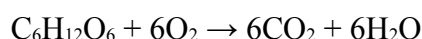


Catabolismo (I)

Llamamos catabolismo al conjunto de procesos mediante los cuales una célula o un organismo vivo transforma moléculas complejas en otras más simples, liberando energía en el proceso. Todas las reacciones catabólicas se reducen a eso: romper moléculas para conseguir energía, que puede utilizarse para sintetizar otras moléculas, realizar trabajo mecánico o transportar moléculas dentro de la célula. Recuerda que es imposible aprovechar toda la energía liberada, porque **siempre** se perderá parte en forma de calor no aprovechable para realizar trabajo. Por mucho que nos fastidie, es imposible hacer trampas con esto: el Segundo Principio de la Termodinámica (así, con mayúsculas) no nos deja alcanzar rendimientos del 100%.

Vamos a explicar los conceptos básicos del catabolismo con una reacción de las más comunes: la oxidación de la glucosa:



Como ves, en esta reacción se rompe una molécula de glucosa en seis moléculas de dióxido de carbono, liberándose una cierta cantidad de kilojulios. Curiosamente, la cantidad de energía desprendida es la misma suceda como suceda la reacción. Es decir, el paso de glucosa a CO_2 puede suceder al menos de dos maneras:

- Quemándola (reacción de combustión), como si prendieras fuego a un terrón de azúcar.
- En varios pasos (cadena de reacciones reguladas por enzimas)

En la célula, como te puedes imaginar, ocurre del segundo modo. Pero ¿tiene alguna ventaja el hacerlo en muchos pasos en lugar de en uno solo (ten en cuenta que dentro de la célula la oxidación de la glucosa se lleva a cabo en una ruta metabólica con más de 30 pasos)? Pues no es que tenga una ventaja, es que tiene tres:

1. En primer lugar, una célula debe mantener unas condiciones internas muy estables para no alterar las moléculas que la componen. En la combustión, la energía se libera de manera explosiva, y produce un aumento brusco de temperatura que, de darse dentro de la célula, estruirla un montón de estructuras. Si la energía se va liberando paso a paso, el proceso está siempre bajo control.
2. En segundo lugar, cuando la reacción de oxidación ocurre en un solo paso no se puede controlar la velocidad a la que sucede. Pero si se hace a través de una ruta metabólica, en cada uno de cuyos pasos interviene una enzima distinta, variando la concentración de dichas enzimas se puede regular de modo muy preciso a qué velocidad queremos que se oxide la glucosa ¿Que te estás echando la siesta? Pues se baja el nivel de enzimas y la oxidación ocurre lentamente ¿Que tienes hoy las pruebas de educación física de correr un kilómetro? Pues aumentamos la cantidad de enzimas y la reacción se produce a todo trapo para dar energía a los músculos.
3. En tercer lugar, al hacer la reacción paso a paso, alguno de los productos intermedios puede

Cajón de Ciencias

utilizarse en otras rutas metabólicas (o tomarse prestado de ellas), dando lugar a un bonito entrelazado de interconexiones metabólicas que tantos quebraderos de cabeza puede dar a la hora de estudiarlos (“Eso del pirúvico ¿no salía también en otro tema?”).

Además, cuando las reacciones suceden fuera de la célula, la energía suele liberarse como calor en bruto. Sin embargo, dentro de las reacciones metabólicas, ésta se almacena en forma de moléculas con alto contenido energético, para que puedan usarse en otras rutas (catabólicas o anabólicas) o almacenarse hasta el momento en que sean necesarias. La molécula que funciona como moneda corriente a la hora de hacer intercambios energéticos es el ATP (siglas del simpático nombre adenosín trifosfato), pero otras moléculas corrientes con el mismo fin son el GTP (guanosín trifosfato) y el UTP (uridín trifosfato)¹.

¹ A los más observadores no se les habrá pasado por alto que las palabras adenosín, guanosín y uridín se parecen bastante a adenina, guanina y uracilo. Eso es porque el ATP, el GTP y el UTP son derivados de nucleótidos, cuya función en este caso no está relacionada con la información genética.