

Milhaud en Química | 16/02/2011

## **Eureka! Arquímedes y el problema de la corona del rey Hierón**

En el siglo III a.C., el rey Hierón II gobernaba Siracusa<sup>[1]</sup>. Siendo un rey ostentoso, pidió a un orfebre que le crease una hermosa corona de oro, para lo que le dio un lingote de oro puro. Una vez el orfebre hubo terminado, le entregó al rey su deseada corona. Entonces las dudas comenzaron a asaltarle: La corona pesaba lo mismo que un lingote de oro, pero ¿y si el orfebre había sustituido parte del oro de la corona por plata para engañarle?

Ante la duda, el rey hizo llamar a Arquímedes<sup>[2]</sup>. Arquímedes era uno de los más famosos sabios y matemáticos de la época, así que Hierón creyó que sería la persona adecuada para abordar su problema.



**Arquímedes** ([fuente](#))

Arquímedes, desde el primer momento, supo que tenía que calcular la densidad de la corona para averiguar así si se trataba de oro puro, o sin embargo contenía algo de plata. La corona pesaba lo mismo que un lingote de oro, así sólo le



quedaba conocer el volumen, lo más complicado. El rey Hierón II estaba contento con la corona, y no quería fundirla si no había evidencia de que el orfebre le había engañado, por lo que Arquímedes no podía moldearlo de forma que facilitara el cálculo de su volumen.

Un día, mientras tomaba un baño en una tina, Arquímedes se percató de que el agua subía cuando él se sumergía. En seguida comenzó a asociar conceptos: él al sumergirse estaba desplazando una cantidad de agua que equivaldría a su volumen. Consecuentemente, si sumergía la corona del rey en agua, y medía la cantidad de agua desplazado, podría conocer su volumen.



### **Eureka! ([fuente](#))**

Sin ni siquiera pensar en vestirse, Arquímedes salió corriendo desnudo por las calles emocionado por su descubrimiento, y sin parar de gritar *¡Eureka! ¡Eureka!*, lo que traducido al español significa *¡Lo he encontrado!* Sabiendo el volumen y el peso, Arquímedes podría determinar la densidad del material que componía la corona. Si esta densidad era menor que la del oro, se habrían añadido materiales de peor calidad (menos densos que el oro), por lo que el orfebre habría intentado engañar al rey.

Así tomó una pieza de plata del mismo peso que la corona, y otra de oro del mismo peso que la corona. Llenó una vasija de agua hasta el tope, introdujo la pieza de plata y midió la cantidad de agua derramada. Después hizo lo mismo con

la pieza de oro. De este modo, determinó qué volumen equivalía a la plata y qué volumen equivalía el oro.

Repitió la misma operación, pero esta vez con la corona hecha por el orfebre. El volumen de agua que desplazó la corona se situó entre medias del volumen de la plata y del oro. Ajustó los cálculos y determinó de forma exacta la cantidad de plata y oro que tenía la corona, demostrando así ante el rey Hierón II que el orfebre le había intentado engañar.



### Arquímedes en la tinaja ([fuente](#))

Toda esta historia no aparece en ninguno de los libros que han llegado a nuestros días de Arquímedes, sino que aparece por primera vez en *De architectura*, un libro de Vitruvio escrito dos siglos después de la muerte de Arquímedes <sup>[3]</sup>. Esto durante años ha hecho sospechar de la veracidad de los hechos, tomándose generalmente más como una leyenda popular que como un hecho histórico.

De hecho, si asumimos que la corona pesaba un kilo, con 700 gramos de oro y 300 gramos de plata, la diferencia de volumen desplazado por la pieza de oro y la corona habría sido únicamente 13 centímetros cúbicos. Este volumen es visible, pero difícilmente medible con la tecnología de la época. Suponiendo que lo que se medía era la elevación del nivel del agua en la tinaja con una superficie de unos 300 centímetros cuadrados (suficientemente generosa), la diferencia del nivel del agua entre la pieza de oro puro y la corona sería de menos de medio milímetro. Si



a eso añadimos el posible movimiento de la superficie del agua al no ser las condiciones ideales, podemos casi afirmar que Arquímedes no realizó la medición.

En cualquier caso, aunque esta no fuera la historia real, Arquímedes dejó documentos escritos en los que describía a la perfección el principio que lleva su nombre<sup>[4]</sup>.

#### Notas al pie:

↑1	Gobernó Siracusa como tirano desde 265 a.C. hasta 215 a.C. Siracusa se fundó como colonia de Corinto, siendo la segunda colonia fundada en la isla de Sicilia
↑2	Arquímedes nació, vivió y murió en Siracusa
↑3	En la web del Proyecto Gutenberg <a href="#">se puede descargar gratuitamente</a>
↑4	Se ha conservado un texto en griego de varias obras de Arquímedes (incluido su tratado sobre los cuerpos flotantes), aunque se trata de una copia escrita en el siglo X. Se conoce como el Palimpsesto de Arquímedes. Aquí podéis leer sobre ello: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Palimpsesto_de_Arqu%C3%ADmedes">https://es.wikipedia.org/wiki/Palimpsesto_de_Arqu%C3%ADmedes</a>

Tomado el 24 de agosto de 2021 de: <https://recuerdosdepandora.com/ciencia/quimica/el-principio-de-arquimedes-eureka-corona-oro-heron/>