

GRANADA

CIENCIA ABIERTA



● El origen de este componente atmosférico, descubierto en 1772, está en el metabolismo de las primeras formas de vida en la Tierra

OXÍGENO, un gas perseguido por errores

Francisco González García

Todo el mundo sabe que el 21% no es solo el valor de un popular impuesto sino que además es el porcentaje de oxígeno presente en el aire que nos rodea; bueno, estoy seguro que todos hemos estudiado esa cuestión en algún momento. En realidad esa cifra es una aproximación pues el valor exacto del contenido en volumen varía según consultemos diferentes fuentes. En tres textos distintos, un manual universitario de química, una enciclopedia de secundaria y una enciclopedia general he encontrado los valores de 20,99%, 20,9% y 20,94%. Y en la Wikipedia, ídolo de las consultas de nuestros estudiantes, el dato es 20,8%. En la Wiki aparece este valor ligado a la atmósfera terrestre y si pulsamos el link que nos lleva a ese otro término se nos dice que los principales elementos que la componen son el nitrógeno en un 78% y el oxígeno en un 21%. No vamos a discutir por unas décimas, ni ningún profesor bajaría la calificación a un estudiante por tan pequeño error o redondeo al alza. Otra cosa será subir los impuestos, pero nosotros vamos a seguir hablando del oxígeno.

Lo cierto es que la historia de este componente de la atmósfera terrestre está llena de azares y errores, casi podríamos decir que está entre nosotros por error, en realidad el oxígeno no debía estar en nuestra atmósfera. Sin su presencia no habría vida, al menos la nuestra, pero su existencia se debe precisamente al complejo fenómeno que llamamos vida. Expliquemos un poco esta historia y algunos errores que rodean al oxígeno.

Si comparamos la composición de la atmósfera terrestre con la de otros planetas rocosos como Marte y Venus, apreciamos que allí no hay oxígeno libre. En ambos casos probablemente fue eliminado por la radiación ultravioleta del Sol. En Marte solo lo encontramos combinado en multitud de rojas rocas oxidadas. La Tierra tendría ese mismo aspecto a no ser por un proceso maravilloso que se inició hace unos 2.500 millones de años, la fotosíntesis. En los albores de la Tierra no había oxígeno libre, la atmósfera primitiva lo presentaba

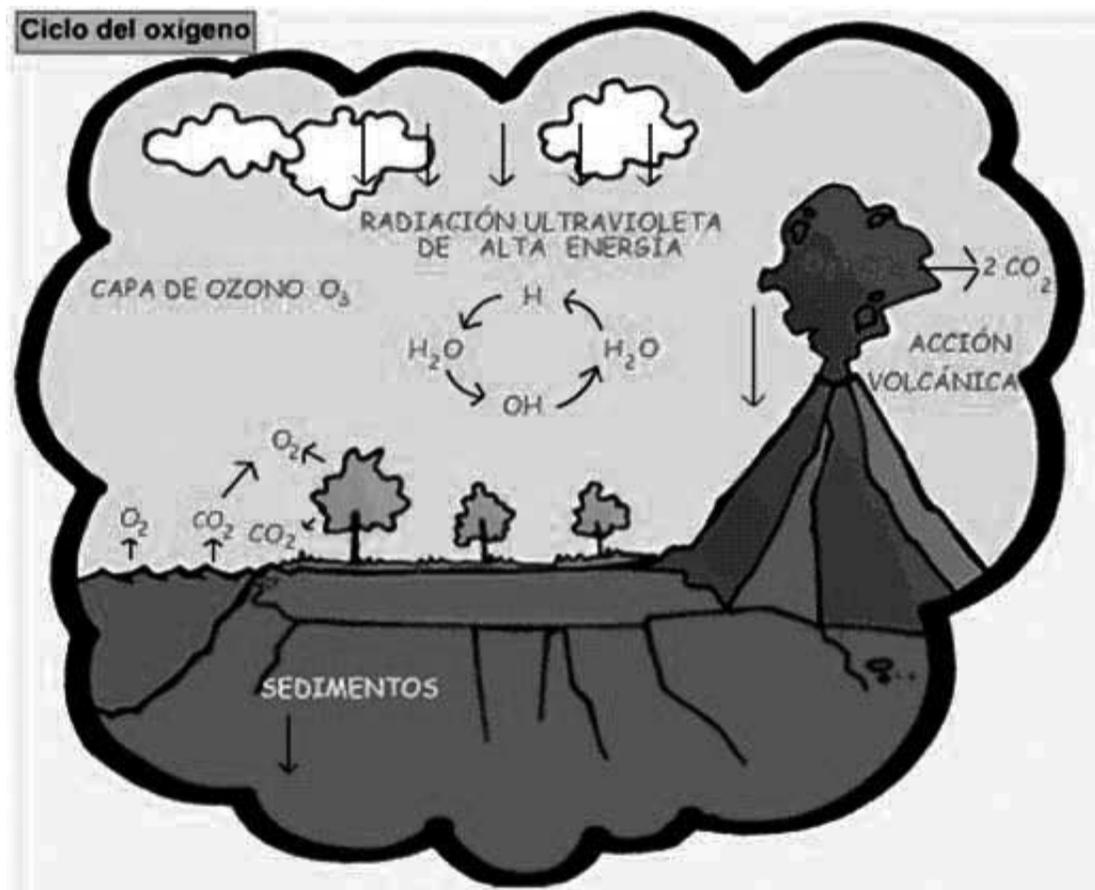


Ilustración sobre el ciclo del oxígeno.

en cantidad menores. ¿De dónde procede el oxígeno? La respuesta está en las formas de vida primitiva que habían surgido en la Tierra. Las primeras formas de vida unicelular en su larga lucha química por sobrevivir encontraron que el agua, abundantísima, podía ser descompuesta por la radiación solar con ayuda de alguna estructura parecida a la molécula de clorofila. Dicho así parece sencillo aunque en realidad tuvieron que producirse millones de intentos azarosos hasta que surgió una forma regular de combinar agua, luz y una estructura orgánica que diera resultado y que facilitara el proceso denominado fotosíntesis. Durante unos 1.500 millones de años las pruebas se sucedieron hasta que alguna de ellas funcionó correctamente y entonces impulsado por su éxito comenzó a producir oxígeno como desecho. Aquellas formas primitivas de vida, al igual que las plantas actuales, lo que 'buscaban' era formar moléculas orgánicas nutritivas que les permitieran sobrevivir y en ese proceso el oxígeno es un

mero desecho, un residuo inútil, algo así como un simple error metabólico. Ese desecho al principio se unía al hierro presente en los mares primigenios. Agotado el hierro libre, los mares comenzaron a eructar (con perdón) oxígeno de forma imparable. Y desde entonces ya todo cambió, nada sería igual. El oxígeno desechado se acumuló y pudo formarse la protectora capa de ozono y, ya ven, aquí estamos. La presencia de oxígeno libre en la atmósfera revolucionó las formas de vida permitiendo la evolución de las células en sus formas actuales y con la forma conocida de utilizar el oxígeno, es decir mediante la respiración aerobia. Es por ella que podemos responder a una cuestión que puede les haya surgido, ¿cómo se paró la acumulación de oxígeno? Todo esto es una historia que sucedió lentamente y que desde siempre embelesó a la Ciencia. Digamos que gracias a un

SIN TI ME MORIRIA TE AMO OXIGENO

desecho metabólico estamos por aquí y podemos estar escribiendo estas líneas.

La cantidad de oxígeno presente en nuestra atmósfera parece haber oscilado en valores entre 15% y el 30%. Hace unos 300 millones de años alcanzó unos valores máximos del 35%, lo que puede explicar que los insectos y anfibios de aquellos tiempos alcanzaran gran-

des tamaños. Imagínense libélulas de una envergadura de un metro o ranas bastante más crecidas que las de nuestras charcas actuales. El caso es que el poder del oxígeno ha confundido bastante a los científicos en todo momento. Cuando aún no se reconocía como un gas, los químicos tuvieron que emitir toda una compleja teoría para explicar los procesos de oxidación, la teoría del flogisto. Teoría errónea que aún manejan, sin ser conscientes de ello, nuestros queridos estudiantes.

En los textos suele decirse que fue Joseph Priestley, un clérigo inglés, quien lo descubrió en 1774; exactamente que realizando un experimento el 1 de agosto. Desde luego que solo un inglés y en el clima de Inglaterra se puede hacer un experimento en que se calentaba algo en el primer día de agosto, que además era lunes. Tenemos aquí un error pues el científico sueco Carl Scheele ya lo había encontrado en 1772 pero el manuscrito donde describía sus experiencias no fue publicado hasta 1777 y por ello el descubrimiento se atribuye al laborioso clérigo británico. Es un error no publicar, ya lo saben todos los científicos.

Priestley comunicó su hallazgo al padre de la Química moderna, Antoine-Laurent de Lavoisier. Lavoisier repitió las experiencias, las mejoró, por supuesto, y concluyó que se había descubierto un nuevo elemento químico que estaba en el aire; nombrándolo, en 1777, como oxígeno. Ya tenemos que desde el momento de bautizarlo resulta que se produce otro error. Lavoisier formó el nombre a partir de dos términos griegos: oxys- (punzante o ácido, por el sabor general de esas sustancias) y -genes (engendrador). Es decir "generador de ácidos" puesto que creía que todos los ácidos contenían este nuevo elemento químico. Lavoisier estaba equivocado, él no lo sabía por supuesto, puesto que es el hidrógeno el elemento presente en todos (o casi) los ácidos. No fue hasta 1812 que los químicos percibieron el error de Lavoisier pero el nombre ya estaba popularizado y con el prestigio añadido de quien lo había bautizado. Puede ser un error enmendarles los términos a los jefes del laboratorio.

Terminemos recordando, una vez más, que la Ciencia también trabaja con la duda y el azar, nunca con la certeza absoluta. El oxígeno y el error son consustanciales a la vida humana. Ya saben "Errare humanum est" y como decía una primaveral canción "El error está en el aire"... aunque creo que no era exactamente así, disculpen mi error.