

LA LÓGICA MATEMÁTICA DE LA CÉLULA VIVA

Enrique Meléndez-Hevia

Una célula viva es como una planta química gigantesca, imposible de imaginar en una industria, pues en su interior ocurren más de mil reacciones diferentes, la mayoría de las cuales tienen lugar simultáneamente y en el mismo compartimento, pero sin interferir unas con otras, sin dejar residuos tóxicos, y con un control coordinado, pero independiente, de cada transformación. El secreto del funcionamiento de esa compleja red de reacciones (el metabolismo) es que todas están catalizadas por enzimas muy específicas, las cuales a su vez están sometidas a varios niveles de control.

El metabolismo soporta todas las funciones de la vida haciéndose cargo de reposición de materiales, transformación, control y distribución de energía, defensa contra agentes extraños, desintoxicación, eliminación de residuos, movimiento, emisión de luz, etc. Cuando esa maquinaria falla, algún producto esencial para la vida como la glucosa o el colesterol pueden acumularse anómalamente, y entonces sobrevienen graves enfermedades metabólicas como la diabetes o la aterosclerosis.

Durante la mayor parte del siglo XX, centenares de investigadores bioquímicos han estado desentrañando los detalles del metabolismo, y conocemos su estructura con mucha precisión. Pero al contemplar ese complejísimo *mapa metabólico*, resulta inevitable preguntarse por qué las cosas son así. ¿No podrían ser de otra forma? Y, en ese caso, un diseño diferente ¿sería mejor o peor? Cuando un profesor de bioquímica tiene que explicar todo esto en clase, ¿podría presentarlo de una forma lógica, justificando cada etapa, como se haría en una clase de matemáticas o física, o debe obligar a los alumnos a que se aprendan todo eso de memoria? No podemos contentarnos con ser unos meros espectadores de la vida. ¿No debería admitirse que el conocimiento sólo es ciencia cuando todo tiene un sentido? Los resultados de nuestra investigación en los últimos quince años han empezado a contestar estas preguntas. En este capítulo veremos algunos ejemplos.

94

El juego de las pentosas

El ciclo de las pentosas-fosfato es la parte del metabolismo, cuya función más básica es la transformación reversible de pentosas (azúcares de cinco carbonos, que son parte del material informativo) en hexosas (azúcares de seis carbonos, que se usan con fines estructurales y energéticos). Una de las fases de esta ruta consiste en la reorganización de los carbonos de los azúcares para convertir seis pentosas en cinco hexosas ($6C_5 \rightarrow 5C_6$), mediante enzimas que transfieren unidades de 2 ó 3 carbonos de un azúcar a otro. El problema es: ¿cómo pueden organizarse esas reacciones de forma que la conversión completa se haga en el menor número de pasos?