

“Memento homo qui pulvis est et in pulverem reverteris”, esta popular frase nos recuerda que somos polvo y al polvo volveremos. Su origen viene de la fórmula de coronación de los emperadores romanos cuando, en el momento de mayor gloria, un esclavo se acercaba al emperador y le susurraba al oído la fatídica frase para intentar rebajar su vanidad.

Como con tantas otras cosas, la Iglesia Católica adoptó también esa fórmula pagana al ritual litúrgico del Miércoles de Ceniza, inicio de la Cuaresma.

Al margen de su puro significado religioso, también es una aseveración perfectamente científica. Astrónomos posteriores afirmaron de una forma poética, pero sin perder rigor científico, que somos “cenizas de supernovas” o bien “polvo de estrellas”. Y voy a evitar hacer el chiste fácil que todo el mundo está imaginando.

Sustituyamos las palabras “polvo” o “cenizas” por el de átomos y todo encaja perfectamente, la fórmula de la coronación de los emperadores, el ritual litúrgico y la descripción cosmológica.

Al dividir todo nuestro cuerpo material, nuestra propia consciencia de ser individual, en infinitud de partículas (átomos o moléculas) maravillosa y complejamente ensambladas, la percepción cosmológica cambia radicalmente. Pero no voy a ponerme ahora trascendente ni metafísico, hoy voy a jugar con los átomos y con su sorprendente interrelación.

¿Cuántos átomos conforman un ser humano?. Muchos, depende de lo gordo que sea, ¿antes o después de comer? ... podrían ser respuestas jocosas que no aclaran absolutamente nada. Reflexionemos un poco, aceptando como respuesta unos valores aproximados, simplificando mucho las hipótesis físico-químicas.

El químico Amadeo Avogadro, ridiculizado por sus contemporáneos y ensalzado después de su muerte estableció que 22,4 litros de cualquier gas (a 0°C de temperatura y una presión de 1 atmósfera) contienen un total de: $6 \cdot 10^{23}$ moléculas (el símbolo “^” significa “elevado a ...”), es decir un 6 y 23 ceros detrás, una cantidad enorme, fuera de nuestro entendimiento, pero medible y finita.

Por otra parte, la frecuencia respiratoria de un ser humano viene a ser del orden de 20 veces por minuto, en un año 10.500.000 exhalaciones. El volumen de aire en cada respiración normal es de 0,5 litros. En otras palabras, 5.250.000 litros de aire exhalados en 1 año.

Eso equivale a $5.250.000/22,4 = 234.375$ moles

$234.375 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,4 \cdot 10^{29}$ moléculas

Desde luego, el aire no es una sustancia química pura sino una mezcla de nitrógeno (78%) y oxígeno (21%), pero para simplificar cálculos lo consideraremos como una especie química única. Por otra parte, toda esa masa de oxígeno y nitrógeno exhalado se difunde completa y homogéneamente por toda la atmósfera terrestre (esta hipótesis no es exactamente cierta porque a nivel de la superficie terrestre la concentración es mayor, diluyéndose con la altura). Además, el oxígeno molecular no permanece libre e inerte, es usado en los procesos de oxidación y combustión, e incluso el nitrógeno aunque muy inerte, llega a formar óxidos en presencia de fuentes de calor intensas, como en los motores de explosión de los vehículos sin olvidar el nitrógeno que ciertas especies vegetales pueden captar y fijar al suelo. Este es el punto débil del razonamiento, saber qué porcentaje del oxígeno y nitrógeno exhalado se combinará formando otros compuestos químicos y qué porcentaje permanece libre en forma gaseosa. He estimado que el 80% del total permanece libre, lo cual hace un total de $80\% \cdot 1,4 \cdot 10^{29} = 1,1 \cdot 10^{29}$ moléculas diseminadas por toda la atmósfera.

El 75% de la atmósfera se encuentra en los 11 primeros kilómetros, así pues voy a ceñirme a esa capa. Como el radio terrestre es de 6370 km, el volumen correspondiente a esa zona es de $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (6381^3 - 6370^3) = 5,62 \cdot 10^{18} \text{ m}^3 = 5,62 \cdot 10^{21}$ litros.

Imaginemos a Jesús de Nazaret quien vivió según la tradición 33 años, durante los cuales exhaló $3,63 \cdot 10^{30}$ moléculas de oxígeno y nitrógeno. Los átomos son indestructibles y siguen vagando tendiendo a ocupar todo el volumen disponible. El 75% de esas moléculas se habrán repartido homogéneamente por el volumen antes calculado.

Lo cual hace un total de $75\% \cdot 3,63 \cdot 10^{30} \text{ moléculas} / 5,62 \cdot 10^{24} \text{ cm}^3 = 5$ millones de las moléculas exhaladas por los pulmones de Jesús de Nazaret están presentes por cada cm^3 del aire que nos circunda.

Ser conscientes de ese hecho puede provocar una seria congestión en los pulmones de muchos ateos pues no pueden hacer nada por filtrarlas. Más aún, al ser inhaladas, parte de las moléculas de oxígeno serán usadas en los procesos metabólicos del cuerpo de cada persona, sirviéndonos para mantener nuestra temperatura corporal, para proporcionarnos energía y para formar parte de nuestros tejidos. Al final, esos átomos que nos han dado de prestado volverán a ser polvo y reutilizados por los seres vivos que nos sobrevivan.

Ese es el significado del Miércoles de Ceniza, aunque Quevedo le atribuyó una hermosa cualidad adicional, "polvo serán, mas polvo enamorado".