



## LOS FÍSICOS Y LA BIOLOGÍA (I)

*Quien estudia la existencia orgánica primero expulsa el alma con rígida persistencia; después ya puede considerar partes y clasificar las partes que quedan en sus manos, pero, ¡ay! el vínculo espiritual se pierde.*  
(J. W. von Goethe, Fausto)

Generalmente se asocia la intervención de los físicos en la Biología con cuestiones puramente técnicas. La ciencia de lo vivo ha ido desarrollándose al abrigo de la puesta a punto de los instrumentos y de los procedimientos, casi siempre, de la mano de los físicos. Baste citar la importancia del perfeccionamiento del microscopio óptico a finales del siglo XIX, la aparición de la ultracentrífuga o la aplicación de las técnicas cristalográficas para determinar las estructuras moleculares de los compuestos biológicos en la primera mitad del siglo XX, y más recientemente la optimización del microscopio electrónico para acceder a las microestructuras de los orgánulos celulares.

Sin embargo la historia nos muestra que en ocasiones han sido otros los intereses que han acercado a los físicos a la Biología. Esto es lo que parece haber sucedido con tres eminentes personajes que sucumbieron a la irresistible llamada del mundo de lo vivo: Niels Bohr, Erwin Schrödinger y Max Delbrück. La incursión de estos científicos en el mundo de las ciencias de la vida atrajo a muchos físicos y químicos interesados en desentrañar los mecanismos de los fenómenos biológicos. Algunos albergaban la esperanza de que de ese estudio surgirían nuevas leyes que los métodos tradicionales de la Física no habían logrado alumbrar. Otros, querían poner de manifiesto que las leyes convencionales de la Física eran suficientes para explicar y comprender los sofisticados sistemas biológicos. Durante una serie de tres artículos vamos a explorar las incursiones de estos tres personajes en la ciencia de lo vivo, pues ellos encarnan las dos vías de acercamiento a la Biología que hemos reseñado.

Niels Bohr estaba convencido que del estudio de los sistemas biológicos surgirían nuevas leyes revolucionarias para la Física. Su interés por las cuestiones biológicas podría

haberlo adquirido en los debates entre los fisiólogos que se reunían en torno a su padre, Christian Bohr. La idea de la insuficiencia de la concepción puramente mecánica de la naturaleza para explicar los fenómenos vitales, bien podría haberla heredado de él y probablemente fuese el germen de la aplicación del principio de complementariedad a la Biología.

Veamos cómo interpretaba Philipp Frank en su libro "Modern Science and its Philosophy" (1950) dicho principio:

*"Si se puede utilizar la expresión 'posición de una partícula' en la descripción de una disposición experimental, entonces no se puede usar la expresión 'velocidad de una partícula' en la descripción de la misma disposición, y viceversa. Estas disposiciones experimentales, una de las cuales puede describirse con la ayuda de la expresión 'posición de una partícula', y la otra con ayuda de la expresión 'velocidad' o, más exactamente, 'momento', se denominan disposiciones complementarias y sus descripciones reciben el nombre de descripciones complementarias".*

Bohr estaba convencido de que se trataba de un principio fundamental y por ello se dispuso a explorarlo en todas las direcciones posibles. La Biología representaba, sin duda, un buen escenario para dicho análisis. En su libro "Light and Life" (1930) nos dice:

*"Por una parte, los rasgos maravillosos constantemente puestos de manifiesto en estudios fisiológicos y que tanto difieren de lo que se sabe de la materia inorgánica, han conducido a muchos biólogos a dudar que sea posible un conocimiento genuino de la naturaleza de la vida sobre una base puramente física. Por otra parte, esta idea, a menudo conocida por el nombre de vitalismo, apenas encuentra su expresión adecuada en la vieja suposición de que una fuerza vital especial, desconocida para la física, gobierna toda la vida orgánica. Pienso que todos coincidimos con Newton en que la auténtica base de la ciencia es que la convicción de la naturaleza, en las mismas condiciones, siempre exhibirá las mismas regularidades. Por lo tanto, si consiguiéramos promover el análisis del meca-*

*nismo de los organismos vivos igual que el de los fenómenos atómicos, apenas podríamos encontrar rasgos diferentes de las propiedades de la materia orgánica".*

Pero ese análisis que Bohr proponía, esa disección fisicoquímica destruiría el propio animal haciendo inviable el estudio fisiológico del mismo. El análisis físico y el análisis fisiológico representarían las disposiciones experimentales complementarias en el campo de la Biología. En palabras del propio Bohr:

*"En todo experimento con organismos vivos, persiste siempre alguna incertidumbre en lo que respecta a las condiciones físicas a las que se encuentran sometidos, y esta misma idea sugiere que la libertad mínima que debemos dejar al organismo en este aspecto es lo suficientemente grande como para permitirle, por decirlo así, ocultarnos sus últimos secretos. Según esto, la existencia de la vida debe considerarse un hecho elemental que no puede ser explicado, sino tomado como punto de partida en biología, lo mismo que el cuanto de acción que parece un elemento irracional desde el punto de vista de la física mecánica clásica junto con la existencia de las partículas elementales, constituye el fundamento de la física atómica".*

Luego parece existir una imposibilidad material de llegar al análisis elemental de los mecanismos biológicos. Aunque existe el convencimiento de que los principios de la Física (los conocidos y los que quedan por descubrir) podrían explicar los misterios de la vida, nos encontramos con el tópico de que no se puede alterar lo que se quiere estudiar. Esa preocupación por no destruir el hábitat natural del sistema vivo subyace en cada nuevo avance de la Biología, ya estaba presente en la mente de los fisiólogos de la segunda mitad del siglo XIX, o en los iniciadores de la Bioquímica de los comienzos del siglo XX cuando realizaban el tránsito de la célula al tubo de ensayo. Bohr parece aportar sustento teórico a esa dificultad experimental.