

EL CALCIO, UN NOMBRE MUY ANTIGUO

El año siguiente al del descubrimiento del **SODIO**, lo va a emplear Davy en perfeccionar el método aplicándolo a dos nuevas sustancias: la **CAL** que hasta aquel entonces habían sido considerada sustancia simple¹. Dado que empleaba una electrólisis ígnea², el primer problema que se le planteó era fundir la cal, que lo hacía a una temperatura superior a la sosa y potasa. Por eso para rebajar el punto de fusión, decidió mezclarla con potasa, cubriendo la mezcla alcalina con nafta para prevenir posibles oxidaciones, pasando a través de ella la corriente eléctrica, sin conseguir más que una purificación de la potasa. Visto este fracaso mezcló la cal con óxido de mercurio, repitiendo la operación sin éxito. Por fin, efectúa la electrólisis de la cal empleando un cátodo de mercurio con lo que obtuvo una amalgama, que por calefacción produjo el metal. Lo denomina por salir de la **CAL**, **CALCIUM**³. Este descubrimiento es comunicado a la Royal Society, el 30 de junio de 1808, y el 10 de julio a Berzelius y Pontiu que trabajaban en lo mismo⁴, por eso algunos autores lo atribuyen a Berzelius con cierta justicia, ya que el procedimiento empleado por Davy le fue comunicado por aquél, que ya en el mes de mayo había descompuesto la cal mezclándola con mercurio y sometiéndola a electrólisis.

El nombre de la **CAL**, progenitora del **CALCIUM** es muy antiguo; procede en primera instancia del latín **CALX-CALCIS**, y éste del griego **KALIX**, en el sentido de piedra, guijarro. Es curioso que este nombre de origen mediterráneo vaya a influir en todos los idiomas europeos introduciendo la misma raíz. Así en germánico va a ser **KALCH** y **KALK**, en celta **CALC**, en británico **CALCH**, en francés **CHAUX**, en italiano **CALCE**, en euskera **KARE**, e incluso en serbio **KLAKI** y en árabe **KILS**. Sin embargo, en polaco y serbocroata, la cal se denomina **WAPNO**, lo cual determinará el nombre del elemento en esas lenguas. Así en polaco será **WAPŃ** y en checoslovaco **VÁPŇÍK**, mientras que en serbocroata y en ruso es **KALCIJ**. En chino y japonés es el fonético **KAI**, con el antecedente de piedra. En árabe existe otra palabra muy antigua para denominar la cal, **NORA** o **NURA**.

No olvidemos que la cal era usada por los pueblos mesopotámicos hace más de treinta siglos. Los egipcios no la conocieron como tal, aunque la emplearon en el estuco a base de yeso muy abundante en Egipto y un poco de cal. Los análisis de los colorantes blancos hallados en la tumba de Tutankamon, dieron en su composición, cal. Igualmente apareció la **CAL** en la composición de los vidrios egipcios de la XVIII dinastía. En la biblioteca de ladrillos cuneiformes de Asurbanipal, en Nínive, datada del 668 al 626 a.C., aparece mencionada la **CAL** entre las sustancias conocidas. También lo era del pueblo hebreo. Ya en el Génesis, en el episodio que relata la construcción de la torre de Babel (XI, 3), se menciona precisamente el hecho de que los ladrillos que tuvieron que hacer por no existir piedra en la zona, los unieron con betún en vez de argamasa, y a base de cal y arena. Por lo tanto parece lógico que pueda existir una denominación de la cal de origen mesopotámico diferente de la que griegos y romanos dieron a Europa.

1 Así fueron consideradas en el *Traité Élémentaire de Chimie*, de Lavoisier

2 Antes de utilizar este procedimiento, quiso hacerlo directamente empleando el potasio obtenido antes, como reductor, sin éxito. Así lo explica: "*Calenté potasio en contacto con cal, barita, estronciana y magnesia secas y puras, en tubos de vidrio cilíndricos, pero al verme obligado a emplear cantidades muy pequeñas y no poder elevar la temperatura hasta la ignición sin fundir el vidrio, no obtuve por este camino ningún resultado*".

3 Curiosamente, no tomó como en los otros metales que obtuvo, el nombre inglés de la materia prima; lime (cal en inglés), sino el latino. El origen del lime inglés es bastante complicado. Está atestiguado desde el 700 d .C., pero también aparece como lim y lym, al igual que en viejo noruego y en danés, con la idea de latín limus, que hace el limo, lodo hispano. Lo que ocurre es que antiguamente se empleaba este barro, para pegar como si fuera cemento o mortero, por eso la raíz indoeuropea *lei, tiene ese significado.

4 En esta carta reconoce el papel de Berzelius y Pontin en su descubrimiento: "*Desde que me vi favorecido con sus escritos he hecho nuevas y más satisfactorias tentativas y combinando su ingeniosa manera de operar con las que yo había empleado anteriormente, conseguí obtener cantidades de amalgama suficientes para la destilación. Al calor rojo, el mercurio se separa de la amalgama y quedan libres las bases. Los metales de la estronciana, la barita y la magnesia son todos los que he experimentado por este conducto, pero no dudo que las otras tierras proporcionarán resultados semejantes*".

Los romanos emplearon continuamente la cal en sus construcciones. Incluso en aquellas zonas en las que la estructura geológica lo impedía, excavaron grandes cuevas a fin de conseguir creta (carbonato cálcico), a partir de la cual la obtuvieron. Estas grandes cuevas artificiales surgidas en territorio galo fueron el origen de las cavas donde se envejecieron y envejecen los famosos vinos franceses, aunque en contrapartida produjeron notable deforestación, a fin de conseguir combustible para calentar el carbonato cálcico que por calcinación diera la cal.

LO EXTRAÑO DE UNA PIEDRA BLANCA Y PESADA: EL BARIO

Desde los tiempos más antiguos, el hombre que relacionaba los minerales oscuros con el hierro y con el plomo, automáticamente los definía como pesados. Sin embargo, había una excepción, siempre le había llamado la atención, la existencia de uno también pesado pero blanco, que no tenía en cambio ningún parecido con otros (la magnesia era ligera). Por este motivo lo llamó **ESPATO PESADO**. Los espatos, del alemán **SPAT**, espada, se aplicaban no sólo a aquellos minerales que cristalizaban en forma de láminas planas, sino a todos los que se aislaban en bloques, y por lo tanto se podían transportar fácilmente.

Este **ESPATO PESADO** no hubiera sido importante, si no hubiera sido calentado con carbón por un zapatero de Bolonia, Casciorolus, muy aficionado a la alquimia, quizá con el convencimiento que podría darle más calor. Lo sorprendente fue que obtuvo un producto que se iluminaba en la oscuridad. Fue llamado: **PIEDRA DE BOLONIA**, producto comercializado y casi milagroso que invade el mercado europeo en la primera mitad del siglo XVII, precediendo al fósforo, que lo sustituirá y lo relegará al olvido⁵. Ahora bien, pasa un siglo y en las investigaciones que Scheele realiza en 1774 con la piedra parda, a partir de la cual obtiene el manganeso, surge un residuo de **ESPATO PESADO**⁶ que debidamente tratado con oleum de vitriolo, forma un depósito blanco anormalmente pesado⁷. El **ESPATO PESADO** vuelve a ponerse de moda con el nombre de **BAROTO**, puesto por el colaborador de Lavoisier, Guyton de Morveau, del griego **BAROS** (βαρός), pesado, apareciendo catalogado en la relación de sustancias simples de Lavoisier de 1789, como **BARITA** o **TIERRA PESADA**, basándose en el nombre propuesto por el irlandés Kirwan, de **BARYTES**.

Todas las sustancias simples de Lavoisier, fueron tratadas electrolíticamente por Davy, a fin de comprobar la imposibilidad de su descomposición, y en caso contrario reclasificarlas. Pues en ella, en 1808 aísla un nuevo elemento responsable de la extremada gravedad del compuesto, por ello lo llama **BARIUM** que producirá las denominaciones del metal en todos los idiomas.

BARIUM deriva de **BARITA** o **BARYTES** (actualmente **BARITINA**), ésta de **BAROTO** y todo del griego **BAROS**⁸.

5 Sería llamado posteriormente el fósforo boloniano, siendo considerado un secreto su preparación, como diría Priestley en 1772, en su "History and Present State of Discoveries Relating to Vision, Light and Colours": "...el mejor método para prepararla fue mantenido en secreto por la familia Zagoniana cuyos miembros han muerto todos sin revelarlo". Vemos como se repite la historia del fósforo.

6 Scheele redujo el sulfato a sulfuro, calentando el espato pesado con carbón vegetal en polvo y miel. Desplazó el sulfuro con ácido clorhídrico, precipitando el carbonato de bario, al tratarlo con exceso de carbonato potásico.

7 En carta de 28/02/1774, dirigida a Gahn, se expresa así: "¿No ha visto V. señor, algunos cristales espáticos blancos sobre el braustein, especialmente en algunas muestras? Se les puede tomar, aunque indebidamente por yeso o calcita. Esta es la misma tierra nueva combinada con ácido sulfúrico. Estoy ansioso por saber con qué clase de nombre querrá el profesor Bergman bautizar esta tierra. Él cree que ha de haber rocas que contengan gran cantidad de esta tierra.". Unos meses después envió a Gahn unos cristales que al analizarlos determinó que tenían la misma composición que la piedra de Bolonia; sería lo que posteriormente determinaría Davy, y que ahora conocemos como sulfato de barium.

8 El βαρός, griego, así como el gravis latino, incluyendo el greu rumano, el zriny eslavo antiguo, el kaurus gótico, el sánscrito guru, o el avéstico gouru, con dicho significado, tienen la misma raíz: la indoeuropea *g^wru, que también engendrará el latino brutus, y el irlandés medio bruth; raíces remotas de los términos de gravedad y gravedad entre otros.

Al mismo tiempo que Davy empleaba el método electrolítico para descomponer la barita, un mineralogista inglés, de Cambridge, Eduardo Daniel Clarke, lo hace con el calor producido por una corriente de hidrógeno y oxígeno en la misma proporción en la que formarían agua. Por ello, en 1819, propone el nombre de **PLUTONIUM**¹, dios de los infiernos (relacionado por lo tanto con el calor) en lugar de **BARIUM**, para el metal de la BARITA⁹. Naturalmente este hecho no pasa de ser una curiosidad, que sólo consiguió que en los textos de química escritos por aquellas fechas, como el del prof Thomas Thomson “System of Chemistry”, apareciera como una novedad.

¿Por qué era tan pesada la BARITA?

Ese compuesto no sólo es pesado por contener un elemento de número atómico elevado (Ba) y por lo tanto de alta masa atómica, sino en función de la cristalización y empaquetamiento de los iones sulfato y bario. El cristal presenta un índice de coordinación 12 para el bario y 4 para el sulfato, por lo que en cada unidad cristalina va a haber nada menor que 12 iones bario, con lo que el peso de cada unidad deberá ser grande.

¿Por qué es blanca?

El sulfato bórico es una estructura de tipo iónico, en la cual el anión sulfato (SO_4^{2-}) actúa proporcionando una unión iónica, con la energía de red relativamente alta¹⁰, con el ion Ba^{2+} ; todo ello hace que pese al elevado volumen de los iones, presente un color blanco.

9 Clarke mantenía que el nombre de barium para el metal, era incorrecto, pues su densidad sólo era 4 veces superior a la del agua, y por lo tanto muy inferior a la de otros muchos metales.

10 La energía de red, depende de la carga iónica y de la constante de Madelung (nombre propuesto por Sherman en 1932, en honor de Madelung, que en 1918, introdujo el concepto de energía reticular), que a su vez es una función del índice de coordinación (en este caso, alto), y es inversamente proporcional a la distancia interiónica, que es bastante grande pues se trata de iones voluminosos. También depende en menor grado del llamado exponente de Born de valor elevado, para dichas estructuras atómicas con muchos electrones, pero que influye poco al pertenecer a un término adicional y encontrarse en el denominador.

-
1. "Naming the Elements: a Former Suggested Use of "Plutonium"". Webb, K.R. *Nature*. **1947**, 160, 164.