

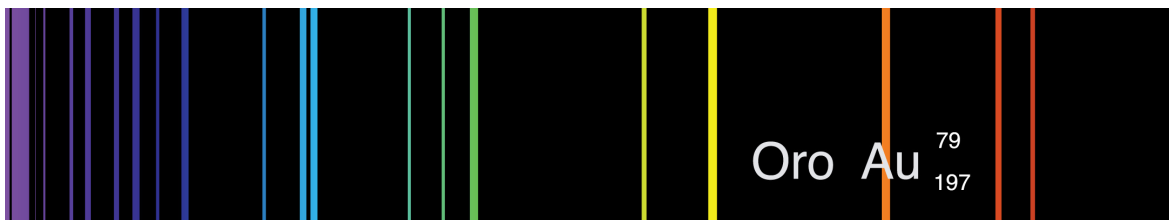
Cobre Cu ²⁹₆₃

Oro Au ⁷⁹₁₉₇

Plata Ag ⁴⁷₁₀₈

Sobre los elementos que integran la imagen de la muestra

Años Luz de Eugènia Balcells.



Oro (Au). Su nombre viene del término anglosajón *gold*, que posiblemente tenga alguna relación con la palabra *geolo*, la cual significa amarillo; el símbolo del nombre en latín *aurum*, significa luz, destellos del amanecer.

Es un metal que ha fascinado al hombre desde la antigüedad, posiblemente por su permanente brillo característico, y muy probablemente fue el primer metal que éste conoció. Se menciona en diversas ocasiones en la Biblia. Parece ser que fueron los egipcios, en el 3600 a. de C., los primeros en trabajarlo. Se conocen objetos de oro fabricados en Iraq alrededor del 2600 a. de C. La acuñación de monedas con este material empezó en torno al 600-500 a. de C. en el reino de Lidia (Turquía) bajo el mandato de Creso, su último rey.

El oro no es el metal más escaso ni el más caro, condiciones que sí reúnen el platino (Pt), el rodio (Rh), el osmio (Os) y el iridio (Ir). Es uno de los pocos metales que se encuentra libre en la naturaleza; la pepita más grande se encontró en Australia y pesaba 112 kilogramos. La búsqueda de oro, concentrado por aluvión en algunos ríos, generó a finales del siglo XIX desplazamientos importantes de población y creó la figura del *buscador de oro*.

La mayor parte se extrae de menas, generalmente asociadas a piritas; las regiones más ricas en este metal son África del Sur, China, EUA, Canadá, Australia, Perú y Rusia. En la actualidad, la producción anual es de unas 2500 toneladas métricas.

La pureza del oro se mide en quilates, siendo el oro puro de 24 quilates. Las aleaciones comerciales con otros metales (generalmente cobre o cinc) son de 22, 18, 14 y 9 quilates, en este último caso se pierde brillo con el tiempo y prácticamente no se utiliza.

Debido a su gran maleabilidad, las principales aplicaciones del oro se encuentran en el campo de la joyería, que consume el 75% de la producción mundial. Se conocen distintos tipos de oro, con diferentes colores según el metal presente en las aleaciones: oro blanco (10% de níquel); oro rojo (50% de cobre); oro azul (54% de indio) oro púrpura (20% de aluminio); oro verde (27% de plata) e incluso oro negro (25% de cobalto). Recientemente, se ha introducido el denominado oro 990 (1% de titanio) que se caracteriza por su dureza, lo que lo hace apropiado para la fabricación de monedas y medallas.

El oro se utiliza también en la industria del vidrio. Se añade oro coloidal a los cristales de ventanas destinados a grandes edificios, permitiendo reflejar el calor de la luz solar. Además, tiene aplicaciones en la industria electrónica, especialmente en la relacionada con los proyectos aeroespaciales.

La cantidad de oro en el cuerpo humano es de unos 0.2 miligramos. Se conocen algunos usos en medicina, especialmente como antiinflamatorio y contra el reumatismo.

El oro es uno de los metales menos reactivos desde el punto de vista químico y sólo se ataca con la denominada agua regia, una mezcla de ácido clorhídrico y ácido nítrico en una proporción de 3:1 en volumen.

Una anécdota: se cuenta que, en 1943, James Franck, premio Nobel de física del año 1925, disolvió la medalla conmemorativa de dicho reconocimiento en agua regia, evitando que cayera en manos de los nazis cuando éstos invadieron Dinamarca. Franck dejó la solución resultante en un estante del laboratorio; a su regreso, en 1945, la solución seguía en su lugar, así recuperó el oro y modeló una nueva medalla.



Plata Ag^{47}_{108}

Plata (Ag). Es conocida desde los tiempos prehistóricos. Se le menciona, dentro de la Biblia, en Génesis y en Ezequiel (22, 17-22) donde se describe un proceso de afino denominado copelación, que fue inventado por los caldeos. Restos de escorias encontradas en Asia menor indican que, en el 3000 a. de C., ya se sabía separarlo de otros metales como el plomo. Debido a que no se encuentra libre en la naturaleza, no era tan conocido como el oro, a pesar de ser más abundante que éste.

El desarrollo y crecimiento de Atenas y su civilización se debió en parte a la explotación de las minas de Lavrio, que producían anualmente unas 30 toneladas de este mineral. La plata se conocía y extraía en América Central y América del Sur en tiempos precolombinos, si bien la explotación no se produjo hasta la llegada de los españoles. Las principales minas se encontraron en Caracas, Venezuela (1535); Perú; Potosí, Bolivia (1545) y Zacatecas, México (1548). En el siglo XIX se encontró plata en Nevada, EUA.

Su nombre proviene del término anglosajón *siolfur* que significa *silver*; su símbolo procede del nombre latino *argentum*. Contrariamente a muchos elementos que tienen un nombre derivado del país de descubrimiento o de procedencia, la plata, en un proceso inverso, ha dado nombre a un país: Argentina, y a un río: Río de la Plata.

En estado libre se encuentra en Noruega, Alemania y México; las principales menas son acantita (Ag_2S), abundante en México, Bolivia y Honduras; otras menas, como la estefanita, se encuentran en Bolivia, Honduras y Canadá. Actualmente, la producción anual es de unas 17 000 toneladas métricas, una cuarta parte proveniente de las minas de plata, y el resto de procesos metalúrgicos de otros metales: 40% del plomo y zinc; 22% del cobre y 13% del oro. Los principales países productores son México, Perú, EUA y Australia, que

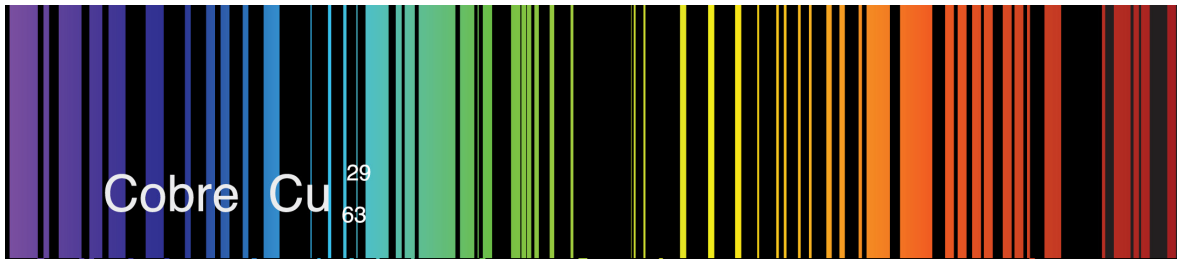
producen 1500 toneladas métricas cada uno. Las reservas mundiales se estiman en un millón de toneladas métricas.

La acuñación de monedas de plata ha sido habitual durante muchos siglos, pero, en la actualidad, prácticamente ha desaparecido; se utiliza únicamente en monedas conmemorativas.

Por ser el metal de mayor conductividad, se emplea dentro de la industria eléctrica en la fabricación de muchos dispositivos electrónicos. Se utiliza, también, como metal de soldadura de otros metales en joyería, y, en óptica, para fabricar cristales fotocromáticos (cristales transparentes que oscurecen por acción de la luz solar). Algunas sales de plata, concretamente el ioduro de plata (AgI), se usan para condensar nubes y generar lluvia artificial, beneficiosa para la agricultura. Su uso en fotografía está desapareciendo por la rápida implantación de la fotografía digital.

El cuerpo humano contiene en total unos 2 miligramos de plata. No se le conoce ningún papel biológico ni genera problemas graves de salud. En la época medieval y hasta el siglo XIX, algunos compuestos de plata se usaban en medicina, pero en la actualidad su uso prácticamente ha desaparecido.

Una curiosidad: se utiliza en la fabricación de calcetines, especialmente de atletas, para evitar malos olores.



Cobre (Cu). Conocido desde tiempos prehistóricos, los primeros datos se remontan al 9000 a. de C. en Iraq. En el 5000 a. de C., ya se conocían técnicas de refinado y de manipulación. Es un metal maleable, fácil de modelar, pero demasiado blando para la fabricación de herramientas y armas; un paso adelante fue el descubrimiento de aleaciones que lo hacían más útil para estos menesteres: con el estaño ($\approx 50\%$) se forma el bronce y con el zinc ($\approx 30\%$) el latón. En la cultura de la edad del bronce (3000-1000 a. de C.) encontramos herramientas, recipientes, armas, campanas, instrumentos. Posteriormente, el Coloso de Rodas (35 metros de altura) y otras enormes estatuas griegas y romanas estaban hechas de bronce.

El nombre de este metal proviene del latín *Cyprium aes*, que significa metal de la isla de Chipre. Ésta era la principal exportadora de cobre antes de formar parte del Imperio romano; se ha sugerido que el nombre griego de la isla, *Kupros*, proviene del metal.

Es uno de los pocos metales que no tiene apariencia gris-plateada, es dorado como el oro.

Su principal mineral es la calcopirita (CuFeS_2). Otras menas son: malaquita, cuprita y azurita. Las principales minas se encuentran en Chile, Indonesia, EUA, Australia y Canadá, y acumulan el 80 % de las reservas mundiales.

La producción anual es de unos 12 millones de toneladas métricas; quedan reservas de cerca de 300 millones de toneladas métricas y se reciclan unos 2 millones de toneladas métricas al año.

Con respecto a sus aplicaciones, es el mejor conductor de la electricidad después de la plata, y es mucho más barato. Se utiliza para la fabricación de cables eléctricos (60%); construcción, tuberías, techos, (20%); maquinaria industrial, intercambiadores de calor (15%); aleaciones (5%). Además de la combinación de bronce y el latón, otra aleación apreciada es el cobre-estaño-zinc, utilizada para la fabricación de armas y cañones, conocida como *gun metal*. Para la acuñación de monedas, se usa principalmente el metal cuproníquel (aleación que contiene 10% de níquel), utilizado en las monedas habituales. Desempeñó un papel significativo en el desarrollo de la imprenta, principalmente en la producción de gravados. Por otro lado, la denominada mezcla de Burdeos, una suspensión gelatinosa de sulfato de cobre (CuSO_4) en cal y agua, fue uno de los primeros pesticidas utilizados contra parásitos de la vid.

El cobre es un elemento esencial en el cuerpo humano y en prácticamente todas las especies vivas, pero puede llegar a ser tóxico en concentraciones elevadas. La cantidad de cobre presente en el cuerpo humano es de unos 70 miligramos. Está presente en diez enzimas, por ejemplo, en la *citocromo c oxidasa* que se encuentra en todas las células y resulta necesaria para producir energía. Los adultos necesitan una ingesta de 1.2 miligramos de cobre al día, lo que es fácil de conseguir dada su presencia en muchos alimentos.

Se conocen algunas enfermedades, como la de Wilson y la de Menke, causadas por la incapacidad del cuerpo para aprovechar el cobre adecuadamente. Algunos compuestos de cobre, incluyendo el mismo metal, eran usados por los egipcios para tratar enfermedades de los ojos.

Una curiosidad: La sangre de los pulpos y de otros moluscos es azulada porque usa un compuesto de cobre para transportar el oxígeno, a diferencia de los humanos y otros animales que recurren a un compuesto de hierro, la hemoglobina, de color rojo.