

Bioelementos

En la tabla periódica, hoy por hoy, aparecen ciento dieciocho elementos químicos. Si descartamos los de origen sintético, nos quedaríamos con unos noventa y cinco. Pero de toda esta variedad de elementos, muy pocos son los que forman parte de la materia viva. Los que sí lo hacen son los denominados **bioelementos**.

El porcentaje en que participan los bioelementos no es equitativo. De hecho, hay seis que suponen más del 95% de la materia viva. Son los **bioelementos primarios**. Estos son el carbono (C), el hidrógeno (H), el oxígeno (O), el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el azufre (S). Sobre todo los cuatro primeros son los responsables del armazón básico de las biomoléculas principales: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Los restantes bioelementos, llamados **bioelementos secundarios**, representan poco más del 4% de la composición de la materia orgánica. Algunos de ellos resultan indispensables, como el calcio (Ca), el sodio (Na), el potasio (K), el magnesio (Mg), el cloro (Cl) o el hierro (Fe). Este último, por ejemplo, por más que se encuentre en cantidades mínimas, es vital para el funcionamiento de los glóbulos rojos. Por poner otro ejemplo, la transmisión del impulso nervioso a través de las neuronas se realiza gracias a la bomba sodio/potasio. Otros bioelementos secundarios aparecen solo en determinados organismos, como el bromo, el cobalto, el cinc o el plomo.

Por último, tenemos los bioelementos llamados **vestigiales**, u **oligoelementos**. Aparecen en cantidades mínimas (menos del 0,1%) pero su función es imprescindible, generalmente tomando parte en reacciones enzimáticas.

¿Y por qué estos elementos y no otros?

Compara la abundancia de los bioelementos en la materia viva con los elementos más abundantes en la corteza terrestre. Uno podría pensar que la Naturaleza podría haber escogido para formar la materia orgánica los elementos con más presencia en el medio ¿Por qué la materia orgánica no se formó con elementos como el silicio? Éste representa casi un 30% de la corteza, mientras que el carbono solo representa un 0,15%.

Corteza terrestre		Seres vivos	
Oxígeno	47%	Oxígeno	65%
Silicio	28%	Carbono	18%
Aluminio	8%	Hidrógeno	9,5%
Hierro	5%	Nitrógeno	3%
Carbono	0,15%	Hierro	<0,1%

Porcentaje de abundancia de algunos elementos en la corteza terrestre y la materia orgánica

Cajón de Ciencias

Parece que existen varias razones para que esto haya sucedido así. Echemos un vistazo.

- En primer lugar, la Naturaleza ha mostrado preferencia por elementos de bajo peso atómico y bajo volumen estérico¹. Esto permite formar enlaces más estables, ya que está demostrado que la estabilidad de un elemento es inversamente proporcional a su radio atómico (su “tamaño”).
- En segundo lugar, los elementos seleccionados tienden a formar enlaces polares (enlaces en los que una parte de la molécula tiene más carga positiva y otra parte más carga negativa). Eso quiere decir que los compuestos formados serán solubles en agua, y por lo tanto será más fácil que reaccionen en un medio acuoso, como el citoplasma celular.
- En tercer lugar, el carbono, el átomo básico de las biomoléculas orgánicas, tiene la posibilidad de formar hasta cuatro enlaces estables, lo que le otorga una gran flexibilidad a la hora de crear armazones con distintas geometrías, lineales o ramificadas.
- En cuarto lugar, algunos de los bioelementos secundarios o de los vestigiales, pueden presentarse en la naturaleza en dos posibles estados de oxidación (o lo que es lo mismo, actuar con varias valencias). Por ejemplo, el hierro puede darse como Fe^{2+} o Fe^{3+} . Esto significa que pueden ser la base de reacciones de oxidación y reducción que participan, entre otras, en reacciones de almacenamiento y transmisión de energía.
- El oxígeno fue elegido por ser un ávido aceptor de electrones (el segundo después del flúor). Esto significa que forma enlaces muy estables y ser vital en las reacciones de obtención de energía.
- El azufre y el fósforo, por el contrario, forman enlaces menos estables (se rompen con facilidad) ideales para almacenar energía en moléculas como el ATP, la moneda energética de la mayoría de los organismos.

¹ Simplificando, podemos definir el volumen estérico como el espacio que un átomo necesita a la hora de formar enlaces con otros átomos.