

Por el Dr. Julio Aráuz —————
Profesor de Química Biológica de la Universidad Central —————

EL PROBLEMA DE LA VIDA
Y LA QUÍMICA —————



ÁREA HISTÓRICA
DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
CONFERENCIA ORDENADA POR LA SOCIEDAD NACIONAL DE BIOLOGÍA A SU MIEMBRO ACTIVO Y FUNDADOR, AUTOR DE ESTE TRABAJO —————

PREAMBULO

Señores:

Cuando el hombre se desarrolla en un medio de sosiego moral y de normalidad orgánica, el carácter, la conducta y todos sus ademanes, son un reflejo, en muchas ocasiones, de lo que ocurre en el ambiente; por eso, no sería de extrañar, que alguna vez, puesto ya el Sol, y el firmamento mirándoos con sus miles de ojos temblorosos, hayáis caído, poseidos de un extraño arrobamiento, en el terreno de la reflexión y la filosofía, y que creyéndoos solos en la vaguedad del infinito, sin amparo, hayáis sentido la angustia de ignorar todo y de querer saberlo todo.

Pero también os habrá ocurrido que, venciendo la melancolía de la hora, y pensando en la grandeza de los destinos humanos, hayáis sentido arder en el pecho la llama del orgullo, creyendo lo que siempre nos han repetido, que somos los reyes de la creación.

Siempre ha sucedido lo mismo: antes, por ignorancia, colocamos a la Tierra en el centro del Universo y nos creímos soberanos; ahora, a pesar de que las ciencias positivas nos han hecho polvo, no hemos aflojado la soberbia; sabemos que nuestro Mundo es un insecto que da vueltas al contorno de un farolito de arrabal; sabemos que somos la potencia *n* millonésima en el concierto sideral, y, sin embargo, por autosugestión, continuamos pensando en la excelsitud del hombre ante la Naturaleza, porque, si la Astronomía nos ha humillado, la Biología ha sido impotente para arrebatarnos la corona de la vida, y por eso, ahora como siempre, el hombre sigue considerándose como lo más saliente del Universo, como una fuerza arrolladora de la naturaleza, ante la cual tiene

que humillarse todo lo que vive, incluyendo el propio hermano, cuando éste llega con los estigmas de la pobreza y del color.

En efecto, si la ciencia ha recluido al mundo en un lugar desairado del espacio, la misma ha sido impotente para descubrir el menor rastro de vida en las demás esferas siderales. La ciencia, incapaz de darnos una verdadera respuesta, se contenta con hipótesis; pero ahí, donde la potencia de los aparatos ha permitido una exploración eficiente, nos ha contestado con la negativa. Nos referimos a la Luna, en cuya superficie, sin aire y sin líquido, quemada por un sol inclememente y expuesta, en otras horas, a los rigores del frío del espacio, no se reúnen las condiciones adecuadas para el florecimiento vital.

En todo lo demás sigue el enigma y el hombre, caballero en su polvito cósmico, se ve rodeado por todos los ámbitos sondeables, de una naturaleza enorme, bella, armónica pero muerta; infecunda desde la antesala en que mora la luna hasta las más apartadas lejanías. Para nuestro entender interesado, la tierra se convierte, de nuevo, en una maravilla única, en el joyel de la madre natura, en el palacio de la vida, en donde el hombre ocupa los salones de honor, y al que acuden los otros seres para rendirle pleitesia. Pascal tiene razón: «¿Qué es el hombre? Una débil caña, la más débil de todas, una sola gota de agua basta para aniquilarlo, pero si el Universo entero se volviera contra él, el hombre fuera más noble que la causa de su destrucción, porque el hombre supiera que muere, mientras que el Universo ignoraría que lo mata».

LA VIDA EN EL COSMOS

¡Qué desilusión no sería para la humanidad, si en algún rincón del Cosmos se llegase, siquiera a sospechar con fundamento, la existencia de seres vivos, más potentes y de mayor talento que los hombres! Nos sentiríamos humillados, nos sentiríamos con las plumas mojadas para el vuelo, pero seguramente, pensariamos mejor, es decir, con mejor lógica, seríamos menos presa de los embaucadores; el panorama de

la vida sería más real y con evidencia, que muchos fundamentos de la vieja y clásica moral se vendrían abajo.

Con todo, no hay cuidado de que aquello se confirme. Los seres vivos, del águila al gusano son individuos rastreados; la corteza sólida los sostiene y alimenta; cuando alguien se eleva medio palmo, decimos que va a tocar al sol, la verdad es que todos tienen que volver al suelo para morder el polvo. Los seres vivos, lo mismo que sus obras son insignificancias para las dimensiones de nuestro planeta, y en caso de una supuesta habitabilidad, debe ocurrir lo propio en todas partes, ahora bien, los instrumentos astronómicos por perfectos que sean, no divisan sino lo grande, el macros de las cosas; no entran en minucias, y la vida es una minucia; sus representantes, en donde los haya, tienen que ser pequeñas entidades, achacadas en el cíeno y que llevan a cuestas, pesadamente, su personalidad.

Por lo dicho, no hay esperanzas de descubrir y menos de estudiar la vida planetaria, ni siquiera en los astros que son nuestros hermanos de peregrinación, y, peor, en aquellos, tan remotos que nada tienen que ver con nuestra suerte. Por consiguiente, el hombre, eternamente y sin estorbos, puede seguir en su ficción de creerse el ejemplar máximo en todos los aspectos del vivir, y de considerarse como el único sujeto pensante y volitivo, en medio de una naturaleza inerme, lo cual, en resumen, carece de importancia, si es que, valorizando bien los conceptos, sin abandonar lo poético, la humanidad futura, se ciñe a los dictados de la razón. ¿Pero, lógicamente será posible, que sólo en el Mundo se haya podido realizar el fenómeno de la vida? De serlo, la vida sería la última novedad de la naturaleza; sería cosa de ayer, porque si bien la edad de la Tierra se cifra en millones de años, éstos son una cortedad comparando con la duración de la materia, que es cosa real desde la eternidad; vendría a resultar, que desde el comienzo de los tiempos, el Cosmos, ha existido completamente deshabitado, sin que nadie lo viera, sin que nadie lo admirara, sin que nadie se diera cuenta de su grandiosidad, sin que nadie pensara, en fin, sin que nadie se percatara de que algo existe en la Naturaleza y sin que nadie pudiera, por lo menos, sorda y confusamente, llamarse YO.

Parece absurdo considerar, que la Naturaleza haya permanecido muerta toda una eternidad, y que tan sólo ayer, y

en un polvo arrinconado en cualquier escondrijo de nuestra Vía Láctea, haya encontrado la manera de hacer brotar la vida. No parece razonable admitir, que en todo el transcurso del tiempo, en ningún punto del espacio incomensurable, la materia no se haya hallado en condiciones para sintetizar el menor infusorio.

Nada de particular tiene la tierra, para ser una excepción entre los millones y millones de cuerpos siderales. Sin embargo, el problema debe ser mejor examinado; porque aquello de planeta pequeño y miserable, no es argumento, pues el hecho de que la tierra ocupe en el espacio una situación desairada, no es razón plausible para considerar por ello, que deben ser poblados los astros de significación, siendo así que la vida tiene que ser una consecuencia de un conjunto de condiciones físico-químicas y no de la magnitud astral.

Colocándonos en un terreno justo, no hemos de decir: si en la Tierra que es una arenita, hay vida, ¿cómo no ha de haber en otros mundos de mayor importancia astronómica? La vida, repetimos, no puede ser consecuencia de la masa, y nuestro raciocinio, no debe contener ese factor; lo que sí creemos lógico es, afirmar que, si nuestro Globo no presenta nada de esencialmente diferencial, y menos aún, algo que pudiera llamarse, privilegiado en el juego de los fenómenos naturales, no es absurdo pensar en la población de los astros, por lo menos, de aquellos en los que las condiciones materiales han sido favorables, porque, si falso nos parece recluir la vida a nuestro Globo, falso también conceptuamos el derramarla en todos los planetas.

LA VIDA UNIVERSAL COMO LA MATERIA

Entre el sinnúmero de cosas que hay que admirar en la naturaleza, una es particularmente sorprendente, y es que la materia es una en el Universo. Nada inaudito sería, que nosotros tengamos una composición análoga a la del Sol, puesto que somos sus satélites, pero lo emocionante es que el Sol, presenta analogías materiales con los demás soles, nebulosas, etc. de la Vía Láctea, y que aún ésta se revela de idéntica constitución que las Nebulosas en espiral, nuevos universos, que por intermedio de su luz ceniciente, nos evi-

dencian que sus sistemas son físicamente comparables con los nuestros.

Lo que pasa es, que la materia, en realidad, no puede ser múltiple; es una hija legítima de la electricidad; las formas materiales no son sino variantes de una misma cosa: la energía, y si consideramos UNA a la energía sideral, la unidad de la materia, no viene a ser sino una simple consecuencia. Que no sepamos con claridad lo que significa aquel vocablo, no importa; mejor sería que lo supiésemos, pero como no estamos en ese caso, lo interesante es que la energía es una y general; que en sus diversas manifestaciones la vemos palpitante por todas partes, que su hálito recorre impulsando todos los aconteceres del Cosmos, y que aquí y más allá y en lo desconocido, su naturaleza es idéntica, porque, en sus rasgos generales, se exterioriza por medio de fenómenos comparables en esencia.

La inercia, la gravitación, la luz, etc., no reconocen fronteras, y lo mismo es la materia; por todos los ámbitos encontramos la misma siembra y, si no, por lo menos, las mismas substancias primas, como son: los electrones, la electricidad, el hidrógeno, el helio, con la capacidad de engendrar todos los elementos químicos.

Es muy posible que, en unos lugares más que en otros, se hayan sintetizado, de preferencia, ciertos elementos de los conocidos, como poco abundantes en nuestras cercanías; no sería raro, tampoco, que algunos cuerpos cósmicos, ostentaran elementos inexistentes en la Tierra o que en la lista de nuestros isotopos, figuren, por allá, de un modo preponderante, variedades que en nuestros sistemas, figuran en cantidades despreciables; los elementos radioactivos pudieran ser más numerosos, y aún, algunas de las substancias resultantes del desmenuzamiento, que entre nosotros tienen una existencia fugaz, bien pudieran tener una realidad más prolongada, pero, todo lo que imaginemos, no sería obra del azar. Todo lo que se construya será por el juego de las mismas fuerzas y el trabajo resultante, obedecerá a un sólo impulso: el de la energía, de suerte que, aquél hacerse y deshacerse perpetuo, son regidos por iguales leyes, y si hay en otros mundos, elementos desconocidos aquí, ellos deben guardar relaciones, con los que figuran en nuestros casilleros o podrían ingresar en nuestro cuadro de clasificación, en algún lugar que satisfaga un período, aunque fuera más allá del cajón 92,

porque, no es difícil que en nuestra propia Tierra, existan elementos más masivos que el uranio, y que los ignoramos, porque jamás se han dejado arrastrar hacia la superficie.

Si la observación directa de las cosas y la crítica de los acontecimientos, nos indican que la materia es única en la naturaleza, hemos de concluir que no hay sino una ciencia química, y que ésta tiene un carácter sideral, y así considerado el asunto, la materia tiene que conducirse en cualquier parte, de una manera análoga y comparable a la manera con que suele presentarse a nuestra consideración y examen, en nuestro mundo y en nuestros laboratorios. Por consiguiente, basta considerar, que en una esfera, de las tantas que vagan en el espacio y en un lapso determinado de tiempo, se hayan presentado condiciones materiales parecidas a las terrestres, basta eso, para concebir que en aquella entidad del firmamento, haya aparecido la vida y que ésta, haya evolucionado dando lugar al nacimiento de formas múltiples y esmeradas.

Mirado bajo este punto de vista, el problema no ofrece ninguna imposibilidad física, y esto ya es suficiente para su posible realización. Carentes de medios directos de observación, siempre tenemos que recurrir a medios filosóficos, pero lo importante es, que ninguno choca a la razón, sino que, más bien, la satisface, y que ninguno contradice a las leyes naturales, sino que, más bien, las confirma y generaliza. El hecho de admitir como poblados a muchos de los astros, que por razones múltiples, no tienen por qué ser menos que el nuestro, es el resultado de una lógica serena.

Así la vida sería una modalidad de la materia universal, y las leyes biológicas descubiertas por nuestra ciencia, se convierten de suyo en leyes siderales, tan grandes y complejas como las de la gravitación. Circunscribir la vida al globo terráqueo, sería desconocer la unidad de la materia y la generalidad de las leyes naturales, desconocer una verdad reconocida por todos los observadores y confirmada cada vez que se perfeccionan los medios de sondeo. La vida no debe tener un recinto definido, sino que debe encontrarse desparramada por el infinito, como ocurre con todas las formas de energía, que no se han aprisionado en ninguna parte.

LA QUÍMICA VITAL

Si la materia es única, conociendo nuestra vida y las substancias que la integran, bien podemos asegurar que, universalmente, los organismos se deben desarrollar a expensas de nuestros elementos conocidos o por lo menos, de ciertos congéneres cercanos, pues, la esencia de la vida, fundamentalmente, debe consistir en un mismo fenómeno, esto es, en el METABOLISMO: no puede haber otra clase de vida, y conociendo las reglas que la dirigen, nos encontramos, hasta en capacidad de emitir buenas opiniones, acerca de la habitabilidad de algunos mundos. Así, el Sol y las estrellas son abióticas, porque las altas temperaturas son incompatibles con la delicadeza de los componentes vitales, cuya química se ejercita sólo a calor bajo.

En las estrellas la materia se halla empujada por fuerzas descomunales, que la arremolinan y apretujan; su química es de variaciones bruscas y grotescas; es el reino de los torbellinos indomables. La vida sienta sus plantas en ambientes de sosiego; la vida no es quietud, pero es tranquilidad; no florece en medio de las fuerzas desencadenadas, sin control, lo que origina el caos; la vida es propia del equilibrio energético, que no asoma, sino cuando las furias amortiguan su acción desordenada y brutal, y ceden el paso a la moderación de las fuerzas, que obedecen al ritmo, de donde brota la armonía, la paz, diríamos, usando la metáfora.

La química vital, es una química de perpetua agitación, sí, pero de agitación moderada; de continuos cambios, pero leves y perfectamente mesurados, que sólo son factibles, cuando en las fuerzas del ambiente, se ha producido un equilibrio formal y duradero.

Los principios vitales, inmediatos, como los denominamos los técnicos, son de una delicadeza incomparable; un soplo los despierta y el más ligero cambio los arruina, y de un modo absoluto, no resisten a ninguna brusquedad, ni se acomodan a las asperezas. La vida es imposible en las estrellas, porque en ellas no hay condiciones para que ahí, se sinteticen los principios inmediatos, y para que éstos se asocien en un equilibrio perfecto, capaz de realizar el metabo-

lismo, el que, además es un equilibrio del ser con el medio circundante.

En cambio, por el mismo hecho de que la química es única, y guiados por los datos astronómicos, podemos hablar de una vitalidad probable, en algunos de los astros que cortejan al Sol.

Para el desarrollo de seres organizados, es menester que la materia circule en los planetas; que haya líquidos que laman el terreno y disuelvan las sales; que exista una atmósfera que mantenga el ciclo de la respiración, y, en fin, que se reúnan las peculiaridades conducentes, a asegurar ese continuo hacerse y deshacerse de los seres vivos, lo que implica un movimiento perpetuo y ordenado de los elementos. No es posible la vida en los astros congelados hasta en sus gases nobles, o en aquellos, que habiendo perdido el aire, además, presentan siempre la misma cara desnuda y calcinada al astro rey; para la vida es necesario que se fije sólidamente un mecanismo de renovación de materiales, porque, la principal característica de la vida es la de crearse y destruirse sin cesar, de ahí que, de un modo permanente, tiene que arrojar materiales hacia afuera, y de afuera, recoger materiales hacia adentro. En el Anti Dühring de Engels, encontramos las siguientes frases, que nos remordería la conciencia no citarlas, porque ellas nos dan el retrato de la vida en sus líneas generales, helas aquí: «Todo ser vivo es en cada instante el mismo y no el mismo; en cada instante las células de su cuerpo mueren y se forman otras, y siempre, al cabo de un tiempo más o menos largo, la substancia de ese cuerpo es completamente renovada, reemplazada por otros átomos, de tal suerte, que todo ser organizado es constantemente el mismo y, sin embargo es otro». Y volviendo a nuestro asunto, no pensamos aventurado afirmar que el planeta Mercurio y la Luna son cuerpos muertos; que la estrella matutina, soberana del amor, Venus, se encuentra en activa gestación, y que, el dios de la guerra, nuestro vecino de rojizo tinte, Marte, pierde la sangre de sus venas y se apresta a morir.

LA VIDA NO PUEDE SER PRIVANZA DE LA TIERRA

La vida debe ser tan eterna como el Cosmos; ahí donde hay materia existe la vida en estado potencial, surge cuando en el constante devenir de los fenómenos se reúnen una cantidad de factores, que permiten, mantienen y aceleran la efectividad de una química particular, de blandura reaccional de los elementos, de síntesis y de análisis delicados, o sea, de una química mansa, de temperaturas bajas y de catalizadores. Y así como aparece, ella se esfuma ante la confabulación atropellada de las fuerzas o ante su quietud exagerada, inhabil ya, para saciar aquella avidez renovadora, aquél movimiento material en círculo perpetuo, acompañado y exigente, que demuestran de un modo necesario todos los individuos que se llaman vivos.

La vida tiene que ser un accidente que reproduce la materia, en una fase precisa de la evolución de los mundos; la vida en todas partes nos parece tan absurda como la vida confinada a nuestro grano de arena; ambas cosas son físicamente insostenibles y que contradicen la estructura general, íntima, descubierta en todos los universos. Lo que si resulta conforme con la razón, guiada por todas las investigaciones y la lógica, es decir, por la ciencia y el sereno raciocinio es, la vida en muchas partes del Firmamento, es decir, la pluradidad de los mundos habitados. La tierra adueñada de la vida o la vida adueñada de todas las tierras, no guardan relación con ninguno de nuestros conocimientos, con la realidad objetiva que miramos y con aquella, no menos importante, la filosófica, que, fundadamente, nos creemos con derecho de adivinar, detrás de aquel velo que aún tapa a muchas cosas, porque se resisten a dejarse estudiar cómodamente.

La vida tiene que ser un acontecimiento, entre los acontecimientos innumerables de que puede ser teatro la materia. Y así como las nebulosas se modifican, saliendo del caos a formas cada vez más diferenciales; así como los soles evolucionan, presentando caracteres, que la ciencia del cielo nos describe, dandonos detalles del colorido y del calor; así como los mundos en su proceso de enfriamiento, siguen una marcha progresiva, que se traduce en variaciones de formas

y volumen, que la geología nos da a conocer, así mismo, los astros, en llegando a cierto punto de desenvolvimiento, deben considerarse como maduros para la génesis vital, y la vida debe brotar en ellos de una manera ciega y obligada, sin escoger el sitio del espacio ni la magnitud del mundo en que nace fatalmente.

Mas, nada de cuanto ofrece la naturaleza es a perpetuidad; todo lo que da lo quita, lo que hoy es, mañana es reemplazado por algo diferente. El eterno cambio es la suprema ley del Universo; todo se modifica; todo lo que aparece se destruye; el tiempo borra toda la realidad de un momento, pero es trabajo ínutil, porque de las realidades que mueren, surgen otras y otras, que al final seguirán la misma suerte hasta lo infinito. Ley cruel, ley suicida, pero que es la esencia del existir cósmico, puesto que es la traducción del movimiento en todas sus variantes, sin el cual, la energía y las cosas perderían de plano, toda su realidad objetiva y, por ende, todo cuanto existe se convertiría en NADA: razón ha tenido el materialismo dialéctico, o consecuente, como lo apellan los virtuosos del marxismo, de colocar esa ley de primordial valor, en la base de toda su filosofía.

Si todo cambia, tenemos que admitir que la vida no es sino un suceso en la existencia astral, un verdadero florecimiento, que por primoroso que sea, su destino es marchitarse; un brote especial, que perdura y progresá, mientras las entrañas de la madre Tierra tienen sangre y sus senos leche, pero que no puede persistir cuando el manantial se vuelve enjuto y duro: es la muerte; la cántara de Febe se hace mil pedazos, y entonces los mundos yermos y sin alma, prosiguen su carrera por el frígido espacio, llevando a cuestas toda una necrópolis, tristemente, diríamos, porque les hace falta el rondador, con cuyas melodías se entretiene y acompaña el peregrino.

Nuestra muerte no debe significar la muerte del universo; deben existir una gran cantidad de mundos habitados, y cuando lleguemos a dormirnos por la eternidad, como ocurrirá con todos, en otros mundos, en otros sistemas y lugares variados, volverá a saltar la chispa legendaria de nuevos Prometeos. La vida es universal, decir que es exclusiva de la Tierra, equívadaría a admitir que, el hidrógeno, el carbono, el oxígeno, etc., lo mismo que la electricidad, la luz y el calor, son sólo nuestros; cosa in-

aceptable y repelente por absurda y hasta antípatica, ya que todas las ciencias nos enseñan que esos agentes de la física y la química no son objetos de privanza, sino atributos de la Gran Naturaleza.

LA PANSPERMIA

Intima relación con nuestro tema, tienen las teorías de la panspermia o de la siembra cósmica; nombres por todo concepto ilustres se hallan ligados a su proclamación y defensa; Lord Kelvin las dedicó un discurso íntegro y Swante Arrhenius, capítulos magistrales. Quieren estas doctrinas que la vida se propague a través del espacio sideral, ya sea porque las esporas que, verdaderamente, no son sino polvillo de vida, en donde ésta se mantiene al estado latente, porque las esporas, repetimos, que son tan nimias en masa, pueden ser empujadas y proyectadas lejos, por la fuerza que Arrhenius llama la presión de radiación; una vez fuera de la influencia gravitatoria del astro radiador, el polvillo sigue caminando sin rumbo y puede acontecerle que caiga en algún mundo que se encuentra capacitado para hacerlo brotar.

También, otra hipótesis considera que los astros habitados pueden sufrir en su camino, accidentes que provocan su destrucción, y que, entonces, los restos siguen por el Espacio un peregrinar sin término, hasta que la casualidad les depara la suerte de aproximarse a la zona de influencia de algún cuerpo celeste que los atrae y los engulle. Como dichos restos provienen de un mundo que fue poblado, algunos de ellos pueden contener gérmenes de vida, y si el astro que los recibe, se encuentra en condiciones adecuadas para hacerlo germinar, germina, y de ahí, sigue la proliferación y todo el resto.

El mérito que pueden tener tales ideas, es el de reconocer, tácitamente, la pluralidad de la repartición vital; conclusión a la que hemos llegado en nuestro discurso, por consideraciones de orden físico y por razonamientos de sana filosofía. Pero salta a la vista, que la siembra cósmica tropieza con graves dificultades para convertirse en hechos. Sin embargo, la Física demuestra que la radiación ejerce una presión calculable, siendo el origen principal del polvo cósmico.

mico, y hasta se encuentra, que ella es suficiente para proyectar corpúsculos de las dimensiones de las esporas; no obstante hay que observar, que aquella fuerza es variable, y que si tiene un buen valor en las estrellas, éste es insignificante en los astros fríos. El otro aspecto de la panspermia, supone un caso que muy rara vez debe suceder en el Universo, pero que sin embargo acontece, como nos atestiguan los asteroides que ocupan la zona comprendida entre Marte y Júpiter y el sinnúmero de aereolitos que caen anualmente sobre nuestra Tierra; éstos nos enseñan que sus elementos constitutivos son los mismos que los terreos, pero, hasta hoy, la rebusca de gérmenes, no ha contestado en pro de la teoría. Según ella, nosotros también pudiéramos sufrir algún serio percance de tránsito, y convertirnos el rato menos pensado, en císcos de planeta, portadores de gérmenes.

Por sencillas que sean estas teorías, no han tenido la suerte de convencer a nadie, pero siempre se habla de ellas y se las discute; sabios del linaje de Osborn, las rechaza de plano; nosotros las exponemos, dejando a cada cual su pensamiento.

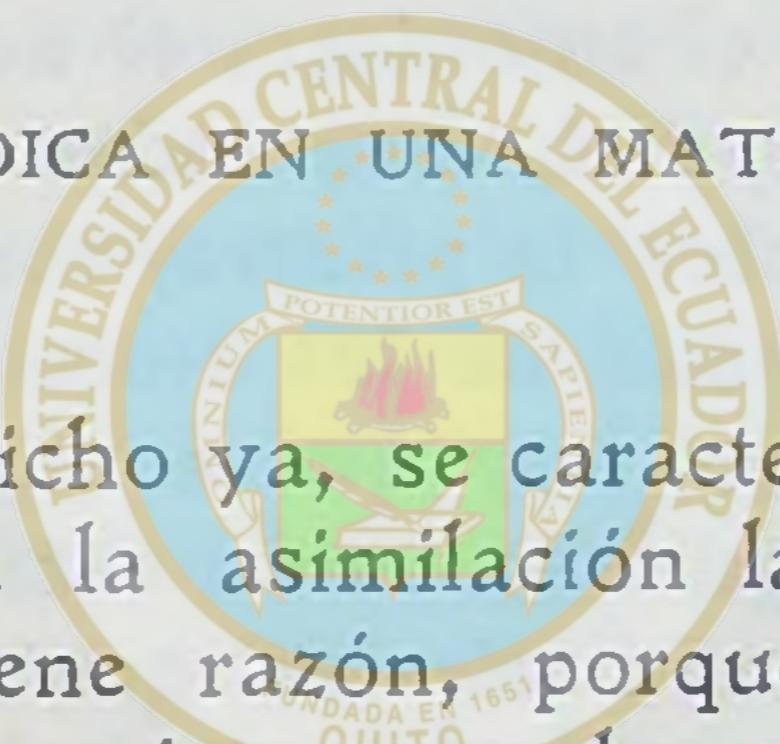
Lo difícil del caso es aceptar que los gérmenes puedan resistir a las peripecias del viaje, que de suyo tiene que ser muy prolongado, ya que se trata de franquear los espacios inter-estelares, particularidad que debe significar, en muchos casos, algunos millones de años. Los mayores obstáculos serían el frío del espacio vacío y el calor enorme que se desarrolla, cuando los fragmentos errantes se precipitan de lleno en los astros poseedores de una atmósfera; condición ésta indispensable para el desarrollo de los gérmenes exóticos.

Experiencias variadas se han hecho para descubrir hasta qué punto las esporas aguantan los rigores de las bajas temperaturas, y ha resultado que las hay, que guardan en latencia la vida, hasta en el hidrógeno líquido, esto es, hasta niveles muy próximos del cero absoluto, que es el —273 o el 273 bajo cero de los termómetros vulgares. Lo malo, que si hay algunas que soportan tales inclemencias, en el mismo experimento se nota, que un buen porcentaje perece, lo que puede indicar que aquella resistencia es, más o menos, momentánea, y en todo caso, ineficaz tal vez, para prolongarse de un modo indefinido. La dificultad ocasionada por el calor es más grave, porque nadie ignora que este agente lo destruye todo, y en lo tocante al mundo organizado, nada avan-

za más allá de los 200 grados; calor relativamente bajo, ya que las cosas empiezan a enrojecerse a partir de los 500. Pero se ha dicho que en el aerolito que cae, el fuego se reparte irregularmente; que es intensísimo en la parte que mira al planeta, pero que en la cara opuesta, la temperatura sube poco, debido al viento producido por la velocidad de la caída; es una manera ingeniosa de zanjar una dificultad muy seria, pero que cualquiera, ante ella, permanece escéptico.

De un modo o de otro, tales teorías han sido poco fecundas y, en resumen, en vez de resolver el problema de la vida, lo retarda, porque en caso de ser verdad lo que proclaman, tendríamos que examinar las posibilidades de la génesis vital en otros mundos. Más racional es, por consiguiente, mirar de frente nuestro propio caso y procurar estudiarlo y resolverlo sin recurrir a los vecinos.

LA VIDA NO RADICA EN UNA MATERIA ESPECIAL



La vida, hemos dicho ya, se caracteriza por el metabolismo; Perrier llama a la asimilación la propiedad «fundamentalmente vital»; tiene razón, porque asimilar es captar substancias del exterior e incorporarlas al ser, pero no tales cuales se las introduce, sino después de fabricar con ellas productos del todo iguales a los que constituyen el individuo, de suerte que, por efecto de esa introducción de materia extraña, en virtud de aquel juego de conversiones naturales, la composición del ser no se modifica. El metabolismo se reduce a eso y a algo más, tiene en cuenta que los seres organizados asimilan materia, pero no olvida que con ella, también, captan un poco de energía. El ser se vuelve más voluminoso por un lado, pero puede producir trabajo por otro. Y así como la materia sustraída al medio externo, vuelve a él, la energía introducida, también es reintegrada al ambiente, después de haber desempeñado, una y otra, su papel en la economía biológica. Después, el ciclo recomienza y se vuelve a repetir hasta la consumación de los siglos. El metabolismo tiene en cuenta los dos ciclos: el energético y el material, por eso, en cuanto a caracterizar la vida, su punto de vista es mejor que el de la simple asimilación, porque los seres vivientes a la vez que masa son máquinas, a la vez que

cuerpos son transformadores de energía y, a la vez que los laboratorios de química son gabinetes de física.

Todo ser que realiza el metabolismo es dotado de vida, poco importa el tamaño y la forma, el hecho es igual; con la única diferencia de que, en los chicos, los fenómenos son mejor observados, y de que, en los grandes, aunque en el fondo son lo mismo, hay la complicación de la maquinaria, y por tanto, mayores dificultades para ver con claridad lo que ocurre. Unos y otros hilan lo propio: la vida; pero los unos con la rueca de nuestras bisabuelas y los otros con telares ingleses, por eso, para estudiar la vida en sus fundamentos, preferible es dirigirse a sus representantes inferiores.

Durante mucho tiempo se ha acariciado la idea de descubrir la materia viviente, en otras palabras, de poder aislar de los seres vivos una substancia fija, bien determinada, químicamente objetiva e individual, molecularmente específica, como son el agua, el amoniaco, el ácido sulfúrico, el azúcar de caña, la morfina, etc., etc., todas substancias, capaces de ser representadas sobre la pizarra, con pelos y señales, sobre la calidad y la cantidad de los átomos que integran sus pequeños edificios, pero hay que confesar que todo el trabajo ha sido estéril; ningún ser vivo está formado por una sola clase de materia. Las bacterias, que entre los bichos son los más pequeños que podemos mirar con nuestros ojos, son a pesar de su levedad, maquinistas complicadas. Con todo, hay que advertir que la complicación decrece a medida que el ser disminuye de dimensiones y que llega a ser mínima en los últimos representantes de los reinos; el descubrimiento de los ultra-virus ha venido a ilustrar grandemente sobre el asunto, porque sus dimensiones se encuentran ya en la zona de las magnitudes moleculares de la materia proteica, o sea, de las albúminas; hay individuos cuyas proporciones se consideran aún inferiores a aquellas de las más grandes moléculas proteicas, de donde resulta que en dichos gránulos vivientes, no existe mucho sitio para complicaciones notables, si se tiene en cuenta que en su masa corpórea, necesariamente figura algún tipo de albúmina, así fuera de los más pequeños.

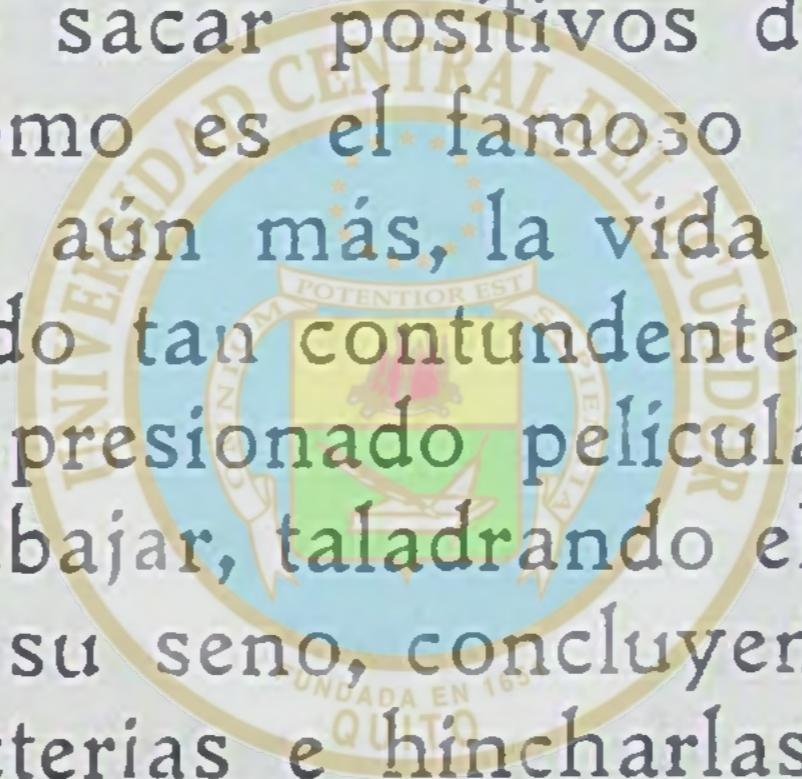
Algún tiempo se dudó de la naturaleza viviente de estos ultra-virus o virus filtrantes, como también se los denomina; su insignificancia material es tan grande, que atraviesan todos los filtros, por apretados que sean sus poros; parecía inadmisible que en masas tan exigüas se encerrara la vida, porque hay

que advertir que sus dimensiones, andan siempre por debajo del décimo de micra, cortedad tan exagerada, que les hace invisibles para los mejores microscopios. Por eso, mucho tiempo se los concibió como de naturaleza diastásica, en otros términos, como simples fermentos no figurados, análogos, por ejemplo, a las enzimas, cuya presencia provocan las fermentaciones más vulgares y estudiadas, desde los tiempos del gran Pasteur.

Sin embargo, ante la evidencia ha habido que abandonar tales conceptos; se tuvo que reconocer vida real en esos nudillos de materia, y en los últimos años, la habilidad operatoria se ha perfeccionado tanto, que valiéndose de la luz invisible, aunque parezca paradoja, se ha logrado obtener fotografías de tan insignificantes entidades; a este respecto los trabajos de Barnard son de una elegancia exquisita y su técnica ha dado ya resultados sorprendentes, basta citar que Burnet ha alcanzado a sacar positivos del más discutido de los ultra-microbios, como es el famoso bacteriófago, descubierto por d'Hérelle, y aún más, la vida de este polvo se ha demostrado de un modo tan contundente, que en el Instituto Rockefeller, se han impresionado películas cinematográficas, en las que se lo ve trabajar, taladrando el cuerpo de las bacterias, reproducirse en su seno, concluyendo por provocar la deformación de las bacterias e hincharlas, hasta el punto de hacerlas reventar.

Es de suponer que estos seres no tienen una organización compleja; el microscopio ultravioleta los delata como pequeños discos, sin señalar detalles internos porque, tal vez, no los poseen. En las bacterias mismo, ya el núcleo, individualidad clásica de las células ordinarias, ya no es diferenciado, ya es una substancia esparcida en la masa del citoplasma, y las bacterias, aún las más diminutas, son gigantes en comparación de un bacteriófago. Aquí, la heterogeneidad debe quedar reducida a la mínima expresión y todo el trabajo vital debe estar encomendado a un reducido número de factores.

Pero ni aún en esos casos, que representan el límite inferior de la vida, encontramos que los seres están formados por una sola clase de materia; en efecto, por simple que sea la constitución de un ultra-virus, debe contener, por lo menos, una molécula de albúmina de las grandes, o unas pocas de las de pequeña talla; pero las albúminas, solas, no



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

realizan el metabolismo; necesitan el concurso de otras substancias, entre las cuales, para no citar sino las más salientes, tiene que figurar el agua, porque las albúminas no funcionan como componentes vitales sino cuando pasan al estado coloidal, y en biología, el vehículo forzoso es el agua; además, el agua como humor de los cuerpos vivos, tiene que reunir un cierto número de condiciones; tiene que presentar una debida concentración en iones de hidrógeno o sea un factor pH constante; debe contener una tenue cantidad de sales minerales y no de la misma especie, porque esto sería nocivo para la vida, como lo prueba la composición del líquido de Ringer. He aquí, si bien incompletamente, lo que en el mejor de los casos y sólo por ser breves, se pudiera suponer en el cuerpo de un bacteriófago, de donde es fácil concluir, que todo ser vivo está constituido por un regular número de substancias. Todas y cada una de ellas, separadamente son muertas; la vida no es atributo de ninguna substancia, y esta declaración no tiene nada de vitalista ni animista; la vida se manifiesta cuando un cierto número de materiales adecuados que los químicos llamamos principios inmediatos, se reúnen formando una máquina, y esa máquina trabaja.

La vida no es, pues, una materia especial, como tampoco la aglomeración de principios inmediatos, la vida es la resultante del trabajo de los principios citados, unidos en mecanismo transformador de energía; la vida en tales condiciones, no es un substantivo, es un verbo, porque es una actividad, un acontecimiento, un suceso en el que juegan un cúmulo de factores químico-físicos; es un fenómeno y no una materia ni una energía determinadas; la vida no es ni la máquina, ni la fuerza que la mueve, ni el viento que produce el agitarse de las ruedas, ni el ruido de los ejes, ni la trepidación del suelo, ni el resoplido del motor: la vida es todo el conjunto, todo ese acontecer material y energético, por eso creemos más lógico hablar, en lugar de la vida, de los factores del VIVIR. La vida llega a ser una consecuencia necesaria de la realización de ellos.

LOS COMPONENTES QUÍMICOS DE LA VIDA

Para examinar la vida en un planeta, en el nuestro, verbi-gracia, si queremos remontarnos a sus orígenes, es indispensable empezar por el análisis de las condiciones, que en un momento dado de la existencia del Globo, pudieron presentarse como más favorables para la realización de los factores del vivir. Estos no pueden ser tan embrollados, como aparecen cuando examinamos los seres superiores; a medida que descendemos en las escalas, el mecanismo se simplifica y es de esperar que en llegando al verdadero fondo de la cuestión, ésta se reduzca a algo muy sencillo o por lo menos, no tan complejo como generalmente pensamos. Dichos factores los podemos descubrir observando nuestro propio medio, porque, si es cierto que desde la aparición de la vida hasta nuestros días, han pasado muchos millones de años, también es exacto que el ambiente, en su aspecto general, ha variado relativamente poco: los océanos han cambiado de sitio, los continentes se han hundido y han emergido nuevos: en una palabra, la cara del planeta, en el transcurso de los siglos, se ha modificado de una manera profunda y radical; pero, aparte de algunos momentos de crisis, oscilantes entre el paroxísmo y la calma, el medio general meteorológico, ha permanecido en los límites que nos son conocidos actualmente, o cuando más, se ha exagerado un tanto en sus valores máximos. Las condiciones son, no diremos iguales, pero sí, comparables en sus rasgos más salientes.

Es en un ambiente semejante al nuestro, en el que debemos buscar la realización de los factores de la vida, y es el examen de los seres inferiores, lo que debe guiarnos en nuestra empresa, ya que la vida, en esos niveles, es donde menos complejidad ofrece y en donde los fenómenos se hacen más acequibles para la observación y experimentación.

Ahora bien, el estudio de los seres microscópicos y ultra-microscópicos, nos hace conocer que su vida puede reducirse, casi, al metabolismo producido por las albúminas y por los azúcares y congéneres, considerándolos en un medio acuoso especial; por consiguiente los factores precitados, debieron obrar primeramente como creadores o elaboradores de albúminas y azúcares, pues sería duro concebir que la má-

quina se haya formado antes que sus partes constitutivas. Sólo en un ambiente capaz de producir albúminas y azúcares pudieron aparecer seres vivos, y las substancias debieron anteceder a los seres, porque en éstos, los productos integrantes, se hallan ya alineados, cada cual en su sitio, cada cual desempeñando un oficio; cada cual con el carácter de una simple pieza, componente de un todo, que se llama individuo. Si en la construcción de un ser vivo, encontráramos una sola especie de materia, podríamos decir que la vida empezó cuando en la Naturaleza se produjo esa substancia, pero no siendo así, aún descuidando el papel de los azúcares, por lo menos hemos de decir, que la vida tuvo principio, cuando hubo agua líquida, con una cierta cantidad de sales y un pH especial, capaz de que en su seno pudo permanecer al estado coloidal, una motita de albúmina o de algo que debió ser químicamente parecida a ella, así fueran las recientes moléculas de Stanley. Siempre las partes tendrán que anteceder al organismo formado.

Los componentes químicos de la vida o principios inmediatos, no pudieron sintetizarse sino a expensas de los materiales minerales del medio ambiente, es por tanto, ahí, en donde hay que rebuscar las primeras probabilidades de la formación de los factores materiales y primitivos del vivir. Los principios inmediatos, albúminas y azúcares, reconocen como elementos constituyentes, el carbono, el hidrógeno, el nitrógeno, el oxígeno y algunos otros, que en una explicación parcial como la presente, los podemos omitir. Los compuestos que encierran carbono para la vida, los encontramos en la atmósfera bajo la forma de CO_2 ; el examen de los gases volcánicos nos indica la presencia de carburos de hidrógeno, y el estudio de la composición de los cometas nos revela la existencia en ellos, de cianógeno. Razones de muy diversa índole nos manifiestan que en nuestra atmósfera antigua, debían figurar en una buena proporción los gases expelidos por las volcánicas y en una cantidad no despreciable, los que figuran en los cometas. Recordemos al respecto que Carracido tiene toda una teoría importante y seductora, según la cual la materia proteica o sea las albúminas, provendría del ácido cianhídrico.

El hidrógeno libre era más abundante que ahora, pero su presencia al estado de agua es de una importancia extraordinaria y ya teníamos anunciado, que la vida fue posible cuando hubo agua líquida. El nitrógeno libre ha figurado

siempre en proporciones exageradas, y el combinado, en las edades antiguas, tuvo que estar mejor representado, ya como amoniaco, ya como ácido cianhídrico, en la atmósfera; sin olvidar que los nitratos y nitritos del suelo, desempeñan en los fenómenos vitales un papel de primer orden. El oxígeno libre no era abundante al principio, pero, a partir de la formación de la costra sólida del Globo, que es lo que interesa para nuestro tema, empezó a figurar en cantidades cada vez más crecientes.

SINTESIS NATURAL DE LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS

Dados los materiales, veamos si ellos pueden servir para la vida; los azúcares, llamados también hidratos de carbono y mejor, los glúcidos, se fabrican con CO_2 y agua, y las albúminas, se fabrican con CO_2 , amoniaco y agua. Sólo falta la energía, pero sus fuentes son conocidas, ahí está el Sol de un modo indiscutible, y para muchos, el calor terrestre y las radiaciones cósmicas.

Pero hay una dificultad: ahora, esas reacciones sintéticas las efectúa la clorofila, y en las edades que consideramos no había clorofila, la elaboración, pues, debió realizarse sin su concurso.

Aquí viene lo más escabroso del problema, pero la química nos proporciona muchas pruebas acerca de la formación mineral de las albúminas y de los glúcidos, a partir del CO_2 , del agua y del amoniaco. La acción del gas carbónico sobre el agua, en presencia de un catalizador metálico produce pequeñas cantidades de formol, y la importancia de este cuerpo es, la de que, por fenómenos de polimerización puede convertirse en azúcares, como se comprobó de un modo irrefutable, gracias a los trabajos de Fischer, quien obtuvo el azúcar llamado acrosa, a partir del aldehido fórmico, que es lo mismo que el formol. Por otro lado, existen muchas reacciones fotoquímicas, que dan nacimiento a dicho aldehido y aún a azúcares; así el óxido de carbono en presencia de hidrógeno activado catalíticamente, produce formol, es la reacción de Frankerburger, debiendo advertir que el aire primitivo debió ser rico en óxido de carbono. El hábil experimentador Baly, consiguió aldehido fórmico por la acción del CO_2 sobre el

agua, a la luz ordinaria, catalizando el fenómeno con substancias colorantes artificiales de carácter básico. Los azúcares derivan del formol, y basta que éste se produzca, para que ellos puedan elaborarse; el aldehido fórmico en solución, se convierte en azúcares, si se lo pone en presencia de una sal de cobalto y se expone el todo, a la luz del mercurio, y si se substituye el cobalto por el óxido de zinc, la síntesis se efectúa a la luz solar.

La producción de las albúminas es más compleja, pero cabe una advertencia de carácter general; todas las albúminas, son compuestos que reconocen como origen, toda una serie de substancias conocidas con el nombre de ácidos aminados, y éstos, fijemónos, son susceptibles de formarse a partir de las substancias primas minerales, antes enumeradas. El procedimiento Strecker es muy conocido y clásico; los ácidos aminados se sintetizan, por la acción del formol o sus homólogos, sobre el ácido cianhídrico; el fenómeno es complicado, pero es lo cierto, que después de una serie de pasos, en los que aparece el amoniaco, se producen los referidos ácidos. El mismo Baly, exponiendo a la luz ultravioleta una solución de nitritos o de nitratos en presencia de CO_2 , obtuvo el ácido formhidroxámico, el cual irradiado de nuevo en presencia de formol, se convierte en una serie de productos, entre los que figura un modo notable, el ácido aminado llamado glicocola. Baudich ha demostrado que una larga exposición al ultravioleta, de una simple solución metílica de nitrito de potasio, produce compuestos pírrólicos y pirídicos, que sirven de base para la producción de toda una serie de ácidos aminados de forma cíclica.

En resumen, para obtener las albúminas se requieren los ácidos aminados, y para que éstos se hagan efectivos, bastan el CO_2 , el agua y el amoniaco, aparte de una fuente de energía, la que, aún puede ser el Sol actual, ayudado por ciertos catalizadores.

Y así, sin salirnos mayormente de las condiciones actuales del Globo terráqueo, podemos explicar perfectamente la producción natural, espontánea, de las albúminas y de los glúcidos; en el mundo de la vida hay muchas otras substancias, pero con la particularidad de que todas giran al rededor de la composición y síntesis de las precitadas. Lo interesante de todo consiste, en que todos los materiales de la vida, son el resultado de combinaciones químicas de cosas muy sencí-

llas y abundantes, como son: el agua, el gas carbónico y el amoniaco.

MATERIA PROTEICA COLOIDAL

La vida, con todo, no consiste en los principios inmediatos, es menester una estructura, por pequeña que ésta llegue a ser en los seres inferiores: la organización es indispensable; en una mezcla de los más variados principios inmediatos, no tenemos nada de vivo; tendríamos una simple mixtura en donde, según una expresión de Prenant, las reacciones químicas serían desordenadas y brutales, y en donde éstas, se paralizarían pronto en vez de continuar renovándose. La causa está en que en nuestra vasija de experiencia, no hemos reproducido ninguna estructura, por eso, el citado autor, no se cansa de recalcar sobre dicho particular, y aún afirma, que cada célula en sí, encierra una estructura peculiar que la caracteriza.

Por consiguiente, con la consideración de la síntesis espontánea de los principios inmediatos, no hemos resuelto aún el problema de la aparición de los seres vivos. Una vez conseguidos los materiales, hay que considerar la posibilidad de que ellos se estructuren, y de que entre el ser y el medio, se llegue a formar ese complejo interdependiente que Dantec lo llama «complejo organismo - medio», expresión feliz para comprender el metabolismo.

La química de las albúminas es demasiadamente complicada, para que en una conferencia se pueda explicarla de una manera completa; pero como es necesario basarnos sobre ella, nos permitiremos hacer una clasificación ocasional.

La materia proteica resulta de la soldadura de los ácidos aminados, por tanto, hay toda una serie de productos intermedios, comprendidos entre dichos ácidos y las albúminas más complejas y pesadas. Por eso diremos que los ácidos aminados son las albúminas potenciales. A partir de ellos, por eslabonamientos repetidos, tenemos las albúminas livianas o polipéptidos; las albúminas sencillas o albumosas; las albúminas medianas o histonas y protaminas; las albúminas pesadas o fundamentales, y las albúminas gigantes o conjugadas, con la particularidad de que, las unas derivan de las otras, y de

que, aún los químicos podemos imitar ese trabajo, porque, sirviéndonos de las proteínas potenciales, nosotros, podemos sintetizar hasta las albúminas sencillas. En consecuencia, no es desacertado pensar, que en la naturaleza, los ácidos aminados producidos y existentes en medios húmedos o en el seno mismo del agua, en condiciones energéticas favorables y en íntimo contacto entre ellos y con el suelo, durante millones de años, hayan reaccionado entre sí, de suerte, que insensiblemente, hayan ido apareciendo moléculas cada vez más complejas, inclusive aquellas que funcionan como catalizadores, que no son más que albúminas pesadas, en combinación con metales de la más variada índole. Lo mismo podemos decir de todos los principios inmediatos, pero, en vista de la brevedad, preferimos circunscribir la explicación al caso de las proteínas.

Como resultado de este mecanismo, podemos concebir aquí y allá, en el Planeta, una acumulación de materia proteica, acumulación que tenía que ser progresiva, porque no podía existir ningún agente capaz de destruirla o consumirla.

Las albúminas, en medio acuoso, pasan por vía natural y explicable al estado coloidal, y ya tenemos un florecimiento y acopio de toda una gama de substancias poseedores de una química peculiar, porque los coloides en general y en especial cuando se trata de proteínas, son compuestos que no presentan la rigidez de las moléculas minerales, sino, al contrario, una labilidad extraordinaria, lo que les permite, entre ciertos límites de equilibrio, cambiar de fisonomía como individuos químicos y volver hacia el principio, y continuar con ese juego de un modo indefinido. Las albúminas coloidales son ya substancias excitables; el menor soplo energético las commueve y aunque no son seres vivos, podemos asegurar que la vida se halla en ellas en estado potencial, porque aún hay más: los coloides, así los minerales como los orgánicos, ostentan una propiedad interesantísima, como es la de seguir en su formación y desenvolvimiento, diremos, en su conducta físico-química, el proceso que han seguido las primeras partículas formadas, aún en el caso de que el medio se preste para otra clase de manifestaciones. Todo ocurre, hablando comparativamente, como que si en dicho medio se conservara algo así como una tradición, a la que obedecen los coloides que siguen apareciendo. La memoria de los coloides se dice de esta propiedad, pero, en realidad, no

es una cosa exclusiva de ellos; hay ciertas materias minerales en las que también se la encuentra, si bien de una manera menos pronunciada.

Con la formación de los coloides proteicos, la materia muerta empieza a organizarse para generar la vida. Stanley ha llegado a reproducir enfermedades vegetales de origen microbiano, sirviéndose de simples moléculas proteicas que proliferan. Es una asombrosa imitación vital; sin embargo, falta todavía algo; y no creemos aventurado afirmar, que ese vacío se llena con el concurso de la clorofila.

LA CLOROFILA COMO FACTOR DE VIDA

Si la síntesis natural de los prótidos la consideramos como realizable, con mayor razón debemos considerarla como tal, la de la clorofila; la clorofila, séanos permitido hablar en singular, no es un compuesto químico tan complicado como lo son los prótidos pesados y gigantes.

Químicamente, la clorofila es una combinación magnesiana de un compuesto tetrapirrólico, y los pirroles no son productos de difícil formación; recordemos sólo que el gas acetíleno, gas que hasta podía estar presente en la atmósfera primitiva, combinándose con el amoniaco, reproduce el primer pirrol; de él a sus derivados es cosa muy sencilla, y de ellos, por intermedio de las porfirinas, a la clorofila, no hay sino un paso. Ya hablamos de los pirroles al tratar de la composición de la materia proteica, en la que constan, ora como tales, ora como productos resultantes de sus transformaciones químicas, o sea, como indoles e imidazoles. Pues bien, la clorofila es más sencilla que cualquiera albúmina; su molécula encierra únicamente pirroles y magnesio: conocemos su fórmula con cierta exactitud; algunos retoques más, y la sabremos perfectamente y podremos reproducirla en nuestros laboratorios; por el momento, fabricamos las porfirinas, que poco les falta para convertirse en clorofilas.

La clorofila, con un poco de sol, gas carbónico, agua y amoniaco, elabora azúcares sencillos y albúminas sencillas, y con estos productos, la vida hace más vida; pero no es todavía nuestro caso, porque en el Globo aún no tenemos seres vivos; tenemos, eso sí, un gran acumulo, en trechos espa-

ciados, de principios inmediatos, entre los cuales se destacan los protídos en sus más variadas manifestaciones; a los demás los dejamos de un lado por interesarnos menos. La clorofila viene a ser una nueva fábrica de albúminas sencillas que, por vía natural se convertirán en pesadas y gigantes, y el mecanismo es tal, que mientras estas últimas se forman por soldaduras sucesivas, la clorofila abastece cada vez más de materia prima, y aquí aparece un complejo máximo, que lo llamaremos prenatal: complejo albúmina-clorofila, mediante el cual, en cada zona de reacción, veremos aparecer un tipo determinado de coloide proteico.

Sin embargo, aquí, tropezamos con un escollo algo ingratito; la clorofila existe en la naturaleza, sólo en asocio de seres vivos y sólo en esas condiciones funciona como productora de principios inmediatos. Esa es la verdad, pero, por otro lado, no hay ninguna razón de peso, ni grande ni chica, ni asomo de imposibilidad, para que en la Tierra no se haya podido formar un compuesto pirrólico del metal magnesio; la clorofila pudo formarse por su cuenta, y el complejo, ser vivo-clorofila, realizarse con el tiempo, cuando ya hubo individuos que podían ser llamados vivos; complejo que parece indisoluble, pero que estrictamente no es imperativo. Ciento es también que la clorofila no muestra su actividad creadora, sino cuando permanece en un vegetal, pero hay que analizar el hecho para darse cuenta de lo que en verdad ocurre.

La clorofila extraída de la planta, también absorbe gas carbónico, la diferencia sólo es cuantitativa; en la hoja capta y transforma cien veces más, y la razón es, porque en la planta, la reacción es catalizada por una diastasa, pero la catalisis, bajo todo punto de vista, es un fenómeno exclusivamente físico; hay más, sabido es que los fermentos pueden ser reemplazados por catalizadores minerales, todo consiste en dar con uno que sea adecuado; día llegará en que a la clorofila, simple compuesto químico, la veamos trabajar in vitro, como ahora lo hace in vivo.

Entonces, podemos imaginar ese período pre-natal, como la sucesión de muchos millones de años, en los que la materia proteica se acumulaba sin estorbo, ya por formación directa, ya por intermedio de la clorofila, adquiriendo toda la riqueza de variantes, como es posible en la familia de las proteínas, pero conservando en el fondo, los tipos de los primeros coloides aparecidos; eso significa una enorme flo-

ración de substancias muertas, pero exitables; muertas pero lábiles, sensibles, listas para responder por medio de una reacción a cualquier cambio externo. Un estado tal, no tiene nada que ver con el caso de un puñado de principios inmediatos, colocados en una vasija, en espera de una reacción creadora, todo, reducido a los estrechos límites de una observación de calibre meramente humano.

Pero, si la clorofila vino a enriquecer al mundo en proteínas, por la naturaleza misma del fenómeno clorofílico, vino a enriquecer de oxígeno a la atmósfera; el oxígeno es hijo de la clorofila, y éste a la larga llegó a ser un factor en el Planeta, como consecuencia de un trabajo ininterrumpido, de millones de siglos, de la clorofila, sobre una naturaleza muerta, pero rica en principios inmediatos. Y este oxígeno a la postre entró de lleno a la química de tanta substancia acumulada y sensible por constitución. Hasta entonces, sólo podía haber acopio de materia con aumento de volumen del coloide, dentro de ciertos límites de equilibrio; después, ya se hizo posible que una parte del material sintetizado, se quemara en contacto del gas oxígeno, llamado comburente por excelencia. Y aquí la cosa cambia; los coloides se transforman en máquinas; es que ha soplado la vida; es que en ese conjunto muerto, pero lábil de principios inmediatos, se ha realizado el metabolismo. Hay una fuente, la clorofila, que suministra albúminas potenciales y vivianas; éstas se sueldan reproduciendo los tipos de los coloides primeramente realizados; una parte perpetúa el sujeto y otra se quema liberando energía, que es el manantial de toda actividad. ¿No es esto la vida?

Clorofila y albúminas en un estado especial, es lo que en esencia se requiere para la realización del fenómeno vital, y estas dos substancias químicas, en su constitución, no tienen nada que ver la una de la otra; y hasta por esto, no hay razón para considerar que la clorofila no pudo formarse sola; el hecho de que ahora la vemos siempre acompañando a la vida no es justificativo, porque conocemos productos que también son clorofilas o íntimamente emparentadas con la clásica de las plantas, y que pueden funcionar *in vitro*. La hematina de la sangre no es más que una clorofila con hierro en lugar de ser con magnesio y la hematina prosigue, fuera de todo elemento vivo, con su mecanismo respiratorio. Ciento que no se trata de idéntico trabajo, pero, en el fondo, el efec-

tuado por ambos productos se refieren a captación y liberación de gases. Si la hematina funciona sola, la clorofila también debe poder hacerlo, y si ello es posible, también pudo serlo su aparición espontánea. La vida empezó, pues, cuando las albúminas coloidales, producto de la clorofila, pudieron quemarse en parte, en el oxígeno, producto, así mismo, de la clorofila.

CONCLUSION

Jamás hubiéramos podido comprender el substratum del fenómeno vital, si nuestra observación se hubiera reducido a las llamadas unidades vitales, es decir, a las células comunes; éstas representan ya, seres muy perfeccionados; son máquinas de reloj con campanillas para el tiempo y con despertador, pero reloj también es un simple cuadrante con un palito al sol. El descubrimiento de los ultravírus nos enseña que la vida se verifica mediante organizaciones relativamente sencillas, y es probable que los primeros seres fueran aún, menos estructurados que un bacteriófago.

Pero una cosa evidente tenemos que anotar en este punto, y es que, desde la individualización de la vida, el mecanismo creador sin clorofila, que acabamos de ver, debió paralizarse. Los primeros seres consumieron todos los principios inmediatos almacenados durante millones de años; de ahí tuvo que desprenderse un florecimiento nunca visto de vitalidad; luego, los seres adueñados del planeta, se dedicaron a gastar en beneficio propio, todo el producto de la actividad clorofiliana, y la clorofila, en coexistencia desinteresada con ellos, se convirtió en la proveedora oficial y obligada, de materiales primos, para la conservación de la vida.

Ningún otro mecanismo directo de síntesis natural de principios inmediatos podía subsistir, porque los seres vivos, antes de que los productos llegasen a término, lo devoraban todo, como lo hacen hoy; y sólo pudo conservarse el complejo ser vivo-clorofila. Creemos que en la historia de la vida han ocurrido algunos casos parecidos, de paralización de un proceso que había durado mucho tiempo.

Así, pensamos, que el proceso evolutivo de la inteligencia animal, se ha paralizado a partir de la aparición y del triunfo del hombre. El hombre destruiría a todo animal

que evolucionara por la vía del talento. ¿Por qué no aparecen nuevos seres vivos? La respuesta es: por la presencia misma de los ya existentes.

Pero, a pesar de la complicación que observamos en la estructura celular, en el fondo, podemos aún descubrir la sencillez de los primitivos mecanismos vitales. No es exacto que las células transformen lo mineral en orgánico; son incapaces, así las vegetales, como las animales, de crear a expensas de los productos del medio, el más liviano ácido aminado o el más pequeño aldehido. Toda célula necesita de albúminas potenciales o sencillas y de glúcidos de igual naturaleza; ellas no los fabrican, sólo la clorofila puede elaborarlos, pero la clorofila no es la vida, y según lo que hemos expuesto, valiéndonos de argumentos sólidos, este producto, bien pudo salir a la luz por cuenta propia.

Y en resumen, la vida debe ser un brote planetario, cuando en los mundos se reunen las condiciones necesarias, para que una maquinaria, relativamente sencilla, realice el metabolismo, el que, repetimos, no significa ni una materia, ni una fuerza en sí, sino un acontecer, un fenómeno; la exteriorización del trabajo de un mecanismo *sui-généris*, pero de naturaleza material y energética.

Y llegamos al fin.

Señores: hemos desarrollado el tema que ya conocéis, por haberlo considerado oportuno para la sesión inaugural de una sociedad de biología; es un tema que interesa a todos, porque, consciente o no conscientemente, todos nos preocupamos de las grandes incógnitas de la existencia, como son: Dios, el Universo y la Vida. La conducta humana está subordinada a la respuesta que cada cual se forja de estas cosas, y de la respuesta que se ha dado en el tiempo, han dependido las instituciones y las formas sociales. Son temas abstractos de los que dependen muchas realidades, por eso, hay que enderazar el pensamiento, para que el convivir humano, que también debe estar regido por las leyes de la vida, se cimiente y perdure sobre bases de mejor justicia.

He concluido.