto de Kalahari, el paisaje debería tener un tono amarillento y polvoriento, pero las lluvias lo han transformado en un verde vibrante. Nos detenemos y vemos centenares de mariposas idénticas reunidas en una charca embarrada, y de vuelta a la carretera bien pavimentada y lisa mantenemos una atención constante para evitar una posible vaca, una cabra o un asno que se estén dando un banquete en la hierba al lado de la autovía.

En la gran mina de carbón y central térmica de Palapye giramos a la izquierda desde la carretera principal, y al cabo de una hora llegamos a un gran centro comercial y luego, casi sin advertirlo, hemos entrado en Serowe, considerada por algunos la ciudad tradicional más grande de África.

ca,[6] un asentamiento con una población de unos noventa mil habitantes repartidos en casas de uno o dos pisos a lo sumo sin apenas estructura urbana.

Vemos señales que nos dirigen al museo, que no encontramos, y al *kgotla*, que sí encontramos. Este gran espacio abierto, muy ordenado, rodeado de árboles majestuosos y un muro de media altura, sigue siendo el lugar donde se reúnen los consejos de la tribu Bamangwato (la palabra *kgotla* significa «tribunal» en setswana), pero hoy esta totalmente desierto.

Pero retrocedamos ahora al 23 de junio de 1949, cuando la situación era muy diferente. Serowe, entonces el mayor centro urbano en el Protectorado Británico de Bechuanalandia, acababa de ver una invasión masiva de periodistas sudafricanos y británicos, además de los cientos de miembros de la tribu reunidos en el *kgotla*. No hacía tanto calor, pues era invierno, pero en ese momento era realmente un lugar remoto. No había un solo metro de carretera pavimentada en el protectorado, el país era pobre y austero, y los británicos preferían conducir su bastante relajada administración desde la más cómoda Mafeking en la Unión Sudafricana.

El centro de atención este día es un hombre alto y delgado cercano a los treinta años que se está dirigiendo a la multitud, venida en muchos casos de largas distancias, y una mujer ausente. ¿Quiénes son, y qué es exactamente lo que hay en juego?

El joven es Seretse Khama, el heredero de la jefatura de los Bamangwato. Está luchando para que su tribu reconozca su matrimonio con Ruth Williams. Ruth es una joven inglesa de carácter fuerte, en otro tiempo miembro de la Fuerza Aérea Auxiliar de Mujeres y, debido a su matrimonio, también una ex empleada en una sucursal de la asegu-

radora Lloyd's en Londres. Fue despedida en cuanto el matrimonio se hizo de conocimiento público.[7], [8], [9]

Seretse es probablemente el único hombre en el país con educación superior, pues tiene un grado de la Universidad Fort Hare en Sudáfrica además de estudios en Oxford; en la actualidad está enseñando derecho en el Inner Temple de Londres. Hijo del antiguo jefe, ha sido designado por su tío Tshekedi, el regente, para dirigir a su pueblo en el mundo moderno, pero enamorarse y casarse con una mujer blanca no entraba en los planes. Tshekedi y los ancianos de la tribu lo desaprueban y exigen un divorcio.



FIGURA 5. Seretse Khama dirigiéndose al tribunal tribal en Serowe (1949). Foto © Time & Life Pictures/Getty Images.

Pero Seretse se gana el apoyo de los más jóvenes de la tribu, y la opinión de los delegados ha cambiado a su favor.

Podría haber terminado aquí, con la decisión del *kgotla* de aceptar a Ruth como su futura reina, pero en su lugar esto va a convertirse en el «asunto Seretse», una pesadilla de relaciones públicas y diplomáticas para sucesivos gabinetes británicos, tanto laboristas como *torys*, que duraría hasta mediados de los años cincuenta.

¿Por qué? Según las leyes del protectorado, el gobierno británico tenía que confirmar al nuevo jefe, y esto nunca llegó a suceder. En primer lugar, el caso se enredó en capas de burocracia: se inició una investigación, se anularon las conclusiones del comité, se destruyeron copias del informe, y, finalmente, en 1952, la pareja fue condenada sin juicio a un exilio permanente de la patria de Seretse por lord Salisbury, secretario *tory* de Relaciones con la Commonwealth. [7], [8], [9]

Aunque no podemos saber con certeza qué factores fueron decisivos para influir en las acciones de los ministros del gabinete y los consejos de los funcionarios veteranos, hay una notable coincidencia que quizá señala lo que podría haber inclinado la balanza.

A comienzos de los años treinta la física atómica y la química nuclear se veían como poco más que un *hobby* caro para cerebritos superinteligentes, y los países que resaltaban la utilidad de la ciencia, como era el caso de la Unión Soviética, hacían poco por financiar dicha investigación. En consecuencia, no había gran demanda de materiales radiactivos. El radio era el más buscado, pero incluso eso no valía mucho, y las vetas de uranio que eran su fuente no tenían uso salvo para colorear el vidrio (lo que lo hace muy bello aunque, por razones obvias, ya no es así).

Como todos sabemos, la situación cambió rápidamente con la segunda guerra mundial, el Proyecto Manhattan, la bomba y el desarrollo posterior de la energía nuclear civil, todos basados en el uranio. Pese a que este metal es abun-

dante (2,3 partes por millón en la corteza terrestre) y más común que el estaño, por ejemplo, los depósitos aprovechables eran pocos cuando se inició la demanda. Además, el proceso que va desde el mineral al metal era relativamente complicado y poco explorado, de modo que la nueva minería y producción del uranio no podía asentarse de la noche a la mañana.[10]

En 1939 el uranio se sentaba en una esquina muy remota de la tabla periódica. Con número atómico 92 era el elemento más pesado conocido hasta 1940, cuando se descubrieron el neptunio y el plutonio, y solo unos pocos conocían estos elementos antes del final de la guerra. De hecho, su geografía periódica no estaba completamente establecida. En 1939 todavía no se había movido de su hogar original, situado directamente bajo el wolframio (W).\* Aún estaba por descubrir y situar en su categoría especial la serie entera de los transuránidos —los *actínidos*, con números atómicos de 89 a 103— a finales de los años cuarenta.

Durante la segunda guerra mundial Estados Unidos había conseguido el monopolio virtual del uranio, y en 1949 controlaban las dos fuentes principales: Eldorado en Canadá, y Shinkolobwe en la región de Katanga, en lo que entonces era el Congo Belga.[11] La Unión Soviética tenía que trabajar (o eso se pensaba) con los suministros capturados entre los restos del proyecto alemán de bomba atómica y lo que todavía podía producirse en la vieja mina de Joachimsthal (Jáchymov) en la actual República Checa.

Aunque la energía atómica barata y abundante era sin duda un proyecto atractivo para el gobierno británico, lo que probablemente ocupaba un lugar más alto en la agenda era la seguridad nacional en forma de armas nucleares. Pese a que científicos británicos habían participado en el Proyecto Manhattan, Estados Unidos no compartía todos sus resultados con su antiguo aliado y dejaba que los britá-