

VIDA Y MATERIA A LA LUZ DE LA INVESTIGACION ACTUAL

por el prof. Dr. OTTO PFLUGFELDER
Director del Instituto Zoológico de la
Universidad

Para la imaginación precientífica, así como para los pensadores de la antigüedad clásica, los organismos estaban dotados de vida, es decir, algo animado se añadía a la materia inerte, algo que al morir abandonaba el cuerpo, una *vis vitalis* o una entelequia. Incluso lo que a nosotros nos parece muerto, como el fuego o el agua, tenía vida para los antiguos.

*"Las oréades poblaban las alturas
y en cada árbol vivía una driade,
de las urnas de náyades dulcísimas
surtía a raudales la plata de la espuma".*

De todo ello sólo quedó —por seguir con Schiller— "la naturaleza desdivinizada".

El vitalismo de los antiguos renace con el "Arkanum" de Paracelso y en el neovitalismo. Hans Driesch, que antes de consagrarse a la filosofía había sido zoólogo, basándose en ensayos de fisiología evolutiva consideraba la vida inconcebible sin la intervención de factores inmateriales. Con la reincorporación del concepto "entelequia", sin embargo, ni a la biología, ni a la filosofía, prestó un servicio de utilidad. La introducción de conceptos tan difícilmente definibles podrá tranquilizar, acaso, a la conciencia causal, pero vela y oculta la auténtica problemática de lo viviente. No es misión de la biología refutar asertos indemostrables.

Algo bueno tuvo, sin embargo, la disputa en torno al vitalismo, de nuevo desatada: se despejó y deslindó mucho en el confuso tropel de opiniones sobre la esencia de la vida, y la ciencia de la naturaleza, recurriendo a méto-

dos exactos, se entregó, sin prevenciones y con la máxima energía, a la tarea de investigar lo investigable. Ahora bien: ¿qué es investigable? Es de capital importancia, desde luego, la comprobación de que toda vida, en la tierra que habitamos, está ligada a células. Ya Virchow insiste en que, como elementos últimos del cuerpo, las células son la sede de la vida. Los protozoarios se mantienen, durante toda su vida, en el estadio monocelular. A pesar de todas las investigaciones citológicas y de todas las exploraciones con el microscopio electrónico, no ha sido posible encontrar en la célula unidades más pequeñas aptas para la vida. Los mitocondrios, los microsomas y el retículo endoplasmático, sólo son orgánulos de la célula y sirven, sobre todo con la formación de fermentos, a la conservación del proceso vital. Los fundamentos fisiológicos de la vida del monocelular son así, en principio, los mismos que en el mamífero y en el hombre. Las características principales son aquí siempre también asimilación, disimilación, sensibilidad, crecimiento y propagación. Los virus sólo en parte evidencian estas características. Al carecer de determinadas aptitudes enzimáticas, utilizan el sistema de consumo de energía y la albúmina de la célula en que anidan. La albúmina y los ácidos desoxiribonucleínicos son tomados a la célula como material primario. Los virus no son organismos. Podrá comparárseles, todo lo más, con los orgánulos aptos para la autopropagación de la célula. También el ácido desoxiribonucleínico puro puede producir efectos semejantes a los de los virus. Las ribonucleoproteidas son igualmente aptas para la au-

topropagación. Es la fase en que se situarían los virus cristalizables más simples. Encontramos una cierta organización, sin embargo, en los virus hexagonales, como el de la viruela, por ejemplo, cuya parte central consta de ácido desoxiribonucleínic y de proteína sus partes periféricas. Es posible que los virus de mayor tamaño, como los que provocan las psicosis, por ejemplo, tengan metabolismo propio, pues éste puede ser neutralizado por medio de antibióticos. Los ácidos nucleínicos de los distintos virus son claramente distintos. Pueden experimentar mutaciones, de modo que en ellos está dada una amplia semejanza con los genes o grupos de genes. A pesar de todas estas analogías sería erróneo concluir de ellas que los virus son organismos.

Investigable es también la constitución química de la materia viviente. Premisa y conditio sine qua non de la vida, por lo menos en la tierra que habitamos, son las combinaciones de carbono, que no sólo representan el material constitutivo, sino el material de funcionamiento. No hay un segundo elemento apto aquí para ello en igual medida. Pues ningún otro elemento es apto para la formación de tan largas cadenas de átomos, ninguno hace posibles tantas combinaciones con otros elementos químicos de modo que puedan acumularse tanto simples átomos como radicales (1), en calidad de elementos nuevos, a la molécula de complicadísimas conjunciones carbónicas. También esos vehículos de la vida que son las combinaciones de albúmina están formadas por estas combinaciones de carbono. Sus elementos son los aminoácidos. Kornberg y Ochoa han conseguido ya producir sintéticamente algunas albúminas, como el ácido desoxiribonucleínic y el ácido ribonucleínic. Representan un gran papel en la constitución de los cromosomas y con ello en la de la sustancia hereditaria. Estos ácidos nucleínicos son moléculas gigantescas de dos tiras que se enrollan en forma de espiral a un eje imagina-

rio. Un solo cromosoma consta de unos 10 millones de estas vueltas. Las tiras constan de pentosa y ácido fosfórico. Mantiene la cohesión bases de purina y pirimidina (citosina, guanina, tiamina, adenina). En la disgregación celular tienen que dividirse las tiras de los ácidos nucleínicos, pero como las células hijas tienen cromosomas idénticos, debe concluirse una reduplicación idéntica. La podemos imaginar como el acnuado de un troquel. Kornberg y Ochoa han consumado la hazaña de producir artificialmente la matriz biológica y poner en marcha en la retorta el mecanismo de propagación. Por lo menos en el modelo se ha conseguido en esta forma reducir a leyes químico-físicas el mecanismo de la herencia.

La síntesis albuminica se verifica bajo la decisiva acción cooperante de los ácidos ribonucleínicos. Por medio de enzimas activantes, moléculas de aminoácidos son activadas en muy determinados puntos y tocadas y afectadas por partículas de ácido ribonucleínic. En el montaje desempeñan evidentemente un importante papel los microsomas del plasma. La energía necesaria para todo esto es suministrada por el ácido adenosintrifosfórico. Para el montaje de la molécula de la albúmina se procede con matrices semejantes a las empleadas para la formación del ácido desoxiribonucleínic.

Ciertamente estas moléculas gigantescas no son aún organismos, ni muchísimo menos. La vida se manifiesta en formas de fases, superiores infinitamente, a la que corresponde a las moléculas. Trátase en éstas de complejos, más exacto, de simplejos que únicamente hacen posible la vida de una sola célula, simplejos, eso sí, complicados en grado inconcebible. Si todos los mecanismos inferiores del metabolismo llegaran un día a ser químicamente elucidados, ni aun entonces le sería al individuo humano posible atisbar, ni remotamente, todos los procesos químicos que acaecen cada segundo. Si al humano individuo que a tal hu-

biera llegado se le nombrara director de la "fábrica química" (Hofmeister, 1910), que significa una sola célula, el estrago adquiriría carácter de desastre. Los extraordinarios éxitos de la bioquímica inducen fácilmente a la exageración. La constitución química y el conocimiento de los procesos bioquímicos nos brindan, sin duda, interesantes atisbos en el acontecer biológico. Ahora bien, una subordinación desmedida de la biología al dominio de la química y la física traería consigo una intolerable restricción en el aspecto de lo viviente, en lo que se refiere a una investigación por métodos químicos y físicos. Lo hasta hoy logrado por la bioquímica es mucho y diríase que resurge el optimismo con que Haeckel decía: "dádnos la mixtura exacta de sustancias químicas y el compuesto bulle solito". Y cuando se obtuvo la síntesis del ácido desoxiribonucleínico, incluso llegó a hablarse del "homúnculo 1959". Por Dios que de eso estamos bien lejos todavía. Pues la vida es algo ligado a estructuras de inaudita, de inconcebible finura y precisión.

Lo asombroso es que en la célula los más diversos procesos químicos, ese metabolismo constante, se desenvuelven sin aplicación de alta presión, sin vacío, sin alta temperatura, y sobre todo que estos procesos están subordinados a un constante autocontrol del organismo. Mientras los procesos puramente químicos conducen a una cierta dilación, nos encontramos en el organismo viviente en equilibrio de fluencia con cambio constante. La vida es un acontecer, es metabolismo sin interrupción y es, al mismo tiempo, un contracambio constante con los electrones del medio en que se vive, del mundo en torno, con conservación de la forma, que no es concebible como integrada solamente por componentes químicos y físicos. Muy considerables dificultades opone al acontecer evolutivo la concepción químico-física. De la célula del óvulo, al parecer poco diferenciada, se desarrolla un organismo complicadísimo y como si cada fase de desarrollo, cada pa-

so evolutivo, estuviera, por así decirlo, planeado de antemano. Evidentemente las diferenciaciones que van surgiendo están ligadas a estratificaciones de materia, por medio de las cuales ciertas sustancias llegan a determinadas células o grupos de células. Estas, a su vez, suministran, finalmente, determinados órganos, o por lo menos partes de órganos. Se habla de sustancias generadoras de órganos. Desgraciadamente todavía se sabe muy poco sobre la naturaleza química de estas sustancias y menos aún sobre su influjo en la vida de las células en que aterrizan. Ahora bien, sobre las llamadas sustancias organizadoras sí que no sabemos absolutamente nada a pesar de todas las investigaciones bioquímicas. Se trata de influjos materiales que acarrear la constitución de una disposición embrional, sustancias que se encuentran, por ejemplo, en el labio superior de la boca primaria del germen del vertebrado.

Se creyó por lo pronto en un influjo específico de la materia viva, hasta que se descubrió que materias muertas pueden producir los mismos efectos. Más que de la acción, se trata, pues, de la reacción. Si dividimos un estadio bicelular de una rana, resultarán dos ranas, si bien pequeñas, pero no dos medias ranas. Esta aptitud de regulación, de creación de dos totalidades armónicas, es ciertamente la más asombrosa hazaña del germen en desarrollo. Presupone que las sustancias germinales generadoras de órganos en modo alguno permanecen inertes donde se hallan estratificadas, sino que tienen que producirse reagrupaciones. Ahora bien, ¿quién o qué dirige estos procesos? No es milagro que el fisiólogo de la evolución, Hans Driesch, se refugiara en la filosofía y atribuyera a la entelequia semejantes aptitudes. La fisiología evolutiva actual procura arreglárselas sin estos factores inmateriales. En todo caso, por lo pronto se esfuerza en elucidar nexos causales recurriendo al experimento. Restringe su tarea, como la fisiología celular, a los fundamentos materiales de la evolu-

ción. Ahora bien, la evolución de los organismos se caracteriza precisamente por la finalidad, comportamiento que induce fácilmente a presumir que alienta en el germen nuevo algo como un saber y un querer orientados hacia una meta determinada, en forma análoga a la finalidad humana. A la física y la química de tipo mecanicista les es extraña, en sus métodos, semejante tendencia. Tampoco el biólogo debería recurrir, sin severísima crítica, a consideraciones finalistas o teleológicas. Debe saber que la finalidad en modo alguno es acausal, que sólo es un determinado tipo de acaecer causal. Para Kant la teleología sólo tiene la significación de un principio del juicio reflexivo. No se trataría, pues, de un factor especial de la causalidad, y mucho menos de algo yuxtapuesto a la causalidad. En la esfera embriológica la sucesión del acaecer puede ser también ampliamente considerada e investigada con criterio causal o finalista. Ahora bien, los orígenes del movimiento permanecen incógnitos. Valiéndonos del experimento fisiológico-evolutivo podemos modificar la orientación evolutiva, acelerar determinados procesos y obstaculizar otros. Cambiando la situación y el medio de las distintas partes del embrión, modificamos los nexos metabólicos de las células entre sí y por tal modo obtenemos atisbos en las normas vitales de un embrión, materialmente condicionadas. Ahora bien, el fundamento último de la ordenación de todos estos mecanismos del acaecer evolutivo permanece inasequible.

Esto es igualmente válido en lo referente a la evolución postembrional. Más aún que en la embrional se manifiesta aquí la organización con miras a determinados logros. Con toda la división del trabajo, se advierten dondequiera dirección y organización centralizadas. En todo ello la totalidad es, sin duda, un hecho, pero no una fuerza especial, por así decirlo. Los mecanismos de la dirección de los procesos biológicos sólo en parte nos son conocidos, como en el caso de los de índole hormonal y

neural. Advertimos que estructura y función están en íntima relación recíproca y que "el modo de vivir repercute en la forma, poderoso y claro" (Goethe).

En el organismo concluso advertimos también, finalmente, ese rumbo, esa finalidad, que conducen a la vejez y la muerte. También esta cualidad de la vida es objeto de numerosas investigaciones. Vejez y muerte son fenómenos fundamentales de la materia viva, sin que aquí haya excepciones. Un aparente caso aparte es el de los monocelulares. Se habla, ciertamente, de la inmortalidad potencial de estos animales, sin prestar la debida consideración al hecho de que cada disgregación acarrea la extinción del individuo. Y si la disgregación se impide, la célula envejece como un multicelular y al fin muere. Con la reiterada amputación de partes del plasma, sin embargo, puede provocarse un repetido rejuvenecimiento.

La cuestión de las causas del envejecer brinda nuevos aspectos en lo que se refiere a nuestro problema materia y vida. Las réplicas a esta cuestión tienen muy diverso carácter, ciertamente. Según Loeb, envejecimiento y muerte están condicionados por el hecho de que en el transcurso de la vida la "materia vital" va gastándose poco a poco. Ahora bien, semejante "materia vital" es una indemostrable presunción. Tampoco es satisfactoria la creencia, popularmente muy difundida, de que el envejecer es un proceso de desgaste. Pues frecuentemente los órganos que menos rápidamente envejecen son aquellos sometidos al más fuerte desgaste. Con gran frecuencia, inversamente, se marchitan órganos que no funcionan. Otra opinión, a su vez, pretende que en el transcurso de la vida se acumulan en las células esencias del metabolismo, que las envenenan, envejeciendo el cuerpo y acarreado la muerte. Según la teoría hormonal la disminución progresiva en la función de las glándulas hormonales provoca el envejecimiento. En este supuesto se basan numerosos experimentos. Brown-Séquard intentó impedir su senilidad

inyectándose diariamente 1 cm de testículos de perro triturados. Describe con entusiasmo los favorables efectos. Hoy sabemos que los testículos triturados contienen pocas hormonas y que todo lo más debió tratarse de una terapia estimulante inespecífica, sin hablar de autosugestión. Tampoco Voronoff pudo impedir el envejecimiento con el trasplante de testículos de mono, como tampoco pudo impedirlo Steinach desligando las cuerdas seminales. Aun el tratamiento por depósitos de hormonas consigue apenas atenuar los fenómenos del envejecimiento, pero en modo alguno detener su proceso. A esta convicción llegó ya Harms, basándose en numerosos experimentos con viejos canes.

Según Bogomolez se envejece porque falla el sistema reticuloendotelial. Intentó reactivarlo con un suero antitóxico. Doppler atribuye el envejecimiento a un aumento de la acción del simpático y una disminución de la acción del parasimpático. Esta alteración provoca un estrechamiento vascular que Doppler intentó evitar, con cierto éxito, por medio de pinceladas de fenol. Pero el envejecimiento mismo es incontenible. Sería erróneo atribuir este proceso irreversible a la falla de un sistema orgánico, al envejecimiento del sistema nervioso, por ejemplo. Cierto que determinados órganos pueden envejecer más rápidamente que otros y acarrear la muerte. Finalmente, el envejecimiento es un proceso que compromete a todas las células. Se basa en el hecho de que los coloides constitutivos de la materia viva envejecen. Por lo demás envejecen también los coloides inorgánicos. El envejecimiento responde siempre a una deshidratación, que acarrea el decaimiento de partículas de escasa dispersión. Va esto unido a una pérdida de cargas eléctricas, a una alteración de la permeabilidad y a un descenso de la concentración de pH. También las enzimas o fermentos, tan importantes para el funcionamiento vital, son coloides sujetos al proceso de envejecimiento. Su envejecer acarrea, a la larga, la muerte.

Vemos, pues, que en todo el transcurso de la vida los procesos químicos y físicos desempeñan indudablemente un muy importante papel. Ahora bien, sería descomedido pretender que la vida no sea otra cosa que la suma de semejantes procesos. La vida es mucho más que la suma. Lo veremos clarísimamente si introducimos en la esfera de nuestra consideración una especial secuela de la materia viviente: la psique. Está fuera de toda duda que la acción de la psique está ligada a la materia, y que, sin embargo, se trata de algo inmaterial. Cómo lo psíquico surge de lo material es cosa a nuestra experiencia inasequible. Ahora bien, como la ciencia acaba en el límite de la experiencia posible y no puede ocuparse de objetos en los que predominan principios extraños al humano intelecto, en realidad no debería haber una psicología como ciencia. La vivencia psíquica en el proceso de la actividad cerebral no es, en modo alguno, racionalizable, pero es posible esto en lo que se refiere a las circunstancias y condiciones bajo las cuales sobreviene lo psíquico. Como la categoría de la causalidad rige igualmente en la esfera psíquica, hay también una psicología como ciencia. Es además investigable la estrecha acción recíproca entre materia viviente y psique (2).

Es bien sabido en cuán alto grado influyen en el acaecer psíquico el alcohol, la mescalina, las hormonas, y ello a través del cuerpo. Inversamente la vivencia psíquica puede reflejarse poderosamente en el cuerpo. La medicina nos habla, con razón, de las llamadas enfermedades psicógenas. También el animal tiene alma y cualidades psíquicas como la memoria y la inteligencia están muy extendidas en el reino animal. Si la aptitud cogitativa es sólo atributo del hombre no puede discutirse aquí. Indudablemente hay múltiples transiciones entre la simple sensibilidad, fundamental característica de la materia viviente, y las altas funciones psíquicas. Se comprende, pues, que algunos fisiólogos vean en lo psíquico un aspecto de las modificaciones de la condición de la

materia viva provocadas por estímulo. No está lejana la hora en que la vida, psique inclusive, sea considerada como acaecer atómico. Estoy firmemente convencido de que todos los conocimientos de la física atómica encontrarán aplicación en la esfera biológica exactamente lo mismo que las leyes de la física y la química clásicas. Ahora bien, la física moderna nos enseña que los procesos microfísicos no admiten ya, reconociéndolas totalmente, las condiciones que determinan el acaecer elemental.

Pero es errónea inferencia la conclusión de la acausalidad microfísica a que algunos físicos llegan. Confunden, en forma lamentable, indeterminabilidad con indeterminación (3). Por la consideración de interpretaciones microfísicas en modo alguno se hacen vacilar los problemas fundamentales de la biología y nada habla en favor de la afirmación de P. Jordan en el sentido de que rigen y orientan la vida decisiones microfísicas no vinculadas ya causalmente. Es lamentable que filósofos y teólogos eminentes se hayan apropiado estas ilícitas conclusiones en apoyo de determinados dogmas, en vez de intentar, por métodos filosóficamente lícitos, la interpretación de los resultados de las ciencias naturales. Desgraciadamente los intentos interpretativos de muchos biólogos son también altamente vulnerables desde un punto de vista auténticamente filosófico. No vamos a proponer aquí una nueva teoría de la vida. Todo nuestro conocimiento de la naturaleza, sin embargo, no sería otra cosa que lastre inerte si de ellas no intentáramos obtener por lo menos una concepción de la naturaleza misma. Aunque consideremos la vida inconcebible, ningún ser humano, con fáustico apremio, renunciará a concebirla de algún modo. Como el ser humano es uno de los incontables organismos vivos, objeto y sujeto por tanto de la observación científica, el intento no es tan descaminado. El hombre es apto para la vivencia de su propia vida. Quién sabe si a la inversa no sean también válidas las palabras de Goethe: "Te asemejas al espíritu

que concibes". Es decir: concibes el espíritu al que te asemejas. Es cabalmente el espíritu lo que rige las leyes de la naturaleza, el mundo todo está por él traspasado y en cada individuo hace sentir su influjo. Los antiguos griegos le llamaban logos, concepto con el que tropezamos constantemente en la denominación de tantas ciencias —zoología, geología, filología—, concepto en cuya versión Fausto se esfuerza cuando intenta traducir del griego el comienzo del Evangelio de San Juan. En el principio era el logos, el verbo, el sentido.

*"¿Es el sentido lo que todo lo crea y mueve?
Debería ponerse que en el principio está la
[fuerza.*

*Mas algo me advierte al escribirlo
Que con esto no debo quedarme.
¡Que me acorra el espíritu! . . . Veo claro
Y sin más escribo que en el principio fue el
[hecho".*

Sentido, fuerza, hecho . . . He aquí las tres cosas que determinan también la vida, bios y materia al mismo tiempo. Un símil nos lo hará comprender mejor. Imaginemos que en la sala de conciertos un hombre de ciencia escucha una melodía. Nunca logrará su aprehensión considerando sólo los fenómenos físicos como longitud de onda, frecuencia y demás y el examen químico de los instrumentos, por otra parte, significaría la atomización del proceso, incluso el examen del cerebro del compositor sería completamente inútil. Otro tanto ocurre con la melodía de la vida. Que no se vea en esto una crítica de los métodos científicos de que nos valemos: sólo pretendemos evidenciar los límites de los modos de observación bioquímica y biofísica. Únicamente lo racional puede ser objeto de investigación en la ciencia natural. Ahora bien, la ratio es sólo un flanco del conocimiento en el hombre. Su acentuación parcial conduce necesariamente a una imagen parcial del mundo: la imagen del mundo de la física, según la cual el organismo

vivo no es otra cosa que una acumulación, tópicamente condensada, de corpúsculos de determinada vibración. ¿No sería una grosera simplificación de la realidad considerar estos corpúsculos —electrones, neutrones protones— como la realidad objetiva que anhelamos? La idea de la realidad objetiva de las partículas elementales se volatiliza en pura matemática. Semejante modo de observación matemática es indudablemente utilísimo, pero parcial. ¿Respondemos certera y dignamente con concepción semejante a lo que la vida reclama? ¿Quiéramos una exclamar aquí: ¡física atómica, pero Goethe además! Pues el juego de elementos indudablemente causales en el sentido de aptitudes conservadoras de la vida, el orden biológico, no es cosa aprehensible por el camino

de la física y la química, con todos sus métodos. No puede negarse, ciertamente, que algo irracional hay además en los organismos, algo irracional por lo pronto inasequible a la investigación biológica, pero con cuya existencia debemos contar. Sería equivocado conformarse con un fatigado y resignado "ignorabimus". ¡No nos apresuremos a obstruir caminos practicables! Y a nuestra vez digamos: "¡laboremus!" En modo alguno sin un fin y sin un plan, sino utilizando todas las posibilidades de investigación química y física. Mas poniendo a contribución también todas las fuerzas espirituales y psíquicas. Pues sólo de este modo, aunque sólo sea presintiendo, podremos asir la esencia de la vida.

LA NEUROSIS, REPLICA TIPICA DEL INDIVIDUO A LO TORCIDO CONVERTIDO EN NORMA. EL MALESTAR DE LO ANORMAL

por el Dr. ALBERT WELLEK

De la Universidad de Maguncia

En años de desastres y más aún en épocas de recargo psíquico permanente —como desde hace tanto tiempo lo es precisamente la nuestra— se desplaza a primer término más que nunca el problema de la neurosis. Mucho más si se considera que aun sin esto la civilización, antes de degenerar en desastres —cabalmente antes de afluir y desbordarse por su delta—, representa por sí misma una permanente tara psíquico-nerviosa. Reiteradamente se ha descrito a la civilización —junto con la "cultura"— como una neurosis de multitudes.

El típico humus nutricio de la neurosis —lo insinuaremos tan sólo en esta coyuntura— es, por lo tanto, un estado de anormalidad convertido en norma, que es lo que es realmente la catástrofe social convertida en forma permanente y lo que es ya (como su fundamento y premisa) el estado de tara permanente que es la propia civilización. La neurosis es

la réplica típica del individuo a esta anormalidad convertida en norma: es la expresión del descontento y el malestar de lo torcido y enredado en ella.

"El malestar de la cultura" es el título, bien conocido, de uno de los más conocidos trabajos de Freud sobre la teoría de la neurosis. En realidad debería haberse titulado el malestar de la civilización, ya que (desde Guillermo de Humboldt) distinguimos entre cultura y civilización, lo que Freud no hace, incluso desdeña hacerlo. Distinguimos en el sentido de que la organización exterior, técnica y social, de la existencia humana, es lo que llamamos "civilización", mientras que llamamos cultura al libre e "inútil" hacer y deshacer del imperio interior del espíritu. En la cultura no sentirá malestar nadie, ya que no le crea dificultades a la vida, ni la amenaza con peligros, todo lo contrario: el arte, el pensamien-