



Gold: an essential raw material for the world

EL ORO: UNA MATERIA PRIMA ESENCIAL PARA EL MUNDO

Adolfo Marchese Morales*

El oro es un metal inerte de símbolo Au y número atómico 79. Perú es el sexto productor mundial de oro y La Libertad es su primer departamento productor de este metal. Es un metal muy valorado por joyeros, médicos y, sobre todo, en economía: el oro es de gran valor para los inversionistas como activo refugio.

Palabras clave: oro, minería ilegal, auranofin

El oro es un metal precioso presente durante la historia universal. Es un metal amarillo de símbolo Au y ubicado con el número atómico 79 y grupo 11 de la tabla periódica actual. Se obtiene en estado elemental en montañas o depósitos aluviales. Es inerte y soluble en mercurio (forma amalgamas) pero no en medio acuoso a menos que esté presente un oxidante a la vez que un ión complejante como el cloruro (en presencia de ácido nítrico), el cianuro (en presencia de oxígeno disuelto) o en presencia de cloro gaseoso. Su manipulación no es peligrosa y apenas conlleva un mínimo riesgo de exposición a largo plazo.^[1]

De acuerdo con Statista (2019), Perú es el sexto productor mundial de oro aunque le superan países como China, Rusia, Australia y Estados Unidos. En el Perú, la extracción

Gold is an inert metal of symbol Au and atomic number 79. Peru is the world's sixth largest gold producer and La Libertad is its first producer department of this metal. It is of great importance for jewelers, physicians and, of course, in economics: gold is of great value to investors as a refuge asset.

Keywords: gold, illegal mining, auranofin

de oro se realiza por la gran minería y la minería artesanal. La gran minería emplea técnicas metalúrgicas como la extracción con cianuro, carbón, etc. Los principales departamentos extractores son La Libertad, Cajamarca y Arequipa. De ellos, se obtiene 143 t de oro fino al año y 13,2 t de oro al mes, aproximadamente. Las principales compañías mineras que realizan la extracción son Minera Yanacocha S.R.L., Minera Barrick Misquichilca S.A. y Minera Poderosa. La cuota de mercado de las grandes mineras es el 46,5 % mientras que el resto corresponde a minería artesanal.^[2-3] La minería artesanal puede ser de dos tipos: pequeña minería y minería ilegal. Ambas suceden en los departamentos de Madre de Dios, Puno y Arequipa. La pequeña minería extrae el oro por

- Holleman A.; Wiberg, N. y Wiberg E. Holleman's – Wiberg Inorganic Chemistry", 101^a ed. Academic Press. 2001.
- Ministerio de Energía y Minas. Boletín estadístico minero. 31 de enero de 2019. (📄)
- Ranking de los principales países productores de oro a nivel mundial en 2018 (en toneladas métricas). Web Statista. (recurso electrónico, acceso septiembre 2019) (📄)

* Adolfo Marchese Morales es Licenciado en Química y Diplomado en Marketing por la PUCP. Actualmente, trabaja en el departamento de ventas de Ceva Salud Animal, España. (e-mail: amarches@gmail.com)

métodos artesanales replicando algunos métodos de la gran minería. Mientras tanto, la minería ilegal lo hace empleando materiales de bajo coste como mercurio para extraer el oro en los ríos en forma de amalgamas. La minería artesanal es una fuente importante de contaminación del ecosistema tanto de ríos y suelo forestal, que generan graves problemas de salud pública en residentes de los citados departamentos. En los últimos años, se han perdido 4 437 ha/año de bosques amazónicos en la región de Madre de Dios, mientras que la minería ilegal de oro ha crecido un 40 % solo del 2012 al 2016.^[4]

La producción de oro en el Perú ha disminuido en 6,1 % en el último año y le antecede una disminución del 9,1 % a finales del 2017. Esta disminución de la oferta ha sumado a otros factores económicos para que el precio haya alcanzado su máximo de los últimos seis años: 1 550 \$ / onza a finales de agosto de 2019.^[5]

Desde mediados del siglo XVI, Perú ha sido asociado con el oro. La llegada de la Corona de Castilla a América en el siglo XVI fue motivada, entre otros factores de expansión y evangelización, por el tesoro soberano de oro del Imperio Inca, una cultura cuyos habitantes practicaban la extracción artesanal del oro (mita minera). La extracción del oro fue intensiva durante la época del Virreinato del Perú (siglos XVI-XVIII) y gran parte del oro extraído acabó en Europa. Actualmente, el Palacio Real de Madrid, por ejemplo, posee numerosas piezas de decoración de oro procedente del Perú.

Las aplicaciones del oro son variadas en campos de la joyería y la economía. En joyería, se emplea el oro en la fabricación de monedas conmemorativas, anillos, sortijas, collares y demás accesorios. En política monetaria, los estados soberanos tienen su tesoro en forma de oro en los bancos centrales. De hecho, en política económica, el oro se considera como un activo refugio para los inversionistas frente a la volatilidad de las divisas, deuda a corto plazo y crisis económicas. El alza del oro suele coincidir, históricamente, con crisis económicas e hiperinflación.

Además de todas estas aplicaciones ya conocidas, el oro también se usa en medicina. La crisoterapia es un área

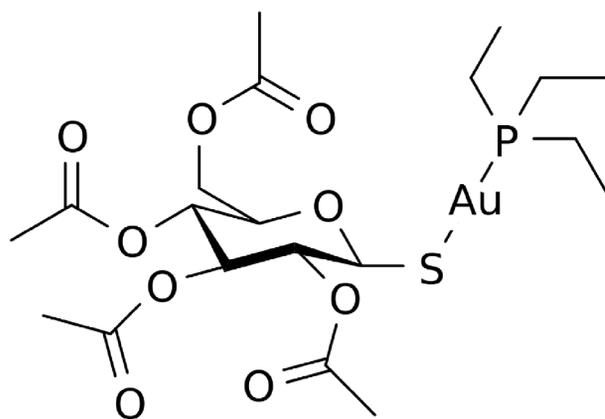


Figura 1. Estructura química del complejo de oro conocido como auranofín.

de la química bioinorgánica que estudia la aplicación de sales de oro en medicina. Robert Koch reconoció los primeros efectos citotóxicos *in vitro* del $K[Au(CN)_2]$ frente al bacilo de la tuberculosis. Sin embargo, hubo que esperar hasta 1930 para que Jacques Forestier aplicara con éxito tiolatos de oro en el tratamiento de la artritis reumatoide. Más adelante, se introdujeron tiosulfonatos de oro administrados por vía intramuscular y el auranofín, por vía oral. La terapia con auranofín para la artritis reumatoide puede durar entre cuatro y seis meses, tiempo durante el cual el paciente es susceptible de efectos secundarios como irritación de la piel, diarrea, daño renal y hepático. A pesar de ello, las sales de oro han tenido buena tolerancia y se emplean como terapia alternativa al uso de corticoides o inmunosupresores.^[6-7]

En conclusión, el oro es un metal esencial para mundo. Sus aplicaciones a lo largo de la historia lo centran como un eje importante en la economía y la salud. El Perú es uno de los principales productores a nivel mundial y su historia seguirá ligada a la extracción de este metal. En el futuro quedará por determinar el horizonte de utilidad de este metal en comparación de otros metales valiosos como el rodio y el platino.

Recibido: 03 de septiembre de 2019

Aceptado en su forma final: 8 de noviembre de 2019

4. Asner, G. Tupayachi, R. Accelerated losses of protected forests from gold mining in the Peruvian Amazon. *Environmental Research Letters* 2017, 12 (9). (📄)

5. *Gold contract*. Página web Investing.com. (📄)

6. Benite, A. Machado y S. Barreiro, E. Consideraciones sobre a química bioinorgánica medicinal. *Revista Electrónica de Farmacia*, 2007. IV (2) 131-142. (📄)

7. Gimeno, M. y Laguna, A. Compuestos de oro en Medicina-Crisoterapia. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*. 2000, 2. 16-20. (📄)