

# UNAS NOTAS PERSONALES SOBRE EL TRABAJO CIENTÍFICO

Faustino Cerdón

A la memoria del Prof. Josep M. Calsamiglia del que, sin trato directo, supe durante muchos años por Jordi Maragall, muy íntimo amigo suyo y mío, y con el que sólo en dos ocasiones recientes tuve ocasión de intensa relación personal que han dejado en mí, de por vida, su aura de inteligente y abierta voluntad de acoger y de confiada bondad que lo hacían tan entrañable.

Me parece que una conclusión ya firme de las ciencias experimentales inorgánicas, que implícitamente va guiando el desarrollo de cada una de ellas, encerrándola en marco propio, natural, irrebalsable, es el hecho de que la realidad constituye un proceso coherente al que nada escapa, y en el que (hasta el nivel que ha sido posible, en cada rincón del universo, por la evolución particular que ha sido posible en él) se han ido constituyendo niveles de integración energético-material. Todo mi trabajo biológico consiste en el estudio de cómo interfieren las unidades inorgánicas de los distintos niveles de integración inorgánicos (energía radiante y fotón, partículas subatómicas, átomos y moléculas) con los seres vivos, y en la comprensión de éstos como unidades de otros tres niveles de integración escalonada. De este modo procuro extender a la biología la enseñanza principal de las ciencias experimentales en el sentido de que, por una parte, los seres vivos de cada nivel (animales, células, individuos protoplásmicos) resultan de la interacción de seres vivos de nivel inferior, el nivel inferior biológico de la de las moléculas, éstas de átomos, etc., y, por otra parte, que los seres vivos de cada uno de los tres niveles, aunque surge de los inferiores, lo hace constituyendo una unidad genuina que resulta de un orden exterior al que modela y refuerza de modo que el estudio de ella no puede reducirse al análisis de sus elementos sino que exige, además, la comprensión de todo un ámbito nuevo, que por primera vez se somete al gobierno de un ser vivo, cuyas leyes peculiares de origen, naturaleza y evolución hay que entender.

Por otra parte, como químico que inicialmente fui, sé que el extraordinario cuerpo de doctrina independiente que se puede construir sobre el nivel molecular, precisamente porque la molécula, como sus elementos los átomos, constituyen unidades reales de sendos niveles de integración. También los seres vivos de los tres niveles

constituyen las correspondientes unidades de integración, que han de ser objeto asimismo de sendas ciencias claramente distintas. Pero me parece que los seres vivos de los tres niveles comparten una característica que los distingue de los inorgánicos y que exige que el conjunto de ellos haya de ser objeto de una ciencia que abarca a los tres niveles, la biología. (Al menos, como biólogo, percibo lo apremiante que es entender los seres vivos de cada nivel, en lo que les vincula y les diferencia de los de los otros dos niveles, aunque tal vez exista una necesidad correspondiente en la comprensión profunda de los niveles inorgánicos.) Ateniéndome a los niveles biológicos, a diferencia de las unidades inorgánicas de distinto nivel, los seres vivos, cualquiera que sea el suyo, no sólo resultan como aquéllas de la coordinación de unidades de nivel inmediato inferior, sino que, además, resultan con una especial inestabilidad (la vida es una permanente reacción a la muerte) de modo que han de consumir instante a instante una fuente exterior de energía —que ha de reponerse del saqueo, a lo largo del tiempo, para conservar la conveniente estabilidad—, fuente de energía coherente con cada tipo de ser vivo (esto es, que sólo él sabe explotar), pero que ha de captar para nutrir los inferiores que le constituyen y de cuya interacción él —que gobierna el entorno— resulta, conjunto de relaciones del ser vivo con el entorno y con su interior que exige una interpretación notablemente integradora, dinámica e histórica.

Con lo anterior están muy relacionadas tres ideas rectoras privativas de la biología que, aunque presiden todo mi trabajo, he de contentarme con enunciar. Una es que los seres vivos son agentes que han de conservarse actuando sobre lo exterior, tanteando las acciones útiles por experiencia; así, una preocupación mía constante ha sido descubrir los agentes (normalmente los dos niveles de agente) implicados en los fenómenos biológicos de cualquier naturaleza. Una segunda, ya señalada, es que en cada soma de un ser vivo se produce una constante interferencia —mediada por niveles inorgánicos cuya emisión e incidencia hay que entender— entre él y los del nivel inferior, entre éstos entre sí, y, en su caso, entre ellos y los del nivel subyacente, y entre éstos y moléculas, lo que obliga a estudiar siempre cada uno en términos de los otros (superiores o inferiores). La tercera consiste en el hecho de

que esta dependencia recíproca continua entre cada dos niveles biológicos sucesivos en términos del ambiente (cuya naturaleza física difiere con los niveles), precisamente por su apremiante dinamismo, ha tenido que sostenerse desde su origen, lo que determina una homología, cuyos términos concretos hay que inquirir con cuidado, utilísima para el biólogo, entre el origen del primer ser vivo de cada nivel, el nacimiento de cada ser vivo del nivel, y el surgimiento de cada uno de estos seres en la serie de pulsaciones de acción y experiencia mediante las que instante a instante él reacciona a la muerte. En muchas investigaciones concretas puede tener valor decisivo inducir conocimiento filogénico, ontogénico o fisiológico de cualquiera de los otros campos para lo que se necesita tanto un pensamiento entrenado en esta transposición de conocimientos como una familiaridad en lo posible objetiva con los datos.

Por otra parte, pese a esta complejidad, cada ser vivo constituye (como nosotros nos sentimos ser) un foco unitario de acción y experiencia, un agente que toma noticia del efecto de lo que hace para corregirlo en provecho propio y, así, conservar su inestable individualidad en tanto sea posible. Cada ser vivo, por encima del conjunto de los individuos de nivel inferior que —por su actividad cooperante— continuamente lo originan para ser gobernados por él (cada animal, por ejemplo, sobre el conjunto de las células de su soma) consiste en un campo físico de naturaleza distinta en cada nivel biológico, que en cuanto tal se reduce a puro proceso, a algo que surge de lo inferior continuamente para orientarlo con el proceso de su rápida destrucción. Claro que este vertiginoso dinamismo de la intimidad de cada ser vivo exige que su radical individualidad esté sostenida por el proceso, ordenado hasta el grado que cada nivel de ser vivo exija, de toda la realidad en torno. Creo que en toda ciencia, pero muy en especial en la biología, comprender la unidad concreta exige entender el todo del que ella surge a la vez como resultado y como cofactor. Eso explica dos aspectos del modo de entender mi trabajo; por una parte, que constantemente procure mantener una vinculación directa viva entre los hechos concretos y la teoría más general —más comprensiva— a mi alcance, de modo que cada dato, cada observación concreta, pueda rectificar mi pensamiento general y, a la

inversa, que el pensamiento que así, en lucha contra el propio prejuicio, penosamente se va ganando, oriente la pesquisa de hechos concretos que lo puedan ir rectificando y, en lo posible ampliando. Por otra parte, dicha profunda interdependencia entre todos los seres vivos entre sí y con su ambiente explica que el objeto de mis investigaciones concretas haya sido muy cambiante, que, con frecuencia, empujado por conexiones reales, me haya visto obligado a saltar de la investigación de un nivel a otro, para comprender mejor el primero. Algunas veces, la coherencia de la realidad me ha llevado a pesquisas cuyo sentido no podía prever. Por lo demás, el acceso inesperado a un campo nuevo cambia las relaciones, los niveles inorgánicos implicados por ejemplo, y obliga al correspondiente cambio de ideas e interpretaciones. Fuera de las grandes nociones antes señaladas, tal vez lo único que quepa decir del método en biología sea que éste consiste en aplicar con pasión imaginación creadora a dilatar la zona de interferencia entre los hechos y el pensamiento teórico, plegando éste a la naturaleza, fuera de nuestros sentidos pero objetiva y cognoscible, de aquéllos.

Las extrapolaciones teóricas de un nivel a otro son muy peligrosas pero a veces permiten progresos que difícilmente se hubiesen dado directamente. Por ejemplo, al estudiar la célula, he podido apreciar que la acción celular es un campo físico de la misma naturaleza que el medio protoplásmico (metabólica), y también la relación dinámica espaciotemporal que se da entre la acción y el medio celulares, en cambio de naturaleza física distinta. Ambas relaciones parece que, *mutatis mutandis*, han de darse entre cada par de niveles biológicos y por tanto entre el animal y la célula, donde podrían haber sido difíciles de descubrir directamente por el peso de prejuicios propios. En cambio, el estudio en el animal de la teoría de los niveles estimulativos y de la relación entre éstos y la configuración de los órganos de los sentidos ha contribuido a esclarecer estas cuestiones en la célula.

Pero, sobre todo al principio, a los principales saltos de problemática fui conducido por el esfuerzo de entender un fenómeno que a priori no pensaba que tuviera ninguna relación con el nuevo problema o concepto sugerido. Así el esfuerzo por entender los hechos de inmunidad me planteó la existencia de un primer nivel bio-

lógico subcelular, el concepto de nivel biológico de integración energéticomaterial, la evolución de los niveles inferiores en homeostasis evolutiva bajo los superiores, etc. El estudio del proceso fisiológico de la secreción gástrica me planteó del modo más inesperado, en términos concretos, el origen del primer animal a partir de una asociación preanimal de células adaptadas a un determinado trofismo, etc.

Podríamos decir, en una palabra, que el método de la ciencia es la *ideación creadora*, pero al más alto nivel de pensamiento (de integración de conocimiento). Si bien lo pienso, en mí —y creo que ha de ser la regla general— el motor primero de la *creación* siempre ha sido la observación de un hecho que descubra lo inesperado, al alcance de la capacidad imaginativa propia. Esta vislumbre de nuevas relaciones en la realidad debe dar origen a la *crítica*, que es, por así decirlo, el complemento pendular de la creación; me parece que la crítica consiste en la reconsideración rigurosa de todos los conocimientos pertinentes reunidos por la ciencia a la luz de la nueva relación descubierta, procurando despojar lo que parezca su fondo objetivo de las excrecencias artificiales de que los ha recubierto la interpretación anterior, para poder organizarlo en relaciones más ricas y coherentes. Pero, sin duda, estas relaciones nuevas en su profundo dinamismo real, objetivo, escapan a nuestros sentidos y exigen asimismo un modelo que puede ser mejor, pero que es inevitable. Me parece que nadie mejor que el científico que hace el presunto avance tiene que percibir lo que él considera conocimiento objetivo de lo que es mero modelo y el riesgo de éste. El hecho le impone el ejercicio

de un segundo tipo de crítica, la crítica sobre el propio trabajo, que consiste en procurar deslindar en él una zona de luz (de hechos, conceptos y leyes que se consideran satisfactoriamente coherentes con la realidad) y una zona de penumbra, si se prefiere de luz refleja de lo anterior sobre postulados o modelos hipotéticos, que son la materia prima de futura investigación y en cuyo carácter inseguro hay que insistir para salvarnos de uno de los riesgos principales de la ciencia, el dogmatismo\*. Esta noción progresiva del ejercicio de la ciencia, con desplazamiento constante de la frontera del conocimiento, capaz de afectar con un determinado gradiente un ámbito mayor o menor de la teoría científica, ha inspirado mi modo personal de trabajar, ha impuesto mi concepción de la labor en equipo, y explica mi recurso frecuente en la exposición (de hecho, siempre que me siento caer en la zona de luz refleja) a lo que llamo «mi modelo evolucionista», de individuo protoplásmico, de célula, de membrana somática celular, de tétrada, etc. Pero entrar en estos puntos concretos escapa al margen posible de este artículo muy sentidamente pensado en homenaje a Josep Calsamiglia.

\*Me parece también importante que el científico procure activamente percibir con claridad la barrera concreta infranqueable con que tropieza su propio pensamiento, porque en el problema que ello plantea, puede estar (si nuestro pensamiento es válido) la reorganización de éste desde bases más amplias que permita, por otros, un nuevo progreso de la ciencia que interprete mejor nuestro pensamiento actual. (Puede verse, a este respecto, al apéndice «El desplazamiento del dualismo con el avance del conocimiento» a mi libro *La función de la ciencia en la sociedad*, 2ª edición, 1982).