



Luis Razetti

¿QUÉ ES LA VIDA?

COLECCIÓN BICENTENARIO CARABOBO

Luis Razetti Médico, investigador, docente, sanitarista y teórico nacido en Caracas en 1862. Se graduó en la UCV en 1884 y en 1890 viajó a Francia, donde se formó en varias especialidades. Sus aportes fueron tantos y de tal impacto que en la historia de la medicina en Venezuela, se habla de la “era Razetti”. Fue promotor y fundador de la Academia Nacional de Medicina, de la Sociedad de Médicos y Cirujanos de Caracas y de otras iniciativas. Se estima que produjo más de 1.000 publicaciones entre artículos, libros y folletos (solo sobre cirugía publicó 150 trabajos). Murió en Caracas en 1932.

« Mural, 1950.

Francisco Narvaez.

Instituto Anatómico, UCV. Caracas.



¿Qué es la vida?

LUIS RAZETTI

COLECCIÓN BICENTENARIO CARABOBO

EN HOMENAJE AL PUEBLO VENEZOLANO

El 24 de junio de 1821 el pueblo venezolano, en unión cívico-militar y congregado alrededor del liderazgo del **LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR**, enarboló el proyecto republicano de igualdad e “independencia o nada”. Puso fin al dominio colonial español en estas tierras y marcó el inicio de una nueva etapa en la historia de la Patria. Ese día se libró la **BATALLA DE CARABOBO**.

La conmemoración de los 200 años de ese acontecimiento es propicia para inventariar el recorrido intelectual de estos dos siglos de esfuerzos, luchas y realizaciones. Es por ello que la **COLECCIÓN BICENTENARIO CARABOBO** reúne obras primordiales del ser y el quehacer venezolanos, forjadas a lo largo de ese tiempo. La lectura de estos libros permite apreciar el valor y la dimensión de la contribución que han hecho artistas, creadores, pensadores y científicos en la faena de construir la república.

LA COMISIÓN PRESIDENCIAL BICENTENARIA DE LA BATALLA Y LA VICTORIA DE CARABOBO ofrece ese acervo reunido en esta colección como tributo al esfuerzo libertario del pueblo venezolano, siempre insurgente. Revisitar nuestro patrimonio cultural, científico y social es una acción celebratoria de la venezolanidad, de nuestra identidad.

Hoy, como hace 200 años en Carabobo, el pueblo venezolano continúa librando batallas contra de los nuevos imperios bajo la guía del pensamiento bolivariano. Y celebra con gran orgullo lo que fuimos, somos y, especialmente, lo que seremos en los siglos venideros: un pueblo libre, soberano e independiente.

Nicolás Maduro Moros

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

Nicolás Maduro Moros
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

COMISIÓN PRESIDENCIAL BICENTENARIA DE LA BATALLA Y LA VICTORIA DE CARABOBO

Delcy Eloína Rodríguez Gómez

Vladimir Padrino López

Aristóbulo Iztúriz

Freddy Nájuez Contreras

Ernesto Villegas Poljak

Jorge Rodríguez Gómez

Jorge Márquez Monsalve

Rafael Lacava Evangelista

Jesús Rafael Suárez Chourio

Félix Osorio Guzmán

Pedro Enrique Calzadilla Pérez

¿Qué es la vida?

LUIS RAZETTI



Índice

- 17 **Nota editorial**
- 19 **Introducción**
- 45 **Capítulo I**
Definiciones: Biología y Ciencias Biológicas. Morfología. Fisiología. Embriología. Evolución. Doctrina de la Descendencia. Generación Espontánea. Transformismo. Creacionismo
- 55 **Capítulo II**
Los principios de la Descendencia. Origen del Génesis. La leyenda caldaica. Origen del pueblo de Israel. Los israelitas en Egipto. Moisés. Orígenes del Creacionismo
- 63 **Capítulo III**
El Creacionismo científico: Linné. Clasificación zoológica y botánica. El diluvio bíblico. Cuvier. Definición de la especie. Divisiones del Reino animal. La Paleontología. El Creacionismo de Cuvier. La Geología de Lyell. Agassiz. El Creacionismo moderno
- 69 **Capítulo IV**
La especie orgánica: su inmutabilidad y su variabilidad. Variación lenta, brusca, independiente, correlativa, paralela. Causas de la variación. Reglas de la variación. Teoría de la mutación. Transformación de las variedades en especies. Las formas intermediarias
- 77 **Capítulo V**
Huxley: La demostración del transformismo. El origen del grupo *Equidae*. Origen del caballo actual. Clasificación zoológica del hombre

85 Capítulo VI

Metchnikoff: El origen del hombre. La Embriología. La sífilis. La prueba del parentesco consanguíneo entre el hombre y los antropoides

99 Capítulo VII

El concepto de la vida. Resumen histórico: El hombre primitivo. Los chinos. Los egipcios. Los libros védicos. Los griegos primitivos

107 Capítulo VIII

El concepto de la vida. Resumen histórico: Los filósofos de la India. Los griegos históricos de Tales a Epicuro

115 Capítulo IX

El concepto de la vida. Resumen histórico: El cristianismo. La edad media. Vesalio. La edad moderna. Bacon. Descartes. El microscopio. Las células. El oxígeno. Lavoisier. El animismo. Boerhaave. Stahl. Van Helmont

123 Capítulo X

El Vitalismo: La Escuela de Montpellier. Bordeu. Haller. Buffon. Bichat. Barthez. El principio vital. Claudio Bernard. Juan Müller. Importancia de la explicación científica de la vida

131 Capítulo XI

Crítica del Vitalismo. La materia viviente: Su estructura. Las células, los tejidos, los órganos, las personas, los estados. El organismo elemental. La teoría celular. El protoplasma. Las teorías micromeristas

141 Capítulo XII

Composición de la materia viviente. Albuminoideos. Hidratos de carbono. Grasas. Compuestos inorgánicos

149 Capítulo XIII

Cuerpos organizados y cuerpos inorgánicos: diferencias físicas, químicas y genéticas

157 Capítulo XIV

Los orígenes de la materia viviente. La leyenda hebraica. La teoría de los cosmozoarios. La teoría de la perpetuidad de la vida. La teoría de la generación espontánea. El teorema de Haeckel. Las dos evoluciones del doctor José Gregorio Hernández. Causas de los desacuerdos entre los creacionistas y los evolucionistas

171 Capítulo XV

La Generación espontánea experimental. Experiencias de Pasteur. Experiencias de Littlefield

187 Capítulo XVI

Vida latente. Vida potencial. Muerte aparente. Los fakires de la India. La letargia. El histerismo. El sueño invernal. La muerte real. Las causas de la muerte. La inmortalidad corporal

195 Capítulo XVII

La teoría de la generación espontánea explicada por el profesor Max Verworn

203 Capítulo XVIII

El error antropomórfico. El concepto de la vida según Le Dantec

209 Capítulo XIX

Los fenómenos vitales elementales. Los cambios de materia. La nutrición y las sustancias nutritivas. Absorción. Asimilación

219 Capítulo XX

Los cambios de forma de los organismos. La transmisión hereditaria: Espermatistas y ovistas. Clasificación de las teorías generales de la Biología

227 Capítulo XXI

Teorías generales: Unidades fisiológicas (Spencer); Perigénesis (Haeckel); Gémmulas (Darwin); Micelios (Maggi); Pangénesis (De Vries); Los Plasmas ancestrales y los Determinantes (Weismann). El Micromerismo

- 230 Teoría de Spencer
Las Unidades fisiológicas. 1865
- 232 Teoría de Haeckel
La perigénesis de las plastídulas. 1876
- 235 Teoría de Darwin
La pangénesis de las gémmulas. 1868
- 237 Teoría de Noegeli
Los micelios y el idioplasma. 1884
- 243 Teoría de De Vries
Pangénesis intracelular. 1889
- 245 Teorías de Weismann
Los plasmas ancestrales. 1882-1888
- 245 *Los determinantes. 1892*
- 255 **Capítulo XXII**
La Generación. Multiplicación y Reproducción. Scisiparidad. Gemmiparidad. Reproducción asexual, sexual, semisexual. Fecundación. Partenogénesis. La gran ley biogenética fundamental
- 265 **Capítulo XXIII**
La transmisión hereditaria. Los problemas de la herencia. Transmisibilidad de los caracteres: en la raza y en el individuo. Caracteres innatos: anatómicos, fisiológicos, psicológicos, patológicos, teratológicos, latentes
- 275 **Capítulo XXIV**
Las grandes escuelas biológicas. Darwinistas y Lamarckianos. Caracteres adquiridos, innatos, congénitos. Herencia de las mutilaciones. Herencia de las enfermedades. Efectos del uso y del desuso. Las condiciones de vida

285 Capítulo XXV

Independencia y correlación de los caracteres hereditarios. Herencia homocrona. Telegonía. La Selección

295 Capítulo XXVI

La transmisión de los caracteres hereditarios. Unión de los productos de raza pura. Herencia inmediata. Herencia colateral. Atavismo

301 Capítulo XXVII

La herencia en las uniones consanguíneas. Disposiciones civiles y religiosas. La consanguinidad. La degeneración de las razas reales. Lo que dice la biología

311 Capítulo XXVIII

La herencia en el cruzamiento. La ley de Mendel. Híbrido y pura sangre. Híbridos semejantes. Híbridos desemejantes. Fecundidad de los híbridos

321 Capítulo XXIX

La fuerza en biología. Definición de la fuerza. La energía. Formas de la energía: química, molecular, mecánica, de gravitación, térmica, luminosa, eléctrica, magnética

339 Capítulo XX

Definición de la vida

341 Conclusiones

349 APÉNDICE

351 Contestación al doctor Venancio J. Hernández

351 Primera parte

378 Segunda parte

386 La Doctrina de la Descendencia y el reto del doctor Razetti

389 La generación espontánea

393 Las bases físicas de la vida y la biogénesis

Nota editorial

Cerca de 4.000 intervenciones quirúrgicas se le atribuyen a Luis Razetti, un logro asombroso para el momento en que vivió y labró su obra de médico e investigador. Pero más allá de lo espectacular que pueda sonar, este dato da una idea de lo intensa y abnegada que fue su carrera. Desde que obtuvo los grados de bachiller y doctor en Medicina, en 1884, dedicó casi 50 años a la práctica profesional, la docencia, la investigación, la experimentación, la gestión de la salud pública, la organización gremial y académica, la deontología y la producción teórica.

Del alcance de la labor de Razetti da cuenta de una rápida enumeración de algunos de sus logros: la Fundación de la Sociedad de Médicos y Cirujanos de Caracas y de la Gaceta Médica de Caracas, Establecimiento de la enseñanza clínica en la Universidad Central, establecimiento del concurso del internado y externado de los Hospitales, reformas de las Cátedras de Anatomía y de Medicina Operatoria, fundación del Colegio de Médicos de Venezuela, fundación de la Academia Nacional de Medicina, convocatoria del Congreso Venezolano de Medicina, la Fundación del Instituto Anatómico, adscrito a la *Universidad* Central de Venezuela. Estos hitos —de los que él fue protagonista, ya como figura principal o como participante de primera línea— marcan una transformación de la medicina que marcó su modernización y un desarrollo posterior que llevó a Venezuela a contar —hasta el día de hoy— con una de las más sólidas tradiciones de formación de médicas y médicos en el mundo de habla hispana.

Precisamente fue ese impulso renovador y ese afán de formar profesionales del más alto nivel lo que motivó a Razetti a escribir y publicar una obra como *¿Qué es la vida?*, aparecida en 1907. En esta recoge artículos publicados en la prensa, en un empeño por sacudir a la sociedad venezolana y en especial al mundo científico e intelectual ante cierta reticencia a abrazar el evolucionismo como paradigma científico rector. Esto, que señalaba un obstáculo para impulsar el progreso del país, también representaba para él una señal de atraso cultural. Ya en 1904 su visión desató la polémica en la comunidad académica a raíz de una conferencia en la UCV que fue duramente criticada por la jerarquía de la Iglesia. El brillante y laureado científico, llegado de Francia en 1892 con ideas y planes cuyo valor no se podía negar, se revelaba abiertamente como un individuo muy alejado del ideal de hombre devoto que, por el contrario, encarnaba su colega José Gregorio Hernández, tal vez el único de similar nivel en aquel momento.

En este libro se pueden leer los planteamientos que opone Razetti a Hernández, entre otros, este: “Decir que la vida, o mejor dicho, que la causa de la vida, es la acción del ‘alma inmortal’ o del ‘principio vital’ sin demostrar ni la existencia ni la naturaleza de la una ni del otro, no es resolver el ‘problema de la vida’, sino traspasar —empleando el puente de una hipótesis inverosímil— los límites que la investigación señala a nuestros conocimientos”.

Conocer este y otros argumentos están ahora al alcance de lectoras y lectores, pero queremos enfatizar que estamos ante un pensamiento —aunque a primera vista pueda no captarse— de fuerte acento social, el de un venezolano que veía en la ciencia una forma de transformar la propia vida humana para dar con un mundo mejor.

Introducción

La Science ne doit s'inquiéter en quoi que ce soit des conséquences philosophiques de ses travaux: tant pis pour ceux dont les doctrines ou les systèmes ne sont pas d'accord avec la vérité des faits naturels.

PASTEUR, 1875

La cátedra de Anatomía que Vargas fundó en la Universidad de Caracas en el año de 1827, la regentaba en 1878, cuando yo principié mis estudios médicos, un discípulo del gran maestro, el venerable doctor José de Briceño. El doctor Alejandro Frías Sucre, de los últimos distinguidos discípulos del sabio, era el Prosector de la clase y compartía con el profesor la tarea de la enseñanza con su conocida competencia.

Ambos, fuera por respeto a la memoria de Vargas, por íntimo convencimiento o por ambas cosas, conservaron siempre la tradición de nuestra primera escuela científica: eran vitalistas al estilo de Barthez, Haller y Bichat, y creacionistas como Cuvier y Agassiz. El doctor Frías se inclinaba bastante al organicismo de Glauco Bernard, y en Anatomía seguía la enseñanza de Sappey, que el doctor Briceño toleraba, sin aceptar de muy buena voluntad, porque sus grandes inspiradores eran Bichat, Cooper y Vargas.

A la vez que en la cátedra de Anatomía se enseñaba la invariabilidad de las especies orgánicas, el sabio profesor de Historia Natural, doctor Adolfo Ernst, proclamaba en su aula, en el mismo instituto, el *Transformismo* de Lamarck y la *Selección* de Darwin, como teorías fundamentales de la Zoología y de la Botánica; y los *Principios* de Lyell, como bases de la Geología.

En la misma época, otro profesor, el doctor Rafael Villavicencio, conmovía el espíritu de la juventud universitaria con sus magistrales

lecciones de Filosofía de la Historia. Con su gran talento y su vastísima ilustración, nos ofreció el cuadro completo de la evolución del pensamiento a través de las edades; nos hizo asistir al nacimiento de la ciencia en Alejandría, a la caída del espíritu grecorromano bajo la lápida mortuoria de la Edad Media, al Renacimiento de las ideas en los siglos XV al XVII, al triunfo definitivo de la libertad de conciencia después de la Revolución Francesa, y a la plenitud de la victoria del hombre en su lucha secular con el error, en las postrimerías del gran siglo de la independencia del espíritu humano bajo la protección del Derecho.

Ernst y Villavicencio son los verdaderos fundadores de la ciencia positiva en la Universidad de Caracas; yo, su discípulo, me honro al consignar aquí este hecho histórico trascendente.

Separado el doctor Briceño de la cátedra, por límite de edad, lo sustituyó el doctor Frías, quien, si es cierto que modificó un tanto la enseñanza colocándola más cerca de la ciencia de entonces, no cambió el fondo doctrinario de sus lecciones inspiradas siempre en las ideas creacionistas de Cuvier.

A principios de 1893 partió para Europa el doctor Frías y lo sustituyó el doctor Pablo Acosta Ortiz, quien recién llegado de París, en cuya Facultad había recibido brillantemente el grado de doctor en Medicina, traía un grande y fresco acopio de conocimientos modernos de Anatomía humana, recogidos en la Escuela Práctica y en el Anfiteatro de Clamart, al lado de los maestros de la nueva escuela francesa, en la cual ya reinaban las doctrinas de los anatómicos alemanes.

Lo primero que hizo Acosta Ortiz fue poner en manos de los alumnos la obra de Anatomía del Profesor Testut (de Lyon), uno de los primeros autores franceses que escribió sobre Anatomía humana a la luz de la Doctrina de la Descendencia siguiendo los rumbos señalados por Gegenbaur, el eminente profesor de Heidelberg.

El joven maestro rompió los moldes de la tradición, que los sucesores de Vargas habían conservado hasta las postrimerías del siglo XIX, a despecho del movimiento científico moderno, que, partido de los institutos alemanes, había invadido todas las escuelas europeas, llenado las aulas, conmovido las inteligencias y convertido el criterio anatómico hacia más amplios horizontes.

Y a fe que hizo bien, o mejor dicho, cumplió su deber el doctor Acosta Ortiz; porque él sabía perfectamente que la Anatomía humana que él debía enseñar no era la fría y árida por estéril Anatomía de Bichat, de Cruveilhier y de Sappey, sino la hermosa y atrayente por fecunda Anatomía que Gegenbaur fundó sobre la base científica de la Embriología y de la Anatomía comparada.

Acosta Ortiz no podía enseñar la anatomía que se limita a la simple descripción de los órganos, sino la que interpreta las formas orgánicas; no la que se contenta con decir que el órgano tal o el aparato cual ofrecen en el hombre tal o cual forma exterior y tal o cual estructura interna, sino la que da la razón; explica el *porqué* de esa forma y de esa estructura, de acuerdo con los hechos positivos que se deducen de la embriología, la anatomía comparada y la paleontología.

Nadie podrá disputar al doctor Acosta Ortiz la gloria de haber fundado en nuestra universidad el estudio de la Anatomía positiva contemporánea en 1893.

Cuando en marzo de 1895, pasó Acosta Ortiz a fundar la enseñanza de la Clínica quirúrgica, fue sustituido en la cátedra de Anatomía por el malogrado doctor Juan Manuel Escalona, joven de grandes alientos, idólatra de la ciencia positiva, enamorado del progreso de su país.

Como era natural, el nuevo maestro adoptó el programa establecido por su predecesor y la enseñanza prosiguió el rumbo señalado por la escuela moderna, bajo la hábil dirección del experto piloto, que hubiera

llegado victorioso al puerto si la muerte no hubiera aniquilado aquella vida llena de esperanzas y dotada de excepcionales energías para la noble carrera del profesorado.

Muerto Escalona, mi sabio maestro el eminente filósofo doctor Rafael Villavicencio, a la sazón Rector de la Universidad, me ofreció la cátedra de Anatomía en cambio de la de Obstetricia que regentaba desde 1894. No sin temor acepté el canje, pues sabía muy bien que la empresa era ardua y las responsabilidades inmensas.

Ya al frente de la cátedra, ¿cuál era mi deber? Sencillamente seguir el rumbo trazado por mis predecesores inmediatos, es decir, enseñar Anatomía humana científica, la que está escrita en todas las obras modernas, la que se estudia y aprende en las más famosas escuelas del mundo.

Y así lo hice y lo hago: procuro presentar a mis discípulos la ciencia tal como es la ciencia hoy. Yo no puedo enseñar la Anatomía que enseñaban Cruveilhier en Francia y Krausse en Alemania a mediados del siglo XIX, sino la que enseñan hoy Gegenbaur en Heidelberg y Poirier en París, es decir, una Anatomía humana que se funda en los principios que establece la Doctrina de la Descendencia. Yo no puedo decir a mis discípulos que el apéndice, la epífisis, el piramidal del abdomen, etc., son *juegos de la naturaleza*; tengo que decirles que en el hombre hay órganos rudimentarios, que existen bien desarrollados en otros animales, de los cuales desciende ese hombre, que a su vez no es sino uno de tantos seres organizados que pueblan la superficie del planeta. Porque tampoco puedo decirles que el hombre es un ser distinto, que forma un reino separado de los otros reinos en que el hombre mismo ha dividido, para comodidad del estudio, los seres que lo rodean.

De modo que en los diez años que llevo de Profesor de Anatomía en nuestra Universidad, no he hecho sino cumplir con mi deber de profesor honrado, ya que mi insuficiencia científica no me permite dar a mis

lecciones el brillo de la elocuencia y la profundidad doctrinaria con que otros profesores mejor dotados ilustran su enseñanza.

Yo afirmo, sin temor de ser desmentido, que un profesor de Anatomía humana que no enseñe esa ciencia a la luz de la Doctrina de la Descendencia no cumple su estricto deber, y se separa de la corriente actual de los conocimientos. Del mismo modo que haría un profesor de Astronomía que no enseñara las leyes de mecánica universal, o un profesor de Física que no enseñara las leyes de la conservación de la energía, o un profesor de Química que no enseñara la doctrina de la atomicidad, o un profesor de Patología que no enseñara la teoría microbiana.

Al comparar aquí la Doctrina de la Descendencia con esas otras doctrinas fundamentales de la Astronomía, de la Física, de la Química y de la Patología, no cometo arbitrariedad ninguna, ni exagero el valor de la Evolución orgánica como doctrina científica.

En efecto, si la Biología no ha podido hasta hoy determinar el *por qué* de la descendencia, ni explicar satisfactoriamente *cómo* los elementos minerales se reunieron para formar las primeras moléculas de sustancia viva en la superficie del planeta, cuando las condiciones de esta superficie llegaron a ser aptas para permitir la existencia del proceso natural de la vida, tampoco la Astronomía puede explicar *por qué* los astros se atraen en razón directa de las masas e inversa del cuadrado de las distancias; ni la Física puede explicar *por qué* la energía es indestructible e inseparable de la materia, ni *por qué* la energía se manifiesta de diversas maneras: calor, luz, electricidad, etc.; ni la Química puede explicar *por qué* hay átomos que no atraen sino un átomo de hidrógeno, por ejemplo, y hay otros átomos que atraen tres, cuatro, o más; ni la Patología puede explicar *por qué* hay microbios cuyas toxinas nos matan y otros cuyas toxinas no nos matan.

Pero como estas teorías explican la mayor parte de los fenómenos astronómicos, físicos, químicos y patológicos que podemos observar, la

universalidad de los sabios las aceptan como *legítimamente científicas*. El mismo derecho tiene la Doctrina de la Descendencia, porque ella basta para explicar casi todos los hechos que se observan en la forma y en las funciones de los seres vivos.

La investigación científica tiene sus límites. Pretender traspasarlos inventando hipótesis (como acostumbran los metafísicos) para luego imponerlas como verdades dogmáticas, es obra de pura especulación filosófica absolutamente estéril. Decir que la vida, o mejor dicho, que la causa de la vida, es la acción del “alma inmortal” o del “principio vital” sin demostrar ni la existencia ni la naturaleza de la una ni del otro, no es resolver el “problema de la vida”, sino traspasar —empleando el puente de una hipótesis inverosímil— los límites que la investigación señala a nuestros conocimientos.

Lo único que sabemos positivamente es que la materia existe y que junto con ella existe una fuerza única: *la energía*, que se manifiesta de muchos modos, pero que en su esencia siempre es la misma, que sufre infinita variedad de transformaciones. Las manifestaciones vitales no son sino uno de tantos modos de manifestarse la energía, y si los metafísicos cambiaran las denominaciones del alma inmortal, y de “principio vital”, por estas otras: “energía psíquica”, “energía vital”, quizás podríamos llegar al fin a un acuerdo, porque estos términos no presuponen la existencia de fuerzas hipotéticas.

La vida de los organismos compuestos no puede considerarse solo como la síntesis armónica del conjunto de las transformaciones incesantes de la energía en el interior de la célula; la vida de la célula no es sino el resultado de las transformaciones de esa misma energía en la molécula de biógeno. El biógeno es la unidad vital, el *substratum* material de la vida.

Las manifestaciones especialísimas del proceso vital en las células nerviosas del cerebro de los animales superiores constituyen el conjunto de la

vida psíquica. El “alma humana” no es otra cosa que la síntesis de esas manifestaciones, en grado altísimo de diferenciación fisiológica, que es efecto del desarrollo anatómico adquirido por el sistema nervioso del hombre, en la parte que corresponde a la vesícula cerebral anterior embrionaria.

Esto se explica porque el sistema nervioso es el único sistema orgánico que ofrece, en la evolución filogenética de las especies, un desarrollo intensivo. En efecto, a partir de los invertebrados, en los cuales aparecen los primeros elementos nerviosos, hasta el hombre, en el cual los centros del sistema han adquirido su mayor desarrollo anatómico y su más alta diferenciación fisiológica, se observa cómo la célula nerviosa evoluciona perfeccionándose en el sentido de concentrar en sí la dirección absoluta de todas las funciones vitales. Desde que el animal invertebrado pasa de la forma radiada a la longitudinal, las células nerviosas se concentran en una de sus extremidades para constituir el primer rudimento del encéfalo. Si estudiamos la evolución del cerebro desde el *Ascáride lumbricoide* hasta el hombre, observamos cómo va este órgano intensivamente adquiriendo un desarrollo mayor en su estructura y una complicación funcional paralela con su desarrollo anatómico. Y aún más, un análisis detenido nos enseña que de todas las células que componen el órgano central, es la *célula piramidal* de la corteza del cerebro, la célula psíquica, la que se diferencia más, hasta el punto de adquirir en el hombre un desarrollo verdaderamente asombroso. La vida psíquica depende de la integridad anatómica de esa célula. Sin célula piramidal íntegra no hay vida psíquica.

La característica anatómica de la especie humana no es el mayor desarrollo de todo el encéfalo, sino el enorme desarrollo de la vesícula cerebral anterior y la más complicada organización de las células piramidales de la corteza cerebral. De todos los vertebrados, los peces son los únicos que no poseen células piramidales; y de todos los mamíferos el hombre es el que posee un desarrollo mayor de la vesícula anterior

y una complicación más intensa de la célula psíquica, principalmente en la región de los lóbulos frontales, sitio de los fenómenos psíquicos superiores, y en la de los lóbulos occipitales, sitio de la esfera visual consciente.

Los caracteres fundamentales que separan al hombre de los demás mamíferos son: la estación bípeda y el lenguaje articulado, ambos caracteres adquiridos, como lo demuestran, para el primero, la luxación congénita de la cadera, las incurvaciones de la columna vertebral, etc., y para el segundo la unilateralidad de su localización en la tercera circunvolución frontal izquierda. El carácter psíquico que diferencia al hombre es el progreso, carácter también adquirido, como resultado de la estación bípeda y del lenguaje articulado.

Estos tres caracteres que se enlazan entre sí: estación bípeda, lenguaje articulado y progreso, son la trípode sobre la cual descansa toda la civilización humana, llevada a su más alto grado por la raza mediterránea, durante los últimos cuarenta siglos.

El hombre no ha sido siempre lo que es hoy. Tampoco será en lo futuro lo que es en la edad presente. El cerebro humano continuará perfeccionándose de una manera cada vez más intensiva y el hombre continuará la lucha contra los males que lo rodean hasta vencerlos.

Desde el día en que el precursor del hombre alzó las manos del suelo, medio enderezó su columna vertebral, y apoyado en el tosco tronco de alguna alga gigantesca o en la cortante arista de una roca de granito, dilató su mirada, contempló la Naturaleza imponente, muda, grandiosa, elocuente, y balbuceó las primeras palabras de algún lenguaje monosilábico e incoherente, hasta el día en que nacieron la ciencia y el arte, genitores de la civilización, en la tierra sagrada de Grecia, pasaron millares y millares de siglos, que representan la gestación mil y mil veces centenaria de la célula piramidal del cerebro, fecundo laboratorio de

la vida intelectual y moral del hombre, que sin marchar hacia ningún fin predestinado, ha luchado, lucha y seguirá luchando, no tanto por descifrar el misterioso enigma de su origen remoto, como por resolver el problema supremo de su felicidad: la conservación de la salud y la prolongación de la existencia.

* * *

En la práctica de mis funciones de profesor de Anatomía humana, he enseñado en mi cátedra estas ideas porque las considero las más de acuerdo con la concepción científica del hombre. El ejercicio de ese derecho ha sido motivo para que personas que ocupan una alta posición social hayan dicho en periódicos y libros, que yo soy un corruptor de la juventud, un hombre inmoral, un maestro de mala fe, un anarquista, en fin, que pasará a la historia entre los malhechores, entre los hombres de la dinamita y del puñal; y además, que pretendo establecer en Venezuela un “protectorado intelectual extranjero con doctrinas ateo-materialistas traídas de ultramar”, etc., etc., etc.

Semejantes vulgares infamias las he despreciado con toda la altivez de que es capaz quien no tiene en su vida faltas que lo sonrojen y goza de la paz completa de su conciencia. Sé muy bien que todo eso no es sino el desahogo de la intolerancia, que no pudiendo hoy llevar como enantes a la hoguera a los representantes de la libertad del pensamiento, echan mano del insulto y de la calumnia: gritos de desesperación de sistemas filosóficos que agonizan, alaridos de impotencia de religiones que no caben en el cerebro de los pensadores.

Sin embargo, mi misión de profesor de una universidad me imponía el deber de justificarme ante mis discípulos; era necesario que una autoridad superior a la mía dijera que yo, al enseñar la Doctrina de la Descendencia, cumplía mi deber, enseñaba lo que la ciencia actual enseña como expresión de la verdad, y ocurrí a nuestra Academia Nacional de

Medicina, única Corporación que en Venezuela puede fallar con acierto sobre cuestiones que se relacionan con las Ciencias Biológicas.

El 1.º de septiembre de 1904 desarrollé ante dicha Academia una tesis, que terminaba sometiendo a la consideración del Cuerpo tres conclusiones como resumen de la Doctrina de la Descendencia, cuya legitimidad científica pedí declarara la Academia.

He aquí las conclusiones de mi tesis:

I. La sustancia viva representa únicamente una parte de la materia del globo. La combinación de esta última en sustancia viva fue el producto del desarrollo de la tierra, del mismo modo que lo fue, por ejemplo, la formación del agua: consecuencia inevitable del enfriamiento gradual de las masas que formaban la corteza terrestre; y del mismo modo, los caracteres químicos, físicos y morfológicos de la materia viva de hoy son los resultados necesarios de la acción de las condiciones vitales externas actuales sobre las relaciones internas de la sustancia viva anterior. Las condiciones vitales internas y externas están inseparablemente unidas en una reacción recíproca y la expresión de este cambio de reacciones es la vida.

II. Los organismos que viven actualmente o que han vivido antes en la superficie de la tierra, derivan por descendencia no interrumpida de aquella materia viva, la primera y la más sencilla que salió de la materia bruta, y por lo tanto, todos los organismos están unidos unos a otros por un lazo real de parentesco.

III. El hombre es un organismo animal, es un Vertebrado-Mamífero-Monodélfico-Primate-Simio; es el *Homo Sapiens* de la Zoología. Como tal, no puede sustraerse a las leyes que rigen el desarrollo filogénico y ontogénico de los demás seres organizados. La Doctrina de la Descendencia, que explica el origen de los seres organizados, debe necesariamente aplicarse al conocimiento del origen natural del hombre¹.

[1] Véase mi libro *La Doctrina de la Descendencia en la Academia Nacional de Medicina*, 1906.

La discusión duró más de cuatro meses. Tomaron parte en ella los doctores G. Delgado Palacios, que produjo un notable trabajo científico sobre los orígenes de la vida; E. Ochoa, J. D. Villegas Ruiz y R. Medina Jiménez. El doctor Villegas se declaró adversario decidido de la Descendencia, pero no le fue posible presentar argumentos bastante sólidos para conmover mis conclusiones. El doctor Ochoa se limitó a expresar ciertas dudas sobre las hipótesis de la eternidad de la materia y de la generación espontánea. El doctor Delgado Palacios demostró que mis conclusiones eran legítimamente científicas. El doctor Medina declaró que la Descendencia era la única doctrina capaz de explicar la existencia de los seres organizados.

Cerrado el debate, los relatores nombrados de acuerdo con el Reglamento de la Academia, doctores M. Pérez Díaz y M. A. Dagnino, propusieron, como era lógico, que la Academia declarara legítimas mis conclusiones, pues la mayoría de las opiniones emitidas era favorable a mis ideas.

No obstante que el informe de los relatores estaba ajustado al Reglamento, y era la expresión de la verdad de lo sucedido, no faltaron quienes arguyeran que la Academia no debía fallar en asunto de tanta importancia fundándose en la opinión de solo cinco de sus miembros.

Aunque yo podía replicar que nadie era responsable de que la inmensa mayoría de los académicos hubiera permanecido en silencio; o demostrar que ese silencio podía explicarse en sentido favorable a mis ideas, desde luego que si los académicos no emitían opinión debía ser, o porque estaban de acuerdo conmigo, o porque carecían de argumentos contrarios, pues la abstención no podía traducirse ni por ignorancia ni por negligencia, preferí exigir privadamente su modo de pensar a cada uno de mis colegas, y así lo hice, por medio de una circular que les pasé el 15 de abril de 1905, en la cual les pregunté si creían que mis conclusiones eran o no legítimamente científicas.

El resultado obtenido fue el siguiente: Envié la circular a 32 académicos presentes en Caracas; me contestaron 30, de los cuales 22 fueron favorables, 4 contrarias, y 4 se abstuvieron de emitir opinión².

A nadie podía quedar duda de que la mayoría efectiva de la Academia consideraba legítimas mis conclusiones; que por lo tanto, el informe de los relatores era la expresión de la verdad, y la conclusión propuesta por ellos, la única que debía y podía aprobar la Academia, sin desviarse del Reglamento y sin disfrazar los hechos.

No obstante, un grupo de académicos presentó en la sesión del 4 de mayo un proyecto de acuerdo, que, aunque absolutamente antirreglamentario, fue aprobado, hasta por mí mismo, pues yo no necesitaba sino que la Academia dijera que la doctrina que yo enseñé es lo que la ciencia actual enseña; y eso lo dijo la Academia en su declaración oficial.

La Doctrina de la Descendencia triunfó en la Academia; pero la Academia se exhibió entonces sin convicciones propias determinadas. Triunfó la doctrina, porque no tuvo sino un adversario entre 35 Individuos de Número, y ese mismo adversario, a pesar de su talento y de su ilustración, no pudo presentar ni un solo argumento fuerte en contra de mis conclusiones. La Academia se exhibió indecisa por un exceso de celo o de conservatismo académico, que a mí me parece impropio en corporaciones de su género, que deben fijar rumbos a la investigación científica.

Yo no creo que las Academias científicas modernas deban ser tan conservadoras como creen algunos de mis colegas, porque si es cierto que en las ciencias de observación y en las experimentales sobre todo, se modifican las doctrinas con relativa frecuencia, es también muy cierto que la investigación científica no puede avanzar sino valiéndose de las teorías, como “instrumentos mentales”, indispensables al progreso de la misma investigación; y son las Academias las que deben sancionar esas

[2]_ *Loc. cit.* pág. 182.

teorías, desde el momento que estén conformes con la mayoría de los hechos observados.

Que en la Doctrina de la Descendencia hay puntos todavía discutibles, está bien, yo soy el primero en reconocer esa verdad. Pero, ¿cuál es la teoría científica que puede considerarse totalmente exenta de puntos discutibles, fuera de las leyes de las Matemáticas puras?

Si la Academia Nacional de Medicina, que por disposición de la Ley debe ocuparse de resolver las cuestiones que se relacionen con las Ciencias Biológicas, la Patología y la Higiene nacionales, y debe además fundar escuela en los asuntos de su competencia, establece como principio no apoyar con su autoridad ninguna doctrina, la escuela por ella fundada carecerá de toda autoridad, y la Academia no llenará bien su cometido.

El argumento de que una doctrina sancionada hoy puede ser modificada después, carece de fuerza en los dominios de la Biología, porque esta, como todas las ciencias experimentales, vive rectificando sus principios a medida que el hombre penetra más en los secretos de la naturaleza; y esas rectificaciones, ni desacreditan el método experimental ni disminuyen la autoridad de las Academias ni atacan la majestad de las ciencias.

Esta es mi manera de pensar, que difiere de la opinión de muchos de mis colegas. En todo caso; por un exceso de previsión la Academia podría, al hacer una declaración doctrinaria, ponerse a salvo diciendo que aquella doctrina puede modificarse en el porvenir si así lo exige el progreso de las ciencias, pero que en el momento en que ella la declara legítima, es la única capaz de dar una explicación satisfactoria de los fenómenos que se quieren interpretar. Esta advertencia estaría más de acuerdo con el carácter de una Academia, que esa especie de *voto salvado* con que termina la declaración académica del 4 de mayo de 1905, que yo acepté por disciplina y porque bastaba a mis propósitos³.

[3]_ *Loc. cit.*, pág. 255.

* * *

De las tres conclusiones que yo presenté como resumen de la Doctrina de la Descendencia, la primera se refiere al origen de la materia viviente, la segunda a la descendencia de los organismos y la tercera a la clasificación natural del hombre en la escala zoológica.

Dice la Doctrina: “la sustancia viviente representa únicamente una parte de la materia del globo”. Esta es una verdad que nadie puede discutir, pues está a la vista de todos que los animales y las plantas son compuestos materiales que forman parte integrante del planeta que habitamos. “La combinación de la materia del globo en sustancia viva fue el producto del desarrollo de la tierra, del mismo modo que lo fue, por ejemplo, la formación del agua: consecuencia inevitable del enfriamiento gradual de las masas que formaban la corteza terrestre”. Para establecer este principio, la Biología parte del hecho demostrado por la Geología, de que la Tierra no ha sido siempre lo que es hoy, sino que ha pasado por los tres estados, gaseoso, líquido y semilíquido, en que se encuentra ahora. Sabemos, por ejemplo, que el agua no puede existir sino a cierto grado de temperatura, por lo tanto *hubo* un momento en el cual no había agua en la tierra, y *tuvo que haber* otro en el cual se formó, como efecto del descenso de la temperatura, puesto que hoy existe. Del mismo modo, sabemos que la sustancia viva no puede existir sino bajo cierta temperatura determinada; por lo tanto, si la Tierra estuvo un tiempo incandescente, en ese tiempo no podía existir la sustancia viviente, y como es un hecho que hoy existe, es claro que *tuvo que haber* un momento en el cual se formó; y como en la sustancia viva no hay elementos distintos a los que componen los cuerpos minerales, es evidente que fue a expensas de esos elementos minerales que se formaron las primeras masas de sustancia organizada. Este raciocinio es el fundamento de la teoría *actual* de la generación espontánea, que es la *única* teoría

que puede aceptarse en el terreno de la ciencia positiva, para tratar de explicar los orígenes de la sustancia viva en la superficie del globo.

Para rechazar esta teoría sería necesario demostrar: 1.º que la Tierra no ha pasado por el estado de globo incandescente; 2.º que la sustancia viva se compone de elementos distintos de los que entran en la composición de los cuerpos minerales; 3.º que la materia viva fue especialmente creada, y dotada de energías distintas a las energías conocidos de la materia universal. Pero esta demostración no la han hecho los creacionistas, ni en la Academia ni fuera de ella.

Aún más, el mismo libro del Génesis mosaico, que es el código de los creacionistas, no dice en ninguna parte que Jehová creara especialmente la sustancia de que se componen los animales y las plantas. Al contrario, dice que Dios dijo a la tierra que produjera yerba verde y árbol que dé fruto, y a las aguas que produjeran reptiles y aves, y a la tierra que produjera bestias y animales terrestres.

¿En qué fundamento, pues, pueden apoyarse los creacionistas para negar la legitimidad científica de la teoría haeckeliana de la generación espontánea? Nada hay en esa teoría que sea contrario a la sana razón; y aplicando una exégesis mucho más racional que la usada por católicos eminentes para interpretar, por ejemplo, la palabra “día” del Génesis, podríamos acordar en este punto a Moisés con Haeckel.

El único punto discutible de la Doctrina de la Descendencia no es en realidad la teoría misma de la generación espontánea, sino la manera como se operó esa generación, cómo se formaron las primeras moléculas de sustancia viviente. Es aquí en donde principia el imperio de las hipótesis (véase a este respecto el hermoso libro del doctor Delgado Palacios sobre *Los orígenes de la vida*).

Los demás principios fundamentales de la doctrina no pueden discutirse sino desde el punto de vista de la Metafísica abstrusa. Está

demostrado que la vida es un proceso físico-químico; que la evolución por transformación de las especies orgánicas es un hecho realizado en el tiempo y que continúa haciéndose; y que el hombre es un animal Vertebrado-Mamífero-Monodélfico-Primate-Simio, unido a los Antropoides por lazos indiscutibles de organización y de consanguinidad⁴.

La Academia al declarar que “los fundamentos que sirven de base a mis conclusiones son una consecuencia de lo que la ciencia actual enseña”, dijo la verdad, aun cuando la misma proposición invertida la expresaría mejor: *lo que la ciencia actual enseña es una consecuencia de los principios fundamentales de la Doctrina de la Descendencia*. Pero la Academia al añadir: “sin que se entienda que la Academia les presta con su autoridad el carácter de una verdad indiscutible”, agregó un ripio a su declaración. Fuera de los axiomas de las Matemáticas, repito, ¿cuáles son las verdades científicas indiscutibles? Son discutibles las doctrinas celular, atómica, microbiana, etc., y estoy seguro de que si la Academia hubiera tenido que declarar la legitimidad científica de esas doctrinas, a los redactores de la Declaración no se les hubiera ocurrido escribir esa frase final, que no se puede considerar sino como el residuo de prejuicios ancestrales que duermen aún en el fondo de algunas conciencias, o como la deplorable expresión de una falta de convencimiento científico, inexplicable en los miembros de una Academia.

El ripio de la Declaración académica fue motivo suficiente, aunque erróneamente interpretado, para que el señor Arzobispo de Caracas estampara en su libro *El origen de la vida ante la ciencia y la revelación*, página 4, estas frases: “La Academia, comprendiendo lo delicado y difícil de la situación en que había sido colocada, y con esfuerzo hábil y supremo, se salvó de la deshonra científica y moral en que habría caído, si hubiera aceptado como incuestionable la tesis de los doctores Razetti

[4]_ Metghnikoff. *Études sur la Nature humaine*.

y Delgado Palacios”. Y como consecuencia de esto, el Prelado católico dice que la Evolución sigue siendo todo “menos una doctrina científica que puede ser enseñada con honradez y con seguridad”, es decir, que solo se puede enseñar con honradez y con seguridad lo que las Academias declaren *indiscutible*.

Acusado yo públicamente por una personalidad tan encumbrada y tan acreedora al respeto y consideración de todos, como profesor de mala fe, puesto que enseñé doctrinas que, según él, no pueden enseñarse con seguridad y honradez, ocurrí al Consejo de la Facultad de Ciencias Médicas, que es el Cuerpo Universitario que tiene bajo su custodia la disciplina de la enseñanza, para que me dijera categóricamente si la Doctrina de la Descendencia podía o no ser enseñada con honradez y con seguridad en las aulas de la Facultad. El Consejo me contestó, por nueve votos contra uno, que la Doctrina de la Descendencia podía enseñarse como doctrina científica con honradez y con seguridad en las cátedras de Medicina.

Esta declaración del Consejo de la Facultad me autorizó plenamente para continuar mi enseñanza anatómica a la luz de la Doctrina de la Descendencia, que tanto por la declaración de la Academia, como por el voto del Consejo de la Facultad; lejos de no poder ser enseñada honrada y seguramente, como con inconcebible ligereza afirmó el señor Arzobispo, ha entrado a formar parte de la Escuela científica nacional, como lo demostraré más adelante.

Por otra parte, el señor doctor Alfredo Machado, Presidente entonces de la Academia, publicó en los diarios de la ciudad la siguiente carta: “Caracas. 11 de septiembre de 1905. —*Señor Pepe Coloma*. —En *La Religión* número 4093 encabeza usted un artículo diciendo que “no ha sido aceptada la doctrina de la evolución por la Academia Nacional de Medicina”. —Eso no es verdad. Está usted mal informado. La doctrina de la

evolución no ha sido rechazada por la Academia Nacional de Medicina, como no puede ser rechazada hoy por ninguna asociación de ciencias biológicas netamente científica, que no pueden dejar de aceptarla. —Alfredo Machado, *Presidente de la Academia Nacional de Medicina*”.

Aún más, en la Sesión Solemne Anual que “celebró la Academia en el Paraninfo de la Universidad con motivo de su primer aniversario y a la cual concurrieron 25 Académicos de Número, yo, como Secretario perpetuo, dije al hacer el resumen de los trabajos de la Academia: “Adoptada como legítimamente científica por esta Academia la Doctrina de la Descendencia, esta ha entrado a formar parte de la Escuela Científica Nacional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.º de la Ley y el 66 del Reglamento”.⁵

Ni el contenido de la carta del doctor Machado ni esta declaración mía, que ambas son documentos oficiales, han sido hasta ahora rectificados por ninguno de los académicos.

* * *

Terminada la cuestión en la Academia y en la Facultad, pude haber guardado silencio, y satisfecho del resultado obtenido, limitarme a continuar enseñando la ciencia actual en mi cátedra universitaria. Pero como los adversarios de las ideas que profeso se dieron a la tarea de publicar artículos y libros destinados a demostrar que mis doctrinas son falsas, y no solo falsas, sino perjudiciales a la moral y al bienestar social, me creí obligado, hasta por propio decoro, a elegir uno de dos caminos: o responder directamente a cada uno de mis contendores, o hacer una exposición más detallada del concepto científico moderno de las propiedades y manifestaciones de la materia viviente, dejando al público en plena libertad para decidir si son ellos o yo quien está más cerca de la

[5]_ Véase *Gaceta Médica de Caracas*. Año XII. Número 12, página 92.

ciencia y de la verdad; y sobre todo, si la profesión de la Doctrina de la Descendencia es capaz de perjudicar la moral y el bienestar social.

Me decidí por lo segundo, por las razones que en seguida expongo.

Además del gran número de artículos editoriales publicados en el periódico católico *La Religión*, circularon entonces profusamente varios libros: dos del señor Presbítero doctor Eduardo A. Álvarez T., que firma con el pseudónimo *Pepe Coloma*; (el primero de estos libros fue publicado por disposición del “Centro Católico Venezolano”); otro del señor doctor Juan de Dios Méndez, hijo; y otro del señor Arzobispo de Caracas, Monseñor Castro⁶.

La actitud asumida por el padre Álvarez desde el año 1900 con respecto a mi personalidad moral, actitud agresiva e impropia de un sincero investigador de la verdad, me ha obligado siempre a abstenerme de toda discusión con él. Véanse los primeros escritos de *Pepe Coloma*, especialmente su folleto *Origen y evolución de las especies*, págs. 33 y 34, en las cuales se leen párrafos como estos: “Es como decir: ¿quieres matar? Mata. —Dios es una mentira. —¿Quieres robar? Roba. —No hay ley que te lo prohíba. —¿Quieres ser deshonesto? Sélo. —La moral es una paradoja. ¿Quieres rebelarte contra el Gobierno? Rebélate. —Los Gobiernos son tiranos. —¿Quieres incendiar? Incendia. —Tú no eres sino una máquina que puede destruir y a las máquinas nadie las castiga. —¿Quieres acabar con el orden moral? Acaba. —Tus instintos de bruto no tienen límite alguno. —¿Quieres violar la fidelidad conyugal?

[6]_ En el mes de julio último el señor doctor Venancio J. Hernández, miembro Correspondiente Nacional de la Academia de Medicina en el Zulia, publicó en el periódico *El Avisador*, de Maracaibo, ocho artículos destinados a combatir la Doctrina de la Descendencia valiéndose de los argumentos del profesor Paulesco, de Bucarest.

Las ideas personales del doctor Hernández sobre la legitimidad de la Doctrina fueron motivo de una réplica mía publicada en *El Constitucional* (6, 20 y 27 de agosto de 1906). Al final de este libro se leerán como apéndice los tres artículos a que me refiero.

Viólala. —Tu mujer es una cosa, una materia vil y una infamia las leyes del honor. Sacia tus pasiones de animal y haz todo aquello que te venga en mientes hacer: tú no eres libre, no eres responsable: el que obstruya tus pasos por el mundo, pégale un tiro o clávale un puñal y gózate en las agonías de tus víctimas. —He aquí un programa que hará las delicias del doctor Razetti y tarde o temprano, cuando se revele a la luz de un acontecimiento o de una realidad contemporánea, hará figurar su nombre entre los más grandes propulsores del progreso humano llevado a su término final por los hombres de la dinamita y del puñal!”. Con un escritor semejante, cuya pluma de fanático destila hiel, no discuten los hombres que en la discusión de los principios solicitamos la luz de la verdad.

La discusión con el doctor Méndez, que seguramente hubiera permanecido siempre en los límites de la cultura que distingue a este ilustrado escritor, no nos hubiera conducido a ningún resultado positivo en favor de la ciencia. El doctor Méndez cree que el estudio de la vida es del resorte exclusivo de la Metafísica particular; yo creo que el estudio de la vida, si perteneció antes a la Metafísica, hoy es del dominio de la Fisiología general. ¿Cómo hubiéramos podido llegar a un advenimiento girando en órbitas tan distintas y tan lejanas? El público se hubiera fatigado y la causa de la verdad no hubiera ganado nada. Después de muchos meses o años, nos hubiéramos encontrado en el mismo punto de donde habíamos partido. Todo lo que ha escrito el doctor Méndez está muy bien; es así como se trata esa cuestión en los dominios de la Metafísica; pero el doctor Méndez no sacará de todas sus lucubraciones ni una sola consecuencia útil al objeto que se propone el estudio de la vida, cual es, la conservación de la salud y la prolongación de la existencia humana. Porque debe convencerse el estimado amigo Méndez de que si los sabios actuales, me refiero a los biólogos, se empeñan en descubrir los orígenes de la materia viviente, es con el fin de conocer la estructura íntima de la célula y alcanzar por este medio la solución del

gran problema del mecanismo de la vida actual en provecho de la salud de sus semejantes. Un ejemplo: si en el curso de este año el profesor Behring nos da el remedio eficaz contra la tuberculosis y suprime el mayor de los azotes que diezman el género humano, este beneficio será resultado directo de los estudios que desde algún tiempo se hacen en el dominio de la química biológica con el fin de conocer la estructura del protoplasma y los orígenes de la materia viviente.

No discutí, pues, el trabajo del doctor Méndez por las razones expuestas, porque considero esa discusión absolutamente estéril. Ni yo lo hubiera hecho cambiar de opinión, ni él hubiera modificado mi criterio científico, y el público se hubiera cansado de ambos.

Creo que el Señor Arzobispo de Caracas hizo muy bien en publicar su libro: ese era su deber y lo ha cumplido ampliamente. Un Obispo católico debe defender los fueros tradicionales del Pentateuco, que es un libro sagrado y canónico. Del mismo modo, yo, como Profesor de Anatomía, estoy en el deber de enseñar a mis discípulos la Doctrina de la Descendencia, que encierra los principios fundamentales de la Anatomía humana moderna.

Monseñor Castro y yo desempeñamos muy distintos papeles en la sociedad. Él debe predicar y defender los dogmas del catolicismo, cuya guarda le está encomendada en Venezuela; yo debo enseñar en mi cátedra aquellas doctrinas científicas que estén universalmente aceptadas por los maestros de la ciencia, cuya propagación me está encomendada en Venezuela. Los doctores de la Iglesia y los Concilios le dicen a él que el hombre fue especialmente, directamente, hecho por Dios a su imagen y semejanza, y él debe enseñar eso so pena de apostasía; los doctores de la Ciencia y las Academias científicas me dicen a mí que el hombre no puede separarse de la organización, que es un producto de la evolución orgánica, y yo debo enseñar eso so pena de faltar a mi deber. Él predica el dogma religioso; yo enseño la verdad científica. Ambos podemos

marchar en la sociedad en líneas paralelas; pero jamás podremos fundir en uno solo nuestros opuestos criterios sobre el concepto de la verdad. Él no podrá jamás explicar científicamente los dogmas católicos; yo no intentaré nunca imponer dogmáticamente las verdades biológicas.

Si me he permitido establecer este paralelo entre el señor Arzobispo de Caracas y yo es porque él me ha dispensado la honra de combatir públicamente mis opiniones científicas. Yo sé muy bien que una gran distancia intelectual me separa de Monseñor Castro; sé que apenas soy un estudioso que aspira a acercarse al conocimiento de la verdad. Si sigo el camino que me indica la ciencia experimental, si rechazo el método metafísico, es porque creo honradamente que el primero es el único que puede conducir al hombre al conocimiento de esa verdad que es nuestra suprema aspiración.

De acuerdo con estas ideas, no he discutido ni discutiré nunca con sacerdotes de ninguna religión sobre los orígenes del hombre y de la vida. Semejante discusión sería, no solo tan estéril, como la que podría establecerse con un filósofo animista al estilo del doctor Méndez, sino que además podría ser perjudicial.

¿Qué podría resultar de una discusión sobre el origen del hombre entre un Obispo católico y un Profesor de Anatomía? Que semejante discusión, o marcharía siempre paralela por efecto de la cultura de los contendores, y sería interminable y por lo tanto inútil; o que en un momento cualquiera se convertiría en polémica enojosa, en un choque violento entre el dogma religioso que no admite discusión, ni es posible demostrar, y el principio científico que se discute y se demuestra ante la sana razón.

Por supuesto, que de antemano se puede afirmar que de ese choque violento saldría perdedor el dogma, como ha sucedido tantas veces en la larga historia de los conflictos entre la ciencia y las religiones. Cuando

Copérnico publicó su obra *Revoluciones de los cuerpos celestes* y Galileo su *Sistema del mundo*, la Congregación del Índice calificó la obra de Copérnico como “doctrinas falsas enteramente contrarias a las Escrituras y la Inquisición obligó a Galileo a abjurar de sus ideas científicas, ante una amenaza de muerte so pretexto de desobediencia. No obstante eso, el sol siguió siendo el centro del sistema planetario y la tierra siguió moviéndose alrededor de su eje. En aquellas luchas memorables el dogma fue vencido por la ciencia. Copérnico y Galileo conocían mejor la mecánica del Universo que los redactores de la Escritura Sagrada, inspirados o no por Jehová.

Si Lamarck hubiera escrito su *Filosofía zoológica* cien o doscientos años antes, hubiera sido seguramente condenado a la hoguera por profesar doctrinas contrarias a las Sagradas Escrituras. Pero la Doctrina de la Descendencia hubiera siempre recibido la sanción de los sabios, porque Lamarck conocía la organización de los animales mejor que los redactores inspirados del Génesis.

La descendencia orgánica es un hecho tan cierto como que el Sol es el centro del sistema planetario y como que la tierra gira alrededor de su eje, aunque no podemos dar el porqué de lo uno ni de lo otro.

He demostrado suficientemente por qué no he querido aceptar, ni aceptaré jamás, discusiones sobre el origen del hombre, y menos aún sobre los orígenes de la vida, ni con los filósofos animistas, ni con los sacerdotes de religiones: la discusión sería estéril y enojosa.

* * *

En la necesidad, para mí imprescindible, de justificarme ante el público, testigo de mi conducta y de la de mis adversarios, tuve la gran fortuna de poder disponer de la tribuna más alta de la prensa diaria nacional, *El Constitucional* (que no es como incongruentemente ha dicho el cronista de *La Religión* “un refugio”, sino la más encumbrada cima

del diarismo venezolano), y cuyas columnas puso a mi disposición su inteligente director, mi excelente amigo, el señor Gumersindo Rivas, a quien manifiesto aquí la pública expresión de mi gratitud.

Era necesario exponer la Doctrina de la Descendencia y el concepto científico de la vida en una forma más amplia y en un lenguaje fácil, de modo que los hombres imparciales, no biólogos, se penetraran bien de lo que se ha llamado “invención”, “conjetura”, “hipótesis”, etc., por mis adversarios es una grande y hermosa “doctrina científica y fundamento de todas las ciencias biológicas.

El 17 de julio de 1905 principié a publicar todos los lunes un artículo científico en *El Constitucional*, y si hoy puedo ofrecerlos al público en este volumen es gracias a la generosidad de mi ilustre jefe y amigo el señor General Cipriano Castro, Restaurador de Venezuela y Presidente de la República, quien me ha facilitado los medios de llevar a cabo la publicación de este libro.

Del mismo modo cumpla el deber, muy grato para mí, de manifestar mi agradecimiento a mis excelentes amigos los doctores José Rafael Revenga, Secretario General del Presidente, y Julio Torres Cárdenas, Ministro del Interior, que bondadosamente me han ayudado a la realización de esta obra.

* * *

Todas las páginas de este libro han sido combatidas ya por los enemigos de la ciencia positiva en Venezuela, desde las columnas de los periódicos católicos, especialmente en el diario *La Religión*, de Caracas. Mis adversarios han agotado todos los recursos humanos sin haber logrado su objeto: destruir los principios que yo he propagado como fundamentos de las ciencias biológicas. Lo que si ha quedado bien comprobado en estos tres años últimos es que los hombres que en Venezuela combaten la Doctrina de la Descendencia, carecen de los conocimientos necesa-

rios para sostener una discusión de principios en el terreno científico: ignoran en absoluto el estado actual de la Anatomía, de la Fisiología y de la Química, hasta el punto de serles absolutamente extrañas las teorías generales de la Biología. Los venezolanos que saben de estas cosas, o han apoyado la doctrina, o han guardado silencio. Conservo en mi archivo todo lo que aquí se ha escrito sobre la materia desde 1904 y puedo demostrar la verdad de lo que acabo de escribir.

Es muy difícil combatir una doctrina científica, cuando esta teoría tiene a su favor el voto de la gran mayoría de los sabios, como sucede con la doctrina de la evolución. En los últimos treinta años solo se señalan tres verdaderos sabios que hayan tenido el valor de combatir públicamente la doctrina de la descendencia y el concepto mecánico de la vida: Du Bois-Reymond en su célebre discurso Sobre los límites del conocimiento de la Naturaleza, mejor conocido con el nombre de *Discurso del Ignorabimus*, pronunciado en 1872 en el Congreso de Naturalistas reunido en Leipzig; Virchow, cuando habló sobre La libertad de la ciencia en el Estado moderno, ante el Congreso de Naturalistas reunido en Múnich en 1877; y últimamente Fleischmann en su libro *La grandeza y la decadencia de una teoría biológica*, que es el conjunto de sus conferencias sobre la Evolución, en la Universidad de Erlangen (1901).

Estos son los tres grandes adversarios de la descendencia en Europa. Los dos primeros fueron batidos por Fleckel y el último por Plate. Los pequeños adversarios no han hecho sino repetir lo mismo que han dicho los grandes; y por lo que toca a Venezuela, no he leído sino las mismas objeciones de Virchow. A Du Bois-Reymond y a Fleischmann no los he visto ni siquiera citados.

Frente a estos tres grandes sabios enemigos de la Evolución podemos poner decenas de sabios, tan grandes como ellos, que han sostenido la legitimidad de la doctrina. Citaré únicamente los más conocidos: Spencer, Huxley, Broca, Haeckel, Verworn, Metchnikoff, Ramón y Cajal,

Pflüger, Weissmann, Erlsberg, Naegeli, De Vries, Hertwig, Altmann, Vogt, Büchner, Delage, Manouvrier, Lefevre, Mortillet, Topinard, Van Gehuchten, Dejerine, Roux, Sachs, etc. etc. y todos los anatómicos actuales, que sin excepción son partidarios de la descendencia.

Es bueno saber que los tres sabios arriba citados fueron evolucionistas hasta el día que pronunciaron su profesión de fe contraria en los respectivos años de 1872, 1877, 1901, y que a pesar de su grande autoridad científica, no han podido imponer sus ideas: las ciencias biológicas actuales son evolucionistas y monistas. La evolución de la materia se verifica en el seno del Universo, que sin dirigirse a ningún fin, ha existido de toda eternidad.

* * *

Al terminar esta Introducción debo manifestar que mi único deseo es que este libro sirva para demostrar a los hombres imparciales de mi país, que las doctrinas que enseñó en mi cátedra son legítimamente científicas. Y si la lectura de estas páginas contribuye a despertar en Venezuela el amor por el estudio de las ciencias positivas, mi trabajo quedará recompensado con largueza, sobre todo si se tiene presente la hermosa máxima del gran Pasteur: “La ciencia no debe inquietarse jamás por las consecuencias filosóficas de sus trabajos. Tanto peor para aquellos cuyas doctrinas o sistemas no están de acuerdo con la verdad de los hechos naturales”.

L. RAZETTI.

1.º de octubre de 1906.

Capítulo I

SUMARIO. *DEFINICIONES:* BIOLOGÍA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS. —MORFOLOGÍA. —FISIOLOGÍA. —EMBRIOLOGÍA. —EVOLUCIÓN. —DOCTRINA DE LA DESCENDENCIA. —GENERACIÓN ESPONTÁNEA. —TRANSFORMISMO. —CREACIONISMO

En estos últimos tiempos se ha hablado y se ha discutido mucho entre nosotros sobre ciertas cuestiones que se relacionan directamente con las ciencias físico-químicas, naturales y biológicas; y han tomado parte en esas conversaciones y en esas discusiones, algunas personas no muy familiarizadas con dichas ciencias. De aquí que hayamos tenido ocasión de ver más de una vez, muy mal empleados, ciertos términos técnicos, cuya significación precisa, parece que desconocen algunos de los que toman parte en ciertas discusiones científicas.

Los principales términos técnicos a que me refiero son: Biología y Ciencias Biológicas, Evolución y Descendencia, Transformismo y Creacionismo, Vitalismo y Animismo, Materia y Materialismo, Órgano y Organismo, Generación espontánea, etc.; pero sobre todo, el término que con más frecuencia se toma en un sentido que no es el verdadero es el término *Vida*.

Creo, pues, útil y de oportunidad, principiar por determinar qué es lo que en la ciencia positiva se entiende cuando se emplean esos términos. Debo advertir que las definiciones que siguen, las he tomado de diccionarios científicos modernos y de obras reconocidas como clásicas; muchas de éstas son textos de nuestra Universidad Central.

* * *

BIOLOGÍA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS. El término Biología fue inventado a un mismo tiempo en 1805 por Lamarck, en Francia, y por Treviranus, en Alemania etimológicamente significa *ciencia de la vida*. “La Biología se ocupa del estudio de las leyes según las cuáles se manifiesta la vida en el conjunto de los seres dotados de organización en todos sus grados. Es la expresión de los progresos que realiza a diario el estudio comparativo de los actos de la vida en los animales y en las plantas. La Biología estudia las condiciones generales y las fuerzas que presiden a la génesis, al desarrollo, a la estructura, a las funciones de los géneros, especies y variedades de cada reino, con el fin de llegar así a determinar sus caracteres respectivos y su rango en la jerarquía de los seres vivos”.

Pero la Biología, considerada como ciencia fundamental, abarca un conjunto de conocimientos que se agrupan para constituir otras ciencias que gozan de cierta autonomía. Desde este punto de vista la Biología comprende:

“I. —LA MORFOLOGÍA, o sea el estudio de las formas de los seres organizados, que se divide en: 1.º Morfología general, o sea el estudio de las partes figuradas fundamentales de los seres organizados: Histología vegetal y animal. —2.º Morfología particular, o sea, el estudio de los órganos de los seres organizados: Anatomía (vegetal, Fitotomía; animal, Zootomía).

II. —LA FISIOLÓGÍA, o sea el estudio de las funciones vitales de los seres organizados, que se divide en: 1.º Fisiología general, o sea, el estudio de las funciones vitales en general en las plantas y en los animales. —2.º Fisiología particular, o sea, el estudio de las funciones de los órganos en las plantas y en los animales.

III. —LA EMBRIOLOGÍA, o sea el estudio de la generación y desarrollo de los seres organizados, que se divide en: 1.º Ontogenia, o sea la

historia del desarrollo del individuo (animales y plantas); 2.º Filogenia, o sea, la historia del desarrollo de la especie (animales y plantas). — Además, la Embriología morfológica, o sea, el estudio de las formas en las diferentes fases del desarrollo: general y particular; la Embriología fisiológica, o sea, el estudio de las funciones en las diferentes fases del desarrollo: general y particular”.

Estas divisiones de la Biología las he tomado de la obra de Landois, que ha servido de texto en nuestra Universidad Central.

Cuando decimos *Ciencias Biológicas* entendemos el conjunto de la Anatomía, la Fisiología y la Embriología.

Desearía que alguien me presentara una obra moderna, clásica, propia para recomendarse a los alumnos, que se ocupe de cualquiera de estas materias, y que no acepte como fundamental la Doctrina de la Descendencia. Basta decir que toda la Embriología humana que se enseña en todas las cátedras de todas las Facultades del mundo, está fundada en el estudio del desarrollo embrionario de los animales inferiores, porque no es posible obtener para el estudio huevos humanos fecundados durante sus primeras fases, y que la Fisiología humana se funda del mismo modo en la experimentación en los animales inferiores. Para proceder así, los sabios tienen necesariamente que aceptar primero, como doctrina fundamental, que todos los animales, inclusive el hombre, objeto principal de sus estudios, están unidos con lazos reales de parentesco.

Si colocamos el hombre en una región aparte, todas las ciencias biológicas resultan una mera suposición.

* * *

EVOLUCIÓN. Con este nombre se conocen en la ciencia dos doctrinas muy diferentes: 1.º Se llamó *teoría de la evolución* una teoría que, originaria de la India, fue aceptada por Erasistrato, Galeno y toda la Escuela de Alejandría. Esta teoría sostenía el principio de que la semilla contenía

potencialmente todas las facultades destinadas a los órganos: por eso se llamó *teoría del encaje de los gérmenes*, y sus partidarios se llamaron *evolucionistas*, porque creían que en el desarrollo de las especies no había, creación, ni formación, sino *evolución* de los gérmenes preexistentes.

El descubrimiento del espermatozoide por Leuwenhoek a fines del siglo XVII dio grandes alientos a la hipótesis de la evolución y se formó la escuela de los *espermatistas*. A esta escuela se opuso la de los *ovistas*, fundada por Swammerdan y Malpigio y continuada por Haller, Bonnet, Spallanzani y otros a fines del siglo XVIII. Pero, tanto los espermatistas, que sostenían la influencia exclusiva del padre, como los ovistas, que sostenían la de la madre, todos creían en el encaje de los gérmenes, en la preformación.

Al lado de estas dos escuelas, existió otra que sostenía que el macho proporcionaba el principio espiritual y la hembra el principio mecánico. A esta escuela pertenecieron Aristóteles, Tertuliano, los Padres de la Iglesia cristiana, los árabes, Van Helmont, Sthal, y algunos modernos; pero siempre según la hipótesis de la evolución, o encaje de los gérmenes.

La hipótesis del encaje de los gérmenes está hoy completamente abandonada; la embriología moderna ha demostrado su absoluta falsedad.

“Hoy la palabra *evolución* se emplea para designar una doctrina científica que pertenece a otro orden de ideas. Sobre todo después de los trabajos de Darwin sobre el origen de las especies, hemos llegado a saber que los diferentes tipos de seres están entre sí en una relación genética determinada, en ciertas relaciones de *descendencia*”.

“El *evolucionismo* es el desarrollo filosófico de la teoría transformista: este se aplica, no solo a los seres vivos, sino a toda la naturaleza y al hombre; las nebulosas han formado los mundos por una lenta evolución; el paso de la materia inorgánica a la materia viviente, la aparición de la conciencia y del pensamiento, se producen del mismo

modo; todos los acontecimientos humanos, todos los progresos de la civilización serían evoluciones”.

Cuando decimos *Doctrina de la Descendencia*, queremos referirnos a la evolución de la materia viviente en la superficie de la tierra. Se dice indistintamente: doctrina de la descendencia, de la evolución orgánica, o genealógica, como la llamó Haeckel.

Esta doctrina no se ocupa de averiguar el origen de la materia universal, sino *el origen y descendencia de la materia viva en la superficie de nuestro planeta*. Parte del hecho de que el globo terrestre estaba ya formado y acepta la Doctrina de Laplace sobre la formación del sistema planetario, porque hasta ahora la Astronomía no ha formulado otra mejor, y porque la Geología ha demostrado que la tierra no ha sido siempre lo que es hoy.

Si aceptamos en principio que hubo un momento en que el planeta estaba en fusión, y por lo tanto no era posible la existencia allí de la vida orgánica tal como existe hoy, es necesario aceptar que hubo un momento en que las condiciones del planeta llegaron a ser aptas para la existencia de la vida orgánica y esta apareció en su superficie. ¿Por qué mecanismo? Esto es lo que trata de averiguar la investigación científica (La teoría que acabo de bosquejar es lo que se conoce hoy con el nombre de Teoría de la Generación espontánea, que nada tiene que hacer con la hipótesis de la generación espontánea de Pouchet, brillantemente combatida por Pasteur. Pouchet y otros creían que se podían fabricar células, organismos vivientes, en los laboratorios, y Pasteur demostró la imposibilidad de semejante pretensión).

* * *

TRANSFORMISMO. “Teoría que explica el origen de las especies por la transformación de algunas formas primitivas poco numerosas o de una sola bajo la influencia de las condiciones exteriores modificadoras”.

El transformismo fue fundado por Lamarck en Francia a principios del siglo XIX y desarrollado hasta sus últimas consecuencias por Darwin en 1859. El gran popularizador del sistema de Darwin ha sido el sabio alemán Ernesto Haeckel, profesor de la Universidad de Jena.

Los transformistas se dividen hoy en dos escuelas: los neo-lamarckianos, que sostienen la influencia preponderante del medio en la variación; y los neodarwinistas, que atribuyen la principal influencia a la selección. La escuela francesa moderna cree que no puede negarse la influencia de la selección, pero atribuye también un gran poder a la acción del medio.

“La teoría transformista, concebida por algunos filósofos audaces, no fue durante mucho tiempo, sino una hipótesis vaga que no se fundaba en ninguna prueba directa; pero, debido a los progresos de las ciencias naturales, de la morfología, de la paleontología, y sobre todo, de la embriología, el transformismo ha llegado a ser hoy la *única* DOCTRINA REALMENTE CIENTÍFICA *sobre el origen de los seres*”. (*Dict. usuel des Sciences Médicales*, de Dechambre.).

* * *

CREACIONISMO. “Teoría según la cual cada forma específica ha sido el objeto de un acto particular de creación por parte de una potencia sobrenatural. La teoría de las creaciones fue admitida por naturalistas como Cuvier y más recientemente por Agassiz”. —(*Loc. cit.*)

Esta teoría no tiene fundamento científico alguno y hoy ningún naturalista la admite. Su origen se encuentra en el primer libro del Pentateuco, que los intérpretes cristianos de la Biblia atribuyen a Moisés, que fue “el primer autor de las maravillas del Omnipotente, el primer secretario íntimo de sus misterios”.¹

La doctrina de la creación es el desarrollo de un dogma religioso, pero no una doctrina científica.

[1]_ Ventura de Raulica. El dogma de la creación según la escritura sagrada.

El autor católico que acabo de citar copia las siguientes palabras de San Basilio: “Pero no hay que sorprenderse del oír a Moisés expresarse de un modo tan admirable. Efectivamente, parece que este gran profeta tuvo la dicha de contemplar con los ojos de la inteligencia, como si hubiese sido un ángel, el santo y augusto rostro de Dios; que Dios lo transportó al origen del mundo, y lo hizo asistir en aquel momento al misterio de la creación, como si el mismo Dios la cumpliera en aquel entonces; en términos que, al hablarnos de obra tan estupenda, Moisés nos cuenta lo que ve por sus ojos y oye por sus orejas” (*Homil. I. in Hexaemeron.*).

Estas palabras de un gran doctor de la Iglesia, no dejan duda: Moisés habló con Dios; sus ojos vieron lo que le enseñó; sus oídos oyeron lo que dijo; y asistió al momento de la creación. Por lo tanto, lo que Moisés escribió en el Génesis fue lo que Dios le dijo que escribiera, y lo que él vio y oyó con sus ojos y con sus oídos.

Por otra parte, el Padre Suárez, gran teólogo y exégeta de indiscutible autoridad, sostiene que la palabra día empleada en el Génesis debe tomarse en su sentido natural, porque “es inadmisibile, dice, que al hablar con el fin que se conocieran sus preceptos, Dios se haya servido de palabras capaces de engañar a su pueblo, y de tener un doble sentido sobre si Dios ha realmente hecho o no su obra en seis días”.

“Del mismo modo, dice más adelante, es necesario decir que Dios creó el tercer día la yerba, los árboles y los otros vegetales, realmente en su especie propia a su naturaleza. Esta es la opinión de los Padres (Basilio, Crisóstomo, Damasceno, etc.) Es también la opinión de Santo Tomás: “Es necesario decir que todos los animales irracionales fueron creados en su estado perfecto como individuos aislados, según su especie, según la naturaleza de cada uno de ellos... Fueron creados, pues, completos y perfectos, con todos sus miembros”. “La opinión católica

es que real y verdaderamente Dios tomó una costilla de Adán y con ella formó el cuerpo de Eva”. (Suárez. *Metaphisica*).

No obstante la claridad de la interpretación de Suárez, algunos creacionistas modernos, en su vano empeño de conciliar el dogma de la creación bíblica con la teoría del transformismo, dicen que aquellos días no fueron días naturales sino épocas larguísimas; que las plantas y los animales creados el 3.º, 5.º y 6.º días no fueron sino las formas primordiales o rudimentos de donde se desarrollaron las plantas y animales existentes, es decir, que las plantas y animales fueron creados potencialmente, como sostiene Mivart y otros conciliadores del dogma católico con la biología.

De modo, pues, que no hay unidad entre los creacionistas, porque unos interpretan de un modo y otros de otro, los principios fundamentales de la doctrina, que están consignados en el Génesis bíblico.

Mivart dice en su libro *Theology and Evolution*: “Parece pues que los pensadores cristianos están en perfecta libertad de aceptar la teoría general de la evolución”. Y agrega que “San Agustín insiste de una manera muy notable sobre el sentido puramente derivativo, en el cual es necesario comprender la creación de las formas orgánicas por Dios, a saber, que Dios las creó confiriendo al mundo material el poder de desarrollarlas bajo condiciones favorables”.

Mivart, San Agustín y muchos creacionistas modernos están en contradicción con Suárez, con Ventura de Ráulica y otros intérpretes del dogma de la creación.

En mi humilde modo de pensar, me inclino más a creer que la interpretación correcta es la del Padre Suárez, porque, como muy bien dice este sabio jesuita: “no es posible que Dios, al inspirar a Moisés una historia de la creación que debía creer la masa del pueblo, le hubiera hecho emplear un lenguaje en el cual sea difícil descubrir su verdadera significación”.

El transformismo, teoría científica, y el creacionismo, dogma religioso, se excluyen. Moisés y Lamarck son dos polos opuestos, o si se quiere, dos líneas paralelas que no se pueden encontrar nunca, y si se encuentran, se chocan como dos fuerzas contrarias: la conciliación es imposible.

* * *

En el curso de estas páginas, explicaré el verdadero sentido de otros términos científicos usados en Ciencias Biológicas.

Capítulo II

SUMARIO: LOS PRINCIPIOS DE LA DESCENDENCIA. —ORIGEN DEL GÉNESIS. —LA LEYENDA CALDAICA. —ORIGEN DEL PUEBLO DE ISRAEL. —LOS ISRAELITAS EN EGIPTO. —MOISÉS. —ORÍGENES DEL CREACIONISMO

Para discutir sobre la naturaleza y los orígenes de la vida y del pensamiento, no basta haber visto disecar un cerebro. Es a esto a lo que se limita generalmente la instrucción biológica de nuestros filósofos. Es necesario haber hecho estudios serios en las diversas ramas de la biología y de la físico-química. Es necesario poseer, si no todos los hechos, al menos los métodos científicos modernos. Si falta esta armadura, toda concepción general de la vida, sea cual fuere el talento literario de su autor, está condenada a desaparecer sin haber servido ni al progreso del espíritu humano, ni al desarrollo de las ideas morales que pretende servir.

ALFREDO GIARD, Profesor de la Sorbona, 10 de junio de 1905

Con motivo de la discusión promovida por mí en la Academia de Medicina sobre la legitimidad científica de la Doctrina de la Descendencia, se ha hablado mucho y discutido no poco en nuestros círculos sociales acerca del gran problema del origen del hombre. En esas discusiones han sonado con frecuencia los nombres de Lamarck, Darwin y Haeckel, y se ha repetido la peregrina especie de que los evolucionistas decimos que el hombre desciende de un mono.

Es oportuno demostrar que semejante especie no es sino una ridícula invención de los enemigos de la ciencia positiva, para desacreditar con sofismas una doctrina poderosa, aceptada hoy por la inmensa mayoría de los sabios.

La Doctrina de la Descendencia de los seres vivos en la superficie de la tierra, en su estado actual, se compone de tres partes enlazadas entre sí:

La primera constituye el conjunto de teorías y de hipótesis formuladas por los sabios para tratar de explicar el origen primero de la sustancia organizada;

La segunda establece las relaciones de parentesco que existen entre los seres organizados que viven actualmente, o que han vivido antes en la superficie del planeta;

La tercera se ocupa del origen del hombre, con el fin de determinar cuál es el lugar que corresponde a este ser en el conjunto de la organización.

Todas las teorías e hipótesis parciales cuyo conjunto forma la Doctrina de la Descendencia o de la Evolución orgánica, se fundan en los conocimientos adquiridos hasta hoy sobre el mecanismo y orígenes de la vida actual, la estructura y funciones de los seres vivos, su desarrollo embrionario y su desenvolvimiento a través de las edades, es decir, en los datos que nos suministran las ciencias fisicoquímicas, biológicas y naturales.

Antes de explicar cuáles son estos datos científicos que sirven de fundamento a la expresada doctrina, en un lenguaje fácil de comprender por las personas no versadas en estudios biológicos, es bueno decir de dónde ha tomado sus fundamentos la doctrina contraria a la Evolución, para que el lector imparcial pueda apreciar bien cuál de las dos doctrinas o sistemas es el que con más seguridad puede conducirnos por el verdadero camino de la verdad científica.

* * *

El cristianismo, triunfante en Europa, impuso la doctrina de la creación tal como está consignada en el primer Libro del Pentateuco, o Libro de Moisés, o de la Ley. El Pentateuco se compone de cinco Libros: el Génesis, el Éxodo, el Levítico, los Números y el Deuteronomio.

¿Cuál es el origen del Génesis? La Iglesia Católica le atribuye un origen divino. Así lo afirma San Gregorio cuando dice: “Es inútil fatigarse en buscar quién ha compuesto este Libro, puesto que los fieles tienen ser el Espíritu Santo su autor. Y es la verdad que el Espíritu Santo es el que ha dictado las palabras para hacerlas escribir. El espíritu de Dios es quien lo ha escrito”.

Esta afirmación de uno de los más grandes doctores del cristianismo, aceptada por todos los Padres de la Iglesia, no ha sido nunca modificada por el catolicismo romano. Por el contrario, el Concilio de Trento en su decreto de la sesión IV dice: “Si alguno no recibiere como sagrados y canónicos estos mismos libros enteros con todas sus partes, como se han acostumbrado leer en la Iglesia Católica, y se contienen en la edición Vulgata Latina antigua, sea anatema”.

A los católicos no les importa, pues, saber si fue Moisés u otro quien manejó la pluma que escribió el Génesis; lo que les importa saber es que fue el Espíritu Santo, Dios mismo, quien lo dictó al hombre que lo escribió. *Lingua mea calamus scribx, velocitür scribentis*, como dice el Salmo XLIV.

El católico verdadero, el que acepta la autoridad de los Concilios como indiscutible, debe necesariamente creer sin discutir que en el Génesis está encerrada la única verdad respecto a la creación.

Los orientalistas modernos que han ido a las regiones misteriosas de Asia y Egipto a estudiar los orígenes de la historia en los documentos que se han salvado de las injurias del tiempo, han encontrado un modo distinto de interpretar los orígenes del célebre Libro primero de la Biblia, interpretación que, si está en contradicción con las enseñanzas de la Iglesia Católica, está de acuerdo con el sistema empleado por todos los arqueólogos en la investigación de la verdad histórica. Un sabio inglés, G. Smith, descubrió y tradujo los textos relativos a la creación del mundo

según la tradición caldaica y consignó el resultado de sus profundos estudios en su libro: *Chaldoean Account of Génesis*, publicado en Londres en 1876. El resumen siguiente, que tomo de la obra *Histoire ancienne des peuples de l'Orient*, por G. Maspero, miembro del instituto y profesor de lengua y arqueología egipcias en el Colegio de Francia, dará una idea de la importancia de los descubrimientos del profesor Smith.

He aquí la tradición caldaica según los documentos de este interesante pueblo:

“En la época en que lo que está arriba no se llamaba cielo, en la época en que lo que está abajo no se llamaba tierra, Apsu, el abismo sin límites, y Mummu Tiamat, el caos del mar, se unieron y procrearon seres fantásticos... que desaparecieron después por la voluntad de los dioses.

“*El mundo actual fue creado parte por parte en siete días*, la Tierra, el firmamento, los astros, los planetas, los animales, *el hombre, en fin, que salió de las manos de Ea*. El hombre fue encerrado *en un jardín de delicias*, situado entre cuatro grandes ríos”. “Desterrado por haber desobedecido las órdenes del Altísimo, descendió a las llanuras de Caldea y las pobló rápidamente con sus descendientes”.

Durante un primer período, que la tradición caldaica fija en 791.200 años, la humanidad estuvo sometida a prueba por los dioses. Pero los hombres se hicieron malos, y Bel, en su furor, resolvió destruirlos. “Hombre de Shurippak, hijo de Ulbaratutu, dijo, *fabrica un gran barco para ti y los tuyos*; porque yo voy a destruir la simiente de vida. Haz entrar en ese barco la simiente de vida de la totalidad de los seres para conservarlos”. “Y Xisusthrís obedeció y construyó un gran navío. Todo lo que poseía lo reunió; *todo lo que poseía de la simiente de vida de las especies*, lo reunió. Todo lo hice entrar en el barco: todos mis servidores varones y hembras, los animales domésticos de los campos, los animales salvajes de los campos y los jóvenes parientes míos, los hice también entrar”.

Terminada la operación se oyó una voz que decía: “A la noche el cielo lloverá la destrucción: entra en el barco y cierra la puerta”. “Seis días y siete noches duró la tempestad y el huracán. Recorrí el mar llorando, porque la humanidad entera se había convertido en barro, y los cadáveres flotaban a mi alrededor como árboles. El arca, al fin, se detuvo en la cima de los montes Gordyanos, y después de seis días de espera solté una paloma, que después de volar en varias direcciones, regresó. Solté una golondrina, que después de volar en varias direcciones, regresó. Solté un cuervo, que comió de los cadáveres y no regresó. Entonces solté todos los animales en varias direcciones. Hice una libación y construí un altar en el pico de una montaña”.

Más adelante dice la leyenda:

“Cuentan que los primeros hombres, orgullosos de su fuerza y de su grandeza, despreciaban a los dioses y se creyeron superiores a ellos. *Construyeron una torre muy alta* en el sitio que hoy ocupa Babilonia. Ya la torre llegaba al cielo, cuando los vientos ocurrieron en socorro de los dioses y derribaron la construcción sobre los obreros: sus ruinas se llaman Babel. Hasta entonces los hombres no poseían sino una sola lengua; *pero los dioses los obligaron a que en lo adelante hablaran varios idiomas*”.

Podría multiplicar estas citas, pero lo anotado basta para que el lector imparcial vea en la leyenda caldaica de la creación del mundo, un símil fidelísimo del relato del Génesis: Dios creando el mundo en siete días; el hombre hecho por sus propias manos y encerrado en un jardín delicioso; la desobediencia y el castigo; la maldad de los hombres y el diluvio, con su arca y su paloma; la soberbia y la torre de Babel y la confusión de las lenguas, etc.

Nada de extraño tiene que los hebreos conservaran la misma leyenda que los caldeos, pues es muy sabido cual es el origen del pueblo de Israel. La misma Biblia lo dice: “Tharé, pues, tomó a Abrám su hijo, y a

Lot, hijo de Aran, hijo de su hijo, y a Sarai, su nuera, mujer de Abrám su hijo, y salió con ellos de *Ur de los caldeos*, para ir a la tierra de Canaán: y vinieron hasta Hairan, habitaron allí” (El Génesis, Cap. XI, v. 31.)

Según Maspero y otros orientalistas, esta familia de origen caldeo franqueó el Éufrates, atravesó la Siria de norte a sur y después de muchas aventuras se fijó en los alrededores de Kiriath-Arba, para extenderse de allí en el país de Canaán. Unos pasaron el Jordán y engendraron las tribus de Moab y de Ammon; otros se internaron en el desierto meridional y se mezclaron con los Edomitas; el resto tomó el nombre de “Hijos de Israel”, sobrenombre de Jacob. Los descendientes de Jacob, después de haber vivido en las llanuras y montañas de Canaán, descendieron a Egipto con todos los bienes de la tribu. Todo el mundo conoce la leyenda de los doce hijos de Jacob, la venta de José a Petephri o Putiphar, la adivinación de los sueños, el alto puesto de José en la corte de Faraón, etc.

Según la tradición, los israelitas llegaron a Egipto en tiempo de uno de los reyes pastores, Apopi, (XVI dinastía 2.^a de los Pastores) y se establecieron en el país de Goshen, en donde estuvieron hasta la época de Seti II, el Faraón de la Biblia, último rey de la XIX dinastía. Conducidos por Moisés salieron de la tierra de Egipto, permanecieron cuarenta años en el desierto y volvieron al país de Canaán, la patria de sus antepasados.

Aquel pueblo conservó indudablemente, a través de los siglos, la misma leyenda que la familia de Abraham había heredado de los caldeos, sus causantes étnicos. Y esa leyenda, más o menos modificada, se transmitió de generación en generación en el pueblo hebreo, hasta el advenimiento de Jesús y el triunfo definitivo del cristianismo.

Hoy, la antigua leyenda de la Caldea sobre el origen del mundo, adaptada a ciertas exigencias filosóficas y creencias religiosas, constituye

el fundamento de la Doctrina que los “creacionistas”, pretenden oponer, en el terreno científico, a la Doctrina de la Descendencia.

La disyuntiva es muy clara; el acuerdo es imposible. Si aceptamos la creación según el relato del Génesis, deberemos, o creer con los católicos que ese libro es la expresión de una verdad indiscutible porque Dios mismo lo dictó al hombre, y entonces debemos cerrar todas las obras de Biología e Historia Natural, o creer, con los orientalistas, que el relato del Génesis no es otra cosa sino la leyenda caldaica modificada en sus detalles, y entonces debemos apartarla de nuestros estudios científicos, porque una leyenda no puede constituir la base de una doctrina científica, según el criterio de la ciencia experimental.

No pretendo imponer a nadie que siga una u otra de las dos interpretaciones que se han dado para explicar el origen del Génesis; deseo demostrar, como lo haré en mi próximo artículo, que el relato del Génesis, sea cual fuere su origen, es insuficiente para servir de base a una doctrina científica, seria, experimental, positiva, que se proponga explicar el origen y desarrollo de los seres vivos en la superficie de la tierra.

Ningún hombre tiene el derecho de negar a su semejante la libertad de investigación y de análisis. Si alguien me dice: este libro fue escrito por fulano, yo, como ser libre y pensante, tengo derecho de negarlo, hasta tanto que se me demuestre lo contrario. Eso es lo que ha sucedido con el Génesis.

Los Padres de la Iglesia Católica han dicho: el Génesis fue escrito por inspiración directa de Dios mismo; otros hombres, con tanta o más autoridad que los Padres de la Iglesia, porque su ilustración en materias de historia y arqueología es muchísimo mayor que la de estos, han dicho: el Génesis de los hebreos es una exposición modificada de la leyenda que los antiguos caldeos conservaban desde tiempo inmemorial para explicar el origen de la Tierra y los seres que la habitan.

La diferencia que encontramos entre unos intérpretes y otros es la siguiente: cuando San Gregorio dice que los libros sagrados de la Biblia fueron escritos por inspiración de Dios, no presenta ninguna prueba fehaciente de que lo que él dice sea la verdad; cuando Smith dice que el Génesis es una repetición más o menos modificada de la leyenda caldaica, es porque este ha encontrado en los antiguos monumentos de Caldea documentos que así lo demuestran, y cuya confrontación está el alcance de todos.

Téngase en cuenta que los documentos caldaicos que tradujo Smith y otros orientistas después de él, alcanzan una antigüedad mucho mayor que la que se atribuye al Pentateuco, escrito por Moisés, según la tradición, después que este profeta recibió orden de Dios para hacerlo, es decir, después de la salida de los hijos de Israel de Egipto, que la Biblia fija en el año 1186 antes de Jesucristo. Según el mismo libro, los israelitas permanecieron en Egipto 430 años, habiendo llegado Abraham allí el año 1915 antes de J. C. La leyenda caldaica existía en Caldea mucho antes de que Abraham saliera de Ur para establecerse en el país de Canaán.

En resumen, los actuales creacionistas se apoyan para establecer una doctrina científica sobre el origen de los seres vivos en la superficie de la Tierra, en el relato del Génesis, que, según los Padres de la Iglesia cristiana, fue escrito por Moisés 15 siglos antes de Jesucristo, por inspiración de Dios; y según los orientistas modernos, es una leyenda de origen caldaico, llevada por los israelitas a Egipto y conservada después por el pueblo hebreo, del cual la heredaron los cristianos.

Capítulo III

SUMARIO. —EL CREACIONISMO CIENTÍFICO: LINNÉ. —CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA Y BOTÁNICA. —EL DILUVIO BÍBLICO. —CUVIER. —DEFINICIÓN DE LA ESPECIE. —DIVISIONES DEL REINO ANIMAL. —LA PALEONTOLOGÍA. —EL CREACIONISMO DE CUVIER. —LO GEOLOGÍA DE LYELL. —AGASSIZ. —EL CREACIONISMO MODERNO

El carácter de las teorías erróneas es no poder presentir jamás nuevos hechos; y siempre que se descubre un hecho de esta naturaleza, esas teorías, para darse cuenta de él están obligadas a introducir una nueva hipótesis en las hipótesis antiguas...

El carácter de las teorías verdaderas es, al contrario, ser la expresión misma de los hechos, estar precedidas y dominadas por ellos, poder prever con seguridad nuevos hechos, porque estos están por la naturaleza encadenados a los primeros: en una palabra, el carácter de estas teorías es la fecundidad.

PASTEUR

Para explicar el origen de seres vivos en la superficie de la tierra, los creacionistas se fundan en el relato del Génesis, que para los católicos de buena fe es un libro canónico que no se puede discutir y que es obligatorio aceptar en todas sus partes según la traducción Vulgata latina antigua; y que para los arqueólogos modernos es la misma leyenda que los caldeos transmitieron a los hebreos y estos a los cristianos.

Veamos ahora cómo han entendido la doctrina de la creación los hombres de ciencia.

Para encontrar el principio de una Historia Natural científica es necesario llegar a Linné, médico y naturalista sueco, que falleció a mediados del siglo XVIII; porque si es cierto que Aristóteles escribió una Historia

Natural de los animales, por orden de su discípulo Alejandro el Grande, la obra del gran filósofo griego no fue sino un ensayo muy incompleto. De Aristóteles a Linné, es decir del año 322 antes de Jesucristo hasta 1776, nada se hizo en el estudio de los seres vivos: Linné es el fundador de la Historia Natural científica. Fue él quien estableció la clasificación binaria que consiste en que cada especie vegetal o animal se designe con dos nombres, uno para el género y otro para la especie. Así se dice: el género *Felis* comprende varias especies: *Felis doméstica* (gato doméstico), *F. catas* (gato salvaje); *F. pardas* (pantera); *F. Onca* (jaguar); *F. tigris* (tigre); *F. leo* (león). El mismo sistema se sigue en botánica. El género *Cinchona* comprende varias especies: *Cinchona officinalis*, (quina real); *C. calisaya* (quina amarilla), *C. succirubra* (quina roja); *C. lancifolia*. *C. pitayensis*; etc.

Linné profesaba la doctrina de la fijeza de las especies, que para él eran tantas, cuantas habían sido creadas en el principio por Dios, tal como lo dice el Génesis: *Et fecit Deas bestias terree juxta species suas*. “E hizo Dios los animales de la tierra según sus especies”. Según Linné, en el principio fue creado un par de animales de cada especie, un macho y una hembra, cuando las especies eran de sexo separado, y un solo individuo para las especies hermafroditas. Ejemplo: fue creado un par de caballos, macho y hembra, y un solo gusano de tierra, porque este animal es hermafrodita.

Linné acepta el diluvio bíblico y admite que todos los animales perecieron cuando este cataclismo, salvándose los que estaban encerrados en el arca. Es muy curiosa la explicación que da para vencer la dificultad de la distribución geográfica de los animales. Dice que el monte Ararat, situado en Armenia, país cálido, a una altura de 16 mil pies, podía servir de residencia temporal a animales de diversas zonas: los de la región polar permanecieron en la cima de la montaña, más abajo las de la zona templada y los de la tórrida en la llanura. De allí se esparcieron por toda la tierra, tomando unos el camino del Norte y otros el del Sur.

Pero Linné no nos explica cómo en un navío de 150 varas de largo por 25 de ancho y 15 de altura, pudieran caber siete pares de todos los animales terrestres puros, un par de los impuros y siete pares de todas las aves, con todo el alimento necesario para vivir allí durante los 40 días que duró la lluvia y los diez meses que pasaron para que aparecieran las cumbres de los montes; ni cómo pudo Noé fabricar el arca en siete días y en tan corto tiempo reunir todos los animales de la tierra en un mismo punto, los de la región polar y los de la zona tórrida; los del centro del África y los de la India; los de América y los de Oceanía; ni cómo fue posible que los herbívoros se salvaran de la persecución de los carnívoros en el momento de recobrar su libertad.

No obstante, Linné aceptaba la formación de especies nuevas como producto del hibridismo, lo que no se compadece con el concepto de la especie profesado por Linné y el origen sobrenatural de los organismos.

Después de Linné aparece como el más grande de los naturalistas, partidarios del creacionismo, el sabio francés Jorge Cuvier, que nació en 1769. Para Cuvier, “la especie es la reunión de individuos descendidos el uno del otro o de padres comunes, y de aquellos que se le parecen, en tanto que ellos se asemejan entre sí”. Esa definición, que constituye la base de toda la doctrina creacionista científica, es insuficiente y está en desacuerdo con la observación, como veremos más adelante.

Cuvier aceptaba la fijeza de las especies derivadas cada una de una forma primitiva creada en el principio por Dios, como lo creía Linné; pero, fundado en estudios profundos de anatomía comparada, llegó a una clasificación general de los animales, correctamente científica. Dividió el reino animal en cuatro partes: *Vertebrados*, *Articulados*, *Moluscos* y *Radiados* (Fue Lamarck quien reunió en un solo tipo las cuatro primeras clases de Linné y lo llamó *Vertebrados*).

Cuvier es el fundador de la Paleontología o ciencia de los fósiles. Cuvier inventó una teoría muy original. Creía que una misma especie no podía encontrarse en dos capas geológicas superpuestas, de donde

dedujo que había habido una serie de períodos sucesivos de creación. Cada período de creación debía tener su mundo vegetal y animal distinto, su fauna y su flora especiales. Se imaginaba que a partir de la aparición de los seres vivos en la superficie de la tierra, toda la historia geológica podía dividirse en cierto número de períodos perfectamente distintos, y que estos períodos estaban separados uno de otro, por cataclismos de naturaleza desconocida. Cada cataclismo tenía por resultado la completa exterminación del mundo vegetal y animal existente, y terminada la revolución, aparecía una nueva creación de formas completamente nuevas. Entre un cataclismo y otro, pasaban millares de años. Cuvier dice claramente que no es posible formarse idea de la naturaleza de las causas de estos cataclismos.

De modo que la doctrina creacionista de Cuvier puede resumirse así: En el principio creó Dios las especies por actos especiales de creación, independientes los unos de los otros; después ha habido en la tierra una serie de cataclismos universales que han destruido todos los animales y las plantas, pasados los cuales, actos nuevos de creación han producido otras generaciones de plantas y animales. Así explicaba Cuvier las capas geológicas y la existencia de las osamentas fósiles.

Esta doctrina de Cuvier quedó completamente arruinada por Lyell en sus *Principios de Geología*.

El sabio naturalista suizo Agassiz puede considerarse como el último representante serio del creacionismo clásico en ciencias naturales. Como Linné, es partidario de la fijeza de las especies y acepta los cataclismos universales de Cuvier. “Cada especie animal es un pensamiento creador de la Divinidad”. Después de cada cataclismo, el Creador ha ordenado las cosas de tal modo, que la nueva población del globo ha aparecido súbitamente, representada por un número medio conveniente de individuos y por especies que han sufrido las variaciones necesarias para encontrarse en armonía con los cambios verificados en la economía de la naturaleza.

Cuando Dios quiso crear el reino animal, tuvo cuatro ideas principales y diversas sobre las formas de los animales y encarnó estas ideas en los cuatro grandes tipos de: Vertebrados, Anillados, Moluscos, Radiados. Después quiso introducir algunas variaciones y creó diversas clases, como por ejemplo, en los Vertebrados: los Mamíferos, las Aves, los Reptiles, los Anfibios y los Peces. Y poco a poco fue Dios dividiendo las clases en órdenes, los órdenes en familias, las familias en géneros, y los géneros en especies; pero cada uno de estos actos constituye un pensamiento especial del Creador.

Después de haber empleado millones de años en estas creaciones y destrucciones sucesivas, fue que Dios creó el hombre a su imagen y semejanza y cerró el período de los cataclismos del globo.

Los creacionistas científicos contemporáneos, han modificado esta doctrina, que fue clásica aún después de la obra de Darwin. Ya no discuten mucho el parentesco de los animales inferiores; no aceptan los siete días del Génesis, dicen que fueron épocas; no aceptan el diluvio universal, ni los cataclismos de Cuvier, ni la hipótesis de Agassiz sobre la formación de las familias, géneros y especies; creen que la materia organizada fue creada por Dios y dotada de una fuerza especial, *principio vital*, causa de todos los fenómenos de la vida; creen que el hombre es un ser distinto de los demás seres, porque además de la fuerza vital, tiene un alma inmortal; en resumen, la doctrina creacionista actual puede formularse así: Dios creó la materia universal de la nada; dotó cierta parte de esta materia del principio vital, distinto de la energía fisicoquímica; esta materia organizada ha producido todos los vegetales y animales que han existido y que aún existen en la Tierra; las especies orgánicas son inmutables; el hombre es un ser distinto, superior a los demás, dotado de un alma inmortal, que no es, ni el principio vital, ni una forma de energía, sino un destello de la Divinidad.

Los creacionistas actuales se dividen en dos categorías: los que aceptan el Génesis como origen único de la verdad sobre la creación; y los

que interpretan libremente la Biblia, creen en la existencia de Dios, en el principio vital y en el alma inmortal. En estos últimos hay que hacer una diferencia: unos creen en el Dios personal y antropomorfo de las religiones; otros creen en la existencia de una causa creadora, eterna, omnipotente, incognoscible, que dirige todos los fenómenos del universo, pero que no tiene una existencia material.

Con estos últimos es que se puede discutir sobre estas materias, porque su creencia no se opone en nada a la legitimidad de la teoría transformista. Con los otros es inútil pretender un avenimiento, porque no es posible aceptar entre hombres de ciencias, el principio de la existencia de un Dios hecho de una materia cualquiera, semejante o no a la del cuerpo humano, porque eso equivale a caer en el más grosero antropomorfismo. Por eso no he querido nunca discutir las opiniones de los representantes de la ortodoxia católica, porque ellos no pueden sino partir de esa idea primordial, so pena de ir en contra de la religión que profesan y cuyos dogmas deben defender a todo trance. El campo de las disquisiciones religiosas debe estar completamente separado del campo de la investigación científica.

En otra parte demostraré que el creacionismo, como doctrina fundamental en Biología es insuficiente, porque la ciencia de los seres vivos necesita teorías capaces de explicar los procesos generales biológicos como: la morfología, la ontogenia, la herencia, la variación, la adaptación, la teratología, etc., a los cuales el creacionismo no da ninguna explicación satisfactoria.

El creacionismo es una doctrina errónea porque no es la expresión de los hechos existentes, ni puede prever hechos nuevos: su carácter es la infecundidad.

Capítulo IV

SUMARIO. —LA ESPECIE ORGÁNICA: SU INMUTABILIDAD Y SU VARIABILIDAD. —VARIACIÓN LENTA, BRUSCA, INDEPENDIENTE, CORRELATIVA, PARALELA. —CAUSAS DE LA VARIACIÓN. —REGLAS DE LA VARIACIÓN. —TEORÍA DE LA MUTACIÓN. —TRANSFORMACIÓN DE LAS VARIEDADES EN ESPECIES. —LAS FORMAS INTERMEDIARIAS

Las especies no son todas contemporáneas: han descendido unas de otras y no poseen sino una fijeza relativa y temporal: las variedades engendran las especies.

LAMARCK, 1809

Las especies, géneros y familias de seres organizados que pueblan la tierra, han descendido, cada uno en su propia clase o grupo, de padres comunes, y todas han sido modificadas en el curso de su descendencia.

DARWIN, 1859

Todas las especies animales y vegetales que han vivido antes y que viven aún en la superficie de la Tierra, derivan de una forma ancestral o de un número muy pequeño de formas ancestrales sumamente simples: y de este punto de partida han evolucionado por una gradual metamorfosis.

HAECKEL, 1868

Nadie, al menos en Europa, se atreve a seguir sosteniendo la creación independiente y total de las especies.

C. VOGT, 1869

Las especies no pueden provenir sino de las variedades fijadas.

I. DELAGE, 1895

La barrera que separa el creacionismo científico del transformismo es el concepto de la *especie orgánica*, es decir, la *inmutabilidad* o la *variabilidad* de las especies.

Los creacionistas sostienen con Linné, Cuvier y Agassiz que las especies son inmutables, que no varían, que son tantas cuantas fueron creadas en el principio. De modo que, según esta teoría, el caballo actual, por ejemplo, es el mismo que existió en los tiempos del diluvio, exactamente igual al que Noé encerró en el arca, sin que el animal se haya modificado ni en su forma, ni en las funciones de sus órganos.

La observación consciente de las formas de los seres vivos ha demostrado todo lo contrario: las especies varían, se modifican en la sucesión de las edades, y las variedades fijadas engendran las nuevas especies.

La *variación*, que es un hecho biológico indiscutible, es la base fundamental de la descendencia, y de la teoría que sostiene que los animales están unidos unos a otros por lazos reales de parentesco.

Determinemos lo que hoy se entiende en Historia Natural por una *especie*: “Una especie es un grupo de animales o de plantas que tienen ciertos caracteres particulares comunes de forma o de estructura o que poseen un carácter funcional común” (Huxley).

Ejemplo: El caballo constituye una especie animal: porque todos los individuos de este grupo orgánico tienen: 1.º una columna vertebral; 2.º mamas; 3.º gestación placentaria; 4.º cuatro piernas; 5.º una falange ungueal única y muy desarrollada en cada pata provista de un casco; 6.º una cola poblada; 7.º callosidades en la parte interna de los miembros anteriores y posteriores.

Los asnos, que pertenecen al mismo género que los caballos, constituyen una especie distinta, poseen las cinco primeras cualidades, pero su cola no está poblada desde la raíz, sino que tiene una mota terminal, y callosidades únicamente en la parte interna de los miembros anteriores.

Explicado lo que es una especie en Zoología, veamos en qué consiste la variación de las especies y cómo una variedad fijada puede constituir una especie nueva.

La variación se efectúa en todos los caracteres: anatómicos, fisiológicos y psicológicos, pero puede ser lenta, brusca, independiente, correlativa o paralela.

Variación lenta. Esta forma de variación es la que emplean a diario los criadores, que por la acumulación continuada por largo tiempo de diferencias mínimas han logrado formar esos productos extraordinarios como el caballo de carrera, las grandes razas de novillos, carneros, puercos, conejos, palomas, gallinas, el gallo de riña y las diversas razas de perros, etc.

La mayor parte de las modificaciones debidas al clima, a las condiciones de vida, a la alimentación, son efectos de la variación lenta y continua.

Variación brusca. Se llaman variaciones bruscas aquellas que alteran el tipo de la raza y de la variedad, y que merecen el nombre de anomalías. Son innumerables los casos de toros que nacen sin cachos, los perros y gatos que nacen sin cola, no a consecuencia de un accidente, sino por variación del germen mismo.

Un caso señalado por Milne Edwards es muy expresivo: una langosta cuyo pedúnculo ocular se prolongaba en una antena. Esta anomalía no se puede explicar por atavismo, sino por variación brusca, porque el desarrollo de los crustáceos demuestra que el ojo pedunculado no es un miembro, y en ningún antepasado ha funcionado ni como antena ni como pata.

La variación brusca demuestra que el antiguo adagio: *Natura non facit saltus*, es erróneo.

Variación independiente. Esta forma de variación existe, pero no es universal: las dos partes simétricas del cuerpo pueden variar aisladamente. Los Pleuronectos y todos los seres asimétricos que derivan de formas simétricas, no han podido fijarse sino por variación unilateral.

Variación correlativa. Se dice que hay variación correlativa cuando dos partes de origen embriogénico diferentes varían al mismo tiempo, sin

que la variación de la una sea consecuencia fisiológica directa de la variación de la otra. Un hecho muy notable de variación correlativa fue el señalado por Thompson en 1837: “Un hombre de 40 años cae sobre el pecho. Después de varias semanas, sus mamas se desarrollan y alcanzan el tamaño de los pechos de una mujer, con su areola y una red de venas azules. Al mismo tiempo el testículo derecho se atrofia casi completamente y el izquierdo disminuye a la mitad de su volumen. Después, aquel hombre no experimentó más deseos sexuales a pesar de que antes amaba mucho las mujeres y había tenido tres hijos” (*The Lancet*, 1837).

Variación paralela. Consiste en el hecho de que variaciones semejantes pueden observarse en varias especies del mismo género, o bien que ciertas anomalías aparecen de tarde en tarde, idénticas en una misma especie, sin que esto pueda explicarse por el atavismo. Ejemplo: de tiempo en tiempo aparecen toros sin cachos, perros y gatos sin cola, puercos con casco, etc., que se reproducen así por varias generaciones y luego desaparecen.

Otras variaciones. Además se observan variaciones en el número de partes similares: dedos, dientes, mamas, riñones, patas de insectos, pinzas de crustáceos, etc., que pueden existir en un número mayor o menor que el normal; las ectopias viscerales y las variaciones de función de muchos órganos; las variaciones de talla, color y forma de las partes, que son innumerables y frecuentes.

Causas de la variación. Es difícil determinar en muchos casos las causas de la variación; hay muchos hechos que hasta hoy no es posible explicar. sin embargo, fuera de las variaciones llamadas espontáneas, las demás pueden explicarse por las influencias de condiciones de vida: clima, espacio, alimentación, y sobre todo la influencia de la generación sexual o anfigenesis, que es evidente. Nadie puede dudar que la infinita variedad de los rasgos fisonómicos en la especie humana, por ejemplo, no sea efecto exclusivo de la combinación de los caracteres hereditarios.

Reglas de la variación. Los autores que se han ocupado más de estas materias, han establecido algunas reglas según las cuales se efectúa la variación de las especies. Enumeraré las principales:

“Los órganos numerosos son más variables por el número y la forma que aquellos que son únicos o poco numerosos”. (I. Geoffroy Saint-Hilaire).

“Si un carácter es muy variable o muy constante en una especie, lo es también en las especies vecinas”. (Walsh).

“Los órganos que, en nuestras razas domésticas, varían más bajo la acción de la domesticación, son los que difieren más en las especies naturales del género” (Darwin).

“Mientras más ha variado un órgano, tiende aun a variar más” (Sageret).

“Los seres sometidos a cambios cualesquiera en sus condiciones de vida, no principian a variar sino después de varias generaciones” (Darwin).

“La diferenciación orgánica favorece la producción de las variaciones, pero limita su extensión” (Krause).

“Mientras más elevado es un ser en organización, es más sensible a las modificaciones de vida, y apto a variar con ellas, pero también es más sensible a las condiciones de destrucción, de suerte que las extensas modificaciones lo destruyen sin permitirle adaptarse” (Delage).

Formación de las especies. “Las especies provienen de las variaciones fijadas”. Esta es una proposición que casi ningún biólogo discute hoy. Para que se forme una especie nueva es necesario o que los caracteres de la variación lenta lleguen a su completa madurez; (un ejemplo de esta formación es el hecho de los célebres conejos de Porto-Santo, cerca de Madera, que por ser demasiado conocido no reproduzco aquí); o

que las variaciones bruscas se reproduzcan por herencia durante varias generaciones sucesivas, es decir, una constancia perfecta, una larga persistencia del carácter nuevo en la familia donde ha aparecido. Además, es indispensable que las variaciones, sean lentas o bruscas, resistan a la reversión, o sea, la tendencia a volver a la forma primitiva.

El sabio naturalista holandés Hugo de Vries, publicó en 1901 una nueva explicación sobre el origen de las especies, que se llama *teoría de la mutación* y consiste en lo siguiente: Las especies se forman por mutación, es decir, por aparición repentina de un carácter nuevo, que se fija desde el principio. Las mutaciones son universales y se producen periódicamente. En el intervalo de dos períodos de mutación, las especies son inmutables, pero variables. En la naturaleza, los individuos afectados de mutación, entran en competencia con las especies antiguas, persisten si son adaptados, y son el punto de partida de una especie nueva.

La teoría de de Vries está fundada en una larga serie de observaciones y de experiencias, admirablemente conducidas por espacio de quince años, por un hombre de indiscutible superioridad en Ciencias Naturales.

Demostrado que las especies vegetales y animales varían en la actualidad, y que esta variación obedece a factores puramente naturales, es fácil comprender y aceptar la teoría de la formación de las especies por fijación de cierto número de variedades; y admitido además, que las condiciones de vida son la causa principal, si no fuese la única de la variación, se comprende que no habiendo sido las condiciones de vida en la tierra siempre las mismas, como lo demuestra la Geología, es fácil comprender también, que las especies no han podido ser siempre lo que son hoy, es decir, que los vegetales y los animales que en la actualidad existen en la superficie de la tierra, son los descendientes de formas anteriores, de las cuales unas han desaparecido y otras conservan su genealogía clara desde los tiempos más remotos.

Para convencerse de esto, bastaría examinar un gran grupo cualquiera de animales, los Vertebrados por ejemplo, que desde el *anfioxus* hasta los mamíferos superiores, ofrecen en su organización fundamental idénticos elementos morfológicos y embrionarios, que denuncian una elocuente unidad de origen. No ver en el desarrollo del embrión de un mamífero superior, una recapitulación del desarrollo filogenético de todos los animales desde el protozoario, es empeñarse en negar un hecho cierto o demostrar una ignorancia supina en ciencias biológicas.

Una de las causas principales que sostiene la incredulidad de muchos en la teoría de las transformaciones de las variedades en especie, es que no es muy fácil concebir bien una cifra como un millón de años, ¡y es necesario saber que la Geología asigna al período terciario una edad de quinientos millones de años! Si tenemos en cuenta estas inmensas sumas de años, nos será fácil comprender cómo una especie cualquiera, ha podido ir variando lentamente hasta llegará la forma actual, y cómo grupos enteros de animales, han podido transformarse sin que hoy encontremos para cada uno de ellos, esas formas intermediarias que con tanto empeño piden los adversarios de la Evolución.

Los paleontólogos han descubierto muchas formas intermediarias, como por ejemplo, el *Anoplotherium*, forma intermediaria entre los Ruminantes y los Porcinos; el *Paleotherium*, que sirve de medio de unión entre el rinoceronte, el caballo y el tapir. (Estos dos animales fósiles fueron descubiertos por Cuvier). Además, se han descubierto muchas formas intermediarias entre los reptiles y las aves. Pondré algunos ejemplos: El *Hesperornis regalis*, descubierto por Marsh en terrenos inferiores del Terciario de la región occidental de la América del Norte, es un pájaro acuático, parecido a nuestros grandes garzones de los Llanos, pero que posee unas mandíbulas largas con la forma de las mandíbulas del caimán y provistas de dientes.

Después se han descubierto otros animales parecidos a este, como son: el *Ichthyornis* y el *Archeopteryx*. Pero el más interesante de todos es el *Compsognathus*, descubierto en terrenos Mesozoicos, cerca de Solenhofen. Es un reptil que marchaba en las dos patas de atrás y tenía cabeza de ave.

A la vez que se han descubierto estos notables tipos intermediarios se sabe que existe toda una serie de reptiles fósiles, los *Pterodáctilos*, que en realidad eran aves de grandes dimensiones (cinco metros de una punta de ala a otra), pero que poseían dientes incrustados en alveolos, y cuya columna vertebral y los huesos de los miembros posteriores diferían de los de las aves: eran reptiles que andaban en dos patas y que volaban como el murciélago.

Todos estos hechos que nos ha enseñado la Paleontología y muchos más que podríamos citar (consúltense las obras de Paleontología), demuestran con toda evidencia que las especies animales han variado en la sucesión de los tiempos, que todas no son contemporáneas, que las actuales son la posteridad modificada de formas anteriores. El error científico proclamado por Linné en el siglo XVIII y sostenido en el XIX por la grande autoridad de Cuvier, de que las especies eran inmutables, ha desaparecido de la Historia Natural, después de los estudios de Lamarck, Darwin y Haeckel, como desapareció de la Astronomía el error geocéntrico después de Copérnico. Hoy, nadie –a menos de ser demasiado ignorante– cree que la tierra es el centro del Universo; tampoco debe creer nadie que nuestro planeta ha sido siempre lo que es hoy; es necesario creer, porque así lo han demostrado las Ciencias Naturales, que la tierra, y las plantas y los animales que la habitan, han evolucionado, se han transformado durante millares de siglos, y siguen evolucionando y transformándose lenta y continuamente.

Capítulo V

SUMARIO. HUXLEY: LA DEMOSTRACIÓN DEL TRANSFORMISMO. —EL ORIGEN DEL GRUPO *EQUIDAE*. ORIGEN DEL CABALLO ACTUAL. —CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA DEL HOMBRE

Una hipótesis inductiva está demostrada cuando se puede demostrar su acuerdo completo con los hechos. Si esto no es una prueba científica, no es posible probar ninguna conclusión inductiva. Y la teoría evolucionista, en este momento, reposa exactamente en un fundamento tan seguro como la teoría de Copérnico sobre los movimientos de los cuerpos celestes en el tiempo en que fue promulgada. Su base lógica tiene precisamente el mismo carácter la coincidencia de los hechos observados con las exigencias teóricas.

HUXLEY, 1891

La demostración del transformismo, dada por Huxley, nos la va a proporcionar la genealogía de uno de los animales más conocidos y más hermosos, y el más útil de cuantos tiene el hombre a su servicio: el caballo.

El caballo es un Vertebrado-Mamífero-Placentario, del grupo *Equidae*, al cual pertenecen también el asno, la cebra, el cuagua y otros parecidos. Principiemos por apuntar ciertas particularidades anatómicas indispensables.

En casi todos los cuadrúpedos, lo mismo que en el hombre, el esqueleto del antebrazo se compone de dos huesos: el radio y el cúbito. Si observamos el antebrazo del caballo parece que no tiene sino un solo hueso: el radio; pero un examen más detenido, nos demuestra que la parte superior del cúbito está soldada al radio en forma de un hueso muy delgado que desaparece poco a poco. Lo que generalmente se llama la *rodilla* del caballo es su *muñeca* o *carpo* y la *canilla* es el hueso

mediano del metacarpo, que es la región que en nosotros corresponde a la palma de la mano. El “hueso del casco”, de los veterinarios, corresponde a nuestro dedo medio; y el casco no es sino una uña muy grande y muy gruesa. El caballo se apoya, pues, sobre un solo dedo, el dedo del medio. A los lados del metacarpiano de este dedo, o sea la canilla, se encuentran los rudimentos del 2.º y del 4.º dedos, representados por dos huesos muy delgados; y en la base de estos rudimentos se observan nódulos óseos o cartilaginosos representantes del 1.º y del 5.º dedos.

En los miembros posteriores se observan análogas modificaciones: un solo hueso, la tibia, con rudimentos del peroné; el *jarrete* del caballo es su talón; la canilla posterior, el metatarsiano del medio; el hueso del casco las falanges y el casco la uña del dedo mediano; etc.

La dentadura del caballo ofrece algunas particularidades que es necesario mencionar. Los doce incisivos están juntos y apretados en la parte anterior de la boca; los molares son grandes y su estructura muy complicada: se componen de sustancias de dureza desigual, lo que hace que su superficie no sea lisa sino anfractuosa. Estas diversas sustancias están entremezcladas en la corona de la muela, de modo que forman figuras especiales que varían a medida que la superficie se desgasta por la tritución del alimento. En estas superficies hay crestas duras separadas por sustancia blanda, pero si se colocan en contacto las superficies de una muela superior con la inferior respectiva, las crestas duras de una corresponden a las partes blandas de la otra. Además, las coronas de los incisivos tienen una cavidad profunda muy conocida, y entre los incisivos y los molares, hay un espacio sin dientes, en el cual aparece un canino cuando el caballo llega a la edad adulta. En algunos potros se observa a veces un pequeño molar antes del primero, que desaparece pronto. El primer molar es más grande que los otros, que disminuyen de tamaño proporcionalmente. Todos los molares son muy grandes y su crecimiento es muy prolongado.

Si comparamos estas particularidades de la anatomía del caballo, o mejor, del género *Equus*, al plan general de la organización de los mamíferos, vemos que el tipo equino se separa por muchos respectos de la morfología de aquellos a los cuales pertenece en la clasificación zoológica. En efecto, los mamíferos menos modificados tienen radio y cúbito, tibia y peroné separados y distintos; tienen cinco dedos diferentes y completos en la extremidad de cada miembro, y ninguno de estos dedos es mucho mayor que los otros. El número total de los dientes es muy generalmente de 44, en tanto que el caballo tiene 40 contando los caninos; los incisivos no tienen el pliegue que se observa en el caballo; los molares disminuyen gradualmente de tamaño del medio de la serie hacia adelante; sus coronas son pequeñas, alcanzan pronto un tamaño definitivo y presentan crestas o tubérculos, en tanto que en el caballo el primer molar es mayor que los otros; las coronas son muy grandes, su crecimiento es muy prolongado y su superficie en vez de tubérculos duros, presenta repliegues cortantes separados por sustancia blanda.

Bastan estos datos de anatomía equidea para, aplicando las leyes de la doctrina de la descendencia, concluir así: “El caballo debe derivar de algún cuadrúpedo que poseía cinco dedos completos en cada pie; que tenía los huesos del antebrazo y de la pierna completos y separados y que poseía 44 dientes, cuyas coronas de incisivos y molares, tenían una anatomía simple, los últimos aumentaban de tamaño de adelante atrás, por lo menos en la parte anterior’ de la serie, y tenían coronas pequeñas” (Huxley).

¿Corresponden los hechos de observación a las exigencias de esta conclusión teórica? Veámoslo.

Todos los restos de caballos que se encuentran en Europa en el Cuaternario, en el Terciario reciente y en el Plioceno antiguo y en el Mioceno

reciente en Inglaterra, Francia, Alemania, Grecia, la India, etc., se observan diferencias en ciertos detalles importantes¹.

El *Hipparion*, que así se llama el caballo europeo del Plioceno antiguo, tiene tres dedos en vez de uno, y el cúbito está representado por una cresta a todo lo largo del radio.

El *Anchitherium*, descubierto en el Mioceno antiguo, se parece mucho al caballo, pero cada pata posee tres dedos completos que llegaban al suelo durante la marcha; el cúbito es completo y distinto, aunque muy unido al radio. Lo mismo el peroné. Tiene 44 dientes; los incisivos no tienen cavidad; los caninos están bien desarrollados; tiene una primera muela permanente; las coronas son pequeñas y la superficie se separa mucho del modelo fundamental del caballo.

El *Hipparion* y el *Anchitherium* son los tipos fósiles del caballo europeo, cuya genealogía no se extiende más allá del Mioceno antiguo.

Todo el mundo sabe que cuando los españoles llegaron al Nuevo Mundo no encontraron aquí caballos. sin embargo, las investigaciones de los geólogos norteamericanos han demostrado que en los depósitos geológicos superficiales de ambas Américas se encuentran restos de caballos; lo que prueba que este animal había desaparecido del continente americano en un período precedente a la conquista, sin que hasta ahora se haya explicado la causa.

Las notables investigaciones del profesor Marsh han arrojado una luz vivísima sobre los orígenes y descendencia del caballo, que según toda probabilidad es un animal originario de América.

El tipo más antiguo es el *Eohippus* descubierto en las capas eocenas inferiores. Tiene cuatro dedos completos y el rudimento del quinto; los

[1]_ La historia orgánica de la tierra o su evolución paleontológica se divide en cinco edades: Arqueolítica, Paleolítica, Mesolítica, Cenolítica y Antropolítica, o sea, Primordial, Primaria, Secundaria, Terciaria y Cuaternaria. Estas edades se dividen en períodos que para el Terciario son: Eoceno, Mioceno y Plioceno.

huesos del antebrazo y de la pierna separados y distintos; molares cortos y superficie poco accidentada.

En seguida tenemos el *Miohippus* americano, semejante al *Anchitherium* europeo, descubierto en el Mioceno antiguo, con tres dedos completos; el *Protohippus* (americano) semejante al *Hipparion* (europeo), descubierto en el Mioceno reciente; el *Pliohippus*, del Plioceno; y el *Equus* actual del Cuaternario.

“El caballo actual uniungulado proviene por regresión del caballo triongulado de la edad miocena y este último descende del antiguo perisodáctilo de cinco dedos de la edad eocena” (Haeckel).

El cuadro siguiente, tomado de Haeckel, resume todas estas formas encontradas en estado fósil en América y cuyos esqueletos pueden verse en el Museo de Yale.

El orden *Perisodactylo* comprende dos sub-órdenes: *Protochelo* e *Hippotapiri*, los cuales comprenden a su vez doce familias, la primera de las cuales, *Coryphodontia*, constituye el tipo ancestral de todos los ungulados. El caballo ancestral, el *Hippodon*, es el género que ha producido todos los equideos.

GÉNEROS	FORMACIONES TERCIARIAS	PATA ANTERIOR	PATA POSTERIOR
Equus	Época actual y cuaternaria	1 dedo	1 dedo
Pliohippus	Plioceno superior	1 dedo principal y 2 accesorios	1 dedo
Protohippus o Hipparion	Plioceno inferior	1 dedo principal y 2 accesorios	1 dedo principal y 2 accesorios
Miohippus o Anchiterium	Mioceno superior	3 dedos, el media- no más grueso	3 dedos, el mediano más grueso
Mesohippus	Mioceno inferior	3 dedos	3 dedos
Orohippus	Eoceno superior	4 dedos	3 dedos

Eohippus Caballo primitivo	Eoceno medio	4 dedos y 1 rudimentario	3 dedos
Hippodon Forma ancestral de los equideos	Eoceno inferior	5 dedos, el media- no más grueso	4 dedos
Coryphodon Forma ancestral de todos los ungulados	Eoceno muy inferior	5 dedos, casi de un grueso igual	5 dedos, casi de un grueso igual

Los hechos de observación de la Paleontología y de la Anatomía comparada, demuestran plenamente, que las leyes o principios teóricos que se deducen de la Doctrina de la Descendencia, se cumplen con sorprendente precisión en la Naturaleza. El caballo actual es una forma derivada de un mamífero que poseía cinco dedos en cada pie, el *Perisodáctilo*, forma ancestral de una gran parte de los animales ungulados.

Si esta no es una demostración de que las especies actuales son la posteridad modificada de formas ancestrales, no hay demostraciones en ninguna ciencia fuera de las matemáticas puras. Los astrónomos actuales no podrían dar una prueba más legítima que ésta para demostrar el sistema de Copérnico o los principios de Newton.

Si aplicamos las reglas de la clasificación zoológica al hombre, como las hemos aplicado al caballo, resulta lo siguiente:

La clase de los mamíferos se divide en tres sub-clases: *Ornithodelphia*, *Didelphia* y *Placentalia*. Esta última se divide en seis legiones: *Ungulata*, *Cetomorpha*, *Edentata*, *Trogontia*, *Carnasia* y *Primates*. Los *Primates* se dividen en tres órdenes: *Prosimise*, *Chiroptera* y *Simias*. Este último orden se divide en siete familias: *Hapalida*, *Haphyocerca*, *Labidocerca*, *Ascoparea*, *Añasca*, *Anthropoides* y *Anthropi*. De estas dos últimas familias, la de los *Anthropoides* comprende cuatro géneros: *Hylobates*, *Satyryrus*, *Engeco* y *Gorilla*; y la de los *Anthropi* dos géneros: *Pithecantropus* y *Homo*. El género *Homo* se divide en 12 especies y treinta y seis razas. (Clasificación de Haeckel), o en una sola especie, *Sapiens*, y varias razas.

Según esta genealogía, que fuera de la división de las especies y razas humanas de Haeckel, ningún biólogo discute hoy, el Hombre y los Antropoides derivan de una misma legión zoológica, la legión de los Primates, del mismo modo que de la legión *Ungulata* derivan el caballo, el elefante, el camello, el buey. Decir que el hombre desciende del mono, es lo mismo que decir que el caballo desciende del elefante: el uno y el otro tienen casi el mismo parentesco recíproco. Lo que dice la ciencia es que el caballo y el elefante pertenecen a la misma legión, como el hombre y el chimpancé pertenecen también a la misma legión. Ambos, hombres y antropoides, están incluidos en el mismo orden y hasta en el mismo sub-orden, *Lipocerca*, o sea Catarinianos sin cola, pero no en la misma especie, ni en el mismo género, ni siquiera en la misma familia.

Una clasificación comparativa del hombre y de un antropoide hará resaltar mejor esto:

	<i>Hombre</i>	<i>Chimpancé</i>
TIPO	Vertebrado	Vertebrado
CLASE	Mamífero	Mamífero
SUB-CLASE	Placentélico	Placentélico
LEGIÓN	Primate	Primate
ORDEN	Simiano	Simiano
SUB-ORDEN	Lipocerca	Lipocerca
FAMILIA	<i>Anthropi</i>	<i>Anthropoide</i>
GÉNERO	<i>Homo</i>	<i>Engeco</i>
ESPECIE	<i>Sapiens</i>	<i>Troglodite</i>

Los enemigos de la Evolución, así como gritan que los evolucionistas son ateos porque no creen en los dioses de las religiones, escriben que los evolucionistas dicen que “el hombre desciende del mono”; así, de un mono cualquiera, como si todos los monos fueran iguales.

Cuando se dice “descendencia simiana del hombre” es para expresar que el hombre pertenece al orden zoológico *Simice*, no para decir que desciende del mono. Del mismo modo, si se dice “descendencia perisodáctila del caballo”, es para expresar que el caballo pertenece al orden zoológico *Perisodactyla*, no para decir que desciende del rinoceronte o del tapir, que pertenecen al mismo orden que el caballo, como el hombre pertenece al mismo orden que los monos.

Leed estas palabras de Darwin: “Pero es necesario no suponer que el antepasado primitivo de todo el grupo simiano, comprendido el hombre, haya sido idéntico o siquiera parecido a ninguno de los monos existentes”.

El hombre no es, pues, un descendiente directo de ningún mono. Los hombres y los monos son Vertebrados, Mamíferos-Placentélicos, Primates-Simianos, y todos los simianos deben tener un antepasado primitivo común, que no era mono.

Capítulo VI

SUMARIO. METCHNIKOFF: EL ORIGEN DEL HOMBRE. —LA EMBRIOLOGÍA. —LA SÍFILIS. —LA PRUEBA DEL PARENTESCO CONSANGUÍNEO ENTRE EL HOMBRE Y LOS ANTROPOIDES.

El orgullo, que es uno de los rasgos más característicos de nuestra naturaleza, ha prevalecido en muchos espíritus sobre el testimonio tranquilo de la razón. Como aquellos emperadores romanos, que embriagados en su omnipotencia, acababan por renegar de su cualidad de hombre y por creerse semi dioses, el rey de nuestro planeta se complace imaginando que el vil animal sometido a su capricho no puede tener nada de común con su propia naturaleza. La vecindad del mono le incomoda: no le basta ser el rey de los animales: quiere que un abismo inmenso, insondable lo separe de sus súbditos; y a veces, volviendo la espalda a la tierra, va a refugiar su majestad amenazada en la esfera nebulosa del Reino humano. Pero la Anatomía, semejante a aquel esclavo que seguía el carro fúnebre del triunfador repitiéndole: Memento te Hominem esse, viene a perturbarlo en su inocente admiración de sí mismo y le recuerda que la realidad visible y tangible lo ata a la animalidad.

BROCA

Para demostrar que el hombre no puede ser separado del reino animal, por más que algunos metafísicos y teólogos, con humos de moralistas y pretensiones de omniscientes, pretendan colocarlo en una región aparte, fuera del concierto de la Naturaleza, inventada por el orgullo de la ignorancia, me bastaría resumir aquí los principales argumentos deducidos de la anatomía comparada de los Primates; es decir, condensar en cortas páginas la opinión clásica que se encuentra en los libros de los anatómicos

contemporáneos, que son los únicos que tienen autoridad para fallar sobre cuestiones que se relacionen con el origen natural del hombre.

Pero un sabio, universalmente respetado por su ciencia y su talento, el profesor Metchnikoff, del Instituto Pasteur de París, me va a economizar este trabajo de compilación. Las páginas que siguen las he traducido del Capítulo III de su hermoso e interesantísimo libro, *Études sur la nature humaine*, cuya segunda edición se publicó en París el año pasado.

Lean los hombres imparciales, deseosos de conocer las verdades científicas, la brillante argumentación del sapientísimo profesor, que ha reemplazado a Pasteur en la dirección de la Bacteriología y de la Medicina experimental en Francia, y que está colocado, por su vasto saber y su gran talento, en una de las más altas cumbres de la ciencia contemporánea.

* * *

“Para formar juicio sobre la naturaleza humana, es necesario darse cuenta primero del origen del hombre. Hace siglos que esta cuestión preocupa a la humanidad, que creyó por mucho tiempo encontrar la solución de este problema en los dogmas religiosos. Se pensó que el hombre era una obra divina, resultando de una creación particular. Pero la crítica científica ha demostrado fácilmente la imposibilidad desemejante suposición.

“El descubrimiento de la selección natural y de su papel en la transformación de las especies ha sido aplicada al hombre por Darwin, hace ya cerca de medio siglo. Después de su obra fundamental sobre el *Origen de las especies*, se ha estudiado con mucho cuidado la cuestión de la descendencia del hombre. Pocos años más tarde (en 1863) Huxley pudo dar un admirable resumen de la cuestión en su obra sobre *La posición del hombre en la naturaleza*. Apoya en argumentos de gran valor científico la tesis que el hombre es de origen animal y que debe considerarse como un mamífero vecino de los monos y particularmente cercano a

los monos antropomorfos. Sin embargo, a pesar de la exposición magistral de Huxley, se encuentran aún personas de elevada inteligencia y exquisita cultura que afirman que la ciencia no ha dado respuesta “a la cuestión de saber de donde venimos” y que “la teoría de la evolución no nos la dará jamás” (Brunetiere, 1895).

“El estudio detallado del organismo humano ha demostrado de un modo definitivo su estrecho parentesco con los monos superiores, o antropoides. El descubrimiento del chimpancé y del orangután ha permitido compararlos con el hombre y ha inspirado a varios naturalistas distinguidos, entre ellos el gran Linné, la idea de reunir la especie humana con los grandes monos antropomorfos.

“Después se han puesto a estudiar todos los detalles de la organización y a comparar hueso por hueso y músculo por músculo la estructura anatómica del hombre y de los grandes monos desprovistos de cola. Se ha comprobado una analogía verdaderamente admirable entre estos organismos, analogía llevada hasta los detalles. Se sabe que en la historia natural de los mamíferos, los dientes representan un gran papel, como medio de determinar las diferencias y las analogías. Pues bien, la dentición del hombre presenta una semejanza muy grande con la de los antropoides. Todo el mundo conoce los *dientes de leche* y los *dientes permanentes* del hombre, Y bien, los monos antropoides presentan bajo este respecto una semejanza admirable con el hombre. El número (32 en el adulto), el género y la disposición general de la corona son los mismos en el hombre y en los monos antropomorfos. Las diferencias no se refieren sino a los caracteres secundarios, tales como las formas y las dimensiones relativas y el número de las eminencias. Se puede decir en general que en los antropomorfos los dientes están más fuertemente desarrollados que en el hombre. Los caninos son mucho más largos y las raíces de los falsos molares son más complejas en el gorila que en el hombre.

“Pero es necesario no olvidar que todas estas diferencias son menos pronunciadas que las que existen entre la dentición de los monos antropomorfos y la dentición de todos los otros monos; aun en los cinocéfalos, los monos más cercanos a los antropomorfos, los dientes acusan una diferencia muy marcada. Así, en el babuino, la forma de los molares superiores es completamente diferente de la del gorila. Los caninos son más largos, los falsos molares y los molares son también más complejos que en el gorila.

“En los monos del nuevo mundo, la dentición es todavía mucho más diferente de la del hombre y de los antropoides. En vez de 32 dientes, tienen 36 en el estado adulto. El número de los falsos molares es de 12, en vez de 8. La forma general y las coronas de los molares son muy diferentes de las de los monos antropomorfos.

“Todos estos datos conducen a Huxley a la conclusión de que “cualesquiera diferencias que puedan ofrecer la dentición del mono más elevado, comparada a la del hombre, esas diferencias son mucho menos extensas que las que se pueden comprobar entre la dentición de los monos superiores y la de los monos inferiores”.

“Otro carácter que hace que los antropoides estén más próximos al hombre que a los otros monos, lo proporciona la anatomía del sacro. En los monos propiamente dichos, el sacro está constituido por tres o, rara vez, por cuatro vértebras, en tanto que, en los monos antropoides, contiene cinco, es decir, justamente tantas cuantas hay en el hombre.

“El esqueleto en general y en particular el cráneo del hombre y de los monos superiores presentan ciertamente diferencias notables, pero, aun en esto, estas diferencias son menores que entre los monos antropomorfos y los monos propiamente dichos. De modo que para el sistema óseo, la proposición formulada por Huxley, permanece perfectamente exacta... Para el cráneo no menos que para el esqueleto en general –dice

el sabio inglés— se verifica la proposición de que las diferencias entre el hombre y el gorila son de menor importancia que las que existen entre el gorila y algunos otros monos.

“Los partidarios de la doctrina que considera la especie humana como esencialmente distinta de todos los monos conocidos, han insistido mucho sobre la diferencia entre el pie del hombre y el de los monos antropoides. Esta diferencia no puede negarse. El hombre se sostiene continuamente de pie, en tanto que los monos, aún los más elevados, no marchan en dos patas sino en ciertas ocasiones. Esto ha dado por resultado un mayor desarrollo de los pies en los monos. Y sin embargo esta diferencia no debe exagerarse. Se ha querido probar que los monos son “cuadrumanos” y que sus miembros posteriores se terminan por “manos de atrás”. Pero está bien demostrado que, bajo todos los respetos esenciales, el miembro posterior del gorila termina por un pie tan verdaderamente pie como el del hombre. “El miembro posterior del gorila se termina por un verdadero pie con un dedo gordo movable. Es cierto que es un pie prehensible, pero de ninguna manera una mano; es un pie que no difiere del pie del hombre por ningún carácter fundamental, sino solo en sus proposiciones, en su grado de movilidad y en el acomodo secundario de sus partes” (Huxley).

Aquí, como en todos los casos, se confirma la regla de que “sean cuales fuesen las diferencias entre la mano y el pie del hombre, por una parte, y por la otra, los del gorila, los monos inferiores, comparados con el gorila, ofrecen bajo este respecto, diferencias mucho más considerables” (Huxley).

“La comparación de los músculos y de los otros órganos internos conducen a la misma conclusión: las diferencias entre los monos son más variadas y más grandes, que entre los monos antropomorfos y el hombre. Se ha discutido mucho la anatomía del cerebro a este respecto.

Varios sabios distinguidos, entre los cuales es necesario citar ante todo a Owen, han insistido sobre la ausencia en todos los monos de ciertas partes del cerebro, particularmente, características para el hombre. Tales son el lóbulo posterior, el cuerno posterior y el pequeño hipocampo. Por este motivo se produjo una vivísima polémica entre los anatómicos. Pero al fin de cuentas no fue la opinión de Owen la que triunfó. Actualmente se acepta unánimemente que las partes del cerebro en cuestión presentan “precisamente los caracteres de estructura cerebral mejor marcados entre los que son comunes al hombre y a los monos. Se cuentan entre las particularidades simianas más notables que puede ofrecer el organismo humano” (Huxley).

“Con respecto al cerebro, las diferencias entre el hombre y los monos antropomorfos son ciertamente menos marcadas que las que existen entre los monos superiores y los inferiores.

“El tubo digestivo nos ofrece un nuevo argumento en favor del acercamiento de los monos antropoides y el hombre. El ciego humano está provisto de ese apéndice vermiforme tan notable y tan curioso, de que con frecuencia se trata a propósito de una enfermedad grave y muy frecuente, la *apendicitis*. Pues bien, es muy notable que este órgano sea absolutamente semejante al apéndice vermiforme de los monos antropomorfos y sin embargo, ninguno de los otros monos presenta nada semejante. En los monos no antropomorfos, o no existe en absoluto el apéndice vermiforme, o no ofrece sino una analogía muy lejana con el del hombre.

“No es extraño que en presencia de estas semejanzas tan numerosas, *la ciencia se haya creído autorizada para proclamar, hace cerca de 10 años, que el hombre está unido a los monos antropomorfos por los lazos de un parentesco indiscutible.* ESTA TESIS HA LLEGADO A SER CLÁSICA, TANTO MÁS CUANTO JAMÁS HA PODIDO SER CONMOVIDA POR NINGÚN HECHO PRECISO. Después se ha acumulado un gran número de datos relativos a la historia natural de los monos antropomorfos.

“Generalmente, cuando una teoría cualquiera es falsa, no resiste ante los hechos nuevos. A menudo se procura acomodarlos y conciliarlos con los postulados de la teoría. Sería, pues, útil para el fin que perseguimos, confrontar la doctrina de la descendencia si miaña del hombre con los numerosos datos acumulados en la ciencia durante estas últimas décadas.

“En la época en que Huxley se esforzó por establecer la posición del hombre en la naturaleza, no se conocía nada de la embriología de los monos antropomorfos. Darwin, Vogt y Haeckel, en sus tentativas para apoyar la tesis del origen animal del hombre, no tenían todavía conocimientos, suficientes sobre la embriología de estos monos. Ha sido más tarde que se han podido reunir documentos importantes a este respecto.

“Se sabe que la historia del desarrollo es muy a menudo una guía muy preciosa en la investigación del parentesco de los organismos. Es, pues, interesante revisar los hechos establecidos concernientes a la embriología de los antropomorfos. Es muy difícil procurarse el material para estos estudios: no es, pues, extraño que nuestros actuales conocimientos no sean todavía perfectos.

“La placenta proporciona datos de gran importancia para la clasificación de los mamíferos. Basta ver la placenta zonaria de los perros y de las focas para asegurarse del parentesco de estas dos especies, que a primera vista parecen, sin embargo, muy diferentes. Pues bien, la placenta de todos los monos antropomorfos, estudiados hasta hoy, presenta el mismo tipo discoidal que la del hombre. La disposición del cordón umbilical del hombre, que se consideraba antes como completamente especial a la especie humana, se encuentra en los monos antropomorfos, como lo han establecido Deniker y Selenka. Es de notar que por lo que hace a las envolturas fetales, estos monos se aproximan más al hombre que a los monos inferiores.

“Por lo que hace a los embriones mismos, la semejanza entre los monos y el hombre es en verdad sorprendente”. Selenka insiste en que los discos embrionarios humanos más jóvenes que se han observado, apenas pueden distinguirse de los de los monos con cola, tanto desde el punto de vista de la situación como de la forma.

“Los estados más avanzados acusan una diferencia mayor. Entonces los embriones humanos se parecen mucho más a los de los monos antropomorfos que a los embriones de los monos inferiores. Un feto de gibón, estudiado por Selenka, presenta una analogía verdaderamente sorprendente con el estado correspondiente del hombre.

“Más tarde, los rasgos que distinguen el hombre de los monos, aún los más elevados, se hacen más y más notables. Así es que la cara, en los antropomorfos, se hace prominente y acusa una bestialidad extraña a la naturaleza humana. Pero, a pesar de esto, la gran semejanza entre los fetos bastante avanzados de los monos antropomorfos y los fetos humanos de cinco y seis meses, es aún muy notable. Deniker ha tenido la fortuna de encontrar un feto de gorila, pieza de extraordinaria rareza, y hacer de él un estudio tan completo como es posible. El aspecto general de este feto demuestra ya un parentesco muy grande con el feto humano de la misma edad. Fácilmente se ve que el feto de gorila tiene muchos más rasgos humanos que el gorila adulto. El estudio anatómico detallado no hace sino confirmar esta impresión.

“El cráneo de los fetos y de los monos antropomorfos jóvenes se parecen, en efecto, mucho más que el cráneo de estos animales adultos al cráneo humano. Los cráneos infantiles de los antropomorfos presentan una grande analogía tanto entre ellos como con el cráneo del niño humano. Pero, a partir de la primera dentición, se manifiestan diferencias típicas, de un modo tan marcado, que el lazo genético no puede aceptarse sino con el recurso de varias formas intermediarias extinguidas” (Selenka).

“Los hechos embriológicos que confirman el origen simiano del hombre, no permiten de ningún modo hacerlo derivar de uno de los géneros actuales de monos antropomorfos. Se cree generalmente que estos animales tienen un origen común con la especie humana, y se procura apoyar esta tesis con documentos paleontológicos precisos. Por eso se ha atribuido una grandísima importancia al descubrimiento de algunas osamentas fósiles hecho en Java por Eugenio Dubois en 1894. El casquete craneano, dos dientes y el fémur del ser al cual han dado el nombre de *Pithecanthropus erectus*, han sido interpretados por algunos sabios como pertenecientes a una forma intermediaria entre el hombre y los monos antropomorfos. Pero, como los datos a este respecto son todavía demasiado imperfectos y dan margen a contradicciones, nos abstendremos de aprovecharnos de ellos para la tesis que defendemos aquí. Además, podemos prescindir de ellos, porque el origen animal del hombre es un hecho bien establecido.

“Todo lo que se ha hecho hasta aquí para establecerla descendencia del hombre, reposa sobre datos tomados de la anatomía y de la embriología comparadas del hombre y de los monos. Darwin, procurando profundizar la solución del problema, ha insistido sobre la semejanza de los parásitos de la especie humana y de los monos superiores, como indicación de un parentesco de los humores y de las partes sumamente íntimas de estos organismos.

“El estudio de las enfermedades infecciosas corrobora por su parte este parentesco. Partiendo de la idea de un estrecho lazo entre el hombre y los monos antropoides, ha sido posible comunicar a estos últimos una enfermedad —la sífilis— que se consideraba exclusivamente propia de la especie humana. En colaboración con el doctor E. Roux, nos ha sido posible obtener la sífilis experimental en el chimpancé, el antropoide más cercano al hombre entre las especies vivas.

“Hace algunos años, haciendo investigaciones en una vía muy diferente, hemos descubierto hechos de una grande importancia, capaces de arrojar una luz completamente nueva sobre el parentesco de las especies animales.

“Después de haber inyectado sangre de un mamífero en el organismo de otro, perteneciente a una especie diferente, se han obtenido en el último modificaciones muy notables. Si preparamos suero con sangre de conejo y si agregarnos a este suero, líquido transparente e incoloro, algunas gotas de sangre de otra especie de roedor, por ejemplo de acure, no veremos producirse nada de extraordinario. La sangre del acure conservará su coloración habitual y los glóbulos rojos permanecerán intactos o poco menos. Si en lugar de sangre de acure, agregamos al suero de conejo algunas gotas de suero sanguíneo de acure, veremos que estos dos líquidos transparentes se mezclan sin que se produzca nada de particular.

“Si al contrario, preparamos el suero con sangre de conejo que ha sido previamente inyectado con sangre de acure, comprobamos en este suero propiedades nuevas y verdaderamente notables. Si agregamos a este suero algunas gotas de sangre de acure, veremos, al cabo de poco tiempo, que este líquido rojo cambia de aspecto. De opaco se hará transparente. La mezcla de suero de conejo preparado y de sangre de acure tomará el tinte de vino tinto mezclado con agua. Este cambio proviene de la disolución de los glóbulos rojos del acure en el suero sanguíneo del conejo preparado.

“Este suero ha adquirido además otra propiedad no menos digna de atención. Si no se le agrega más sangre completa, sino solamente suero sanguíneo de acure, se verá que casi inmediatamente se producirá una turbidez en la mezcla, que dará lugar a la formación de un precipitado más o menos abundante.

“La inyección de la sangre de un acure a un conejo ha modificado pues el suero de este, comunicándole propiedades nuevas: disolver los glóbulos rojos del acure y dar un precipitado con el suero sanguíneo del mismo animal.

“A menudo el suero sanguíneo de los animales preparados con inyecciones previas de sangre de otras especies animales es rigurosamente específico. En estos casos, el suero no da precipitado sino con el suero de la especie que ha proporcionado la sangre para las inyecciones y no disuelve sino los glóbulos rojos de esta misma especie. Pero hay ejemplos en los cuales un suero de un animal preparado, disuelve, además de los glóbulos rojos de la especie que ha proporcionado la sangre inyectada, también los de especies vecinas. Así es que el suero sanguíneo de conejo, después de algunas inyecciones de sangre de gallina, se hace capaz de disolver, no solo los glóbulos rojos de gallina, sino también, aunque en menor grado, los de paloma.

“Se ha pensado servirse en medicina legal de esta propiedad de los sueros para reconocer el origen de una sangre. Se sabe que con frecuencia es muy importante saber si una mancha de sangre proviene del hombre o de un animal cualquiera. Hasta estos últimos tiempos no se sabía cómo distinguir la sangre humana de la de los otros mamíferos. Se ha investigado, pues, si los glóbulos rojos, provenientes de la mancha de sangre, podían ser disueltos por el suero de los animales, a los cuales se les había previamente inyectado sangre humana. En caso positivo, se concluía en pro del origen humano de la sangre en cuestión. Pero, a poco se apercibieron de que este método no era bastante preciso. Por una parte se ha comprobado que el método de los precipitados da resultados mucho más concluyentes. He aquí como se procede. Se inyecta en varias ocasiones a un animal cualquiera (conejo, perro, carnero, caballo) sangre humana. Algún tiempo después, se sangra este animal

y se prepara el suero claro y límpido, bien desprovisto de los glóbulos. Cuando se agregan a este suero una o varias gotas de suero humano, se forma inmediatamente un precipitado que cae en el fondo del recipiente. De este modo se tiene la seguridad de que el nuevo preparado es suficientemente activo. Entonces es posible reconocer la sangre humana aún desecada. Se disuelve un poco de esta sangre en agua fisiológica y se la vierte en un tubo que contenga suero de un animal preparado por medio de inyecciones de sangre de hombre. Si al cabo de poco tiempo se forma un precipitado en el líquido, este hecho indica que la mancha proviene realmente de la sangre humana. Este método principia ya a entrar en la práctica de la medicina legal.

“Esta reacción nos interesa, porque es capaz de revelar parentesco entre las especies. El suero de un animal, preparado con sangre de gallina, da un precipitado, no solo con el suero de gallina, sino también con el de paloma: por el contrario, no se enturbia cuando se le agrega suero de mamíferos. La reacción indica, pues, que hay un grado de parentesco bastante marcado entre la gallina y la paloma. Otro ejemplo: el suero de un animal, preparado con la sangre del buey, da un precipitado abundante cuando se le agrega un poco de suero sanguíneo de buey; pero no produce esta reacción con el suero de toda una serie de otros mamíferos, ni siquiera con el suero del carnero, del ciervo, del gamo. El parentesco entre los bóvidos y estos otros rumiantes no es, pues, tan profundo como el que hay entre la gallina y la paloma.

“¿Cómo se manifiesta, desde este punto de vista, el suero de los animales inyectados con sangre de hombre? El suero capaz de dar un precipitado con el suero humano, no produce la misma reacción sino con el suero de algunos monos.

“Gruenbaum, de Liverpool (1902), ha tenido la fortuna de disponer de una buena cantidad de sangre de tres grandes monos antropomorfos:

gorila, chimpancé y orangután. Desde luego ha podido comprobar que el suero de los animales inyectados con sangre de hombre, da un precipitado, no solo con esta sangre, sino también con la de los monos antropomorfos mencionados. Le ha sido imposible “distinguir este precipitado, desde el punto de vista de la cualidad, del que se obtiene con la sangre humana” (*The Lancet*, 18 de enero de 1902).

“Para controlar este resultado, Gruenbaum ha preparado la sangre de los animales inyectados con sangre de gorila, de chimpancé y de orangután. Estas tres especies de suero daban precipitados con sangre de estos tres monos y, a un grado igual, con la sangre de hombre. Es, pues, evidente, que entre la especie humana y los monos antropomorfos existe no solo una analogía superficial del cuerpo y de los principales órganos, sino también un parentesco íntimo, verdaderamente sanguíneo.

“Hechos de este género no podían ser previstos por la teoría del origen simiano del hombre. A pesar de esto, han venido a confirmarla de una manera verdaderamente sorprendente.

“No es, pues, posible poner en duda que el hombre es un animal del grupo de los primates, relacionado de un modo estrecho con los monos superiores de la época actual. Este resultado tiene una grande importancia para todas las consideraciones que se hagan sobre la naturaleza humana”.

* * *

¿Habrá algún espíritu imparcial, alguna inteligencia medianamente cultivada, que después de leer estas páginas de Metchnikoff, se atreva a sostener de buena fe que entre el hombre y los demás animales hay ese abismo infranqueable, que la metafísica y las religiones pretenden hacer cada día más profundo?

Capítulo VII

SUMARIO. —EL CONCEPTO DE LA VIDA. —RESUMEN HISTÓRICO: EL HOMBRE PRIMITIVO. LOS CHINOS. LOS EGIPCIOS. LOS LIBROS VÉDICOS. —LOS GRIEGOS PRIMITIVOS

El objeto más noble del espíritu humano es la sabiduría, de la cual resulta el amplio desarrollo de la conciencia y de la energía moral. ¡Conócete a ti mismo! Este era el grito de los filósofos de la antigüedad, cuando procuraban ennoblecer al hombre. ¡Conócete a ti mismo!, es también lo que repite la doctrina de la evolución, no solo al individuo aislado, sino a la humanidad entera.

HAECKEL

La explicación de los fenómenos vitales ha sido preocupación constante del hombre, y “el problema de la vida” fue siempre el gran interrogante de la humanidad.

¿Quién soy? ¿De dónde vengo? ¿Para dónde voy? ¿Por qué pienso? ¿Por qué quiero? ¿Qué es la vida?, exclamó el hombre en la desesperante soledad de su ignorancia, faz a faz de la Naturaleza imponente, misteriosa, incomprensible... y el eco de su voz se perdió en los senos del espacio impenetrable, mudo... y solo la duda, la implacable duda, surgió terrible en el fondo de su conciencia.

El eco de aquella voz siguió repitiéndose de edad en edad sin obtener respuesta, y la duda siguió golpeando en el cerebro humano con tenacidad desesperante, a despecho de todas las teorías, de todas las filosofías, y todas las esperanzas de todas las religiones.

En su impotencia para resolver el gran problema y responder al terrible interrogante, señalaban con la mano temblorosa el espacio infinito,

en cuyo término ignoto, en contraría el hombre la fuente inagotable de la verdad, la causa y el fin de la vida, el origen y el destino humanos.

Y con la mirada vuelta al cielo, orgulloso de su origen divino, infatuado con la vana esperanza de una felicidad misteriosa y problemática, de espaldas a la Naturaleza que nada de común tenía con él, porque él era la imagen de su Creador, el hombre anduvo durante siglos con paso vacilante en busca de la verdad prometida... que no aparecía... preguntando, sin obtener respuesta, ¿qué es la vida?

La ciencia, esa madre abnegada y fecunda, lo detuvo un día para decirle: “¡Insensato que eres! torna la mirada, no busques en ese espacio sin límites, que ni siquiera puedes comprender, lo que tienes al alcance de tu mano. Contempla la Naturaleza que te rodea, estúdiala, observa sus fenómenos, penetra en el misterio de sus maravillas, que solo ella podrá dar respuesta a tu pregunta y satisfacer el ardiente anhelo de tu alma”.

Y desde aquel día en que el hombre apartó su mirada de las alturas impenetrables y mudas del espacio, para buscar el origen de las cosas y su propio origen en el seno fecundo de la Naturaleza, su madre fiel y cariñosa, la humanidad ha marchado con paso de gigante por el amplio camino que ha de conducirla al conocimiento de la verdad: la investigación científica experimental, fundada en el concepto filosófico de la unidad del Universo.

* * *

La metafísica cree haber resuelto el problema de la vida de acuerdo con la concepción dualista, y deduce sus conclusiones y establece sus principios siguiendo las reglas de la dialéctica de los escolásticos, desechando el criterio experimental que considera inferior a la introspección y encerrando el raciocinio en los frágiles moldes del silogismo aristotélico.

Un ejemplo de esta manera de raciocinar los metafísicos nos lo da la célebre demostración de la existencia de Dios formulada por San Anselmo en su *Proslogium*: “Es imposible que Dios no exista; porque Dios es por definición un ser tal como no se puede concebir nada más grande. Ahora bien, yo puedo concebir un ser tal, que sea imposible pensar que no exista, y este ser es evidentemente superior a aquel del cual yo pueda suponer la no existencia. Luego, si se admite que es posible pensar que Dios no exista, habría un ser más grande que Dios, es decir, un ser más grande que el ser tal como no se puede concebir de más grande, lo que es absurdo”. O lo que es lo mismo: Dios existe porque el hombre lo concibe; o como decía Leibnitz: “Dios existe porque es posible que exista y porque nada contradice esta posibilidad”; o como dijo Ventura de Raulica en pleno siglo XIX: Dios existe porque Dios dijo a Moisés: Yo soy el que soy: *Ego sum qui sum*.

Así dicen los metafísicos modernos: el principio vital, inmaterial, existe, porque el hombre puede concebir su existencia; o de otro modo, porque el hombre no puede concebir que la materia pueda, por sus solas propiedades, producir las manifestaciones de la vida. Debe, pues, existir una fuerza, un principio especial que sea la causa de la vida. Además, la materia organizada, aun dotada del principio vital, no puede producir la inteligencia humana, porque el hombre no puede concebir que las manifestaciones cerebrales sean productos de la materia viviente. Debe, pues, existir otro principio inmaterial, de origen divino, especial al hombre, hecho a imagen y semejanza de Dios, que dirija nuestras acciones psíquicas: el alma inmortal, el sople eje la Divinidad.

En resumen: Dios existe porque es posible que exista. El alma existe porque es posible que exista. El principio vital existe porque es posible que exista. Ni los deístas al estilo de San Anselmo, ni los animistas al estilo de Stahl, ni los vitalistas al estilo de Barthez, demuestran la existencia de Dios, del Alma y del Principio vital, que es lo que es necesario demostrar.

La dialéctica de los neo-escolásticos que pretenden dar la explicación de la vida valiéndose del silogismo y de las reglas de la lógica, es insuficiente, porque la vida es un proceso natural que cae hoy bajo el dominio de la ciencia experimental, después de haber permanecido durante muchos siglos aprisionada en el estrecho círculo del racionalismo metafísico.

“La vida no es el resultado de un principio superior e inmaterial que se manifiesta en la materia inerte y obediente, sino el resultado de las leyes generales de la materia misma, sin la intervención remota o actual y siempre presente, de una fuerza distinta de la energía”.

Procuraré demostrar, valiéndome de las enseñanzas de las ciencias físico-químicas, biológicas y naturales, que esta proposición es la única que puede aceptarse como base de una explicación científica de la vida, en el terreno de la ciencia positiva.

Como escribo para el público en general, evitaré hasta donde me sea posible el uso de palabras técnicas poco conocidas, y procuraré ser tan claro y preciso en mis explicaciones como me lo permitan mis facultades, ya que mi objeto es, que los hombres que no saben biología, pero que sí desean conocer las verdades que la ciencia enseña respecto a la explicación de la vida, sepan que esas verdades no son fantasías de imaginaciones enfermas, ni mucho menos elementos de corrupción social, doctrinas inmorales y anárquicas, como suelen decir algunos escritores, sino que son el resultado de una obra ya secular, llevada a cabo por los sabios más eminentes que ¡ilustraron con su talento toda una época gloriosa para la humanidad. En una palabra, mi objeto es que los hombres imparciales rindan un tributo de justicia a la ciencia positiva y a la sinceridad de sus apóstoles.

* * *

El concepto filosófico de la vida no ha sido el mismo en todas las épocas de la humanidad: ha ido modificándose a medida que el hombre ha

adquirido una suma mayor de conocimientos y ha sabido interpretar mejor los fenómenos de la naturaleza.

Poco o nada sabemos de la idea que el hombre cuaternario o terciario pudo formarse de la vida, en aquellos días lejanísimos en que apareció la especie humana en la superficie del planeta; pero es lógico suponer que consideraba viviente todo aquello que se movía fuera de la acción directa de su voluntad, como lo creen hoy mismo los pueblos más salvajes. El viento, las nubes, los ríos, los mares, los animales, etc., debían ser para él seres vivientes. Mas, el día que el hombre descubrió el fuego, es muy natural, que en su entusiasmo ante al maravilloso descubrimiento, atribuyera al fuego la personificación de la vitalidad, asemejándolo a las llamas del sol, el gran generador de la vida.

Es muy poco también lo que se sabe acerca del concepto que los chinos antiguos tenían de la esencia de la vida. Aquel pueblo había vivido en el más absoluto aislamiento del mundo hasta la introducción del budismo. El libro sagrado más antiguo de China es el *Y-Ring*, atribuido a Fuhí (3 mil años antes de J. C.). En este libro, comentado por Confucio, nada se dice de espíritus, ni de genios, ni de alma, ni de vida futura, ni de Dios creador. La metafísica de Fuhí se detiene en un dualismo compuesto del cielo y la tierra. El cielo es el poder superior, la inteligencia providencial que premia o castiga las buenas o las malas acciones humanas; la tierra es el principio débil, femenino, representa el reposo, la inferioridad, la imperfección. Las cosas nacen por composición y perecen por descomposición.

Maspero, el ilustre egipólogo del Colegio de Francia, resume las doctrinas del Egipto antiguo así: “El hombre se compone de una inteligencia, *Khou*, que lo asemeja a la naturaleza divina, y de un cuerpo que se compone de materia y participa de sus vicios. Esta inteligencia, revestida por una luz sutil es, por sí misma, libre de recorrer los mundos, obrar sobre

sus elementos, ordenarlos y fecundarlos. En los cuerpos, abdica esta transcendencia y ese *periespíritu* de fuego que consumía su envoltura carnal.

“Se reviste de una sustancia menos excelente, pero divina, el alma, *Ba*, y comunica con la materia por medio de un agente inferior, espíritu, soplo, *Niwou*. *Ba* es, pues, la envoltura de *Khou*, y *Niwou* de *Ba*; *Khat*, el cuerpo, encierra a *Niwou* y todo lo demás. El todo constituye el hombre; el cuerpo, el espíritu y el alma le son comunes con la bestia. La inteligencia es su atributo privilegiado. Después de la muerte, el espíritu se retira en el alma, la sangre se coagula y el cuerpo se disolvería si no lo embalsamasen”.

Quince o diez y ocho siglos antes de nuestra era, dice un gran filósofo moderno, el Egipto estaba en posesión de las teorías que nuestros metafísicos oficiales consideran todavía como el *nec plus ultra* de la sabiduría.

Entre los himnos recogidos en el *Rig-Veda*, libro sagrado de la India antigua, se encuentra uno que explica la leyenda de aquellos pueblos sobre el origen de la vida:

“Entonces no existía ni visible ni invisible. Nada de región superior, nada de aire, nada de cielo. ¿En dónde estaba esta envoltura? ¿En qué lecho la onda? ¿En dónde las profundidades del aire?

“No había muerte, ni inmortalidad. Nada anunciaba el día ni la noche. solo *Él* respiraba, sin formar ningún soplo, encerrado en sí mismo. No existía sino *Él*.

“Al principio las tinieblas estaban envueltas en tinieblas. El agua no tenía impulsión. Todo estaba confundido. *El Ser* reposaba en el seno de ese caos, y el *Gran Todo* nació a impulsos de su *piedad*.

“Al principio el amor residió en él, y de su soplo salió la primera semilla. Los sabios, con el trabajo de su inteligencia, llegaron a formar la unión del ser real y del ser aparente.

“¿Quién conoce estas cosas? ¿Quién puede decirlas? ¿De dónde vienen los seres? Esta creación, ¿quién sabe cómo existe?”

La idea que tenían de la esencia de la vida los pueblos que dieron origen a las razas indo-europeas, está expresada en el siguiente pasaje que traduzco de Lefevre, tomado de los libros védicos.

“La vida que circula en todos los seres, la potencia reproductora que asegura la perpetuidad de las especies, reside por completo en el principio ígneo. El fuego es la luz activa, es la vida, el intermediario entre todas las formas, el emblema de la inmortalidad. Sin él, el mundo no existiría; porque él es a la vez todas las cosas: es el alma de Aditi, el eterno, el infinito”.

Los griegos primitivos, los griegos de Homero, creían en la inmortalidad, pero sabían muy poco del alma y de la vida. Los muertos eran fantasmas; los más afortunados perdían la memoria después de beber las aguas del Leteo; los otros, los culpables, conservaban el recuerdo de sus crímenes. El hombre había sido hecho por Zeus o por Prometeo y estaba animado por el fuego celeste.

En todas las leyendas de la China, del Egipto, de la India y de la Grecia, el concepto de la vida es, con pocas variantes, el mismo: un principio inmaterial animando la materia, pero un principio desconocido, hipotético, abstracto, de origen divino. Lo que prueba que el hombre en la infancia de la humanidad no sabía lo que era la vida, y buscaba en las regiones de lo sobrenatural la explicación de los fenómenos vitales, sin encontrar una respuesta satisfactoria a su pregunta.

Entremos ahora en los verdaderos dominios de la historia. Los tiempos heroicos y legendarios han terminado y vamos a asistir al nacimiento de la filosofía y de las ciencias en las costas del Asia menor, seiscientos años antes de nuestra era.

Capítulo VIII

SUMARIO. —EL CONCEPTO DE LA VIDA. —RESUMEN HISTÓRICO: —LOS FILÓSOFOS DE LA INDIA. —LOS GRIEGOS HISTÓRICOS DE TALES A EPICURO

Cuando a fines del séptimo siglo antes de nuestra era nacía la ciencia greco-romana en las islas del mar Egeo, para de allí extenderse a todo el Occidente y crear la civilización de los pueblos que circundan el Mediterráneo, la India estaba ya en posesión de sus doctrinas filosóficas, establecidas fuera de las creencias védicas, en el momento de transición entre la religión tradicional de Brahma y el budismo “heterodoxo y ateo”.

Sin ninguna influencia de aquellas doctrinas en el desarrollo del pensamiento grecolatino, generador de toda la ciencia europea, pasaré —sin profundizarlas en el sentido del concepto de la vida— por sobre las doctrinas racionalistas de *Kapila*, el misticismo de *Pantadjali*, el atomismo de *Kanada* y la lógica de *Gautama*.

Los filósofos de la India eran todos más o menos dualistas: la sustancia es el sitio de las cualidades de la acción; hay nueve sustancias: tierra, agua, luz, aire, éter, tiempo, espacio, alma, *manas* o sentido íntimo. Hay veinticuatro cualidades: quince materiales y sensibles y nueve inteligibles (inteligencia, placer, dolor, deseo, aversión, volición, vicio, virtud). La acción tiene cinco variedades. Los caracteres comunes son género, especie, individuo. La diferencia, es decir, los caracteres particulares a cada sustancia, cualidad, etc. La relación, es decir, la afinidad que agrega los átomos y constituye el cuerpo.

Dejemos la india con sus misterios, su budismo, su nirvana y sus himnos, y pasamos respetuosamente a la tierra sagrada de las ciencias, las letras y las artes, a la divina Grecia, a la patria de Tales, de Pitágoras, de Heráclito, de Empédocles, de Demócrito, de Sócrates, de Platón, de Aristóteles, de Epicuro, en fin, a la patria de los fundadores de la civilización por el perfeccionamiento del espíritu humano.

El concepto de la vida no fue el mismo en los diversos períodos de la ciencia y de la filosofía griegas.

Tales enseñaba que el agua era el elemento, la sustancia de todas las cosas y que además había una fuerza motriz o alma esparcida en la materia en forma de dioses y demonios. Tales creía en la inmortalidad.

Según *Anaximandro* la sustancia fundamental es indeterminada, sin fin, sin formas, un conjunto de elementos dotados de un movimiento esencial y eterno. La naturaleza de estos elementos es inmutable en todas las combinaciones. Por la separación de los contrarios y agregación de los similares, por las afinidades, las yuxtaposiciones y transformaciones innumerables y sucesivas, las cosas, los seres y el hombre han llegado lentamente al estado en que los vemos, pero no contienen sino los elementos sustanciales en movimiento.

Anaximeno creía que el aire era la sustancia universal, infinita, eterna, dotada de un movimiento eterno y necesario.

En el sentir de algunos filósofos modernos, Tales, Anaximandro y Anaximeno, sobre todo el segundo, son los fundadores del materialismo, y *Pherecido*, jónico también, el fundador del espiritualismo, pues creía que la materia, creada o eterna, pero real, estaba dominada por un principio espiritual, independiente y superior.

Para *Pitágoras*, el mundo es una armonía de virtualidades, de números sin sustancia y sin embargo creadores de las formas: el hombre es un número; Dios es la unidad. El alma es una armonía.

Heráclito cree que la sustancia primera es el fuego, el elemento generador y vivificante y también el elemento destructor. De transformación en transformación, el universo debe resolverse en fuego.

Hipócrates, el gran padre de la medicina, participaba de las ideas de Heráclito. La vida o el alma, esparcida por todas partes, era un fuego sutil.

Empedocles, el profeta del transformismo moderno, no admitía ninguna sustancia inmaterial. Para él, el alma es un agregado de átomos sutiles, esparcidos en la sangre y condensados alrededor del corazón. La vida, es de la misma naturaleza que el alma, está en todas partes, en los vegetales, en los animales, en el hombre. Las formas inferiores de la vida y del alma se deben a decadencias y las superiores, a retornos al buen principio.

Anaxágoras creía en la eternidad de la materia paralelamente con la eternidad de un principio ordenador, impersonal, siempre presente y omnisciente, el *nous*. Las almas individuales no son sino las manifestaciones del alma universal, sometida a las condiciones de los organismos que las diferencian. El alma es eterna, pero las almas no son inmortales. La vida no se manifestó en la tierra sino después de la formación de los astros; nació del calor solar combinado con la humedad terrestre. Las plantas aparecieron primero y después los animales que se nutren de ellas.

Así como debemos considerar a Anaximandro como el fundador del materialismo y a Empédocles como el precursor de Lamarck y Darwin, *Demócrito* es el creador del atomismo. “Los átomos, eternos, incontables, dotados de figuras diversas, de movimientos oscilatorios, circulares o rectilíneos, por transmisión, forman la trama universal. Sus encuentros sus combinaciones en proporciones diferentes constituyen las moléculas mixtas de los cuatro elementos y por lo tanto, todos los agregados sólidos, líquidos, vivientes, todas las formas, todos los colores, olores y sabores, todos los organismos y todas las funciones, la inteligencia como el instinto; todas las formas cambian sus átomos; uno nutre al

otro; todas se disuelven en sus elementos. Nada nace de nada. Nada vuelve a la nada. El alma es un cuerpo; está hecha de átomos ígneos, los más sutiles, los más movibles, los más pulidos, y reside en el pecho”.

Sócrates, contemporáneo de Demócrito, discípulo del sofista Pródicos, víctima de la intolerancia religiosa, como lo fue también su maestro¹, debe considerarse como el fundador de la concepción dualística del mundo, el verdadero creador de la metafísica. Consideraba la inteligencia y sus facultades como principios irreductibles intermediarios entre el organismo y la acción, causas preexistentes a todo fenómeno interior o exterior. De la inteligencia humana hizo el centro y la ley del universo. De la vida se formaba un concepto absolutamente inmaterial.

Entre los discípulos de Sócrates se levanta la gran figura de Aristocles, a quien su maestro, a causa de la anchura de sus hombros, puso el sobrenombre de Platón. Este insigne filósofo, cuya influencia fue decisiva en la marcha del pensamiento griego, se señala, como dice un pensador contemporáneo, “por un carácter negativo preliminar: la omisión de toda observación científica, de toda experiencia objetiva. Parte del hombre, no para estudiar sus realidades ambientes, sino para rehacer el mundo según las últimas abstracciones elaboradas por la razón. El subjetivismo es su principio; la metafísica su dominio, su medio, su elemento, su principio y su fin: es el método de Sócrates. Es fácil comprender su esterilidad inicial y final, busca la realidad y no encuentra sino la entidad”.

Para Platón el hombre es un alma unida a un cuerpo y el alma es aquello que se sirve del cuerpo. El alma, creación inmediata de Dios y la

[1]_ Pródicos bebió la cicuta, denunciado como ateo por Aristófano. Sócrates fue acusado por Anytos y Méritos, y condenado porque “se negaba a reconocer los dioses de la república y ponía en su lugar extravagancias demoníacas, corrompiendo a la juventud”. Sócrates no era ateo, al contrario, creía en un solo Dios y en una Providencia. La intolerancia religiosa ha sido siempre la peor consejera del hombre.

más perfecta, encierra dos elementos, ella misma y otro; *ella* es una cosa divina, el otro participa de la naturaleza divisible y corporal: el *pneuma*.

Platón atribuye a la materia una existencia gobernada por la necesidad, que él asocia ú opone a los seres regidos en sí por la inteligencia. La materia obra de acuerdo con el principio organizador de la formación del mundo: es hasta cierto punto la madre, Dios el padre, el mundo el hijo.

En suma, Platón era un dualista, creía en la existencia de entidades superiores a la materia y distintas a ella, en la composición del mundo organizado. Platón es el verdadero fundador de la teoría del *espíritu vital*, agente material extraordinariamente sutil, que toma su origen en los pulmones, pasa de allí a la sangre y se distribuye en todo el cuerpo: el conjunto de los fenómenos vitales depende de la acción del espíritu vital sobre el organismo.

Aristóteles, discípulo de Platón, maestro de Alejandro el Grande, genio sorprendente, cerebro enciclopédico, dominó toda la ciencia de su época y su influencia en la filosofía prevaleció durante muchos siglos.

Para el estagirita, la materia existe en el fondo de todas las cosas; es una especie de pasta plástica elaborada por la naturaleza en forma de cuerpos, de los cuales ella es el último término. El movimiento obra sobre la sustancia, la cualidad, la cantidad y la unión de las cosas, por generación, alteración, crecimiento, decrecimiento y traslación. Los diversos grados de la vida están representados por la inteligencia, la sensibilidad, la locomoción, la nutrición y la reproducción. Admite un *alma vegetativa* para las plantas. No separa el hombre de la animalidad, pero le concede un alma especial, la razón.

Aristóteles es el fundador de la Zoología y por lo tanto de la Anatomía. Su *Historia de los animales*, escrita por orden del Gran Conquistador, su discípulo, es su obra maestra. Creía en la generación espontánea

de los animales superiores. Los animales tienen, además del alma vegetativa, el alma sensitiva y el alma locomotriz.

Para terminar esta parte de mi trabajo, debo hablar de la doctrina antigua que más influencia ha ejercido en el concepto moderno científico del universo y de la vida: la doctrina de Epicuro, la más vasta, la más clara, la más cierta, que la antigüedad nos ha legado².

He aquí como expone la doctrina de Epicuro el gran filósofo francés Andrés Lefevre: “El universo, suma incalculable de los mundos y de los átomos, es imperecedero, inmutable en sus principios. No puede concebirse nada fuera de él, nada puede entrar en él, nada puede salir de él. Es infinito. Pero no se trata aquí de un infinito metafísico, aislado de lo que contiene, dotado de cualidades propias, de conciencia y de voluntad generales. El infinito de Epicuro, no es sino un adjetivo; su absoluto es neutro; no es sino la suma indiferente de todas las cosas. El universo está compuesto de átomos finitos, de combinaciones finitas, de grupos que tienen cada uno propiedades diversas relativas a su complejidad y a su organismo.

“Los más complicados se resuelven en los más simples, de los cuales participan, puesto que todos provienen del movimiento. Pero los innumerables grados que conducen del movimiento a la vida, del átomo al organismo inteligente, son siempre sucesivos. La vida y la inteligencia permanecen en donde están: en el orden animal. Hay en el universo cuerpos vivos e inteligentes; pero el universo no es ni vivo ni inteligente.

[2]_ No es este el momento de discutir el sistema moral de Epicuro, que yo no acepto en todas sus partes, porque lo considero defectuoso. Cito a Epicuro porque es el verdadero fundador del atomismo, que es la doctrina que hoy prevalece en la ciencia positiva y en la filosofía monista, y porque es el filósofo antiguo que se formó la idea más correcta sobre la constitución de la materia universal y el mecanismo de la vida. Hago esta advertencia en resguardo de alguna acusación calumniosa, porque los dualistas, para combatir el sistema unitario de Epicuro, lo presentan como un corruptor, como un inmoral, como un anarquista, como el peor de los filósofos griegos.

La parte está comprendida en el todo; está subordinada a las propiedades y a las leyes de todos los elementos de donde resulta; pero tiene sus propiedades y sus leyes aparte que no se comunican, no se imponen a las otras partes del todo, menos aún al todo mismo, que no es sino una palabra, una recapitulación. El universo no existe más que la naturaleza, que la materia, que el número ciento, que el número cien mil o cien mil millones de trillones. No hay sino átomos y cuerpos, compuestos de átomos”.

La doctrina de Epicuro sobre la constitución del universo, es decir, el *atomismo* –no su discutida e inaceptable moral– reaparecerá después de la edad media con Gassendi, y más tarde contará entre sus adeptos a Hobbes, Diderot, Buffon, Helvecio, Holbach, Condorcet, Lamarck, Laplace, Comte, Büchner, Darwin, Huxley, Spencer, Haeckel, Lefevre y todos los representantes de la filosofía positiva contemporánea.

La doctrina de Platón y de Aristóteles sobre la existencia del alma y del espíritu vital aparecerá en todo su esplendor en Alejandría con Herófilo y Erasistrato; prevalecerá con los Padres de la Iglesia cristiana y los filósofos de la escolástica durante la edad media; servirá a Descartes de fundamento a su metafísica; Galeno la impondrá en la fisiología como un dogma científico; la escuela de Montpellier pretenderá resucitarla con el nombre de Vitalismo, y los escolásticos modernos se empeñarán en vano por conciliarla con los hechos de la Anatomía y de la Química.

Al fin triunfarán Demócrito y Epicuro, y la ciencia positiva, dejando a un lado las concepciones fantásticas de la metafísica, verá realizar en el tiempo la profecía de Diderot en el *Sueño de D'Alembert*:

“Apercibí en la vaguedad del espacio un edificio suspendido como por encanto. Nada le servía de cimiento. Sus columnas, que no tenían sino medio pie de diámetro, soportaban bóvedas que no se distinguían sino a favor de las aberturas que las atravesaban simétricamente... Me acerco

al pie de una tribuna a la cual una gran tela de araña servía de dosel. Me pareció sostenida como sobre la punta de una aguja. Cien veces temblé por el personaje que la ocupaba. Este era un anciano de larga barba, tan flaco y más desnudo que cualquiera de sus discípulos. En una copa llena de un fluido sutil empapaba un canuto que llevaba a la boca, y arrojaba bombas a una multitud de espectadores que trabajaban por elevarlas a las nubes... Apercibí a lo lejos un niño que marchaba con paso lento, pero seguro... Todos sus miembros aumentaban a medida que él avanzaba. En el progreso de sus crecimientos sucesivos, me apareció bajo cien formas diversas. Le vi dirigir hacia el cielo un largo telescopio, estimar por medio de un péndulo la caída de los cuerpos, comprobar con un tubo lleno de mercurio el peso del aire y con un prisma en la mano, descomponer la luz. Entonces era un enorme coloso: su cabeza llegaba a los cielos, sus pies se perdían en el abismo, y sus brazos se extendían de uno a otro polo. Con la mano derecha sacudió una antorcha cuya luz se esparció a lo lejos en los aires, iluminó el fondo de las aguas, y penetró en las entrañas de la tierra. ¿Quién es, *pregunté a Platón*, esa figura gigantesca que se acerca a nosotros? Reconoced la experiencia, me respondió. Huyamos al punto, agregó Platón; este edificio apenas durará un instante más. Y en seguida partió; yo lo seguí; el coloso llega, sacude el pórtico, que se derrumba con estrépito formidable, y yo me despierto”.

Así cayó, derribado por la mano poderosa de la ciencia experimental, el edificio secular de la metafísica, sepultando bajo sus ruinas la tribuna de los escolásticos.

Capítulo IX

SUMARIO. —EL CONCEPTO DE LA VIDA. —RESUMEN HISTÓRICO: EL CRISTIANISMO. —LA EDAD MEDIA. —VESALIO. —LA EDAD MODERNA. —BACON. —DESCARTES. —EL MICROSCOPIO. —LAS CÉLULAS. —EL OXÍGENO. —LAVOISIER. —EL ANIMISMO. —BOERHAAVE. —STAHL. —VAN HELMONT

El cristianismo triunfante impuso silencio a la filosofía, a fin de sustituirla con la teología. Platón y Aristóteles mismos ceden su puesto a San Agustín y a Santo Tomás. El *credo quia absurdum* es el fundamento de la ciencia, y el temor de Dios, el principio de la sabiduría. Una sola autoridad: la Iglesia católica; una sola disciplina: la Ortodoxia católica.

En aquella época de tinieblas que se llama la edad media, el pensamiento plegó sus alas y el cerebro humano se durmió bajo la acción de aquel poderoso hipnótico de la idea: la escolástica.

Pasemos sin detenernos, por el borde de aquel abismo, en cuyo fondo yacen las más puras libertades humanas, y la conciencia y el pensamiento... Dejemos a los filósofos místicos y a los teólogos disputando sobre la naturaleza de Dios, la inmortalidad del alma, las personas de la Trinidad, la transustanciación y los beneficios de la gracia...

Dejemos también a los alquimistas buscando la piedra filosofal para convertir todos los metales en oro y descubrir la panacea de la inmortalidad. Que pese sobre todos ellos la responsabilidad de haber detenido la marcha de la ciencia grecorromana, nacida al calor de las libertades públicas, para sustituirla con una filosofía estéril, impuesta a la humanidad por una religión oficial, que divinizó el poder absoluto de los

reyes, para poder aprisionar la conciencia y suprimir la libertad. La Revolución francesa se encargará de vengar aquellos crímenes, que son la vergüenza de la historia.

Sigamos.

El estudio científico de la vida principió a separarse de la filosofía y sobre todo de la metafísica cuando Galeno (131-201) fundó la verdadera ciencia de los fenómenos vitales, la Fisiología. Aquel grande hombre cuya autoridad en Medicina prevaleció durante más de quince siglos, estableció como base del conocimiento de las enfermedades, el estudio de los fenómenos de la vida, y fue el primero que reconoció la importancia de la anatomía y de la experimentación en los animales para llegar a descubrir los misterios de la naturaleza humana. Su sistema biológico se fundaba en la teoría del *pneuma* de Platón. El cuerpo humano, decía, se compone de cuatro humores fundamentales: sangre, moco, bilis amarilla y bilis negra. El *pneuma*, que es la causa de todos los fenómenos vitales, tiene tres formas: una situada en el cerebro y los nervios, otra en el corazón y otra en el hígado. Todas las funciones del cuerpo constituyen tres grupos: funciones *psíquicas*, o sea el pensamiento, el sentimiento y el movimiento voluntario, situados en el cerebro y los nervios; funciones *esfígmicas*, o sea, latidos del corazón, pulso, producción de calor, situados en el sistema vascular; funciones *físicas*, nutrición, crecimiento, secreciones, reproducción, etc.

A principios del siglo XVI la doctrina de Galeno fue seriamente conmovida por un hombre singular, célebre alquimista, Paracelso, que tuvo el valor de oponerse a una tradición trece veces centenaria. Paracelso sostenía la unidad de la Naturaleza. Esta representa un todo único, es el macrocosmo. El hombre, como punto central, contiene todas las formas de la naturaleza, es el microcosmo. El sistema de Paracelso fue estéril, porque su autor carecía de base científica sólida en que apoyarlo.

Cuando la verdadera anatomía fue creada por Vesalio, Eustaquio y Falopio, la fisiología entró por el camino de sus inmortales conquistas, conducida por Servet, Colombo, Cesalpino, y sobre todo por el trascendental descubrimiento de la circulación de la sangre por Harvey (1628), en aquella época en que las ciencias iban a salir del marasmo de la escolástica, impulsadas por las ideas de Copérnico, Galileo, Bacon y Descartes.

Harvey es el autor de la célebre proposición fundamental sobre la generación de los organismos: *omne vivum ex ovo*, es decir, todo organismo, todo lo que vive proviene de un huevo. Y Van Helmont, su contemporáneo, es el verdadero inventor de la fuerza vital: todos los cuerpos de la naturaleza están compuestos de materia y fuerza; todo es viviente en la naturaleza; no hay sino diversos grados de vida, los cuerpos llamados inanimados están colocados en los grados más inferiores de la vitalidad.

Bacon (1561-1626) y Descartes (1596-1650) han ejercido una influencia tan poderosa en el progreso de las ciencias, que no puedo prescindir de hacer aquí un resumen de sus ideas fisiológicas, o mejor dicho, copiar lo que ti este respecto dice un gran fisiólogo y filósofo alemán:

“La Filosofía monística de Bacon por la enérgica acentuación del método inductivo, vino a ser la base de toda la historia natural moderna, y provocó también en el dominio fisiológico esa grande abundancia de nuevas observaciones precisas que, desarrollándose en un terreno empírico y experimental, no han dejado después de enriquecer nuestros conocimientos sobre los fenómenos de la vida. La filosofía de Descartes, aunque a decir verdad puramente dualística, tuvo sin embargo, por su punto de partida, la teoría de la percepción sensible, una grande importancia para la fisiología de los sentidos y la teoría del conocimiento. Descartes fue el primero que avanzó que la única cosa en el mundo de

que tenemos un conocimiento cierto es la sensación psíquica subjetiva. Nuestra alma, nuestra sensación, nuestro pensamiento, deben pues ser una vez por todas, el punto fijo sobre el cual se apoyen las ideas que nos formamos del mundo. Solo sobre esta base, se puede continuar el edificio: *cogito, ergo sum*. La percepción sensible no nos da, por el contrario, ningún dato sobre las cosas, porque es engañosa, y las cosas, es decir, los cuerpos, son en realidad distintos de lo que aparecen para nuestros sentidos. Estas proposiciones, de una trascendencia incalculable, son tan precisas y tan claras en su expresión, y proporcionan una base tan excelente para un sistema filosófico, que tenemos el derecho de asombrarnos cómo Descartes, cayendo a pesar de esto, en la mayor inconsecuencia, haya podido llegar a concluir en el completo dualismo del cuerpo y del alma. Casi podríamos estar tentados a creer que un pensador tan claro y lógico como Descartes, debió sacar para sí mismo la última consecuencia en el silencio del gabinete; pero que, como sufría la presión de las relaciones eclesiásticas de entonces, dio solo por consideraciones prácticas, esa vuelta inesperada al desarrollo de su filosofía, queriendo dejar al pensador sin prejuicios libre para notar la inconsecuencia patente y colocar él mismo, de un modo lógico, la clave de la bóveda del edificio. Pero, en donde aparece la mayor importancia fisiológica de su dualismo, es en la clara concepción de que todos los animales, lo mismo que el cuerpo del hombre, se manejan enteramente como máquinas artificialmente construidas, que se mueven según las leyes puramente mecánicas. Descartes coloca la impulsión de todos los movimientos en el alma, que debe estar situada en la glándula pineal¹,

[1]_ Descartes no conocía la anatomía cerebral, porque la Neurología es muy moderna, data de principios del siglo XIX: y la estructura fina de los centros nerviosos es de ayer, es de Golgi –1885– y Ramón y Cajal –1888–. Esa glándula pineal o mejor epífisis, en donde Descartes colocaba el alma, es un órgano rudimentario, restos del ojo parietal de ciertos reptiles. En el hombre es un órgano completamente inútil. L. R.

porque este es el único órgano impar del cerebro, y de allí dirigir las diversas partes del cuerpo”.

El descubrimiento del microscopio compuesto por Zacarías Jansen, de Middelburgo, en 1590, determinó en el siglo XVII la revolución separatista entre la metafísica y la fisiología, revolución que no debía obtener su triunfo definitivo sino en el segundo tercio del siglo XIX, cuando Schleiden y Schwann fundaron la doctrina celular, y la química entró en el amplio camino abierto por el genio de Lavoisier, y los trabajos de Dalton, Gay-Lussac, Dulong y Petit.

El microscopio que Malpigio aplicó por primera vez al estudio de los tejidos animales, permitió a Roberto Hooke descubrir las células en 1665, elementos que más tarde (1839) sirvieron de base a una de las doctrinas científicas más trascendentales: la doctrina celular.

Los estudios de Harvey y Leuwenhoek sobre los gérmenes darán nacimiento a dos escuelas sobre la generación: los ovistas y los esperinistas, fundadas ambas en la doctrina de la preformación, que Wolff arruinará después con su teoría de la epigénesis, fundamento de la embriología actual.

El descubrimiento del hidrógeno por Cavendish (1766), el del oxígeno por Priestley y Lavoisier (1774) y sobre todo los trabajos de este último sobre la conservación de la materia –“nada se pierde, nada se crea”– fundaron la química moderna, que después de destruir la hipótesis del *flojisto* de Stahl y establecer la doctrina de la atomicidad, rompió los lazos, ya muy relajados, que ataban la ciencia de la vida al poste tradicional de la metafísica.

Los anatómicos, los fisiólogos y los químicos del siglo XVIII prepararon la grande obra que debía realizar la biología en la centuria que acaba de terminar, prescindiendo de las hipótesis de la filosofía espiritualista y fuera de los estrechos límites del silogismo.

Bien se comprende que antes de saber lo que era una célula, antes de conocer los gérmenes, antes de saber lo que era la combustión, en una palabra, antes de que hubiera anatomía, embriología, química y ciencias naturales, la vida fuera un misterio que no podía salir del oscuro gabinete de meditaciones del filósofo. Pero, después de que se conoce la estructura de los cuerpos organizados, que la química sintetiza los compuestos orgánicos, que la embriología sigue paso a paso todas las fases del desarrollo, pretender resolver el gran problema de la vida teniendo por delante unas cuartillas de papel y una pluma en la mano, por más que esta pluma esté dirigida por el cerebro mejor organizado, es pretender la realización de un sueño y negar, lo que es peor, la obra gloriosa de una centuria de trabajo intelectual.

Hasta fines del siglo XVIII reinaron en fisiología las doctrinas de Boerhaave, de Stahl, de Van Helmont, de Haller, fundadas todas en el dualismo.

Boerhaave (1668-1738), que llegó a tener tal autoridad científica y tan vasto renombre, que su correspondencia se le dirigía en esta forma: “Al señor Boerhaave –Médico–. En Europa”, creía que todos los gérmenes vitales reconocían un “principio nervioso”, que era un líquido muy sutil difundido en todo el organismo.

Stahl (1660-1734) pretendía explicar todo el proceso vital por el “alma pensante;” Van Helmont (1577-1644) por los “principios vitales” (*archées*); Haller (1708-1777) por la “irritabilidad”; Reil (1759-1813) por la “fuerza vital”; Borden (1722-1776) por la sensibilidad; Barthez (1734-1806) por el “principio vital”.

El *Vitalismo* ha ejercido una influencia tan poderosa en la ciencia de la vida, que no puedo dispensarme de dedicarle unas páginas a la historia de esta doctrina, que aún gravita sobre inteligencias ilustradas y constituye en nuestra época la última carcomida tabla de salvación de la metafísica en el inevitable naufragio de sus hipótesis.

Los neo-escolásticos pretenden combatir las conclusiones de la ciencia experimental, escribiendo libros con la pluma de Santo Tomás y según la lógica de Port-Royal. Brillante pluma y excelente método para demostrar la inmortalidad del alma y el dogma de la trinidad; pero pluma tosca y método estéril para combatir las verdades que descubre el microscopio, los hechos que establece la química, los principios que comprueban la observación y la experimentación.

Así, para demostrar que la vida no es una propiedad de la materia, construyen un silogismo condicional por el estilo de éste: Si la materia no puede producir por sí misma la vida, es necesario que la vida le haya sido dada por Dios; y como la materia no puede producir por sí misma la vida; es necesario que la vida le haya sido dada por Dios.

Pero esto es un sofisma que reclama petición de principio, porque la menor que dice: “la materia *no puede* producir por sí misma la vida”, es falsa, y es una regla de lógica que “en un razonamiento, lo que sirve de prueba debe ser más claro y más conocido que lo que se quiere probar”. ¿Quién ha demostrado que la materia no puede producir la vida? Más adelante veremos que está demostrado que la vida es una manifestación de la materia y entonces el silogismo correcto sería este: Si la vida es una manifestación de la materia, es necesario que la esencia de la vida dependa de las condiciones o propiedades de la materia; y como la vida es una manifestación de la materia; es necesario concluir que la vida es un modo de manifestarse las propiedades de la materia.

Capítulo X

SUMARIO. —EL VITALISMO: LA ESCUELA DE MONTPELLIER. —BORDEU. HALLER. BUFFON. BICHAT. BARTHEZ. —EL PRINCIPIO VITAL. —CLAUDIO BERNARD. —JUAN MÜLLER. —IMPORTANCIA DE LA EXPLICACIÓN CIENTÍFICA DE LA VIDA

El *Vitalismo* nació el año de 1742 en Montpellier. Su fundador, Bordeu, tenía veinte años cuando presentó a la Facultad de Medicina su célebre tesis: *De sensu generice considerato*.

En aquel tiempo reinaban en fisiología dos teorías principales: el *animismo* de Stahl y el *mecanismo* de Boerhaave. Stahl decía: “el alma dirige todos los movimientos del cuerpo; ciertos síntomas de las enfermedades no son sino la cólera del alma, que se prepara a librar batalla a la materia mórbida; si el alma comete alguna falta por inadvertencia o de propósito deliberado, es por las funestas consecuencias del pecado original, que impide que el alma tenga todas las cualidades necesarias para dirigir el cuerpo y conducirlo bien... El alma es la causa de los movimientos del corazón y la causa de la nutrición. Ella es la que elige los humores que sabe enviar a propósito a su destino: el alma tiene el cuidado de humedecer a boca cuando es necesario”. Boerhaave admitía como fuente de todos los fenómenos vitales un *principium nervosum* y explicaba todas las funciones de los órganos por la acción de las fuerzas mecánicas. Por ejemplo, la parótida segrega saliva porque la comprimen las partes vecinas.

Bordeu fundó su “teoría de las propiedades vitales” en la sensibilidad. Según él la *sensibilidad* es una *propiedad vital* y en los organismos hay una

sensibilidad *general* para todo el cuerpo, y una sensibilidad *especial* para cada órgano. La sensibilidad de Bordeu no es sino la acción nerviosa.

La doctrina de Bordeu pasó de Montpellier a Goettingue modificada por Haller con su “teoría de la irritabilidad”, en 1752. “La fibra muscular posee, independientemente de la influencia nerviosa, la facultad de contraerse bajo la influencia de una excitación”. La *irritabilidad* de Haller es diferente de la *sensibilidad* de Bordeu. La teoría de la irritabilidad muscular fue generalizada por Brown, que no reconocía sino una sola irritabilidad común el sistema muscular y nervioso. “La facultad de entrar en acción bajo la influencia de los excitantes pertenece a toda la naturaleza viviente, y representa precisamente la propiedad fundamental por la cual los seres vivos se diferencian de los inanimados”.

De Montpellier y de Goettingue, pasó la “teoría de las propiedades vitales” a París, al amparo del genio del gran Bichat y de la elocuencia y el saber de Buffon.

Buffon decía: “El animal tiene dos maneras de ser, el estado de movimiento y el estado de reposo, la vigilia y el sueño, que se suceden alternativamente durante toda la vida: en el primer estado, todos los resortes de la máquina animal están en acción; en el segundo, no hay sino una parte, y esa parte que está en acción durante el sueño, está también en acción durante la vigilia: esa parte es, pues, de absoluta necesidad, puesto que el animal no puede existir de ningún modo sin ella; esa parte es independiente de la otra porque sola no puede ejercer su acción. La una es la parte fundamental de la economía animal, puesto que obra continuamente y sin interrupción; la otra es una parte menos esencial, porque no está en ejercicio sino por intervalos y de una manera alternativa”.

“El hombre interior es doble, dice Buffon: se compone de dos principios diferentes por su naturaleza y contrarios por su acción. El alma, principio espiritual, principio de todo conocimiento, está siempre en

oposición con este otro principio animal y puramente material: el primero es una luz que acompaña la calma y la serenidad, una fuente saludable de donde emana la ciencia, la razón, la sabiduría; el otro es un fuego fatuo que no brilla sino en la tempestad y en la oscuridad, un torrente impetuoso que resbala y arrastra consigo los errores y las pasiones”.

Bichat, inspirado por Buffon, sustituye el principio espiritual, el alma, y el principio material a lo que él denomina: *vida animal* y *vida orgánica*, y dice: “Todos los filósofos han notado la predominancia alternativa de las dos vidas: Platón, Marco Aurelio, San Agustín, Bacon, Leibnitz, Van Helmont, Buffon, etc., han reconocido en nosotros dos especies de principios: el uno domina todos nuestros actos morales; el otro parece producirlos espontáneamente”.

“La vida, decía Bichat, es el conjunto de funciones que resisten a la muerte”. El conjunto de estas funciones lo dividía en dos categorías: las de la *vida orgánica* y las de la *vida animal*. Los órganos de la vida animal son *simétricos*; los de la orgánica *asimétricos*. El carácter de la vida orgánica es la *continuidad* y el de la vida animal la *intermitencia*. La acción en los órganos de la vida animal es la *armonía* y en los de la vida orgánica, la *discordancia*. El *hábito* modifica la vida animal, pero no la orgánica. La vida animal es la fuente de todo lo que pertenece al *entendimiento*; la orgánica de lo que pertenece a la *pasión*.

Bichat, después de dividir la vida en dos vidas, atribuye a cada una de ellas *fuerzas vitales* especiales: las fuerzas o propiedades vitales de la vida orgánica y las de la vida animal. De modo que tendríamos dos sensibilidades y dos contractilidades: orgánica y animal. La contractilidad orgánica la subdivide en dos: la sensible y la insensible; la sensible es para él la irritabilidad; la insensible la tonicidad.

En 1738, Barthez, de Montpellier, publicó su libro, *Nouveaux éléments de la Science de l'homme*, que puede considerarse como el código

del Vitalismo. Barthez arruinó todas las teorías precedentes: *los espíritus animales* de Galeno y de Descartes; el *alma* de Stahl; las *pequeñas almas* de Van Helmont; el *mecanismo* de Boerhaave; las *vidas* de Bichat; la *irritabilidad* de Haller; la *contractilidad* de Blumenbach; la *sensibilidad* de Bordeu.

Newton había dicho: “Toda la dificultad de la filosofía parece que consiste en encontrar, por medio de los fenómenos que conocemos, la fuerzas que emplea la naturaleza”. Este pensamiento del gran Newton, lo desarrolló brillantemente D’Alembert en la *Enciclopedia* y sirvió de fundamento a Barthez para establecer su “teoría de las propiedades vitales”.

La filosofía natural es, dice Barthez, “la investigación de las causas de los fenómenos de la naturaleza, en tanto que ellas pueden ser conocidas por medio de la experiencia”. A estas *causas experimentales*, Barthez las denomina indiferentemente principio, potencia, fuerza, facultad, etc., y las opone a *fuerzas ocultas* de la fisiología antigua. (Ya veremos más adelante que el famoso *principio vital* de Barthez, es una fuerza tan oculta como los espíritus animales de Galeno o el alma de Stahl.)

La originalidad de la teoría de Barthez consiste en el establecimiento de la unidad de su principio vital. Este *principio vital o fuerza vital* no es la mecánica del cuerpo dependiente de su estructura, no es la naturaleza, no es el alma, no es la sensibilidad, es “una *fuerza*, un *principio* general y común, que todas las facultades particulares suponen e implican, y que, sucesivamente, puede aislarse, desprenderse de cada uno sin cesar de ser”. La sensibilidad, la irritabilidad, la motilidad, etc., no son sino las propiedades de ese principio general.

Barthez se imaginaba el principio vital “como un ser distinto a todos los otros y que existe por sí mismo, cuya esencia nos es desconocida, pero que está dotado de fuerzas motrices y sensitivas”.

“El principio vital —dice con mucha razón Cuvier—, que no es ni material, ni mecánico, ni inteligente, es precisamente lo que es necesario

explicar. Decir que el fenómeno de la contracción muscular es un efecto del principio vital, que la sensibilidad es otro producto de este mismo principio... será enumerar los fenómenos pero no explicarlos”.

En efecto, la doctrina del principio vital no da la explicación de ningún fenómeno vital. Así leemos en Barthez frases por este estilo: “Me parece esencial reconocer un principio vital que produzca en los órganos tales o cuales fenómenos”. Me parece imposible explicar las fuerzas sorprendentes que el principio vital ejerce”. “Jamás he podido pensar que el nombre de principio vital, introducido en la ciencia del hombre, dé la clave o la explicación de ningún fenómeno (*Nouveaux éléments*).

Como se ve, el “principio vital” de la escuela de Montpellier, es una “fuerza” tan oculta, tan enigmática, tan hipotética, como los “espíritus animales” de Galeno y de Descartes, el “alma” y las “almas” de Stahl y de Van Helmont.

En el siglo XIX figuran entre otros vitalistas célebres, los dos grandes fundadores de la fisiología experimental: Claudio Bernard en Francia y Juan Müller en Alemania. Pero el vitalismo de estos dos grandes hombres es un vitalismo moderado. Su escuela puede considerarse como la transición entre el *vitalismo metafísico*, de fines del siglo XVIII, y el *materialismo científico* de fines del siglo XIX.

Claudio Bernard en sus *Lecciones sobre los fenómenos de la vida*, dice: “Llegados al término de nuestros estudios vemos que nos imponen una conclusión muy general, fruto de la experiencia, a saber, que entre las dos escuelas que hacen de los fenómenos vitales una cosa absolutamente distinta de los fenómenos físico químicos o una cosa completamente idéntica a ellos, hay lugar para una tercera doctrina, la del vitalismo físico, que tiene en cuenta lo que hay de especial en las manifestaciones de la vida y lo que está de acuerdo con la acción de las fuerzas generales: el elemento último del fenómeno es físico; el acomodo es vital”.

Juan Müller, dice Verworn, como todos los sabios de su tiempo era vitalista, pero su vitalismo revestía una forma muy feliz. La fuerza vital era para él una fuerza de naturaleza distinta a las de la naturaleza inanimada, pero se la representaba como sometida a las leyes físicas y químicas, de modo que todo su esfuerzo tendía a dar una explicación mecánica de los fenómenos vitales.

La doctrina vitalista dominó la fisiología durante casi una centuria, y tuvo tanta influencia en la explicación científica de la vida, que aún hoy existen hombres inteligentes que la proclaman y la defienden con ardor.

La física y la química biológicas, bajo la dirección de Weber, Volkmann, Ludwig, Helmholtz, DuBois-Reymond, y Wöhler, Liebig, Pflüger, Mulder, Lehmann, Kühne, Hoppe-Seyler, Kossel y otros, en los últimos años del siglo pasado, han transformado la fisiología. El concepto de la vida y la explicación de los fenómenos vitales, no pertenecen ya al dominio de la metafísica sino al de la biología. La vida se estudia hoy en los laboratorios de los químicos y de los anatómicos, no en el gabinete solitario del filósofo cartesiano.

El vitalismo es hoy una doctrina muerta. Nació en un cerebro francés de veinte años y fue a morir en el laboratorio de un joven químico alemán. Bordeu y Wöhler¹ representan el principio y el fin de una época en la historia de la ciencia de la vida.

En el curso de estas páginas demostraré por qué la hipótesis de un “principio vital”, de una “fuerza” especial que presida los fenómenos

[1]_ Wöhler, químico alemán, cuando tenía 28 años, es decir, en 1828, hizo en su laboratorio la síntesis de la urea: cuerpo orgánico que no se encuentra sino como un producto de los organismos animales. Si para la formación de las sustancias orgánicas es indispensable una fuerza especial, el “principio vital”. ¿Cómo pudo Wöhler fabricar la urea en el laboratorio, y cómo han podido todos los químicos fabricar la mayor parte de las sustancias orgánicas? El descubrimiento de Wöhler pertenece a ese género de pruebas que en la ciencia experimental se llaman *decisivas*.

vitales, no puede aceptarse en biología como fundamento de una explicación científica de la vida.

* * *

La explicación científica de la vida no es, como algunos escritores parece que la consideran, un problema de especulación filosófica, como puede ser determinar si el hombre posee o no un alma inmortal; o un problema teológico, como por ejemplo, el misterio de la transustanciación. No; la medicina y la higiene, es decir, las ciencias que se ocupan de curar y de prevenir las enfermedades que nos matan, necesitan urgentemente que las ciencias fundamentales como la histología, la embriología y la química, determinen de una manera precisa cuál es el mecanismo de la vida, la esencia íntima de las manifestaciones vitales que se verifican en el interior de la célula.

Los médicos y los higienistas no pueden conformarse con que un filósofo, que no sabe nada de anatomía, ni de embriología, ni de química, les diga con voz de magíster: ustedes, los hombres de los laboratorios no podrán nunca saber lo que es la vida, porque el concepto del átomo es abstracto y por lo tanto el problema de la vida pertenece a la metafísica. No. Es necesario saber lo que es la vida, y sobre todo la vida humana, para poder conservarla; porque la suprema aspiración del hombre es la conservación de la salud para prolongar su existencia.

El día que la química nos dé la estructura de la molécula de albúmina, ese día la medicina y la higiene sufrirán una transformación más profunda que la producida por el descubrimiento de las bacterias. Pero la fórmula estereoquímica de los albuminoideos no puede descubrirse meditando en un saloncito oscuro al estilo de los escolásticos, ni contrayendo silogismos en Bárbara o en Barroco. No. Para conocer la estructura química de la albúmina, clave de la solución del problema de

la vida y sus orígenes, es necesario saber manejar la retorta, el crisol, la balanza y el microscopio.

Muy triste idea habrá detener de las ciencias biológicas el cándido que crea, que todo el esfuerzo de los biólogos actuales para resolver el gran problema de los orígenes de la vida en la tierra, se reduce a negar la existencia del Dios vivo, personal y antropomórfico de las religiones, el alma inmortal de la metafísica o la autenticidad del Pentateuco. Un fin más grande, más generoso, más útil, guía a esos sabios: conocer íntimamente la naturaleza humana, para precisar las leyes de la conservación de la salud, y prolongar sin sufrimientos la existencia del hombre. La Doctrina vitalista es insuficiente para resolver este importante problema, que comprende a su vez el del porvenir de las sociedades.

Capítulo XI

SUMARIO. —CRÍTICA DEL VITALISMO. —LA MATERIA VIVIENTE: SU ESTRUCTURA. LAS CÉLULAS, LOS TEJIDOS, LOS ÓRGANOS, LAS PERSONAS, LOS ESTADOS. —EL ORGANISMO ELEMENTAL. —LA TEORÍA CELULAR. —EL PROTOPLASMA. —LAS TEORÍAS MICROMERISTAS

La doctrina vitalista puede resumirse en estos principios: En los cuerpos organizados existen fuerzas especiales, *que no son formas de la energía*, y que determinan el proceso vital. Estas fuerzas gobiernan la materia, conservan las formas de los seres, presiden el desarrollo de los organismos, y lo ponen en relación con el mundo exterior. El hombre, como ser distinto, de origen divino, posee además el alma, sustancia inmaterial que preside las funciones intelectuales y de conciencia.

Para arruinar esta teoría basta exponer los hechos adquiridos por la química biológica, la histología y la embriología contemporáneas. Esto es lo que haré en una serie de artículos; pero antes quiero adelantar una prueba que por sí sola basta para reducir a cero todo el fantástico edificio del vitalismo antiguo y del neo-vitalismo moderno.

Supongamos que el “principio vital” exista como causa indispensable, eficiente del estado de organización. En este caso todo organismo debe poseer una cantidad de ese principio, cantidad que debe ser constante en el estado de equilibrio vital. Imaginémonos ahora un animal adulto y en perfecto estado de salud. La química biológica ha demostrado ampliamente que un animal en esas condiciones, elimina por las excreciones y secreciones, tantos átomos cuantos ha introducido por la alimentación;

o lo que es lo mismo, la misma cantidad de energía que entra en el animal como fuerza química de tensión con los alimentos, se encuentra de nuevo cuando ella abandona el organismo. Por consiguiente, toda la suma de acciones energéticas del organismo, deriva únicamente de las cantidades de energía que entran al cuerpo con la alimentación.

Si las acciones orgánicas estuvieran bajo la dependencia de una fuerza distinta de la energía potencial contenida en los alimentos, esta energía se destruiría constantemente y la fuerza vital se produciría al mismo tiempo de la nada. Pero, como la energía es indestructible y ninguna fuerza se produce en el universo de la nada, sino de la transformación de otra fuerza, resulta con toda evidencia, que en un organismo en estado de equilibrio, todo el proceso vital consiste en un cambio incesante de materia y una transformación constante de energía.

Esta corta argumentación basta para destruir todo el edificio del vitalismo; pero como la mayoría de mis lectores no puede estar al corriente de los hechos en que se funda esa argumentación, procuraré exponerlos aquí sucintamente.

La materia viviente

Se entiende por *materia viviente* la sustancia de que están compuestos los seres llamados organizados, es decir, las plantas y los animales. Esta sustancia es la base de todos los fenómenos vitales. Para comprender lo que es la vida, y aún más, para intentar determinar sus orígenes, es indispensable conocer primero la estructura y la composición de esa sustancia, es decir, apelar a los datos que nos suministran las ciencias físico-químicas y biológicas, no a las reglas de la lógica y a los principios de la metafísica.

La histología nos enseña la estructura de la materia viviente y la química nos dice cuál es su íntima composición.

Estructura de la materia viviente. —La materia viviente se encuentra en la naturaleza constituyendo individuos orgánicos. “Un individuo orgánico es una masa unitaria de materia viva que, bajo ciertas condiciones vitales exteriores, es capaz de conservarse por sí misma”. Esta individualidad puede tener diferentes valores y así los individuos orgánicos se dividen en varios órdenes, que según los autores modernos son cinco:

1er. orden: las *Células*, que son organismos elementales en los cuales no entran unidades inferiores capaces de una vida independiente. Ejemplo: los microbios, los infusorios, etc.

2.º orden: los *Tejidos*, que son asociaciones de individuos de primer orden todos semejantes entre sí. Ejemplo: las algas.

3er. orden: los *Órganos*, que son asociaciones de individuos de segundo orden. Ejemplo: la Hidra, cuyo cuerpo consiste en dos capas de tejidos.

4.º orden: las *Personas*, que son asociaciones de individuos de tercer orden. Ejemplo: el Hombre, cuyo cuerpo está formado por la reunión de diferentes órganos.

5.º orden: los *Estados*, que son asociaciones de individuos de cuarto orden. Ejemplo: una colmena, un hormiguero, las asociaciones humanas, etc.

La *célula* es el organismo elemental y todos los individuos vivientes, sea cual fuere el orden a que pertenezcan, o son células de vida independiente o son compuestos de células. Este es el principio fundamental de la *teoría celular* que domina la biología entera.

Debemos, pues, si queremos hacer un estudio científico de la vida, estudiarla en el organismo elemental, sencillo, no en los organismos complicados, porque la vida de estos no es ni puede ser otra cosa, que la resultante de la vida de sus elementos primordiales. La vida del hombre no es sino la resultante de la vida de los órganos que componen su cuerpo; la vida de éstos no es sino la resultante de la vida de los tejidos que

los componen; y la vida de éstos no es sino la resultante de la vida de las células de que están compuestos. El proceso vital se verifica, pues, en la célula, que es el laboratorio microscópico de la vida.

¿Qué es una célula? Una célula es una masa microscópica compuesta de una sustancia que se llama protoplasma. Podríamos decir también, que una célula es una partícula muy pequeña de protoplasma, o que es la diferenciación anatómica del protoplasma. Pero esa partícula microscópica de protoplasma no es homogénea, tiene una estructura complicada y precisamente, la tendencia actual de todos los micrógrafos, se dirige casi exclusivamente a determinar “la estructura del protoplasma”, porque de ella depende la solución de todos los problemas de la biología general, sobre todo, los que se refieren a la herencia.

En 1665, es decir, setenta y cinco años después de descubierto el microscopio compuesto, Roberto Hooke descubrió las células en el tejido de las plantas, y las llamó *cells*. Diez años más tarde el anatómico italiano Malpigio describió las células como un cuerpecito hueco, provisto de una pared y las llamó *utrículas*. En 1781, Fontana descubrió que en el interior de la célula había una parte distinta del contenido de la célula que a su vez contenía otra más pequeña, y las llamó *núcleo* y *nucleolo*.

Para los anatomistas de los siglos XVII y XVIII el contenido de la célula era un líquido amorfo. Fue en 1825 que Dujardin descubrió que la sustancia que llena la célula no es líquida, sino “viva y organizada”, y la llamó *sarcode*. Más tarde, en 1816, Hugo Mohl sustituyó el nombre de *sarcode* por el de protoplasma.

La teoría que se conoce con el nombre de “teoría celular,” es decir, que demuestra que todos los seres organizados, vegetales y animales, o son células o compuestos de células, apareció en la ciencia en 1838 formulada por el botanista alemán Schleiden, quien la aplicó al estudio de la estructura de las plantas y a la formación de los tejidos vegetales.

En 1838, dice Hertwig, en una conversación, Schwann aprendió de Schleiden la reciente teoría que este acababa de emitir sobre la formación de las células y el importante papel que los núcleos debían representar en los vegetales. Inmediatamente comprendió, como él mismo lo dijo, todo el interés que había en comparar las células vegetales con las células animales. Con un ardor admirable, Schwann emprendió una brillante serie de investigaciones que publicó a partir de 1839 bajo el título: *Investigaciones microscópicas sobre la concordancia de estructura y desarrollo de los animales y de las plantas*, que constituye una obra fundamental de primer orden.

Sin embargo, Schleiden y Schwann consideraban la célula como una pequeña vesícula limitada por una membrana sólida, como una verdadera celda (célula), lo que es absolutamente falso. La antigua teoría celular de Schleiden y Schwann ha sido reemplazada por la del protoplasma.

Antes de que Hugo Mohl diera el nombre de protoplasma al contenido de las células, Purkinje había empleado el término en 1840 para designar la sustancia formatriz de todos los embriones de los animales. En 1872 Buenaventura Corti descubrió que el “moco vegetal” se movía; pero fue Treviranus quien en 1807 descubrió “un movimiento giratorio del jugo celular”. Más tarde Cohn y otros, comprobaron que en ciertas algas inferiores, en el momento de la reproducción, el protoplasma se retrae, se desprende de la membrana celular y forma un cuerpo celular, que rompe la membrana y desprovisto de ella, se mueve en el agua por medio de pestañas vibrátiles, como un organismo libre.

Koelliker y Bischoff (1842-1845) demostraron que numerosas células animales no poseían membrana propia y se observó que la sustancia fundamental mucosa o granulosa, de diversas células animales poseía movimientos semejantes a los observados en el protoplasma vegetal.

Fue entonces que Remak (1852) designó con el nombre de protoplasma la sustancia fundamental de las células animales, que Mohl había empleado para la de los vegetales.

En 1861 Max Schultze, estudiando la estructura de los rizopodos, amibas, mixomicetes, etc., pudo demostrar este principio: *el protoplasma de las plantas y de los animales es una sustancia idéntica al sarcode de los animales inferiores*. La teoría del protoplasma quedó fundada. Max. Schultze pudo establecer los principios siguientes: 1.º En todos los organismos existe una sustancia determinada que se caracteriza por fenómenos notables de movimiento (protoplasma de los animales y de los vegetales, sarcode de los organismos más simples); 2.º El protoplasma de los vegetales, habitualmente limitado por una membrana sólida especial puede no obstante en ciertos casos despojarse de esta membrana y moverse libremente en el agua bajo la forma de un zoosporo desnudo; 3.º La membrana no es una parte esencial de *la célula vegetal o animal*; *la célula es un grumo de protoplasma dotado de propiedades vitales*.

Brücke (1861) fue el primero que anunció que ese grumo de protoplasma no era una sustancia homogénea simple, sino que tiene una estructura complicada y que la parte elemental de los animales y las plantas es el *organismo elemental*.

Después de Max. Schultze y Brücke, después de 1861, el estudio de la vida ha entrado en una época nueva, fecunda en descubrimientos sorprendentes sobre las propiedades vitales de ese *organismo elemental*, que es en donde debemos ir a investigar el misterioso mecanismo de la vida y sus orígenes en la superficie de la tierra. Y como ese organismo elemental es microscópico (las células se miden por milésimos de milímetro), la Histología y la Química son las ciencias que deben darnos la solución del “problema de la vida”, y no la metafísica, que no sabe de células, ni de combinaciones atómicas.

El desarrollo histórico del conocimiento científico de la vida puede resumirse así:

Jansen inventó el microscopio compuesto en 1590;

Hooke descubrió las células vegetales en 1665;

Malpigio las describió como utrículas en 1675;

Corti descubrió el movimiento del jugo celular en 1772;

Fontana descubrió el núcleo y el nucleolo en 1781;

Treviranus descubrió el movimiento giratorio en 1807;

Dujardin descubrió el *sarcode* organizado en 1835;

Schleiden fundó la teoría celular en 1838;

Schwann la extendió a los animales en 1839;

Koelliker y Bischoff demostraron que había células sin membrana en 1842-1845;

Remak dio el nombre de protoplasma a la sustancia de las células animales en 1852;

Max Schultze fundó la “teoría del protoplasma” en 1861.

Nuestros contemporáneos procuran resolver “el problema de la vida”, es decir, descubrir las leyes que rigen los fenómenos vitales y determinar los orígenes de la vida en la superficie de la Tierra. Para alcanzar esto, dirigen la investigación en el sentido de determinar “la estructura del protoplasma” (problema anatómico) y obtener “la síntesis de las sustancias albuminoideas” (problema químico).

Con este fin se han propuesto todas las teorías llamadas *micromeristas*, desde las *unidades fisiológicas* de Spencer, hasta la *biogénesis* de Hertwig, de Pflüger y de Verworn. Todas consideran el protoplasma como una

sustancia organizada, es decir, no homogénea y por lo tanto consideran la célula como un *organismo*, el organismo elemental.

El estudio *científico* de la vida principia con la invención del microscopio compuesto, que permitió el descubrimiento de las células; y quedó definitivamente separado de la metafísica cuando Lavoisier creó la química moderna.

Todos los sabios anteriores a la época de la micrografía y de la química, como no conocían ni la estructura de los seres organizados, ni la composición de la materia viviente, ni las leyes que presiden a la generación y conservación de los animales y las plantas, ni a la composición y descomposición de los cuerpos orgánicos, naturalmente inventaron las hipótesis de la fuerza vital y del alma para explicar los fenómenos de la vida, que para ellos era un misterio indescifrable.

No obstante ser un hecho histórico, que antes del microscopio y de la química no era posible atacar con provecho el problema científico de la vida, no debemos extrañas que alguien diga, que la teoría del protoplasma y las leyes de la conservación de la materia y de la energía, están predichas, como dicen que está la teoría transformista, en algún versículo incoherente del Pentateuco; porque en este libro está el germen de todas las ciencias y los sabios de hoy no hacen sino repetir lo que Dios dictó a Moisés. Lástima grande que para poder leer este libro maravilloso sea necesario conocer a fondo la exégesis y la hermenéutica sagrada, a pesar de que el libro fue escrito para que lo leyera uno de los pueblos menos cultos de la antigüedad y que existió varios siglos antes de que vivieran Orígenes, San Juan Crisóstomo, San Jerónimo, Teodoro de Tarso y los otros fundadores de la exégesis bíblica¹.

[1]_ Exégesis significa explicación. Hermenéutica viene de una palabra griega que quiere decir traducir, interpretar. Estos nombres se aplican especialmente a la explicación, traducción e interpretación de los Libros Sagrados. La traducción de la Biblia

que la Iglesia romana reconoce como canónica, es la conocida con el nombre de Vulgata latina antigua.

Los exégetas bíblicos han incurrido más de una vez en los más groseros errores científicos. Ejemplo: El versículo 21 del Capítulo I del Génesis dice en el texto de la Vulgata *Creavitque Deus cele grandia*. Etc. *Cele* quiere decir en latín ballena. Los Setenta tradujeron del hebreo al griego así: ta kete ta niégala etc. *Ketos* significa en griego ballena. El texto hebreo dice *Tanninim*, que equivale a bestias feroces de mar, *bellua malina* en latín. El traductor español de la Vulgata latina señor Scio de San Miguel tradujo: “Y creó Dios las grandes ballenas”; y el señor Arzobispo de Caracas. Monseñor Castro tradujo: “Crió, pues, Dios, los grandes peces”.

De modo que tenemos: texto hebreo: *Tanninim*, bestias feroces de mar; texto griego: *Kete*, ballenas; texto latino: *Cete*, ballenas; texto español: ballenas según Scio; peces según Castro. Salta a la vista que los redactores y los traductores de la Biblia, desde los Setenta hasta Monseñor Castro, confunden lastimosamente las ballenas con los peces, error mayúsculo que sería motivo de reprobación para un alumno de Zoología.

Las ballenas no son peces, son mamíferos, que pertenecen al orden de los Cetáceos, que tienen respiración pulmonar y secreción láctea. Esto se sabe desde Aristóteles. 300 años antes de nuestra Era.

Además, es un error que perjudica a los mismos que Se empeñan en armonizar el Génesis con la ciencia moderna, porque hacen crear los grandes peces primero que los pequeños y las aves directamente, el mismo día que los peces, dejando a un lado los anfibios y los reptiles. Las aves derivan de estos últimos, no de los peces.

No es posible que un libro que consagra errores semejantes, que confunde una ballena con un pez, y dice que los reptiles salieron después de las aves, pueda ser la fuente principal de todos los conocimientos humanos. Será un libro religioso muy respetable por su antigüedad y porque encierra la historia del pueblo de Israel de cuyo seno surgió el fundador del cristianismo: pero pretender que todo conocimiento científico que no esté de acuerdo con los versículos del Génesis o con la interpretación que imponen las reglas de la hermenéutica sagrada, es un conocimiento hipotético, falso y hasta inmoral, es no solo luchar contra la corriente del progreso, sino llegar al colmo del egoísmo sectario.

Respeto y admiro la Biblia, como la respetaré y admiraré todo el que la haya leído, como se respetan y admiran los grandes monumentos de la historia: pero no puedo creer que un Dios haya confundido un mamífero con un pez, ni concedo la omnisciencia a los exégetas bíblicos.

Capítulo XII

SUMARIO. —COMPOSICIÓN DE LA MATERIA VIVIENTE. —ALBUMINOIDEOS. —HIDRATOS DE CARBONO. —GRASAS. —COMPUESTOS INORGÁNICOS

De los sesenta y pico de cuerpos simples que componen el universo, solamente doce se encuentran constituyendo los seres organizados, plantas y animales, de un modo constante. Estos cuerpos son: Carbono, Azoe, Azufre, Hidrógeno, Oxígeno, Fósforo, Cloro, Potasio, Sodio, Magnesio, Calcio, Hierro. En algunos compuestos orgánicos se encuentran a veces también: Silicio, Flúor, Bromo, Yodo, Aluminio y Manganeseo.

Estos cuerpos no son exclusivos al mundo organizado. Todos se encuentran formando los cuerpos llamados brutos o minerales, pero en los animales y en las plantas, no se ha podido descubrir la existencia de otros cuerpos distintos a los mencionados. Por lo tanto, no hay una *materia viente especial*, distinta de la *no viviente*. El carbono que se encuentra formando parte del protoplasma de una célula viva, es el mismo cuerpo simple, que combinado con el oxígeno, forma el ácido carbónico, y el mismo que se encuentra en los carbonates de soda, de potasio, etc. Lo mismo sucede con el hidrógeno, el ázoe, y los demás cuerpos citados.

¿Cómo están combinados estos cuerpos en la célula viva? Todas las combinaciones químicas de la célula pueden reducirse a tres grupos principales de compuestos químicos: los *albuminoides*, las *grasas* y los *hidratos de carbono*.

* * *

Albuminoides. Este es el grupo más importante de los compuestos vivos, porque es el único que establece, por su presencia en un cuerpo, la diferencia fundamental entre la materia inanimada y la viviente. La molécula de albúmina se compone de Carbono, Hidrógeno, Azoe, Azufre y Oxígeno. El primer químico que hizo un análisis cuantitativo de la albúmina, fue Preyer, que en 1866 analizó la hemoglobina, que es la materia albuminoide que da a los glóbulos rojos de la sangre, su color característico y que tiene por función transportar el oxígeno desde los pulmones hasta la intimidad de los tejidos.

La fórmula de Preyer es:

Carbono—	Hidrógeno—	Azoe—	Hierro—	Azufre—	Oxígeno
600	960	154	1	3	179

(Estas cifras representan el número de átomos de cada cuerpo simple que entran en la composición de una molécula de hemoglobina).

Shohmann y Langhein dan la siguiente fórmula de la albúmina:

Carbono—	Hidrógeno—	Azoe—	Azufre—	Oxígeno
720	1.134	218	5	248

Como se puede comprender fácilmente, la molécula de albúmina es enorme. Así lo demuestra el hecho físico de que la albúmina, aun disuelta, no puede atravesar las membranas animales, como lo hacen los otros cuerpos.

De modo que para que la albúmina pueda ser absorbida en nuestro canal digestivo, por ejemplo, es necesario que se convierta en peptona, o lo que es lo mismo, que se hidrate, desdoblándose la molécula de albúmina y absorbiendo agua. Esto es lo que hacen los jugos digestivos; y lo hacen porque la molécula de albúmina es una molécula polimerizada,

es decir, que se compone de la asociación de un gran número de grupos atómicos de la misma especie.

Las materias albuminoideas que se encuentran en estado libre en los cuerpos organizados son: las albúminas, cuyo tipo más conocido es la *ovalbúmina* que forma la clara del huevo de gallina; la *suero-albúmina* que está contenida en el suero sanguíneo; la albúmina de los músculos y la albúmina vegetal; las GLOBULINAS, que son: la *suero-globulina* y el *fibrinógeno* (que se coagula en forma de fibrina), y que se encuentran en la sangre, la *musina*, (globulina de los músculos), cuya coagulación produce la rigidez cadavérica, la *globulina vegetal*, que se conoce con el nombre de gluten; las VITELINAS representadas por las plaquitas vitelinas del amarillo del huevo y los granos de aleurone de las semillas en germinación.

Las materias albuminoideas que no se encuentran libres, sino en combinación química con otras sustancias, son: la hemoglobina por una parte; y además, aquellas que se encuentran en todas las células sin excepción, las *nucleínas*, que son una combinación de albúmina con el ácido nucleico, el cual es una combinación de ácido fosfórico con las bases nucleicas: guanina, adenina, xantina e hipoxantina. Las nucleínas unidas a la albúmina forman las *núcleo albúminas*, como por ejemplo: la caseína que es la núcleo-albúmina de la leche combinada con la cal, y sirve para fabricar el queso, precipitándole de la leche por la adición del ácido acético. Finalmente los *glicoproteidos* es decir, la albúmina unida con un hidrato de carburo, como el moco o mucina.

Además de estas verdaderas sustancias albuminoideas, existen otras que entran en este mismo grupo y que son los productos celulares que sirven de sostén o esqueleto a los organismos, como son: la *keratina*, que se encuentra en las producciones córneas (uñas, cascos, cabellos, plumas, etc.); la *elastina* que se encuentra en los tejidos elásticos; la sustancia *colágena* (en los huesos, cartílagos, etc.) y que por la ebullición

forma la gelatina; la espongina (en las esponjas); la *conquiolina* (en los caracoles); la *corneína* (en los corales); etc.

En el grupo de los albuminoides se comprenden también los *enzimas* o *fermentos*, como la pepsina (en el jugo del estómago), la ptialina (en la saliva), la tripina y otros.

Los productos de descomposición de los albuminoides que se encuentran en los organismos son unos azoados y otros no azoados. Los azoados son: la *urea*, el *ácido úrico*, el *ácido hipúrico*, la *creatina*, y la *creatinina*; los productos últimos de la destrucción de la nucleína y las *lecitinas*. Los no azoados son: los ácidos carbónico, láctico, oxálico, sulfúrico; la *colesterina*, que forma las escamas nacaradas de la piel y del pico de las aves; ciertos hidratos de carbono y grasas que resultan de la transformación de la albúmina en el organismo.

* * *

HIDRATOS DE CARBONO. Se llaman hidratos de carbono unos compuestos químicos formados por tres elementos simples: Carbono, Hidrógeno y Oxígeno. Su molécula contiene 6 átomos de carbono o un múltiple de 6, y los átomos de hidrógeno son siempre el doble de los de oxígeno, como sucede en el agua, que se compone de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Por eso se llaman hidratos.

Estos cuerpos se encuentran muy esparcidos en la materia viviente y desempeñan un gran papel en su constitución.

Los hidratos de carbono naturales se dividen en tres grupos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Los *monosacáridos* se componen de 6 átomos de carbono, 12 de hidrógeno y 6 de oxígeno. Todos son isómeros, es decir que tienen el mismo número de átomos de cada simple, pero no son estereoisómeros, es decir, no tienen el mismo agrupamiento atómico. Los químicos

llaman *isomería*, aquel estado de los cuerpos que, presentando la misma composición química y el mismo peso molecular, están sin embargo dotados de propiedades químicas y físicas diferentes, porque en estos cuerpos los átomos están agrupados y ligados de un modo diferente. La urea, por ejemplo, es un isómero del cianato de amoníaco. (Esta circunstancia fue lo que permitió a Wöhler hacer la síntesis de la urea y derribar el edificio del vitalismo en 1828).

Los principales monosacáridos son: el *azúcar de uvas*, (*dextrosa o glucosa*) y el *azúcar de fruta* (*levulosa*). Estos cuerpos se encuentran muy esparcidos en el reino orgánico vegetal y la glucosa se encuentra también en los animales. Entre las propiedades de estos cuerpos se señalan dos principales: toman muy fácilmente el oxígeno y son aptos para fermentar. Las levaduras los desdoblan en alcohol y ácido carbónico.

Los *disacáridos* se forman de la reunión de dos moléculas de monosacáridos con eliminación de agua, de modo que su fórmula sería el doble de la de los anteriores menos 2 átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, o sea: carbono 12, hidrógeno 22, oxígeno 11. Los más notables disacáridos son el *azúcar de caña* (*sacarosa*) y el *azúcar de leche* (*lactosa*). Los disacáridos por la ebullición con los ácidos minerales diluidos o la acción de ciertas bacterias, pueden desdoblar absorbiendo agua y convirtiéndose en monosacáridos. Este fenómeno se llama *intervención*. Por la acción de ciertos fermentos sufren la fermentación transformándose primero en monosacáridos. Si se emplea el *bacterium lacticum* se produce la fermentación láctica, si se emplea la levadura, la fermentación alcohólica.

Los *polisacáridos* resultan de la reunión de varias moléculas de los monosacáridos. Su fórmula es múltiple de la de estos últimos. Los principales polisacáridos son: el almidón, que se encuentra en todas las células verdes de los vegetales; el *glicógeno*, que se encuentra en las células del

hígado; y la *celulosa*, que se encuentra en las membranas celulares de los vegetales y en la piel coriácea de algunos animales.

* * *

GRASAS. Como los hidratos de carbono, las grasas se componen de Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, pero en una combinación química diferente. Las grasas pertenecen al grupo de cuerpos que los químicos llaman *ésteres*, los cuales son cuerpos que resultan de la combinación de un ácido con un alcohol. El alcohol que forma la base de todas las grasas es la glicerina, y los ácidos que se unen a la glicerina forman lo que se llama la *serie grasa*. Son ácidos grasos: el ácido palmítico, el esteárico, el butírico, el valeriánico, el caproico.

Cuando se hace hervir una grasa neutra con un líquido alcalino, como la lejía de potasa o de soda, la grasa se desdobra con absorción de agua, en glicerina y ácidos grasos libres, los cuales combinándose con el alcali forman los cuerpos llamados *jabones*. El fenómeno del desdoblamiento de las grasas se verifica en el organismo por la acción de los jugos digestivos.

* * *

COMPUESTOS INORGÁNICOS. Además de los albuminoides, los hidratos de carbono y las grasas, que son los componentes orgánicos de la materia viviente, existen en ésta otros componentes inorgánicos, unos generales y otros especiales.

El principal de todos es el *agua*, que es indispensable para la producción de los fenómenos vitales y que da su forma fluida a la materia viviente. El agua se encuentra en los organismos de dos modos: como “agua de constitución”, es decir, químicamente ligada a los elementos simples, o libre como medio de solución. El agua se encuentra en una gran cantidad en los organismos. He aquí algunas cifras de Bezold, que

ha estudiado esto profundamente. En el hombre y por término medio del peso total del cuerpo: 59%. Los huesos contienen un 22%, los músculos 75%, los riñones 82%, etc.

En el agua se encuentran disueltas muchas sales; como: cloruro de sodio, (sal común), cloruro de potasio, clorhidrato de amoníaco, carbonates, sulfates y fosfatos; de sodio, de potasio, de magnesio, de amonio y de calcio. Además, en la materia viva hay gases como el oxígeno y el ácido carbónico disueltos en el agua.

Existen también algunos elementos inorgánicos especiales a ciertas células, como algunos ácidos minerales que se encuentran en estado libre, como el ácido clorhídrico, que lo producen células particulares del estómago de los vertebrados, o el ácido sulfúrico que producen las células de las glándulas salivares de algunos moluscos marinos.

* * *

Resumiendo lo que hasta ahora se sabe de la estructura y composición de la materia viviente, podemos decir con Verworn: “La materia viviente, tal como existe actualmente en la superficie del globo, aparece únicamente bajo forma de organismos elementales, las *células*, que en parte viven aisladamente, en parte reunidas formando Estados más grandes y coherentes. Cada célula es un pequeño grumo, casi siempre microscópico, de una *materia fluida*, en la cual están incluidos diferentes elementos en parte figurados, en parte disueltos. No hay sino la masa fundamental Huida, el *protoplasma*, y un cuerpo central un poco más sólido que está incluido en él, el núcleo, que puedan considerarse como los elementos generales de la célula, es decir, como elementos que se encuentran en todas las células. Un grumo de protoplasma con un núcleo es, pues, una célula completa, y por otra parte no hay ninguna célula que no posea núcleo y protoplasma. Así como los más diferentes elementos pueden distinguirse morfológicamente los unos de los otros

en la sustancia viviente de la célula, así se encuentran también los más diversos productos químicos. Los *cuerpos elementales* de que se compone la materia viviente, no son diferentes de los que forman la materia bruta; sin embargo su número es muy pequeño, y son principalmente los elementos de peso atómico débil los que constituyen la sustancia viva. NO EXISTE NINGÚN ELEMENTO VITAL PARTICULAR. Por el contrario, las *combinaciones* en las cuales entran estos cuerpos elementales son características de la materia viviente y no se encuentran, en su mayor parte, en el mundo inorgánico. Estas son, ante todo, las *materias albuminoides*, las más complicadas de todas las combinaciones orgánicas, que contienen los elementos carbono, hidrógeno, oxígeno y ázoe, y que no faltan en ninguna sustancia viva. Junto con ellas se encuentran también otras combinaciones orgánicas complejas, como los hidratos de carbono, las grasas y los productos más simples, que, o bien provienen de las *materias albuminoides*, o bien son necesarias a su formación; lo mismo, en fin, materias inorgánicas, como las sales, y el agua que da a la sustancia viva su consistencia fluida, indispensable para la vida”.

Capítulo XIII

SUMARIO. —CUERPOS ORGANIZADOS Y CUERPOS INORGÁNICOS: DIFERENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y GENÉTICAS

¿Qué diferencias existen entre los cuerpos *llamados* ORGANIZADOS y los cuerpos *llamados* INORGÁNICOS?

¿Qué diferencia existe entre un organismo VIVO y un organismo MUERTO?

He aquí dos cuestiones de la mayor importancia en la comprensión del gran problema de la vida. Procuraré exponer en este artículo las ideas que sobre el particular reinan hoy en las ciencias biológicas, valiéndome de las enseñanzas de los más famosos autores modernos de fisiología general.

Todas las diferencias que se han señalado para separar los cuerpos organizados de los inorgánicos, pueden reunirse en cuatro grupos:

Diferencias en la forma;

Diferencias físicas;

Diferencias químicas;

Diferencias en la reproducción y la descendencia.

Examinemos el valor de estas diferencias.

DIFERENCIAS EN LA FORMA. Muchos autores han cometido el error de comparar el animal con un cristal y dicen: “los cuerpos inorgánicos tienen formas construidas según simples leyes matemáticas con puntas, ángulos y facetas perfectamente determinadas, en tanto que los organismos no poseen una configuración susceptible de definirse matemáticamente”.

Esta diferencia es falsa: existen organismos con formas matemáticas muy simples, como entre los rizopodos los radiolados, estrellas de mar, y muchas células de tejidos que por compresión recíproca tienen una forma poliédrica; y la célula huevo que es esférica. Además, en la naturaleza inorgánica, la forma matemática falta a todos los líquidos.

“Los cuerpos inorgánicos como los cristales, no tienen órganos, en tanto que la posesión de éstos caracteriza a todos los organismos”, dicen, y muchos necios se ríen cuando decimos que hay organismos sin órganos especiales. Ya lo creo que hay millones de organismos sin órganos especiales. ¿Cuáles son los órganos de las bacterias y de las amibas, que son organismos, si todo el cuerpo protoplasmático fluido forma en ellas todo el individuo? En tanto que una máquina de vapor, es una formación inorgánica y se compone de verdaderos órganos que desempeñan diversas y muy variadas funciones en la armonía del conjunto.

Este es el momento de determinar lo que se llama hoy en Anatomía *organismo* y *órgano*. Organismo elemental es “una masa unitaria de materia viviente que, bajo ciertas condiciones vitales exteriores, es capaz de conservarse por sí misma”. La idea de *órgano* implica un conjunto de organismos elementales que pueden ser homólogos o no. Todos los órganos están compuestos de tejidos y estos de células que son los organismos elementales. Las células son, pues, *organismos sin órganos*, porque el todo no puede estar contenido en la parte. Y como hay varios órdenes de organismos, únicamente aquellos superiores, los de 4.º orden, las *personas biológicas*, son los organismos que tienen órganos; los demás, las células, los tejidos y los órganos, no tienen órganos. Esto no impide que haya animales y plantas que viven y se reproducen sin necesidad de tener órganos. Todas estas son nociones de Biología *elemental* que no debían ignorar aquellos que se atreven a escribir sobre el problema de la vida y que tienen la audacia de criticar las conclusiones de la ciencia positiva.

Sigamos.

Se ha dicho que los organismos poseen una “organización”. y la estructura de los cuerpos inorgánicos es muy simple. Esto depende de lo que se entienda por “organización”. El estado de organización de la célula, que es el organismo elemental, no es otra cosa sino el resultado del arreglo químico de los elementos que entran en su composición, lo que produce una gran variedad morfológica y una extrema complejidad, semejante a las que poseen muchas asociaciones que el hombre puede producir en el laboratorio. La “organización” no es, pues, como pretenden los vitalistas, un modo de arreglo especial de los elementos constitutivos, tal, como no es posible encontrarlo fuera de los organismos. La diferencia en este punto no es sino de grados, sobre todo si al comparar la materia viviente con la inorgánica, prescindimos de hacerlo con un cristal y lo hacemos más racionalmente con una mezcla de consistencia fluida.

DIFERENCIAS FÍSICAS. El movimiento, el equilibrio dinámico y la irritablez, son tres diferencias que se han presentado para separar los cuerpos organizados de los inorgánicos. Examinemos su valor.

Movimiento. El movimiento se tuvo en la antigüedad, y se tiene todavía entre los salvajes, como un signo característico de la vida. El hombre primitivo consideraba los vientos, las olas, las cascadas, los ríos, como entidades vitales. Hoy se tienen ideas absolutamente distintas: no consideramos como viviente la ola marina por que se mueva, y sabemos que una semilla es una materia viva aunque no se mueva.

Más tarde se dijo que no era el movimiento la diferencia esencial, sino que la diferencia estaba en la causa del movimiento: la causa del movimiento en los inorgánicos es exterior, en los organizados es interior. La ola se mueve porque la empuja el viento (causa exterior); el músculo se mueve por que la excita la fuerza vital (causa interior.) Pero hay cuerpos

inorgánicos que se mueven y la causa del movimiento no es exterior, sino interior, como la máquina de vapor, en la cual, la tensión del vapor que empuja el pistón, se encuentra en el interior de la caldera.

A esta comparación se ha objetado que la máquina de vapor toma la causa del movimiento del exterior, es decir, del combustible que calienta el agua y produce el vapor. Pero en los organismos, aun los superiores como el hombre, sucede exactamente lo mismo que en la máquina de vapor. El carbón que se quema en la máquina no hace sino oxidarse y su energía potencial se convierte en energía activa. Oxidado todo el carbón la máquina de vapor se detiene. En el hombre sucede lo mismo. El carbono de los alimentos se quema en su organismo, es decir, se oxida por el oxígeno que entra en la respiración. Si suprimimos el alimento al organismo humano, el resultado es el mismo que si suprimimos el combustible a la máquina de vapor: el hombre muere; la máquina se para.

Ni el movimiento, ni la causa del movimiento son suficientes para establecer una diferencia esencial entre los organizados y los inorgánicos.

Equilibrio dinámico. Se ha dicho que los organismos están en equilibrio dinámico, es decir, que de los organismos sale una cantidad de energía igual a la que entró, (lo que es perfectamente exacto), y que los inorgánicos están en equilibrio estable, como los cristales por ejemplo (lo cual también es exacto). Pero si en vez de comparar el hombre con un cristal, lo comparamos con una máquina de vapor, veremos que este aparato inorgánico, está como el animal en equilibrio dinámico. Ambos sistemas, hombre y máquina expulsan al exterior, exactamente la misma cantidad de energía mecánica por intermedio del calor, que la que ha entrado en forma potencial con los alimentos o el combustible.

El estado del equilibrio dinámico no es, pues, esencial de los cuerpos organizados.

Irritabilidad. Ya hemos visto antes que la irritabilidad fue la bandera de la escuela vitalista de Goettingue levantada por Haller. “La irritabilidad es la propiedad que tiene un cuerpo de reaccionar a las acciones exteriores por una modificación cualquiera de su estado, sin que exista ninguna proporción determinada entre el tamaño de la reacción y el tamaño de la acción”. La irritabilidad es una propiedad general de la materia viviente. Basta una pequeña excitación de la piel de la planta del pie, para que, por acción refleja, se produzca un fuerte movimiento de todo el miembro inferior, por la contracción de sus poderosos músculos. Basta el recuerdo de una sustancia sávida para que las glándulas salivares segreguen grandes cantidades de saliva.

Pero la irritabilidad, tal como queda definida, no es una propiedad exclusiva de la materia viviente. Ejemplo: los cuerpos explosivos, la dinamita, etc. Basta un ligerísimo choque para que la nitroglicerina se descomponga, con un formidable desarrollo de fuerza, en agua, ácido carbónico, oxígeno y ázoe. La pequeña excitación exterior corresponde no solo a una modificación material de la sustancia, sino a una inmensa producción de energía.

La irritabilidad no es, pues, una propiedad esencial de los cuerpos organizados.

DIFERENCIAS QUÍMICAS. Hemos visto antes, que no es posible establecer diferencias en la composición elemental de la materia, entre las sustancias inorgánica y organizada. Los elementos químicos que entran en la composición de la última, son idénticos a los que se reconocen como componentes de los cuerpos minerales. Pero en lo que corresponde al arreglo atómico de las moléculas, sí hemos de encontrar diferencias esenciales, las únicas que en realidad, en rigor de análisis, existen entre el mundo inorgánico y el mundo organizado.

En efecto, en los cuerpos vivos se encuentran combinaciones de los elementos minerales, que no se encuentran en los cuerpos organizados, como son los albuminoides, los hidratos de carbono y las grasas. “Pero, como dice Verworn, lo más importante es el hecho de que un grupo de estas sustancias químicas, los albuminoides, pertenecen, sin excepción, a todos los organismos. Si, por una parte, no hay un solo organismo, vivo o muerto, en el cual falten las materias albuminoides, por otra parte, tampoco existe en la naturaleza, un solo cuerpo inorgánico en el cual exista una materia semejante o que se aproxime a ellas por sus caracteres. La posesión de la molécula complexa de albúmina es efectivamente el signo distintivo, decisivo, del organismo comparado con todos los otros cuerpos inorgánicos”.

Algunos han querido agregar a esta diferencia química los cambios mutuos como signo diferencial entre los organizados y los inorgánicos. “Estos cambios consisten en que ciertas combinaciones se destruyen continuamente, expulsando al exterior los productos de su destrucción, y reformándose de nuevo a expensas de las materias nutritivas tomadas del exterior, de suerte que se produce a través de la sustancia viva, una corriente continua de materia causada por la construcción y la destrucción de esas combinaciones”.

Es cierto que en estos cambios reposa todo el proceso vital, pero fenómenos semejantes se encuentran en el mundo inorgánico, como se puede comprobar en el proceso de fabricación del ácido sulfúrico inglés, y muchas otras operaciones químicas, en las cuales hay un verdadero cambio de materias, una sucesión de destrucción y neoformación de una sustancia con absorción y eliminación de materias.

La única verdadera diferencia que hasta ahora hemos señalado entre los inorgánicos y los organizados, es una diferencia química: el arreglo atómico de la molécula de albúmina, es decir, el modo particular como

están satisfechas las atomicidades del carbono, del hidrógeno, del ázoe, del oxígeno y del azufre en la molécula de albúmina. De aquí la infinita trascendencia que tiene el conocimiento de la estructura de esa molécula, para la solución del “problema de la vida”.

DIFERENCIAS GENÉTICAS. Estas diferencias se refieren a la reproducción y a la descendencia. “Los cuerpos organizados se reproducen; los inorgánicos no”, han repetido los vitalistas como una prueba decisiva de la existencia del principio vital. Veamos qué valor tiene esta objeción.

Desde luego, hay muchos animales que viven y no se reproducen. Ejemplo: las abejas que en la colmena se llaman “obreras” y que forman la mayoría de la colonia.

¿En qué consiste la reproducción en los organismos? En realidad, la reproducción no es otra cosa que la separación de una parte del organismo, una división del organismo mismo.

Los animales y las plantas unicelulares se reproducen por división de la célula única que los forma: el organismo se divide en dos mitades y cada una de éstas se divide a su vez en otras dos y así sucesivamente. En los organismos pluricelulares, como el hombre, la reproducción no consiste esencialmente sino en la separación de una célula de su organismo.

Los organismos se reproducen, pues, como los inorgánicos, por división de su cuerpo. Si el organismo está compuesto de una sola célula, esta se divide en dos mitades; si está compuesto de muchas células, una se separa del conjunto.

La cuestión de la descendencia constituye otro argumento fuerte, en favor de las diferencias esenciales que se pretenden establecer entre los cuerpos organizados y los inorgánicos. He aquí como la formulan los vitalistas: “Los organismos descienden siempre de otros organismos, en tanto que los cuerpos inorgánicos derivan su origen tanto de los

organismos como de los cuerpos inorgánicos”. Como la solución de este problema me ha de conducir necesariamente a tratar la trascendental cuestión de los orígenes de la materia viviente en la tierra, necesito dedicarle varios capítulos especiales.

Capítulo XIV

SUMARIO. —LOS ORÍGENES DE LA MATERIA VIVIENTE. —LA LEYENDA HEBRAICA. —LA TEORÍA DE LOS COSMOZOARIOS. —LA TEORÍA DE LA PERPETUIDAD DE LA VIDA. —LA TEORÍA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA. —EL TEOREMA DE HAECKEL. —LAS DOS EVOLUCIONES DEL DOCTOR JOSÉ GREGORIO HERNÁNDEZ. —CAUSAS DE LOS DESACUERDOS ENTRE LOS CREACIONISTAS Y LOS EVOLUCIONISTAS

Los vitalistas dicen: “Los organismos descienden siempre de otros organismos; los cuerpos inorgánicos tienen origen tanto en los organismos como en los cuerpos no organizados”. “La materia viviente fue creada por Dios y dotada de una fuerza especial, distinta de la energía, el “principio vital”. “Por lo tanto, los animales y las plantas tienen un origen genético distinto del origen de los cuerpos inorgánicos: entre unos cuerpos y otros hay un abismo, un misterio... la vida”.

El sabio Virchow, plagiando el célebre adagio de Harvey: *Omne vivo ex ovo*, “todo ser vivo proviene de un huevo”, exclamó: *Omnis cellula e cellula*, “toda célula proviene de una célula”. Y así es en el estado actual de la vida, en la superficie del planeta que habitamos: toda célula proviene de una célula.

Sin embargo, podemos aceptar provisionalmente que la generación espontánea de la célula, del organismo elemental, puede existir en la época actual en la naturaleza, pero que no es posible demostrarla experimentalmente en el laboratorio.

Para explicar los orígenes de la materia viviente en la superficie de nuestro planeta, los sabios han formulado tres teorías científicas.

1.^a La materia viva ha existido de toda eternidad en el universo y ha sido trasportada a la tierra por los meteoritos, en la forma de células: *Omne vivum ab eeternitate e cellula*. (Richter, Helmholtz, William Thompson.). Teoría de los cosmozoarios.

2.^a La materia viviente es la sustancia primordial, de la cual ha salido la materia bruta secundariamente. El movimiento vital es eterno: *Omne vivum e vivo* (Preyer). Teoría de la perpetuidad de la vida.

3.^a La materia viva debe un día, en un momento cualquiera de la evolución del globo, haber nacido de la materia bruta, porque hubo un tiempo en el cual la tierra se encontraba en un estado incompatible con toda vida orgánica (Haeckel.) Teoría de la generación espontánea o Arquigonia,

Fuera de estas tres teorías científicas, no se conoce en la ciencia ninguna otra digna de tomarse en consideración seriamente. La hipótesis de una creación especial de la materia viviente por Dios, inventada por los metafísicos no tiene ningún fundamento. El Génesis mismo no dice en ninguna parte que Jehová creara especialmente la materia rica.

“Capítulo I. —1 En el principio creó Dios el cielo y la tierra. —2 Y la tierra estaba desnuda y vacía, y las tinieblas estaban sobre la haz del abismo, y el Espíritu de Dios era llevado sobre las aguas”. Y más adelante: “11. Y dijo: Produzca la tierra yerba verde, y que haga simiente, y árbol que dé fruto según su género, cuya simiente esté en él mismo sobre la tierra. Y fue hecho así”. Y más adelante: “20. Dijo también Dios: Produzcan las aguas reptil de ánima viviente, y ave que vuele sobre la tierra debajo del firmamento del cielo”. Y más adelante: “24. dijo también Dios: Produzca la tierra ánima viviente en su género, bestias y reptiles, y animales de la tierra según sus especies. Y fue hecho así”. Y más adelante: “Cap. II. v. 7. Formó, pues, el Señor Dios, al hombre del barro de la tierra, e inspiró en su rostro soplo de vida, y fue hecho el hombre

en ánima viviente”. (La Biblia Vulgata latina. Trad. del señor D. Felipe Scio de San Miguel. –1845– pp. 1 a 9).

Como se ve, el Génesis dice que Jehová creó la tierra o hizo que la materia produjera las plantas y los animales acuáticos y terrestres, y formó el hombre del lodo de la tierra. Es decir, que todos los seres organizados salieron de la materia de la superficie de la tierra, hasta el hombre mismo, con la diferencia de que éste lo hizo a su imagen y semejanza, es decir, perfecto (?), y le comunicó un alma espiritual e inmortal. Pero no dice el Génesis que Jehová creara especialmente la materia de que se componen las plantas, los animales y el hombre; ni dice que creara ese “principio vital”, que no es el alma, que Barthez inventó en Montpellier, y que los neo-vitalistas se empeñan en demostrar como la causa eficiente de la vida.

Un lejano simulacro de la generación espontánea haeckeliana, se encuentra en esos versículos del primer capítulo del Génesis, con la diferencia de que los redactores del Pentateuco creían, como Aristóteles, que los animales habían surgido de la tierra en la propia forma que tienen hoy, al mandato soberano de una inteligencia y una voluntad sobrenaturales creadoras; y Haeckel cree que los seres más simples surgieron del seno de la materia por efecto de las propiedades naturales de esa materia, en el momento en que las condiciones del planeta fueron aptas para el desarrollo de la vida, y que los animales y las plantas han llegado al estado actual por una serie de transformaciones en la lenta evolución del globo terrestre (Esta teoría nada tiene que hacer con la creación o la eternidad del universo).

Las teorías científicas que procuran explicar el origen de la materia viviente, presuponen toda la existencia de la tierra, como planeta; aceptan la teoría de Laplace como la que más satisfactoriamente puede explicar hoy la formación del sistema solar, y proceden de acuerdo con

las demostraciones de la geología, que nos enseña que la tierra no ha sido siempre lo que es hoy; que la tierra se ha ido enfriando lentamente y ha pasado por los estados gaseoso, líquido y semi líquido, como se encuentra ahora.

Examinemos las teorías científicas.

I. *Teoría de Richter*. Este autor supone que la materia viviente ha existido siempre en el universo, y que cuando la tierra estuvo en condiciones de recibirla, llegó a su superficie traída por los meteoritos. Esta teoría que data de 1870, recibió un gran apoyo por parte de Helmholtz en 1884, que la presentó en la forma disyuntiva siguiente: O la vida orgánica principió a aparecer en una época cualquiera, o ha existido de toda eternidad. En este último caso, es lógico que la materia viviente halla sido trasportada a la tierra desde los espacios cósmicos.

Esta teoría, conocida con el nombre de *teoría de los cosmozoarios*, como la llamó Preyer, carece de fundamento experimental. ¿Si la materia viviente fue trasportada a la tierra en una época lejana, qué obstáculos podría haber para que hoy no se siguiera haciendo este transporte? Nadie ha podido demostrar el hecho; pero nadie puede negar su posibilidad.

II. *Teoría de Preyer*. Para Preyer la vida no ha tenido principio, es eterna. “La sustancia viva, que cubre actualmente la superficie de la tierra, deriva por descendencia ininterrumpida de las sustancias que antes componían la masa incandescente del globo. Sería arbitrario no considerar las últimas como vivientes, puesto que no es posible trazar entre ellas un límite preciso. Ahora bien, puesto que estas sustancias derivan de la masa solar, y que esta última no representa sino una parte de la materia de todo el universo envuelto en un movimiento eterno, resulta que la vida, que no es en sí sino un modo de movimiento complejo, será tan antigua como la materia”.

Entre esta teoría y la de la generación espontánea, no hay más diferencia sino que el concepto de la vida no es el mismo en una y en otra.

Preyer considera viviente a toda la materia, en contra de la opinión que no considera vivo sino lo que hoy conocemos como materia viviente u organizada.

III. *Teoría de la generación espontánea.* Esta es la única teoría compatible con el criterio de la ciencia positiva. Me propongo demostrar esta proposición, pero antes debo aclarar un punto muy importante, es decir, definir qué es lo que hoy se entiende por *generación espontánea*.

Se ha repetido mucho y en estos últimos tiempos se ha dicho en Caracas, que la generación espontánea no existe porque Pasteur así lo demostró. Pasteur demostró que él no había podido obtener la creación de organismos microscópicos en su laboratorio en medios privados de la acción de los gérmenes. La generación espontánea experimental de los organismos elementales quedó definitivamente negada después de que Pasteur pronunció su célebre discurso en la Academia de Ciencias de París, el 7 de abril de 1864.

Después de las conclusiones de Pasteur, el problema del origen de la materia viviente quedó en pie. ¿Cómo los elementos simples que componen la molécula de albúmina, es decir, el ázoe, el hidrógeno, el carbono, el azufre y el oxígeno, se combinaron para constituir un compuesto químico capaz de producir los fenómenos vitales?

Partiendo de los principios indiscutibles siguientes:

- 1.º la materia viviente se compone únicamente de sustancias que se encuentran formando parte de los cuerpos que carecen de propiedades vitales;
- 2.º para la conservación y reproducción de los seres organizados son indispensables ciertas condiciones de medio, especialmente de calor, luz y humedad;

3.º la superficie del globo terrestre no ha poseído siempre las condiciones indispensables para la existencia y desarrollo de la sustancia viva; los biólogos han formulado la conclusión teórica siguiente: Hubo un tiempo en la existencia de la tierra como planeta, en el cual las condiciones de su superficie no eran aptas para la existencia de los cuerpos organizados y por lo tanto, éstos no podían existir entonces; es un hecho que hoy existen plantas y animales; luego tuvo que haber un momento en que se formó la materia viviente, es decir, en que aparecieron las plantas y los animales; o lo que es lo mismo: tuvo que haber un momento en que los elementos químicos simples se combinaron de un modo particular para producir los seres organizados.

Es así como la Biología expone la teoría actual de la generación espontánea, teoría estrictamente científica, porque se funda en hechos ampliamente demostrados.

Y ahora, pregunto yo a todos los hombres ilustrados de mi país: ¿Esta teoría científica, así formulada, como base teórica de una explicación práctica de los orígenes de la sustancia viva en la tierra, se opone acaso a que los que la proclaman sean personas honorables, virtuosas, que practiquen el bien y observen las prácticas de la más sana moral?

La primera de las tres conclusiones, que como resumen de la Doctrina de la Descendencia, sometí a la consideración de la Academia de Medicina el 1 de setiembre de 1904, doctrina que fue reconocida por esta Corporación como legítimamente científica¹ dice así:

[1]_ Al afirmar aquí que la Academia Nacional de Medicina aceptó la Doctrina de la Descendencia como legítimamente científica, no expreso solamente una opinión personal, sino que aseguro que esa es la opinión de la Academia, como paso a demostrarlo para que no queden dudas a este respecto.

En la sesión solemne que celebró la Academia el 13 de julio de 1905 el Secretario perpetuo dije en el “Resumen de los trabajos de la Academia” lo siguiente: “Adoptada como legítimamente científica por esta Academia, la Doctrina de la Descendencia,

“La sustancia viva representa únicamente una parte de la materia del globo. La combinación de esta última en sustancia viva fue el producto del desarrollo de la tierra, del mismo modo que lo fue, por ejemplo, la formación del agua: consecuencia inevitable del enfriamiento gradual de las masas que formaban la corteza terrestre. Y del mismo modo, los caracteres químicos, fisiológicos y morfológicos de la materia viva de hoy, son los resultados necesarios de la acción de las condiciones vitales externas actuales sobre las relaciones internas de la sustancia viva anterior. Condiciones vitales internas y externas están inseparablemente unidas en una reacción recíproca y la expresión de este cambio de reacciones es la vida”.

En esta conclusión está comprendida la teoría de la generación espontánea que Haeckel formuló así: “La materia viva debe, en un momento cualquiera de la evolución del globo, haber nacido de la materia bruta, porque existió un tiempo en que la tierra se encontraba en un estado incompatible con toda vida orgánica”.

Los adversarios de esta teoría están en el deber de demostrar: 1.º que la materia viva se compone de elementos distintos de los que entran en la composición de los cuerpos inanimados; 2.º que existen fuerzas distintas de la energía y que son los factores de las propiedades vitales; 3.º que la materia viviente fue creada especialmente por Dios y dotada por él del “principio vital”, y 4.º qué es este principio.

En tanto que estas demostraciones no existan, seguiremos sosteniendo: la unidad de la materia y de las fuerzas, la indestructibilidad de la una y de las otras, y que la sustancia viva se formó a expensas de la

ésta ha entrado a formar parte de la Escuela científica nacional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.º de la Ley y el 66 del Reglamento”. Esta declaración fue hecha ante 25 académicos que concurrieron a la sesión, y se publicó en el periódico órgano de la Academia el 30 de junio. Hasta hoy ninguno de los académicos ha pedido oficialmente la rectificación de esa declaración oficial.

materia del globo, como una consecuencia natural del enfriamiento de la superficie del planeta, del mismo modo que se formó, por ejemplo, el agua.

Nunca he podido explicarme la resistencia de algunas personas para aceptar esta teoría de la generación espontánea. En efecto, sea cual fuere la explicación que se dé de la formación del sistema planetario, nadie puede atreverse a sostener que la tierra ha tenido siempre la temperatura que tiene hoy. Nuestro globo ha pasado necesariamente por el estado líquido, de fusión, en que se encuentran actualmente otros cuerpos celestes del mismo origen. La vida no puede existir sino en ciertas condiciones de medio, que no son las de un cuerpo en fusión. Hubo, pues, un tiempo en que la vida no podía existir en la superficie de la tierra; y hubo otro en que sí pudo existir, y entonces apareció; prueba de ello es que hoy existen cuerpos vivos.

¿Cómo apareció la materia viviente? ¿Por qué mecanismo los elementos simples se combinaron para constituir la molécula de albúmina?

Este es el único punto discutible de la doctrina de la descendencia; este es el único problema que los sabios no han podido resolver todavía de una materia satisfactoria; es alrededor de ese interrogante que se agitan las hipótesis y las conjeturas científicas; pero, partiendo todas de esta idea primordial: que la materia viviente apareció un día en la superficie de la tierra como efecto de una combinación química de los átomos de los cuerpos simples que la componen.

Decir, como dicen los creacionistas y los vitalistas, que la materia adquirió sus propiedades vitales por expreso mandamiento de la voluntad omnipotente del Creador, no es resolver el problema científico de la vida, sino proclamar en principio la negación absoluta de la libertad que posee el hombre para investigar las causas de los fenómenos naturales.

Sabemos que cierto número de cuerpos irreductibles (carbono, hidrógeno, ázoe, azufre y oxígeno), combinados de cierta manera particular, que no conocemos muy bien, forman la molécula de una sustancia que se denomina albúmina-, sabemos que esta sustancia posee propiedades especiales, como son la de conservarse por sí misma en un medio determinado de temperatura y humedad, y de reproducirse; sabemos que los elementos de conservación los toma esta sustancia del medio inorgánico o mineral ambiente; sabemos que los cambios de materia y transformación de energía que se verifican en el interior de esa molécula de albúmina, se pueden fácilmente reducir a composiciones y descomposiciones químicas, semejantes a las que el hombre puede efectuar en el laboratorio; sabemos, en una palabra, cuál es el mecanismo de la vida en las condiciones actuales de la superficie de la tierra. ¿Cuál es la inmoralidad que los adversarios de la ciencia positiva, los enemigos del análisis, encuentran en el propósito de los sabios por averiguar cuáles han podido ser las causas que, obrando sobre los elementos simples, produjeron las primeras moléculas de albúmina? O lo que es lo mismo: ¿Por qué los representantes de la filosofía católica niegan, en nombre de la metafísica, el derecho de la libre investigación a los biólogos?

Comprendo que los vitalistas y los espiritualistas se empeñen en demostrar la existencia del “principio vital” y del “alma inmortal”; pero no le concedo a nadie el derecho de decir que los que no aceptamos la existencia de ese “principio” y de esa “alma”, porque ellos no han logrado demostrarla, somos inmorales, corruptores, anarquistas, disociadores, etc., etc. Los que nos acusan con tales epítetos no proceden correctamente, porque muy bien saben ellos que nada tienen que hacer la práctica del bien, el ejercicio de las virtudes y la armonía social, con las investigaciones científicas sobre los orígenes de la vida.

Ante el problema de cómo apareció la materia viviente en la superficie de la tierra, no hay sino dos caminos que seguir: o la creación

especial de los seres vivos por la voluntad omnipotente del Creador, o la generación espontánea de los seres más simples y su desarrollo y transformación por evolución. Los términos medios no pueden conducir a ninguna conclusión científica.

Cuando interrogué a este respecto a mis honorables colegas de la Academia de Medicina (abril de 1905), el profesor de Fisiología de la Universidad Central, el doctor José Gregorio Hernández, cuyo talento e ilustración son indiscutibles, me contestó; “Hay dos opiniones usadas para explicar la aparición de los seres vivos en el Universo: el Creacionismo y el Evolucionismo. Yo soy creacionista”. Más tarde, cuando pregunté al Consejo de la Facultad de Ciencias Médicas si la doctrina de la evolución orgánica podía enseñarse en las cátedras de la Universidad con honradez y con seguridad, el doctor Hernández contestó afirmativamente, porque el doctor Hernández no puede considerar ni inmoral, ni corruptora, ni anárquica, una doctrina que, como él lo sabe, constituye hoy la base fundamental de todas las ciencias biológicas. Más tarde, el doctor Hernández, dijo públicamente que había dos evoluciones: una, la evolución biológica; otra, la evolución metafísica, materialista y atea; que él aceptaba la primera que en nada hiere la Santa Fe Católica, Apostólica y Romana; pero no la segunda, que es, como dijo el señor Arzobispo de Caracas, “una conjetura, una hipótesis, una invención, una teoría, todo menos una doctrina científica que pueda ser enseñada con honradez y seguridad”.

Esta declaración del doctor Hernández amplía la carta que me dirigió como Miembro de la Academia de Medicina. Primero dijo simplemente que era creacionista; ahora agrega que se puede ser evolucionista y católico, pero que hay dos evoluciones: una deísta y otra atea. Declaro francamente que, para explicar la aparición de los seres vivos en la tierra, no conozco sino una doctrina de la evolución: la evolución biológica.

Es lástima que el doctor Hernández no haya hecho una exposición paralela de esas dos doctrinas de la evolución orgánica.

La única doctrina de la evolución de los seres vivos que yo conozco principia por aceptar la teoría de la generación espontánea. La única doctrina de la creación que yo conozco, principia por aceptar la teoría de las creaciones especiales de los seres vivos por Dios, de acuerdo con la enseñanza de las Iglesias cristianas y de la filosofía metafísica.

Es posible que el doctor Hernández se haya referido a la *evolución del universo* y a la *evolución de los seres vivos en la tierra* y entonces sí estamos de acuerdo en que hay dos evoluciones: una, la evolución universal, la que se refiere al origen de la materia y de la energía universales; y otra, la evolución orgánica, la que se refiere al origen de la materia viviente en la superficie de la tierra.

Así hemos llegado al punto culminante de esta exposición de principios. Los adversarios que he tenido, se han colocado siempre en una posición acomodaticia y no han atacado el problema en el terreno natural en que deben colocarse. La Doctrina de la Descendencia no se refiere a los orígenes del Universo. El interrogante biológico no es ¿cuál es el origen de la materia y de la energía?, sino ¿cuáles son los orígenes de la materia viviente en la superficie de la tierra? Estas dos cuestiones son, muy diferentes. La metafísica tendrá todavía cierto dominio en la cuestión del origen del Universo, pero los orígenes de la sustancia viva en la tierra, no podrá averiguarlos sino la Química biológica de acuerdo con las ciencias naturales.

Saber de un modo positivo cuál ha sido el origen de la materia y de la energía, es una empresa demasiado ardua para pretender resolverla con un silogismo resultado de un trabajo de introspección. El Universo existe, luego fue creado por Dios, dicen los metafísicos; el Universo ha existido de toda eternidad, dicen los materialistas. Los primeros se fundan

en un sentimiento religioso y en un dogma de la Iglesia Católica. Los segundos se fundan en la impotencia humana para poder precisar, los límites de la materia y dicen: a la materia no se le conoce principio ni fin, la materia no se puede ni crear ni destruir, luego es eterna.

Acéptese una u otra hipótesis, la evolución orgánica cabe perfectamente en ambas, y entonces el doctor Hernández y yo —por ejemplo— podríamos entrar a discutir los orígenes de la vida en la Tierra, sin necesidad de canjear credenciales de deísmo, porque el deísmo y el ateísmo nada tienen que hacer cuando se intenta saber cómo cinco cuerpos simples satisficieron sus atomicidades para constituir la molécula primordial de albúmina, en la época en que las condiciones del planeta llegaron a ser aptas para el desarrollo de la vida.

El desacuerdo que reina entre los creacionistas y evolucionistas no depende sino del concepto que los unos y los otros se han formado del fenómeno de la vida, y sobre todo del método que emplean para la investigación de la verdad. Los creacionistas-vitalistas parten de una hipótesis: el principio vital, cuya existencia pretenden demostrar por el método metafísico, teniendo en cuenta únicamente la vida humana; los evolucionistas materialistas observan, estudian y analizan el mecanismo de la vida actual, sin prejuicios ideológicos, y toman como objeto de sus investigaciones, no los organismos superiores complicadísimos, sino el organismo elemental, la célula. Los vitalistas para estudiar la vida principian por suponer metafísicamente que el “principio vital” existe como fuerza distinta de la energía y en todas sus consecuencias se refieren siempre al hombre completamente desarrollado; los materialistas no suponen la existencia de ninguna fuerza hipotética, sino que parten del análisis químico de la materia viviente, análisis que demuestra de modo indiscutible, que la sustancia viva no se compone sino de los mismos elementos simples que en otras combinaciones forman parte de cuerpos

no dotados de vida; y además, que en estos cuerpos vivos, los átomos de la materia funcionan de acuerdo con las mismas leyes que presiden todas las combinaciones químicas minerales.

Si la materia viviente, analizada químicamente, no se compone sino de elementos simples idénticos en todo a los que componen los cuerpos privados de vida; si en las composiciones y descomposiciones químicas que se verifican en el interior de la célula no es posible demostrar la influencia de ninguna fuerza que no sea una manifestación de la energía, ¿con qué derecho un investigador puede declarar que la vida es el resultado de un principio especial cuya existencia es absolutamente indemostrable?, ¿con qué derecho se pretende imponer silencio a los que niegan la existencia de una cosa que no existe?, ¿con qué derecho se llega, en el colmo del desvarío, a proclamar inmoral semejante negación?

El estudio de la vida pertenece por completo a las ciencias biológicas, sin que las creencias religiosas de los monoteístas, de los politeístas o de los ateos, deban mezclarse en un asunto que no es de la incumbencia de las teologías. ¿Qué tienen que hacer los dogmas del cristianismo o los del budismo con la estructura de la célula o con las reacciones químicas del protoplasma? ¿Qué tienen que hacer los principios de la moral de Jesús, o los de la de Confucio, con el arreglo atómico de la molécula de albúmina o con las funciones del radical cianógeno?

El estudio de la vida perteneció por mucho tiempo a la metafísica; pero después que se fundaron la histología y la química, el problema de la vida pasó al dominio de las ciencias experimentales. En las discusiones sobre los orígenes de la materia viviente en la tierra, la teología, la moral y la metafísica, hacen el papel de intrusos, con perjuicio de ellas mismas. Los teólogos, moralistas y metafísicos, que imprudentemente pretenden convertir una cuestión de química y de anatomía, en controversia de moral y de religión, no proceden con la circunspección y

seriedad propias de los verdaderos amantes de la verdad. Y se olvidan de que las religiones prevalecen, porque los dioses caben en todas partes; y que las sociedades progresan, porque la moral no es el patrimonio de ninguna religión, sino una consecuencia del perfeccionamiento del hombre por el hombre mismo.

Capítulo XV

SUMARIO. —LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA EXPERIMENTAL.
—EXPERIENCIAS DE PASTEUR. —EXPERIENCIAS DE LITTLEFIELD

Los recientes trabajos del doctor Carlos M. Littlefield sobre la generación espontánea experimental, han llamado vivamente la atención del mundo científico, porque conmueven la célebre doctrina de Pasteur sobre la imposibilidad de formar organismos elementales en los laboratorios, doctrina universalmente aceptada hasta hoy.

El 7 de abril de 1864 dijo Pasteur en el anfiteatro de la Sorbona, las palabras siguientes: “He aquí una infusión de materia orgánica perfectamente límpida, como agua destilada, y que es sumamente alterable. Ha sido preparada hoy. Mañana contendrá animálculos, pequeños infusorios o *flocos* de moho. Coloco una parte de esta infusión de materia orgánica en un envase de cuello largo, tal como éste. Supongo que hago hervir el líquido y que en seguida lo dejo enfriar. Al cabo de pocos días habrá moho o animálculos infusorios desarrollados en el líquido. Haciéndolo hervir, he destruido los gérmenes que podían existir en el líquido y en la superficie de las paredes del vaso. Pero como esta infusión se encuentra de nuevo en contacto con el aire, se altera como todas las infusiones. Ahora supongo que repito esta experiencia, pero que antes de hacer hervir el líquido, estiro con el soplete el cuello del envase, de modo que lo adelgazo, dejando no obstante, abierta su extremidad. Hecho esto, llevo el líquido del globo a la ebullición y luego lo dejo enfriar. El líquido de este segundo globo permanece completamente inalterado, no por dos días, ni por tres o cuatro, ni por uno, sino por tres o cuatro años, porque la experiencia a que me refiero tiene ya esta duración. El

líquido permanece tan límpido como el agua destilada. ¿Qué diferencia hay entre estos dos envases? Ambos contienen el mismo líquido, ambos contienen aire, ambos están abiertos. ¿Por qué uno se altera y el otro no? La única diferencia que existe entre los dos envases hela aquí: En este, el polvo que está en suspensión en el aire y sus gérmenes pueden caer por el cuello del envase y llegar al contacto del líquido, en donde encuentran un alimento apropiado y se desarrollan. He ahí los seres microscópicos. Acá, al contrario, no es posible, o al menos es muy difícil, salvo que el aire esté vivamente agitado, que el polvo en suspensión en el aire pueda entrar en este envase. ¿A dónde van? Caen sobre el cuello encorvado. Cuando el aire entra en el envase por las leyes de la difusión y las variaciones de temperatura, que no son bruscas, el aire entra lentamente y con bastante lentitud para que el polvo y todas las partículas sólidas que él arrastra caigan en la abertura del cuello, o se detengan en las primeras partes de la curvatura. Esta experiencia es fecunda en enseñanzas. Notad bien que todo lo que hay en el aire, todo, menos el polvo, puede entrar muy fácilmente en el interior del envase y llegar al contacto del líquido. Imaginaos lo que queráis en el aire, electricidad, magnetismo, ozono, y hasta lo que no conocemos todavía, todo puede entrar y ponerse en contacto con la infusión. No hay sino una sola cosa que no puede entrar fácilmente, el polvo suspendido en el aire, y la prueba de que es así es que si yo agito vivamente el envase dos o tres veces, a los dos o tres días encierra animáculos y mohosidades. ¿Por qué? Porque la entrada del aire se ha efectuado bruscamente y ha arrastrado con él el polvo. Y en consecuencia, yo también podría decir mostrándoos este líquido: tomé en la inmensidad de la creación mi gota de agua y la tomé llena de la gelatina fecunda, es decir, para hablar el lenguaje de la ciencia, llena de los elementos apropiados al desarrollo de los seres inferiores. Y espero, observo, interrogo, y le pido si quiere recomenzar para mí la primitiva creación; ¡esto sería un hermoso espectáculo! ¡Pero ella

permanece muda! Está muda desde hace varios años que principiaron estas experiencias. ¡Ah! es que he separado de ella, y la separo todavía en este momento, la única cosa que no le es dado al hombre producir, separo de ella los gérmenes que flotan en el aire, separo de ella la vida, porque la vida es el germen y el germen es la vida. Jamás la doctrina de la generación espontánea reaccionará contra el golpe mortal que le da esta simple experiencia”.

Esta experiencia, el año de 1864, fue decisiva: la *heterogenia EXPERIMENTAL es imposible*. Pero esta experiencia no demostró entonces que la materia viva no puede haberse formado al principio a expensas de la materia mineral, como lo sostienen hoy los biólogos materialistas, de acuerdo con el teorema de Haeckel.

Léanse ahora las experiencias de Littlefield y compárense con los resultados obtenidos por Pasteur. La conclusión de este estudio comparativo es la siguiente: *la heterogenia experimental no es imposible*. Y si la generación *espontánea* experimental es posible para el hombre, ¿qué dificultad puede haber para aceptar que la materia viviente apareció en la superficie terrestre sin necesidad de que la Naturaleza se valiera para ello de fuerzas distintas de la energía? ¿Cuál es la inmoralidad que puede envolver semejante creencia científica? ¿Con qué derecho, en nombre de una religión tan discutida como todas las otras, se pretende poner en la picota a los que aspiran a resolver el problema de los orígenes de la vida?

Los que tal hacen sí están obligados a elegir entre la ignorancia y la mala fe, porque, o desconocen los progresos de la ciencia, o conociéndolos, se empeñan en negarlos, porque en ellos privan las creencias religiosas y las tradiciones de escuela sobre los dictados de la razón y la elocuencia de los hechos.

Léase en seguida el trabajo del doctor Littlefield:

La Generación espontánea

“Me cabe en suerte presentar una solución sobre el origen de las formas de vida en este planeta de materia inorgánica. No pido que el lector acepte o apoye ahora lo que manifiesto, y esperaré complacido lo que se resuelva en cuanto a la corrección de mis conclusiones, creyendo que resultarán plenamente justificadas por una atenta investigación.

Mis razones para declarar que se produce la vida por los experimentos expuestos en este artículo, son las siguientes: sean cualesquiera la naturaleza y la fuente del principio vital, nosotros solo podemos conocerlo en cuanto se manifiesta por medio de la materia; esas manifestaciones se observan, primero, en la constitución de formas organizadas que proceden de compuestos químicos no organizados y, segundo, en la producción de movimientos espontáneos en dichas formas organizadas.

Estas dos clases de fenómenos vitales comprenden toda manifestación de fuerza vital, y donde quiera que se observan está en acción el principio de la vida. Si pensamos en la reproducción nos hallamos en el caso del primer proceso, es decir, en la constitución de formas organizadas procedentes de compuestos químicos no organizados. Los padres son tan solo los agentes para reunir los compuestos químicos en el medio apropiado donde el principio vital pueda construir el organismo. Si pensamos en la asimilación nutritiva, entonces se está repitiendo el proceso primero en un organismo ya formado.

En cuanto a las segundas manifestaciones de la vida, o sean los movimientos espontáneos, tenemos, en primer término, el poder de cambiar la actitud o la posición física por un impulso que nace dentro del mismo organismo y que puede ser excitado por estímulos externos o por deseo interno. En segundo lugar, encontramos la recepción y la transmisión de materiales nutritivos a varias partes del organismo, ya para su propia nutrición o para, formar la progenie.

En mis experimentos tomo compuestos químicos no- organizados, es decir, compuestos minerales y agua, que es también un compuesto inorgánico, y construyo formas vitales sin el auxilio de formas semejantes de vida anteriores, que no podrían darse sin la presencia ni la acción del principio vital.

Esas formas de vida no habrían podido crecer en ningún tamaño, por ínfimo que fuese, sin manifestar en su producción los principios fundamentales de los procedimientos de la vida, a saber: la asimilación nutritiva y el movimiento espontáneo. Su sola existencia es, desde luego, una prueba de la presencia de la vida, pero, además, les he visto cambiar con frecuencia su posición física por un espontáneo movimiento.

Durante más de doscientos años había dividido al mundo científico la discusión sobre el origen de la vida, cuando, en 1871, el físico inglés Enrique Bastian, realizó algunos experimentos que le hicieron sostener la doctrina de la generación espontánea en una obra titulada *La evolución y el origen de la vida*. Este hecho atrajo al campo de la observación a una multitud de hombres de estudio y las más altas autoridades en la ciencia biológica emprendieron de nuevo las investigaciones sobre la cuestión. El resultado final fue el anuncio categórico que hizo Huxley de la “ley de biogénesis”, es decir, de que la vida solo puede provenir de una vida anterior, siendo imposible la generación espontánea.

En vista del acuerdo unánime entre los hombres de ciencia, del que participa en gran escala el mundo, séame permitido señalar algunos hechos que considero como graves errores en la supuesta relación entre los experimentos en que se funda dicho juicio y la prueba que los experimentadores trataban de establecer.

Esos experimentos consistían en encerrar fuertes decocciones de heno y otras materias orgánicas en vasijas impenetrables al aire y hervir luego los contenidos durante varias horas para asegurar la destrucción de los gérmenes.

No produciéndose en esas condiciones formas de vida, los experimentadores deducían que “la vida solo puede provenir de una vida anterior”, y que la generación espontánea es, por lo tanto, un imposible.

Lo único que demostraban tales experimentos es que la vida no comienza en el heno hervido ni en otra materia, orgánica encerrada en vasijas impenetrables al aire. No puedo admitir que demostrasen la imposibilidad de la generación espontánea. Si dichos experimentos y mil más semejantes o no semejantes fallaron en cuanto a la producción de formas vitales, el fracaso no demostraba la imposibilidad de la abiogénesis, pues un experimento de cualquier clase, o da la solución del problema o no la da, y cuando no la da, no demuestra que sea imposible hallar una solución.

Por otra parte, ¿qué se habría ganado si en estos compuestos de materia orgánica se hubiesen generado formas de vida? ¿No saben esos hombres que el heno y otras materias orgánicas son producto de los procesos vitales, y, por tanto, no pueden ser la causa de la vida misma? ¿Ignoran que la naturaleza no pudo haber embotellado té de heno en sus primeros esfuerzos para producir la vida orgánica? ¿Qué relación pueden tener tales experimentos con los primeros procesos vitales de la naturaleza? Ninguno.

Yo los cito solamente, ante todo, como una premisa de la creencia actual en la posibilidad de la abiogénesis, y después, para que pueda notarse la diferencia entre esos experimentos y aquellos en que fundo mi fe en su posibilidad.

El problema que trato de resolver se formula en estos términos: ¿cómo principió la vida en este planeta de materia inorgánica? Los varios cambios que sufren los compuestos orgánicos después que los procedimientos sintéticos de la vida los constituyen, son otro problema completamente distinto, y si se desarrollasen formas animadas durante

la disolución de esos compuestos, tampoco se habría probado la generación espontánea. Sería esto sarcogénesis o saprogénesis, vida de materia muerta, es decir, de materia que fue viva una vez; pero no sería abiogénesis, o vida procedente de materia viva, y, en consecuencia, no tendría nada que ver con la aparición original de la vida en la tierra.

Otra razón de la creencia general en lo imposible de la generación espontánea, y a la que voy a referirme brevemente, está en la teoría del origen de las especies, en la teoría de Carlos Darwin, según la cual “todas las formas de vida, tanto en el reino animal como en el vegetal, se han desarrollado por una continua variación de órganos y modificación de partes, desde una forma inferior de vida consistente en una diminuta célula”.

Sin embargo, esta teoría no explica de ningún modo la aparición original de la célula misma, ni tampoco revela la naturaleza de la causa que la produjo. Toda esa teoría de la lenta evolución de las formas orgánicas, sea verdadera o falsa, depende de la célula primitiva ansiosa de vida. Por qué se cita como una prueba contra la generación espontánea de la célula misma, es cosa tan difícil de comprender como la teoría. Hay, por otra parte, numerosos hechos biológicos conocidos, que contradicen ésta, y de los que no es del caso tratar.

Lo enseñado por Huxley, Darwin, Tyndall y Haeckel, constituye el credo de la fe biológica de nuestros tiempos, credo que puede resumirse así: 1.º Todas las formas de vida proceden de una célula original; 2.º El origen de esta célula es desconocido; 3.º La vida solo puede proceder de una vida anterior; y 4.º La generación espontánea es, por consiguiente, imposible.

Dejando a un lado este aspecto de la cuestión, paso a considerar lo que entiendo que es el método por el cual produjo primeramente la naturaleza formas orgánicas. No pretendo haber descubierto ningún principio de la naturaleza ni haber producido una cosa nueva que no existiera ya. Mi creencia, fundada en largas investigaciones, es que todas

las cosas visibles tienen su reproducción y clave en el mundo microscópico, que el principio de “creación” que presento está ya reconocido con otro nombre y que las formas orgánicas que yo he desarrollado mediante experimentos, se sabe que existen en la naturaleza como microorganismos y también como ejemplares mayores de especies semejantes.

Lo que procuraré es demostrar cómo se originan esas cosas, por qué una especie se diferencia de otra especie, señalando a la vez el punto donde comienza la vida orgánica. El “principio de la creación” con arreglo al cual intentaré mi demostración, puede formularse de este modo: “En la agrupación de compuestos minerales y en el medio ambiente se halla la causa primera de todos los fenómenos físicos en los reinos orgánicos de la naturaleza”. No creo que se encuentre una excepción sola a ese principio en todo el dominio de la creación. Esto equivale a decir que todas las cosas están determinadas por el número, la clase y la calidad de los elementos que constituyen el medio ambiente del origen, y da al hombre, no solo la posibilidad de determinar el origen de las formas de vida en la tierra, sino también una oportunidad ilimitada para su propio mejoramiento, tanto mental como físico, mediante la modificación del primitivo medio de todos los seres organizados, sin ambiente, ya se trate del principio de un individuo, de la útero-gestación, la adolescencia, el periodo de crecimiento, o del desarrollo de tejido celular en el organismo adulto.

Por consiguiente, dentro del objeto y la aplicación de este principio, se encontrará solución para todos los problemas de la biología, desde el origen y la variación de las especies, hasta la modificación de forma y configuración de contorno que imprimen a los individuos personalidades características, tanto físicas como mentales.

A fin de aclarar el concepto y reducir este principio de creación a una base práctica, me permitiré referirme a ciertos hechos de la química

fisiológica. Catorce elementos químicos entran en la composición, sin excepción alguna, y esos elementos son carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo, cloro, potasio, sodio, calcio, magnesio, hierro, fluorico y ácido silícico. Mediante las varias agrupaciones y modificaciones de relación y proporción de tan pocos elementos, se forman todas las especies de plantas y animales, y ese hecho comprende tanto la ley de la abiogénesis o el origen de las especies, como la ley de la biogénesis o la propagación de las mismas.

Todos estos elementos, con excepción del oxígeno, dejan el organismo animal en la forma exacta en que entran en el reino vegetal. El paso de mineral y gas por planta a animal, y el regreso, es el ciclo incesante de los elementos que constituyen los reinos orgánicos de la naturaleza. La energía que moldea los elementos en formas vivas y dota a los organismos de las funciones de nutrición, crecimiento y reproducción, es el principio de la vida o magnetismo vital.

Si se coloca en el portaobjetos de un microscopio una gota de cualquier líquido volátil y una substancia que flote en ella sin disolverse, dicha substancia presentará los fenómenos de la magnetización, esto es, de atracción y repulsión entre sus partículas, durante el proceso de la evaporación. Repitiendo el procedimiento un número de veces con las mismas partículas de materia, llegarán a saturarse por completo de esa fuerza magnética.

Este procedimiento de evaporación o la conversión de un líquido en gas, es universal, así en el mar como en la tierra, y en vez de ser un mero incidente, resulta esencial para la vida orgánica, desde que es el método empleado por la naturaleza para saturar la materia de magnetismo vital. Es evidente que esta influencia penetra todas las formas de la materia, así elementales como compuestas, que algunos elementos y compuestos tienen mayor cantidad de ella que de otros, y ésta es la razón de que

existe una constante diferencia de potencial, y a esto se debe el estado dinámico de la materia, y, por tanto, la causa del cambio constante.

Por esa propiedad inherente a la materia, por la absorción de cantidades desiguales de fuerza magnética, resultan las diferentes manifestaciones de energía vital en el mundo orgánico.

Los experimentos demostrarán que este magnetismo, como existe en el agua, es energía vital latente, que el proceso de la evaporación la libera, satura los compuestos minerales característicos de la planta o forma el animal que se está desarrollando y llega a ser el principio de vida o fuerza vital de dicho animal o planta.

Así como la agrupación de compuestos minerales determina especies en los reinos orgánicos de la naturaleza, tanto en su origen como en su reproducción, así esos mismos compuestos determinan la expresión de energía vital en las diferentes especies de plantas y animales.

Para mayor claridad sobre este punto, expondré una tabla y algunas notas del libro de texto *Química fisiológica*, del profesor Bunge. (Capítulo VII. Substancias alimenticias inorgánicas). El análisis es de cien partes de la ceniza del conejo, el perro y el gato:

ANÁLISIS DE CENIZA

<i>Animal</i>	<i>Potasa</i>	<i>Sosa</i>	<i>Cal</i>	<i>Magnesia</i>	<i>Hierro</i>	<i>Cloro</i>	<i>Fósforo</i>
Conejo ...	10.8	6.0	35.0	2.2	0.23	41.9	4.9
Perro	8.5	8.2	35.8	1.6	0.34	39.8	7.3
Gato	10.1	8.3	34.1	1.5	0.24	40.2	7.1

Se notará que la diferencia entre el perro y el conejo, en cuanto se refiere a dichos elementos, está determinada por un exceso de 2.3 de potasa en el conejo, 2.2 de sosa en el perro, 0.8 de cal en el perro, 0.6 de magnesia en el conejo, 0.11 de hierro en el perro, 2 de fósforo en el conejo y 1 de cloro en el perro.

Entre el perro y el gato la diferencia es de 1.6 de exceso de potasa en el gato, 0.1 de sosa en el mismo, 1.7 de cal en el perro, 0.01 de magnesia en el perro, 0.10 de hierro en el gato, 0.4 de fósforo en el gato y 0.2 de cloro en el perro.

Entre el conejo y el gato, hay un exceso de 0.7 de potasa en el conejo, 1.7 de sosa en el gato, 0.9 de cal en el conejo, 0.7 de magnesia en el mismo, 0.1 de hierro en el gato, 1.7 de fósforo en el conejo y 2.2 de cloro en el gato.

El autor compara esos elementos con la leche de los mismos animales, añadiendo: “Las sustancias alimenticias inorgánicas son apropiadas por las glándulas mamarias, del plasma de la sangre, en la exacta proporción requerida por el animal joven para que se desarrolle en un organismo como el paterno”.

Eso equivale a decir que los elementos inorgánicos son los medios por las cuales se transmite la forma y que ésta se halla determinada por la proporción en que se suministran aquellos en el alimento de la prole.

Si tan necesarios son para el desarrollo de la forma después del nacimiento, ¿no es razonable creer que determinen forma al principio del desarrollo de la célula?

En el capítulo duodécimo, “Remedios de los tejidos” (página 14), se encuentran estas palabras, al tratarse de la teoría general: “La idea en que se basa el método bioquímico es el hecho fisiológico de que tanto la estructura como la vitalidad de los órganos del cuerpo dependen de ciertas cantidades y proporciones necesarias de sus constituyentes inorgánicos, que son los que quedan después de la combustión de sus tejidos, sus cenizas. Estas constituyen en un sentido muy real la base material de los órganos y tejidos del cuerpo y son absolutamente esenciales para su integridad de estructura y actividad funcional”.

¿No podemos, por tanto, sacar como justa conclusión que si a esos elementos se debe la trasmisión de la forma, la integridad de la estructura y la actividad funcional de los seres organizados, desempeñan también un papel importante en el origen de dichos seres? ¿Y no podemos hallar en las varias agrupaciones de dichos elementos y compuestos, una solución al problema del origen de las formas de vida en este planeta de materia inorgánica?

Una mirada retrospectiva de las operaciones de la naturaleza y la imitación de sus métodos me parece la única solución. No he podido creer que encerrar en de heno ú otra materia orgánica en vasijas impenetrables al aire, fuese una buena representación del método seguido por la naturaleza para dar origen a formas vitales. No parece razonable tampoco que la naturaleza, tan pródiga en sus preparaciones, a fin de perpetuar la vida, se hubiera limitado a una sola célula para su principio.

En vista de esto, me pregunté: “¿qué ha hecho la naturaleza?” y contesté a la pregunta pasando revista a sus operaciones desde el tiempo en que la superficie de la tierra era un desierto rocoso y estéril, hasta que apareció el hombre en la escena como el último esfuerzo de la energía creadora.

En los primitivos días, antes de aparecer formas de vida, el sol brillaba sobre el Océano y la evaporación levantaba una niebla con que la tierra se regaba. Muchas veces brilló el sol, se levantó la niebla y la lluvia cayó sobre las rocas, que se disolvieron. De aquellas disoluciones se originaron formas cristalinas que representaron en composición mineral y contorno todas las formas de vegetación destinadas a crecer en la tierra. Por el proceso de la evaporación se fijó el nitrógeno, las formas cristalinas minerales se saturaron de magnetismo vital, y en esas formas cristalinas los procesos sintéticos de la naturaleza, construyeron las primeras células de bioplasma, no de manera única, no con escasez, sino

por millones, siendo cada célula capaz de desarrollarse en una especie distinta de forma de vida, según determinara su composición mineral.

Para demostrar experimentalmente este principio de abiogénesis solo se necesitan unos sencillos aparatos: un buen microscopio de un poder magnificante que varíe de- 250 a 800 diámetros, varios vasos ordinarios de vidrio de unos 170 centímetros cúbicos de capacidad, abundante agua pura hervida y los doce compuestos minerales que son esenciales para formar los tejidos del animal y del vegetal. Esos elementos son el fluórido, fosfato y sulfato de cal, el fosfato de hierro, el fosfato, el cloruro y el sulfato de potasa; el cloruro, fosfato y sulfato de sosa; el fosfato de magnesia y el ácido silícico.

Hágase, por peso, una disolución de sal al 3% y llénense con ella los vasos que se deseen. Yo he usado doce. Tritúrense juntamente doce distintas combinaciones de las once sales celulares restantes y colóquese un medio gramo en cada vaso de disolución de sal. Tenemos ahí en miniatura doce océanos que representan bien el estado del mar antes de aparecer la vida en la tierra. Échense en cada vaso unos 3.600 miligramos de bisulfito de carbono, déjense destapados los vasos a una temperatura de 75 a 80 grados Fahrenheit y reemplácese de vez en cuando con agua dulce previamente hervida la cantidad que se pierde por evaporación. Si no se quieren estudiar los fenómenos, pueden dejarse las disoluciones, de las que surgirán poco a poco todas las formas de la vida, desde el molusco hasta el mamífero.

Para estudiar el proceso del origen de la célula y el desarrollo orgánico, se usarán unas dos docenas de discos de cristal, de unos cinco centímetros de diámetro, sirviendo perfectamente para el caso esos espejillos ordinarios que se ven en los bazares y a los que puede quitarse el mercurio sumergiéndolos en ácido nítrico.

Con una pequeña varilla de vidrio o un escarbadiantes se colocan gotas de las disoluciones en diferentes sitios de las placas de cristal y se

ponen a una buena luz, de modo que haya una activa evaporación. Si no se constituyen formas vegetales cristalinas, se añadirán más sales de sosa a la disolución de donde las gotas se han tomado; si el follaje es muy abundante, póngase menos fosfato y más sulfato de sosa y repítase el experimento. La cantidad de follaje puede determinarse siempre por el fosfato de sosa y el tamaño del tronco y los miembros, por el sulfato. Cuando se obtengan formas cristalinas parecidas a una vegetación bien proporcionada, colóquese la placa donde haya alrededor del disco una temperatura de 75 a 80 grados, con una atmósfera húmeda, y déjesele durante 28 días.

Al final de ese período se encontrará creciendo en la placa un número de plantas microscópicas y células animales; si, además, se observa durante ese tiempo la placa, se hallarán esparcidas por su superficie manchas de humedad o gotitas de las que se forman cristales pequeños, de los cuales unos se desarrollan en plantas vivas y otros en células animales.

Que las formas de la planta y animal no proceden de gérmenes anteriormente existentes en el aire, es cosa de la mayor evidencia para cualquiera que realice los experimentos. No se necesita ser versado en química fisiológica para demostrar en el laboratorio esta teoría del origen de las formas vivas. La naturaleza no sabe nada de los pesos y medidas usados por el hombre, y nadie, por muy versado que sea en química sintética, puede medir las proporciones infinitesimales de compuestos minerales que entran en las células primitivas de la vida orgánica.

Cuando se reúne el material conveniente en el medio favorable, se producen formas de planta y de animal. La proporción de compuestos minerales está determinada en la naturaleza por formaciones cristalinas que son antitipos de crecimientos vegetales, y un solo cristal, que representa una brizna de hierba u hoja de helecho, y que exige para ser visto un poder magnificante de 200 diámetros, suministrará la suma

necesaria de sales minerales para cientos de células bioblásmicas cada una de las cuales es capaz de desarrollarse en una forma viviente. La cristalización es el químico de la naturaleza, que en su laboratorio místico, oculto a las más poderosas lentes, forma sus combinaciones minerales que determinan especies en los reinos orgánicos. Una vez creada una célula en un medio dado por cierta reunión de compuestos minerales, ella misma constituye la personificación de dicho medio y el agente para reunión de grupos semejantes de material inorgánico; es de necesidad que propague su especie, y esta necesidad se fija en ese organismo en que la célula está destinada a desarrollarse, pues la célula es el origen y la unidad del organismo. En esto se cumple por entero la ley de biogénesis de Huxley.

En mis demostraciones, así como en la naturaleza, de que estas vienen a ser reproducciones en miniatura, se encontrará, por tanto, la prueba del principio de creación enunciado al comenzar el presente ensayo a saber: que en la agrupación de compuestos minerales y en el medio ambiente se halla la primera causa de todos los reinos orgánicos de la naturaleza”.

* * *

Los experimentos del doctor Littlefield exigen ser repetidos y comprobados por otros investigadores.

Capítulo XVI

SUMARIO. —VIDA LATENTE. —VIDA POTENCIAL. —MUERTE APARENTE. —LOS FAKIRES DE LA INDIA. —LA LETARGIA. —EL HISTERISMO. —EL SUEÑO INVERNAL. —LA MUERTE REAL. —LAS CAUSAS DE LA MUERTE. —LA INMORTALIDAD CORPORAL

Los seres organizados se presentan al estudio bajo tres formas: la vida, la muerte real y la muerte aparente. Claudio Bernard designaba este último estado con el nombre de *Vida latente*, Preyer lo llama Vida potencial, Verworn cree más correcto decir *Muerte aparente*.

Se entiende por *muerte aparente*, la propiedad que tienen ciertos organismos de poder conservar la facultad de vivir sin presentar el menor fenómeno vital, durante un tiempo tan prolongado, que en algunos, es mucho mayor que la duración total de su existencia.

El primer observador que descubrió este raro fenómeno fue Leuwenhoek en 1719. Este autor comprobó que en el polvo de los techos existen pequeños animálculos que pueden permanecer completamente desecados, sin perder la facultad de volver a la vida cuando los humedece el agua de la lluvia. Esta observación de Leuwenhoek es muy fácil de comprobar, y hoy se sabe que estos animalitos pertenecen, unos al grupo de los *Rotatores*, clase de los Gusanos, provistos de un aparato ciliar retráctil, situado en la extremidad anterior del cuerpo; y otros al grupo de los *Tardígrados*, que pertenecen a la clase de las arañas.

Mientras estos animales están en el agua, los fenómenos vitales se manifiestan en ellos lo mismo que en los demás animales. Pero si se les deseca lentamente, se ve que a medida que el agua se evapora, sus

movimientos se hacen cada vez más lentos y al fin cesan por completo. Entonces el cuerpo se encoje poco a poco, el tegumento se arruga y se agrieta; la forma del animal se modifica hasta hacerse desconocido, y al cabo de algún tiempo de desecación, no sería posible distinguirlo de un grano de arena.

En este estado, el animal puede permanecer durante varios años. Si después de este prolongado sueño se le humedece de nuevo, la vida vuelve a aparecer en aquel cuerpo desecado.

Este curioso fenómeno que Preyer llama *anabiosis* se observa no solo en los Rotadores y Tardígrados, sino también en los Infusorios, las Amibas, las Bacterias.

¿En dónde está—pregunto a los vitalistas— el “principio vital”, en estos organismos durante los años que pasan en estado de muerte aparente?

El fenómeno de la anabiosis se observa frecuentemente en las semillas. Se sabe que las semillas vegetales completamente secas conservan durante muchísimos años la facultad de germinar, que aparece tan pronto como se las coloca en un medio apropiado. Se ha comprobado que esta facultad puede permanecer latente durante varios siglos.

En estos casos de muerte aparente, ¿hay en realidad una detención de los fenómenos vitales, es decir, han cesado realmente los cambios de materia, o es que estos cambios se han reducido tanto, que no es posible comprobarlos, por la investigación? A esto responden las experiencias de Kochs (1890). Este autor ha demostrado que durante el estado de muerte aparente de estos organismos, no hay ni absorción de oxígeno ni exhalación de ácido carbónico, es decir, que hay una completa detención de la vida. Sin embargo, estos organismos, en los cuales la vida está abolida, no se pueden considerar como muertos, porque es posible volverlos al estado de vida activa. Los organismos verdaderamente muertos, no pueden volverá vivir.

Estos fenómenos de muerte aparente no se han observado sino en animales invertebrados y en las plantas. Los hechos de muerte aparente que se dice haber sido observados en el hombre no merecen mucho crédito.

Se sabe que los fakires de la India pretenden poseer esta facultad, y en los libros de viajeros célebres se leen relatos verdaderamente maravillosos. Uno de estos curiosos relatos lo refiere James Braid, el conocido descubridor del hipnotismo. Se trata de un fakir, que en la corte de Runjeet Singh, fue sometido a una prueba, que de ser cierta, demostraría que algunos hombres pueden detener el proceso vital voluntariamente.

Este fakir, después de colocarse en estado de muerte aparente, fue encerrado en un saco, cosido y sellado con el sello privado de Runjeet Singh. Lo colocaron en un cuarto circular que se encontraba en el centro de un espacio cuadrangular amurallado y provisto de una sola puerta que fue cerrada y sellada. Además el edificio estaba vigilado cuidadosamente por soldados de la guardia de Runjeet Singh. Al cabo de seis semanas fue exhumado el fakir, después de comprobar cuidadosamente que la sepultura no había sido violada. El cuerpo del fakir estaba completamente rígido y un médico comprobó que no había pulso. El sirviente del fakir le regó la cabeza con agua caliente y le aplicó una pasta quemante, quitó la cera con la cual se habían obturado los orificios de los oídos y narices, introdujo un cuchillo entre los dientes y abrió con fuerza las mandíbulas, atrajo la lengua al anterior y frotó los párpados con manteca. A poco el fakir principió a abrir los ojos, su cuerpo se sacudió convulsivamente, las narices se dilataron, la piel, rígida y seca, recuperó su apariencia normal y unos minutos después el fakir, con una voz lánguida, dijo a Runjeet Singh: “¿Ahora crees en mí?”

Casos semejantes a este, se citan en gran cantidad por los viajeros que han visitado la India, y las crónicas registran casos análogos observados en Europa, tales como el del coronel Townsend, citado por el

doctor Cheyne. Este coronel inglés podía morir a voluntad. En una ocasión este curioso sujeto se colocó en estado de muerte aparente ante los doctores Cheyne, Baynard y Skrine, quienes afirman que no pudieron comprobar ningún signo de vida: el pulso no latía, la respiración se detuvo, el corazón estaba paralizado, y los doctores creyeron que el coronel estaba realmente muerto, que había traspasado los límites de la experiencia, y se disponían a abandonar el cadáver, cuando se apercibieron de que el sujeto volvía lentamente a la vida.

Repito que no creo que a estos relatos deba darse completo asentimiento, sobre todo cuando se rodean de circunstancias especiales maravillosas. De ser ciertos, nos conducirían a la conclusión siguiente: “algunos hombres tienen el poder de colocarse voluntariamente en un estado particular en el cual, por un examen más o menos superficial, no es posible descubrir ningún fenómeno vital, y que pueden volver a la vida normal”.

Además de estos casos de muerte aparente voluntaria, hay otros patológicos, como la letargia, ciertas formas de histerismo, el sueño invernal de algunos animales, etc., estados en los cuales es a veces muy difícil comprobar signos ciertos de vida.

En general se dice que un animal está muerto, cuando, no es posible descubrir por nuestros sentidos los signos perceptibles de la vida. Así, por ejemplo, decimos que el hombre está muerto, cuando no es posible demostrar la existencia del pulso arterial, de los latidos del corazón, de los movimientos respiratorios. Pero en realidad, en el momento en que cesan los latidos del corazón, el hombre no está muerto, en el verdadero sentido biológico del término *muerte*.

¿Cuál es el verdadero momento de la muerte? No existe en el tiempo un momento especial en el cual el organismo pasa de la vida a la muerte; lo que existe es un paso progresivo de la vida normal a la muerte completa, y este paso principia a menudo durante la enfermedad. “La muerte se desarrolla a impulsos de la vida”.

El desarrollo de la muerte no es el mismo en todos los animales. En los animales de sangre fría, la muerte es muy lenta. Partes separadas del cuerpo de una rana, por ejemplo, pueden vivir por mucho tiempo, conservando todas sus funciones vitales. En los animales de sangre caliente, como el hombre, el desarrollo de la muerte es muy rápido, a causa de las estrechas relaciones que existen entre la circulación de la sangre y la nutrición de los tejidos.

La muerte completa de un organismo pluricelular, como el hombre, no se efectúa instantáneamente. Cuando aparecen los signos que en medicina se tienen como ciertos de la muerte hay todavía muchos grupos celulares que continúan viviendo. La detención de los latidos del corazón y de los movimientos respiratorios no indica sino la muerte de las células nerviosas, especialmente de las que constituyen los núcleos de origen del pneumogástrico, que es el nervio que preside las funciones cardiopulmonares.

Muertas las células nerviosas y musculares, paralizados por consiguiente los movimientos del corazón y de la respiración y los movimientos voluntarios, establecida la rigidez cadavérica, el organismo es un cadáver para el médico; pero todos los elementos que lo componen no están muertos, la muerte de la totalidad del individuo no se ha verificado aún. Las células epiteliales vibrátiles, los glóbulos blancos de la sangre, los espermatozoides y otras células, siguen aún viviendo por un tiempo variable es decir, el desarrollo de la muerte que se ha iniciado en ciertos grupos celulares, continúa lentamente en los demás y no invade todo el organismo sino después de pasados algunos días de la iniciación de los fenómenos de la muerte.

Si para el animal pluricelular, como el hombre, no es posible determinar un momento preciso en que cese la vida y principie la muerte, ¿cómo explican, según sus doctrinas, el fenómeno de la muerte los vitalistas y los animistas? ¿En qué momento se desprende el “alma inmortal” del cuerpo? ¿En qué momento desaparece el “principio vital” de

los tejidos que lo contenían? ¿Cómo se mueren los organismos que no tienen “alma inmortal” como los animales inferiores y las plantas?

Si la vida total del organismo dependiera de un principio único, *alma* o *fuerza vital*, la separación de este principio o su agotamiento debería necesariamente producir la detención instantánea de los fenómenos vitales en todos los grupos celulares que componen el cuerpo del animal. Pero esto no sucede ni en los animales de sangre caliente más complicados, en los cuales la muerte se desarrolla con más rapidez.

Las doctrinas *vitalista* y *animista* son tan impotentes para explicarnos la “vida”, como para explicarnos la “muerte”. Y todo el error viene de la misma causa: no estudian las manifestaciones vitales sino en las funciones psíquicas del hombre completamente desarrollado y perfeccionado por la civilización. Si estudiaran la vida en el organismo elemental, en la célula, no existiría desacuerdo mayor y quizás hasta llegaríamos a un advenimiento.

* * *

Las causas de la muerte son de dos órdenes: *extrínsecas* e *intrínsecas*. Las primeras son: la supresión del oxígeno, del agua, de los alimentos; los excesos de temperatura o de presión; las acciones químicas (venenos) y las acciones eléctricas.

Las causas *intrínsecas* de la muerte son muy complejas y no ha faltado quienes nieguen la existencia de una causa interna de muerte, atribuyendo este fenómeno a la acumulación de perturbaciones insensibles de origen exterior. Cohnheim cree que la atrofia senil, que conduce a la muerte natural, es un proceso fisiológico. Sedgwick Minot dice: “la atrofia senil que determina la muerte por vejez, no es sino el término de una larga serie de funciones de desarrollo que el hombre, lo mismo que todo animal, debe recorrer durante su existencia individual”. Verworn establece la proposición siguiente: *las causas de la muerte llamada “natural”, residen en el mismo organismo viviente.*

“El organismo se modifica sin interrupción desde su nacimiento hasta su muerte. Pero las diversas partes del organismo intervienen en estas modificaciones en una medida variable y con una rapidez muy diferente. Así es que, en la vida de un organismo, llega un momento en el cual el juego de su mecanismo, por razón de las modificaciones de cada una de sus partes en el curso del desarrollo, ha sufrido tal perturbación que la muerte es la consecuencia fatal. En un organismo pluricelular las diferentes células y grupos de células de sus órganos experimentan una modificación gradual de sus condiciones internas de desarrollo, de suerte que, por razón de la estrecha dependencia en la cual se encuentran las células, tejidos y órganos, los unos con relación a los otros, la perturbación del conjunto se acentúa hasta que el organismo sucumbe. Ejemplo: cuando las células que presiden los movimientos respiratorios, mueren, la respiración se detiene, el corazón cesa de latir, toda circulación se suspende, las células no se nutren y todos los tejidos sucumben más o menos rápidamente, porque sus condiciones vitales extrínsecas están suprimidas”.

Mucho se ha discutido el problema de la “inmortalidad corporal”. Weismann sostiene que los organismos unicelulares son inmortales. En efecto, compuestos de una sola célula que se divide en dos, y cada una de estas en otras dos, y así sucesivamente, si estos organismos murieran, no podrían reproducirse. En los organismos pluricelulares solo mueren las células que sirven a la conservación del individuo; pero las sexuales, las que desempeñan la función de conservar la especie, esas son inmortales: la inmortalidad del germen es incuestionable.

Max Verworn, después de comentar la teoría de la inmortalidad de Weismann, dice: “No es un sistema material determinado, como la materia viviente, ni un conjunto de movimientos determinado, como la vida, lo que es inmortal; lo que es inmortal y eterno en todo el Universo, es únicamente la materia elemental y su movimiento”.

Cuando un animal pluricelular, como el hombre, muere por causa extrínseca, como por ejemplo por la supresión del oxígeno, el mecanismo de la muerte es muy sencillo: suprimido el oxígeno que es el elemento indispensable para que se verifiquen los cambios de destrucción y reconstrucción de los biógenos en la célula, ésta perece, el proceso vital se detiene y otros fenómenos químicos de descomposición de la materia viviente se suceden, hasta la completa desintegración de la molécula viva en sus elementos fundamentales.

El hombre no puede resucitar un animal que ha muerto en semejantes condiciones, porque cuando los movimientos respiratorios y circulatorios, que son los fenómenos visibles que nos indican la muerte real, se verifican, es porque la falta de oxígeno ha modificado demasiado profundamente la constitución anatómica de las células nerviosas que en el bulbo raquídeo, presiden esas importantísimas funciones.

Pero en ese cadáver no todas las células están muertas, hay muchas que continúan viviendo, como las germinales, que no perecen sino varias horas después de haberse detenido definitivamente los movimientos respiratorios y circulatorios. De modo que un animal muerto, es capaz de reproducirse, si por muerte de un animal metazoario, como el hombre, entendemos la detención completa y absoluta de las contracciones del corazón.

La experiencia no sería difícil de hacer: si inmediatamente, o pocas horas después de muerto el animal, se abren las vesículas seminales y con todas las precauciones necesarias se practica con el líquido espermático la fecundación artificial en una hembra viva, esta puede quedar embarazada y tener hijos de un padre muerto.

¿Cómo explican los filósofos animistas este fenómeno? ¿Residirá el “alma inmortal” en el espermatozoide?

Capítulo XVII

SUMARIO. —LA TEORÍA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA EXPLICADA POR EL PROFESOR MAX VERWORN¹

Las ciencias biológicas se proponen resolver dos problemas con respecto al origen de los seres vivos: uno que se relaciona con la primera aparición de la sustancia viva; otro que se ocupa de averiguar si en el estado actual del planeta es posible la formación de seres vivos, sea en el seno de la naturaleza, sea en el laboratorio del químico.

[1]_ Este artículo fue escrito en contestación a la siguiente carta que me fue remitida por el correo.

Caracas: 4 de diciembre de 1905.

Señor Doctor Luis Razetti.

Presente.

Distinguido señor Doctor:

Aunque profano en la materia, he leído con interés progresivo los artículos científicos que acerca del origen de la vida, ha venido usted publicando, cada lunes, en las columnas de *El Constitucional*.

Al felicitarlo cordialmente por los triunfos que ha alcanzado usted, vulgarizando en nuestro país la doctrina científica de la descendencia, me permito exponerle respetuosamente lo siguiente:

Hay un punto en la teoría de la descendencia sobre el cual la gran mayoría permanecemos en la ignorancia, y sobre el cual nadie como usted, siempre que usted lo creyere de interés general, puede en alguno de sus interesantes artículos, ilustrarnos. El punto a que me refiero lo resumo en las siguientes preguntas:

¿Es cierto que existen ciertos animales y plantas inferiores, como por ejemplo, ciertos gusanos, moluscos y hongos, que broten a la vida espontáneamente, es decir, no engendrados por padres, etc.?

Caso de existir animales y plantas que nazcan espontáneamente ¿no sería esta una prueba decisiva, por perfeccionamiento continuo a exigencias del medio ambiente, del origen de todas las especies conocidas?

Para explicar la aparición primera de los seres vivos, se han formulado las teorías siguientes:

- 1.^a La generación espontánea;
- 2.^a La teoría de los cosmozoarios;
- 3.^a La teoría de la eternidad de la vida.

La teoría de la generación espontánea es la que hoy acepta la inmensa mayoría de los biólogos.

Con el objeto de darle a la exposición de la teoría actual de la generación espontánea, la mayor suma de autoridad, copio en seguida los párrafos que le dedica el eminente profesor Max Verworn en su libro de Fisiología general (1900).

“Bajo su forma general, la doctrina moderna de la generación espontánea (arquigonia, abiogénesis, generación equívoca, etc.), alcanza su más alta expresión en la idea siguiente. Puesto que hubo un tiempo en la evolución del globo, en el cual la sustancia viviente que se encuentra actualmente en su superficie enfriada, no podía existir en absoluto, esta sustancia, debe pues, en un momento cualquiera del desarrollo de la tierra, haber nacido de la materia bruta.

“Pero aquí se presenta la cuestión de saber cómo fueron creados los primeros organismos y en qué condiciones nacieron.

Puntos son estos que humildemente someto a la consideración de su elevado criterio, por si usted quisiera analizarlos.

Suplícole se sirva disimular los errores en que pueda yo haber incurrido al tratar de explicarme, pues, como ya le dije, soy lego en la materia de que se trata.

Con sentimientos de alta estima, me es grato suscribirme de usted, atto. s. s.

G. A. D.

Firmo sólo con mis iniciales, porque mi nombre no le dirá a usted nada, ni científica ni literariamente.

Vale.

“Para los antiguos y aun para un espíritu como Aristóteles, que poseía un conocimiento tan extenso de la naturaleza, la idea, de que animales como los gusanos, los insectos y hasta los peces podían nacer del barro, no ofrecía ninguna dificultad particular. No fue sino en una época relativamente reciente, sobre todo después de las investigaciones de Redi y Swammerdam sobre el desarrollo de los insectos, que se abandonaron las groseras ideas de generación espontánea, como inconciliables con los datos mejor establecidos de la historia natural.

“Pero la doctrina de la generación espontánea recibió un nuevo punto de apoyo, cuando la invención del microscopio permitió el descubrimiento de todo un mundo de organismos, hasta entonces desconocido, y de una riqueza extraordinaria de formas; cuando se encontró que en toda infusión de materias orgánicas en el agua, se desarrollaba al cabo de poco tiempo una multitud de pequeñas seres vivos, que se designan todavía por este motivo con el nombre de infusorios. Se creyó haber encontrado en los infusorios los organismos que seguramente se desarrollarían por generación espontánea a expensas de las materias muertas de la infusión. Esta opinión era tanto más probable cuanto que los infusorios eran los más inferiores y más simples de los seres hasta entonces conocidos. Sin embargo, se demostró también que en estos casos los organismos no nacen por generación espontánea, sino que se desarrollan a expensas de los gérmenes contenidos antes en las materias empleadas o transportadas por el aire a los vasos. Milne Edwards, Schwann, Max Schultze, Helmholtz, y otros demostraron particularmente que el desarrollo de los infusorios no existe durante todo el tiempo que se conservan las infusiones, si con anterioridad se han desembarazado las sustancias de sus gérmenes por la ebullición y se impide el aporte de nuevos gérmenes por el aire.

“Cuando, en fin, en una época más reciente, los más pequeños de todos los micro organismos, las bacterias, principiaron a llamar la atención del

mundo intelectual, cuando se encontró por los medios más refinados de la investigación, que estos seres minúsculos o sus gérmenes existían en todas partes, en el aire, en la tierra, en el agua, entonces la teoría de la generación espontánea se apoderó de estos organismos y los convirtió en los seres más inferiores que nacerían, aun en el día, continuamente en la materia bruta. Pero, aquí también la bacteriología moderna, gracias a los admirables métodos que ella debe a sus fundadores, sobre todo a Pasteur y a Roberto Koch, refutó la teoría de la generación espontánea, demostrando que por la exclusión de todos los gérmenes que podrían llegar del exterior a la preparación, el medio de cultivo, aún el más fértil, el que contenga en las más favorables condiciones todas las sustancias necesarias para la nutrición de las bacterias, permanece estéril, y que por el contrario, cuando se le expone por algunos momentos al aire, se desarrolla una cantidad considerable de bacterias.

“En estos últimos tiempos se han instituido experiencias destinadas a producir artificialmente organismos vivos en el laboratorio durante la interminable disputa sobre la generación espontánea. En nuestra época, estas tentativas se deben particularmente a Pouchet, el último enérgico defensor de la opinión, de que sería posible producir artificialmente, a expensas de materias brutas, organismos unicelulares como las bacterias, los fermentos y otros microbios semejantes, por la sola mezcla de los elementos necesarios y la reunión de las condiciones exteriores favorables. Pero, aún cuando estas experiencias parecían conducir a resultados positivos, los bacteriologistas volvieron a la carga con sus métodos críticos y demostraron que en esos casos se trataba de un desarrollo de gérmenes venidos del exterior o que existían anteriormente en los envases destinados al experimento. Estos esfuerzos para producir artificialmente microbios a expensas de sustancias muertas, no se diferencian en el fondo de la empresa del fámulo Wagner que pretendía hacer nacer

el hombre mismo de una mezcla de sustancias químicas en una retorta. ¿Cómo se pretendo producir químicamente aun el organismo más sencillo, cuando la composición química de las materias más importantes que constituyen toda sustancia viva, la composición de la albúmina viviente, nos es actualmente desconocida?

“A Haeckel corresponde el mérito de haber separado de las antiguas ideas absurdas sobre la generación espontánea lo que esta teoría encierra de bueno, y de haber colocado la cuestión en un terreno puramente científico.

“Para él la cuestión de saber si la materia viva nace o no nace hoy y en tal o cual lugar por generación espontánea, es indiferente. Hoy, que el conocimiento de los organismos inferiores y de su modo de reproducción, ha adquirido un desarrollo tan enorme, la mayoría de los observadores se inclina a responder por la negativa. Por el contrario, Haeckel fue el primero que formuló con lógica rigurosa la conclusión de que *la materia viviente DEBE un día, en un momento cualquiera de la evolución del Globo, haber nacido de la materia bruta, porque hubo un tiempo en el cual la tierra se encontraba en un estado incompatible con toda vida orgánica*. Además, Haeckel atribuye una gran importancia a que *los primeros organismos nacidos por generación espontánea, no debieron ser entonces células, sino los organismos más inferiores y más sencillos que uno puede imaginarse* “masas albuminosas homogéneas, sin estructura ni forma”. Se puede suponer que estas pequeñas masas de albúmina viva pueden haber nacido de la acción recíproca de las sustancias disueltas en el mar primitivo. Pero Haeckel se niega expresamente a intentar un examen más profundo sobre el “como” de este origen: “Toda descripción detallada de la autogonia es por el momento imposible, porque nosotros no podemos en absoluto formarnos ninguna idea satisfactoria del estado completamente especial que presentaba la superficie de la

tierra en la época de la aparición de los primeros organismos”. De los organismos más inferiores y más rudimentarios, nacidos por generación espontánea, a los cuales, en razón de su simplicidad Haeckel da el nombre de “Moneras”, nacieron entonces por descendencia ininterrumpida las células y todas las formas orgánicas, que pueblan hoy la superficie de la tierra”.

* * *

La ciencia no posee, pues, ningún hecho positivo que demuestre que actualmente se producen seres vivos en el seno de la Naturaleza espontáneamente. Tampoco los experimentadores han logrado hasta hoy crear seres vivientes en el laboratorio. La gran dificultad de la arqueología experimental estriba en nuestra ignorancia sobre la estructura de la molécula de albúmina: la química no sabe positivamente cómo están satisfechas las atomicidades del carbono, del hidrógeno, del ázoe, del oxígeno y del azufre que entran en la composición de la enorme y complicada molécula de albúmina. El día que esto se sepa, se hará la síntesis de las albuminoides y la abiogénesis experimental entrará en una nueva faz; el proceso vital se conocerá más ampliamente y el estudio de la vida humana, y con él el de los desequilibrios de la salud, o sea el de las enfermedades, alcanzará su más alto grado de perfeccionamiento.

Es a la realización de este importante *desideratum* de la ciencia humana: la conservación de la salud y la prolongación de la existencia, que tienden todos los estudios que con tanto ahínco se prosiguen hoy bajo la denominación de “los orígenes de la vida”. Saber si actualmente, en el fondo de los mares, se producen espontáneamente las Moneras que Haeckel descubrió, es un punto secundario para la biología. Teóricamente no hay ningún argumento suficiente para negarlo: experimentalmente es casi imposible, si se piensa que esas formas organizadas viven a la enorme profundidad de 4 a 8 mil metros.

Todo induce a creer que estos organismos se produzcan hoy espontáneamente, y si por un hecho de observación pudiéramos demostrarlo, claro está que la doctrina de la Autogonía recibiría una confirmación irrefutable. Pero la falta de esta prueba decisiva, en nada afecta la teoría de Haeckel, como teoría científica: la sustancia organizada tuvo necesariamente que aparecer en la superficie del planeta cuando las condiciones de éste fueron aptas para la existencia y desarrollo de ese proceso químico de la materia, que llamamos vida. La formación de esta sustancia viva no pudo ser sino el resultado de una combinación especial de los átomos de materia bruta que componen la albúmina, porque esta sustancia es la que caracteriza a los seres vivos. Esta combinación no pudo verificarse sino a impulsos de la energía; porque en la Naturaleza no existe nada que no sea materia y energía.

Capítulo XVIII

SUMARIO. —EL ERROR ANTROPOMÓRFICO. —EL CONCEPTO DE LA VIDA SEGÚN LE DANTEC

Cuando la Biología define la vida diciendo que es un proceso químico caracterizado por la desintegración y la regeneración de los biógenos, se refiere naturalmente a la vida considerada en el organismo elemental, en la célula.

Es indudable que la causa principal de la discordancia que reina entre los biólogos y los filósofos acerca del concepto de la vida, es que estos últimos se empeñan en no querer considerar y analizar el proceso vital sino en el hombre, y no en un hombre cualquiera, sino en el hombre europeo civilizado y culto de nuestra época. Al hablar de fenómenos vitales, no se les ocurre sino pensar en las manifestaciones de la vida humana. Aún más, no piensan sino en la más alta y complicada manifestación del proceso vital: la vida psíquica, la vida intelectual y pensante de un hombre que ha alcanzado un grado superior de cultura cerebral.

Le Dantec, en un interesante libro sobre la vida, insiste en la imperiosa necesidad de separar de los estudios biológicos lo que él llama el *error antropomórfico* y que consiste en referir toda la interpretación del proceso vital a la vida humana.

Léase todo lo que han escrito nuestros filósofos católicos, librepensadores y espiritistas sobre esta materia y se verá que el error antropomórfico prevalece en todas las disertaciones; nótese que el punto culminante a que se dirigen todos sus razonamientos es siempre el mismo: el abismo que separa la vida psíquica del hombre de la vida de un vegetal.

No puedo prescindir de traducir aquí los párrafos de Le Dantec, persona autorizadísima por su ciencia para hablar de estas cosas.

“Existen seres vivos que se nos parecen: desde luego los otros hombres, después los monos, los perros, etc.; de esto concluimos sin meditación, que todo lo que llamamos “ser vivo” se nos parece, o, para emplear una frase exagerada pero característica, que hay un hombre en un protozooario, en una esponja, etc. Es por esto que la noción de dos reinos distintos nos parece tan natural, porque comprobamos fácilmente que hay una semejanza muy grande entre los vegetales superiores y nosotros, y nos cuesta mucho trabajo concebir que puedan estar formados por elementos de la misma naturaleza que los nuestros; y en consecuencia no comprendemos la imposibilidad de separar los dos reinos en su base...

“Imaginemos por un instante, la hipótesis absurda de que el hombre sea una pura inteligencia desprovista de cuerpo, o que tenga un cuerpo de una constitución completamente distinta; en estas condiciones él podría llegar mucho más pronto a concebir la posibilidad de reducir a los fenómenos de la física y de la química todas las manifestaciones vitales de los cuerpos que forman la serie animal desde el protozooario hasta el mono, porque al estudiarlo él no pensaría en sí mismo. Toda la historia del hombre lo demuestra; él no puede concebir fácilmente la existencia de sus cualidades propias sino en un cuerpo constituido como el suyo, y como la palabra “vida” representa instintivamente para él el conjunto de todas sus propiedades personales, espera encontrar su constitución personal en todos los cuerpos que él oye llamar “ser vivo”. Se sabe cuán extraordinaria complejidad de organización se ha esforzado Ehrenberg en encontrar en el más simple de los protozoarios. Su error deriva naturalmente del abuso manifiesto que se comete al designar por la misma expresión “vida”, el conjunto de las manifestaciones de la actividad de un hombre y el conjunto de las manifestaciones de la actividad de un protozooario.

“Hoy sabemos que un hombre, un perro, un roble, están constituidos por un número sumamente grande de pequeñas masas de sustancia gelatinosa provistas de un núcleo y, algunas veces, de una membrana de envoltura. Sabemos también que pequeñas masas de sustancia gelatinosa provistas de un núcleo, las *plastídulas nucleadas*, pueden existir aisladamente y manifestar aisladamente los fenómenos que llamamos vitales, pero que no son comparables en complejidad a los que manifiesta un hombre. La vida de un hombre es la resultante de las actividades sinérgicas de millones de plastídulas, como la actividad de la plastídula es la resultante de las reacciones de millones de átomos. Los antropomorfistas cometen el error de no establecer esta distinción entre dos fenómenos de complejidad tan diferente, y su error proviene, como hemos dicho, del abuso que se comete llamando con el mismo nombre “vida” la actividad del hombre y la de la plastídula. El hombre es, por lo menos, tan complicado con respecto a la plastídula, como la plastídula es a su vez, con respecto a los átomos que la constituyen. solo que sabemos mucho mejor cómo está constituido el hombre por medio de las plastídulas, que cómo la plastídula está constituida por medio de los átomos.

“He aquí una comparación un poco grosera, es cierto, pero que no obstante nos demuestra el peligro del abuso de las palabras de que acabamos de hablar.

“Consideremos el funcionamiento de una máquina de tejer. Esta máquina se compone de un grandísimo número de piezas, pero infinitamente pequeñas si se le compara al número colosal de plastídulas del cuerpo de un hombre. Hay coordinación perfecta de las acciones de todas las piezas, y la resultante de todas las actividades elementales es la operación de tejer. El movimiento de todas las piezas tiene un mismo origen, proviene de un mismo motor; la máquina entera se mueve naturalmente por el motor que da movimiento a todas las piezas. Del

mismo modo, la actividad del hombre se sostiene por las reacciones físico-químicas que mantienen la actividad de sus diversas plastídulas.

“Cuando decimos que el hombre vive y que sus plastídulas viven, no hay error si consideramos únicamente como vida el conjunto de las reacciones de una plastídula. Es como si decimos que la máquina de tejer se mueve y que todas sus piezas constitutivas se mueven. Pero, desgraciadamente, la expresión “vida” representa instintivamente para nosotros, el conjunto de las operaciones ejecutadas por el hombre, y, sin darnos cuenta, cuando decimos que el hombre vive y que sus diversas plastídulas consideradas aisladamente viven, esto equivale exactamente en nuestro espíritu a lo que haríamos diciendo que la máquina de tejer ejecuta la operación de tejer y que cada una de sus piezas, considerada aisladamente, ejecuta la operación de tejer. El absurdo de la proposición es evidente con respecto a la máquina de tejer y sin embargo no es menor con respecto al hombre. Conocemos plastídulas aisladas que manifiestan aisladamente el conjunto de sus reacciones y decimos que viven; así, muchas personas preguntan si esas plastídulas piensan y sienten como piensa y siente el hombre; en tanto que nadie ha pensado jamás en preguntar si un pedazo de madera aislado, que ejecute exactamente el movimiento de una de las piezas de la máquina de tejer, ejecuta la operación de tejer. He aquí una máquina en la cual ninguna pieza, considerada aisladamente, teje, y que teje; del mismo modo no hay ninguna razón para preguntar si las plastídulas aisladas piensan porque un ser compuesto de millones de plastídulas piensa. Sin embargo, ¡cuántas personas han discutido y discuten aún sobre la conciencia y las manifestaciones psíquicas de los protozoarios! Esto depende evidentemente del abuso del empleo de un término común “vida”, para designar a la vez un fenómeno elemental y la resultante de millones de millones de fenómenos elementales diferentes.

“Aunque el cuerpo humano esté compuesto de plastídulas y el funcionamiento general del cuerpo humano sea únicamente la resultante del funcionamiento sinérgico de sus plastídulas, no hay ninguna razón a priori para atribuir a cada plastídula tomada aisladamente las propiedades del hombre mismo, y para considerar anticipadamente como misteriosos e inexplicables sin la intervención de un principio vital, los fenómenos manifestados por la plastídula en estado de actividad.

“Por el contrario, hay motivos para procurar explicar y relacionar a otros fenómenos más simples y ya conocidos, las manifestaciones, complejas a primera vista, de la actividad de las plastídulas. Para esto es necesario evitar toda comparación con el hombre; para describir los fenómenos observados, es preciso emplear expresiones tomadas de la física y la química y no de la fisiología humana. De este modo iremos hasta donde podamos, ensayando comprender o concebir todo, por simples consideraciones físicas o químicas.

“Pero, como dice chistosamente Huxley: ‘Ponemos el pie en el primer peldaño de una escala, que, según la opinión de muchas personas, nos conducirá, al revés de la de Jacob, a las regiones situadas en los antípodas del cielo’, es decir, que estaremos obligados a ponernos en desacuerdo con ideas preconcebidas que, consideradas primero por muchas personas como una herencia sagrada, se les han hecho aun más caras por una educación apropiada. En efecto, podemos fácilmente concebir la complejidad creciente de los fenómenos generales que provienen, en los seres más y más elevados, de la actividad sinérgica de las plastídulas más y más numerosas y más y más diferenciadas; no hay ningún punto de detención lógico en la serie animal ascendente, y si llegamos a comprender sin intervención de un principio vital misterioso la actividad de una plastídula, no habrá motivo tampoco para hacer intervenir este principio sobrenatural en la explicación de la vida de los seres superiores.

“Esto es lo que influye para que muchas personas se nieguen de propósito deliberado a considerar como simplemente físicos y químicos los fenómenos de la actividad de las plastídulas, y prefieren más bien atenerse a las consideraciones antropomórficas y vitalistas Darían un alma a los protozoarios para estar seguros de que no se les niegue a ellos la suya”.

* * *

Estos párrafos de Le Dantec colocan la discusión del problema de la vida en los verdaderos términos de la ciencia positiva, separando la causa principal de la divergencia que existe entre los vitalistas y los materialistas: el error antropomórfico.

Si los vitalistas convinieran con nosotros en tratar la cuestión de la vida estudiando el proceso vital en la célula, yo creo que podríamos al fin llegar a un advenimiento; pero mientras ellos continúen tratando únicamente los fenómenos de la actividad psíquica del hombre, en sus más altas manifestaciones, no es posible ni siquiera intentar una discusión.

¿Cómo puede un biólogo tratar la cuestión de la vida con un escritor que dice, por ejemplo, que la vida no puede ser el resultado de las acciones físico-químicas, porque estas por sí solas no explican la persistencia del yo? Si un escritor tal procurara primero conocer los fenómenos vitales elementales, antes de pretender resolver el más arduo de los procesos fisiológicos, al fin de su estudio llegaría indudablemente a una conclusión legítima.

En los artículos siguientes explicaré el mecanismo de los fenómenos vitales elementales, es decir, explicaré el proceso vital en la célula. Demostraré, valiéndome de las enseñanzas de la fisiología moderna, cómo pueden explicarse los únicos grupos de fenómenos que constituyen la vida elemental: los cambios de materia, los cambios de forma y los cambios de fuerza, todo esto sin necesidad de ocurrir a la hipótesis de un “principio vital”, entidad inmaterial distinta y superior a la energía.

Capítulo XIX

SUMARIO. —LOS FENÓMENOS VITALES ELEMENTALES. —LOS CAMBIOS DE MATERIA. —LA NUTRICIÓN Y LAS SUSTANCIAS NUTRITIVAS. —ABSORCIÓN. —ASIMILACIÓN

Creo haber demostrado suficientemente, de acuerdo con lo que hoy enseñan las ciencias biológicas, que todos los seres vivos, plantas y animales, desde la bacteria y el protozoo hasta el hombre, o son células libres o son compuestos de células; todos los seres vivos son *unicelulares* o *pluricelulares*. La vida de un organismo pluricelulares la resultante de la vida de las células que lo componen; pero como la célula es ya un organismo compuesto de elementos fundamentales, las verdaderas unidades biológicas, los *biógenos* de Verworn, el análisis del proceso vital debe llegar hasta esas unidades, porque ellas son el verdadero *substratum* de la vida.

Todos los fenómenos vitales elementales, cuyo conocimiento es indispensable para poder formarse una idea correcta del mecanismo de la vida, se reducen a tres grupos: *cambios de materia*; *cambios de forma*; *cambios de fuerzas*. Fuera de estos tres grupos de fenómenos, no existe nada más en el proceso vital.

Procuraré explicar el modo cómo se verifican estos fenómenos vitales elementales, valiéndome de las deducciones que resultan de la observación y de la experimentación de los más célebres biólogos modernos. Lo que en seguida se leerá es el resumen de lo que está escrito en los libros de fisiología general contemporánea, lo que se enseña en las más famosas escuelas científicas del mundo.

CAMBIOS DE MATERIA. La nutrición es aquel fenómeno vital que consiste en la propiedad que tienen los seres vivos de absorber las materias nutritivas tomadas del medio ambiente. Estas materias nutritivas deben ser estudiadas desde el punto de vista de su calidad y desde el punto de vista de la manera cómo estas materias se incorporan a las células vivas.

La naturaleza de las sustancias nutritivas es diferente para cada especie de células; pero en un estudio general de la alimentación, podemos estudiar el proceso nutritivo en los grandes grupos de seres vivos: plantas y animales.

Las plantas verdes toman del suelo y del aire las sustancias inorgánicas simples con las cuales construyen su materia viviente. Este es un hecho muy fácil de comprobar, desde luego por la observación diaria, y además por una experiencia que está al alcance de todos: basta hacer crecer una planta en una "solución nutritiva". Se entiende por solución nutritiva, una disolución de agua de ciertas sales inorgánicas cuyos elementos químicos son necesarios para la construcción de la materia viviente.

Julio Sachs ha dado una fórmula de estas soluciones nutritivas:

Agua	1.000 cent.	cub.
Nitrato de potasa	1	gramo.
Cloruro de sodio	0,5	"
Sulfato de cal	0,5	"
Sulfato de magnesia	0,5	"
Fosfato de cal	0,5	"
Sulfato de óxido de hierro	0,05	"

Basta tener esta solución, en la cual no entran sino sales inorgánicas, y colocarla en un envase que permita sumergir en el líquido la raíz de un grano en germinación y desarrollarse libremente la parte aérea de la planta, para ver que ésta se desarrolla admirablemente. Esta planta desarrollada así en ese medio puramente inorgánico, no puede crecer

ni multiplicar su materia viviente sino a expensas de esos elementos minerales disueltos en el líquido. La albúmina que se encuentra en gran abundancia en esta planta, no ha podido construirse sino a expensas de esas sales, y del oxígeno y del ácido carbónico del aire, porque la solución no contiene carbono.

Si tenemos presente que la albúmina vegetal, lo mismo que la animal, se compone de ázoe, carbono, hidrógeno, azufre y oxígeno, la albúmina de la planta de nuestra experiencia debe necesariamente haberse construido a expensas de estos elementos simples contenidos en las combinaciones salinas disueltas en el agua. De esto concluimos: *la planta construye su materia viviente a expensas de las sustancias minerales disueltas en la solución nutritiva.*

Si en vez de una planta tomamos como objeto de nuestra experiencia un animal, el resultado es muy diferente. Un animal sometido a una alimentación exclusiva de sustancias inorgánicas, sucumbe rápidamente, es decir, el animal no es capaz de sintetizar la albúmina tomando los elementos simples de la materia mineral. De esto concluimos: *el animal necesita para vivir materiales orgánicos preparados de antemano por los vegetales, o lo que es lo mismo, el animal no podría existir sin la existencia previa del vegetal que le prepara las sustancias indispensables para la conservación de su vida.*

A esta conclusión podría objetarse que hay animales esencialmente carnívoros, que jamás ingieren nada que no sea de origen animal. Pero esta objeción desaparece si se piensa que los animales carnívoros viven de la carne de los herbívoros, que éstos se han alimentado con vegetales y que los vegetales construyen su sustancia viva por síntesis de las sustancias minerales.

Hay un grupo de seres organizados que debemos colocar como intermediarios entre los vegetales y los animales: los hongos. En efecto, estos

organismos, como carecen de clorofila, no pueden como las plantas verdes tomar su carbono del ácido carbónico del aire, y necesitan, para hacer su provisión de carbono, materias orgánicas que lo contengan. Las plantas verdes son las que contienen corpúsculos clorofilianos y son estos corpúsculos los que se apoderan del ácido carbónico y lo transforman: “el corpúsculo clorofiliano es el laboratorio de la vida”, como dijo Delgado Palacios.

Por lo tanto, si colocamos hongos en una solución nutritiva como la de Sachs, no prosperan; pero si agregamos a la solución una materia orgánica como azúcar, crecen y se desarrollan admirablemente.

Entre los microorganismos existen algunas formas incapaces de poder construir su materia viviente a expensas exclusivamente de materiales inorgánicos, y en esto se comportan lo mismo que los animales y las plantas desprovistas de clorofila. Pero hay otras, como las bacterias *Nitromonas*, que construyen su sustancia viva tomándola de las sustancias minerales, según lo ha demostrado Winogradski.

Los vegetales viven exclusivamente de las materias minerales.

Los animales viven directamente (herbívoros) o indirectamente (carnívoros), de las sustancias vegetales. Los animales no podrían existir sin los vegetales.

Toda la sustancia viva existente en la superficie de la tierra tiene un origen primero exclusivamente mineral: los vegetales aparecieron primero que los animales.

Esta es una conclusión absolutamente irrefutable.

Si en el estado actual del planeta es fácil demostrar el origen mineral de la sustancia viviente, ¿qué dificultad puede haber en un espíritu desprevenido e independiente, para aceptar que las primeras moléculas vivas se formaron por síntesis de los elementos minerales preexistentes?

Si examinamos más de cerca la nutrición de los animales, observamos que sí es cierto que ellos viven a expensas de las sustancias orgánicas fabricadas por el vegetal, únicamente una de estas sustancias es capaz por sí sola de sostener la vida del animal: la albúmina. Un animal sometido exclusivamente a una alimentación por los hidratos de carbono y las grasas, sucumbe por consunción, porque tiene que consumir la albúmina de sus propios tejidos. En tanto que un animal sometido exclusivamente a una alimentación por los albuminoideos, no sucumbe, aun cuando consuma toda la grasa de su cuerpo. *Los animales no pueden vivir sin ingerir sustancias albuminoideas; estas solas pueden bastar al sostenimiento de la vida animal.*

La albúmina es alimento primordial; las grasas, los hidrocarbonados, etc. son alimentos de sustitución (Pflüger).

Pero además de los alimentos propiamente dichos, todos los organismos necesitan absorber oxígeno. Esto constituye el proceso de la respiración. Los organismos toman el oxígeno de modos diferentes y de distintos orígenes.

Enumeraré rápidamente estas diversas modalidades de la respiración.

Los organismos terrestres toman el oxígeno del aire, en donde este cuerpo está en estado gaseoso;

Los organismos acuáticos lo toman del que está disuelto en el agua;

Las células de los tejidos de los animales que tienen circulación sanguínea, lo toman de la hemoglobina de la sangre en la cual este gas forma una combinación química débil.

Todos los organismos tienen necesidad de oxígeno para poder vivir: *no hay vida sin respiración.*

Además de las sustancias albuminoideas y el oxígeno, todos los organismos necesitan absorber agua y sales disueltas en el agua. Las sales

indispensables para la vida son: los fosfatos, sulfatos, carbonates y cloruros de sodio, de potasio, de magnesio, de calcio y de hierro.

* * *

Determinada la *calidad* de las sustancias que son indispensables para el sostenimiento de la vida, veamos cómo la célula absorbe estas sustancias.

Las sustancias alimenticias se presentan en tres estados: sólidas, disueltas y gaseosas. Son pocas las células capaces de incorporar sustancias sólidas; la mayoría absorbe sustancias gaseosas o previamente disueltas.

Se llama *reabsorción* el paso a la célula de las sustancias gaseosas y disueltas. Este paso varía según que la célula esté o no provista de una membrana. En las células desnudas, la incorporación de las sustancias gaseosas o disueltas se verifica simplemente por cambios químicos entre el protoplasma y la sustancia nutritiva. En la célula de membrana es indispensable que la sustancia disuelta sea capaz de difundir a través de la membrana (ósmosis).

El ácido carbónico y el oxígeno del aire se ponen en contacto con las células de las hojas de las plantas. El oxígeno, que entra por los pulmones atraviesa la membrana de los alveolos pulmonares y es absorbido por los glóbulos rojos de la sangre.

Las sustancias disueltas bañan constantemente la superficie de las células, tanto en los vegetales como en los animales. En estos últimos las sustancias alimenticias están en contacto directo con las células epiteliales de la superficie del canal intestinal; y además las células de todos los tejidos están en contacto con el líquido sanguíneo que lleva en disolución las sustancias alimenticias que ya han sufrido cierta elaboración.

En aquellos animales que carecen de sistema circulatorio las células se ponen en contacto directo con el agua del medio ambiente o con los jugos que existen en los espacios intercelulares.

Los organismos unicelulares como las algas, las baterías, etc., como viven en soluciones nutritivas salinas u orgánicas, toman de allí los materiales de su nutrición.

Algunos organismos elementales absorben alimentos sólidos. Entre los de vida libre podemos citar los Rizopodos y ciertos infusorios ciliados y flagelados. En los pluricelulares esta propiedad se encuentra en los glóbulos blancos de la sangre, las células emigrantes, las células epiteliales del intestino, etc.

Esta propiedad de ciertas células es lo que Metchnikoff designa con el nombre de fagocitosis y representa un papel importantísimo en la defensa del organismo contra la invasión de los microbios. En efecto, los glóbulos blancos de la sangre y las células del tejido conjuntivo tienen la propiedad de apoderarse de los microbios y digerirlos.

Según la manera como las células fagocitarias ingieren los alimentos sólidos, se les divide en dos clases o tipos: unas absorben los corpúsculos nutritivos por cualquier punto de su superficie, como los rizopodos, los leucocitos y las células epiteliales del intestino; otras tienen un orificio permanente que representa el papel de boca, como los infusorios ciliados y flagelados. En ambos casos la absorción de los alimentos por parte de la célula es un efecto de los movimientos activos del protoplasma o de sus organoides motores.

Pero las células no ingieren indiferentemente todas las sustancias que puedan existir en la solución nutritiva y en el medio ambiente: *la célula elige su alimento*. Cada célula absorbe aquellas materias que necesita para la reconstrucción de su sustancia. En el hombre, por el ejemplo, el líquido sanguíneo representa el material nutritivo común para todos los tejidos y cada célula separa de él precisamente las sustancias que son necesarias para su vida. Estas sustancias no son las mismas para una célula nerviosa que para una muscular, o cartilaginosa, o hepática, o mucosa etc.

Este fenómeno de *la elección del alimento* se observa muy claramente en ciertas células de vida libre. Cienkowski describe muy bien este fenómeno en las Mónadas, que son los rizópodos más inferiores:

“Aunque en su estado de zoosporos y amibas, las Mónadas no representan sino un cuerpo protoplásmico desnudo, sin embargo, su manera de comportarse en la solicitud y absorción del alimento es tan maravillosa que uno se creería en presencia de actos ejecutados por seres conscientes. Así por ejemplo, la *Colpodella pugnax* perfora la célula de *Chlamydomonas*, chupa la clorofila que sale, y después la abandona. Otro caso notable del mismo género nos lo proporciona la *Vampyrella Spirogyrae*. Esta forma amiboide se fija sobre una célula sana de *Spirogyrae*, perfora su pared de celulosa y absorbe lentamente la utrícula primordial que se escapa con su cinta de clorofila.

Parece que solamente las células de *Spirogyrae* pueden servirle de alimento”.

Las células de los organismos complejos como el hombre, se comportan del mismo modo. Metchnikoff ha demostrado “que los glóbulos blancos de la sangre, que son las células amiboides emigrantes de nuestro cuerpo, devoran ciertos microbios, cuando han penetrado en nuestro organismo, y los digieren, en tanto que desdeñan otras bacterias y hasta las evitan y les huyen”. Las células epiteliales del intestino se apoderan de las gotitas de grasa y no de otras sustancias, como el carmín, por ejemplo. Ciertos rizópodos necesitan sustancias especiales para construir el carapacho que les sirve de envoltura protectora y toman estas sustancias del lodo de los charcos y de los estanques en cuyos fondos viven, pero lo forman con un material determinado para cada especie y de acuerdo con la clase de sustancias que encuentran en el medio que habitan.

Esta propiedad que tienen las células de elegir los materiales que necesitan para reconstruir su sustancia, es un curioso fenómeno biológico

que hoy tiene su explicación en las acciones quimiotácticas y tigmotácticas de la materia viviente.

Yo preguntaría a nuestros vitalistas, animistas y teleológicos: ¿cómo explican ustedes que una amiba, ser organizado microscópico, escoja en el medio ambiente los materiales que necesita para reconstruir su sustancia, y no aquellos que le pueden ser nocivos? ¿Tendrán inteligencia las amibas? ¿O será ese un fenómeno puramente químico, como los que se observan en la materia inorgánica, en las composiciones y descomposiciones de los cuerpos? ¿Podrá establecerse una diferencia verdaderamente esencial entre un glóbulo blanco de la sangre que atrae con avidez tal microbio y rechaza con violencia otro, y un compuesto mineral, como el amoníaco, que se combina ávidamente con el ácido muriático y débilmente con el ácido acético, y no se combina con otros cuerpos?

Si en el caso del leucocito y el microbio es indispensable presencia de una fuerza especial, el “principio vital”, en el del amoníaco y los ácidos debe serlo también; en uno y en otro existe una combinación química de sustancias compuestas.

El *cambio de materia*, en los organismos elementales, en las células, libres o formando individuos biológicos más complicados, es siempre un fenómeno químico, en el cual no es posible hacer intervenir fuerzas extrañas a la energía indestructible e inseparable de la materia.

Capítulo XX

SUMARIO. LOS CAMBIOS DE FORMA DE LOS ORGANISMOS.

—LA TRASMISIÓN HEREDITARIA: ESPERMATISTAS Y OVISTAS.

—CLASIFICACIÓN DE LAS TEORÍAS GENERALES DE LA BIOLOGÍA

Uno de los procesos biológicos más interesantes y que ha llamado más la atención de los investigadores, es el de los cambios de formas de los organismos.

Las dos principales grandes series de modificaciones de forma, que se observan en la materia viviente son: la serie del *desarrollo filogenético* o sea “la progenie orgánica, que comprende las modificaciones de forma de la materia viviente en su conjunto durante el desarrollo del globo”; y la serie del *desarrollo ontogénico*, o sea “el desarrollo del germen, que comprende las modificaciones de forma que recorre cada ser considerado aisladamente, durante su vida individual”.

En esta exposición aceptamos como principio fundamental, que “nuestro mundo orgánico actual, es el producto de un desarrollo histórico extraordinariamente largo, en el cual ciertas formas, como los Vertebrados, son el resultado de múltiples y profundas transformaciones, en tanto que otros, como las *Protistes*, se han conservado desde las épocas más remotas, sin sufrir modificaciones muy considerables”.

Las Ciencias Naturales se han encargado de demostrar la verdad del principio anterior, sin preocuparse de las consecuencias que pueda acarrear semejante demostración en perjuicio de las filosofías y de las religiones, que no son productos de la naturaleza, sino de la inteligencia del hombre. El cambio, en la forma de los seres vivos no es una creación del

cerebro humano, sino un hecho natural que el hombre ha observado y comprobado. Los seres vivos que pueblan la superficie del planeta no han sido siempre lo que son hoy.

El profesor Max Verworn, al tratar de los cambios de forma de los organismos, dice: “No hay materia sin forma. Forma y materia están inseparablemente unidas la una a la otra, y toda materia, toda sustancia tiene una forma determinada, la cual es la expresión de leyes físico químicas acondicionadas en parte por la naturaleza de la materia misma, en parte por las influencias de los agentes exteriores. La sustancia viviente no es sino una parte de la materia que compone el globo, y en cuanto a su constitución elemental, no es diferente de las otras sustancias. La sustancia viva debe, pues, obedecer en sus cambios de forma, a las leyes mecánicas de la materia, lo mismo que todos los otros cuerpos. Pero sea cual fuere la forma particular de un organismo, hay dos condiciones cuya acción recíproca determina su evolución ulterior: una condición conservadora que obra para mantener la forma y una condición evolutiva que obra para modificarla. La primera consiste en la transmisión hereditaria de las propiedades adquiridas, la otra en la adaptación a la modificación de las relaciones externas”.

Procuraré exponer aquí el concepto científico moderno de la herencia; pero antes es útil resumir las ideas que sobre este importante proceso vital han reinado en las diversas épocas.

El documento más antiguo que se conoce sobre esta materia es el *Manava-Dharma-Sastra*, libro sagrado de la India, en el cual se atribuye al padre toda la influencia transmisora: solo el padre se continúa en el hijo; la madre no es sino el campo donde se deposita la semilla, la cual contiene potencialmente todos los caracteres destinados a los órganos.

Esta teoría fue sostenida por Erasistrato, Diógenes de Laerte, Galeno, toda la escuela de Alejandría y adquirió su mayor preponderancia en

el siglo XVI, cuando Leuwenhoek descubrió el espermatozoide. Es la teoría de los *Espermatistas*, la teoría del encaje de los gérmenes: “los gérmenes de todas las generaciones están contenidos los unos en los otros desde Adán hasta el fin del mundo”.

A esta teoría se opuso la de los *Ovistas*. Harvey (siglo XVI) fue el primero que reconoció la existencia del óvulo en las hembras de los ovíparos; pero creía que el elemento macho fecundaba la hembra entera, por una especie de contagio, que hacía capaz a la madre para desarrollar por sí misma sus óvulos. Descartes patrocinó estas ideas y asimilaba la fecundación a una fermentación. Graaf fue también partidario del ovismo de Descartes. “La fecundación no era sino una impulsión inmaterial al desarrollo”.

Los principales defensores del *ovismo* fueron Swammerdam y Malpigio (siglo XVII), y, como los espermatistas, creían en el encaje de los gérmenes: “los gérmenes de todas las generaciones están contenidos los unos en los otros en los óvulos de Eva, desde el Paraíso hasta el fin del mundo”.

Los espermatistas y los ovistas se detenían ante la dificultad de explicar por sus teorías especiales la semejanza material del hijo con sus dos padres. ¿Cómo podían explicar, ni los unos ni los otros, que el mulo se parezca a su padre y a su madre? Bonnet, célebre ovista, (1778) decía: El mulo proviene de un germen de caballo contenido en la yegua. Este germen contenía todos los órganos del animal, pero arrugados, plegados, apretados. El licor seminal del asno los ha henchido, los ha desplegado, como lo hubiera hecho el del caballo, pero ha henchido y desplegado menos la grupa y las patas, y más las orejas, lo que hace que el producto sea un poco diferente de lo que hubiera sido si el padre hubiera sido un caballo”.

Semejante cosa acontecía a los ovistas y a los espermatistas para explicar la *regeneración*. “¿En dónde está el encaje de los gérmenes, decía

Erasmus Darwin (1810), en esa pata suplementaria del cangrejo que retoña si se quiebra una de ellas y no se forma si no se quiebra ninguna?”.

La teoría de la *Preformación* quedó totalmente destruida después de los estudios de Erasmus Darwin (abuelo del célebre naturalista inglés), de Lucas, de Buffon, de Maupertuis y en especial de Wolff (1759). Este último, estudiando el desarrollo del pollo, demostró que la simple observación condena en absoluto la teoría de la preformación.

Ni los espermatistas que atribuían toda la influencia hereditaria al padre, ni los ovistas que la atribuían a la madre, estaban en lo cierto. Una tercera opinión, la que considera que el macho y la hembra contribuyen uno y otro a la formación del hijo, es la que ha triunfado al fin de cuentas.

Pitágoras creía que las partes groseras del feto: carnes, huesos, nervios, pelos, etc., derivaban de la madre; y que las partes nobles, los sentidos, el alma venían del padre, del cual se desprendían como en vapor tibio, el *aura seminalis*. Empedocles, aunque no precisaba tanto, creía que el padre formaba los órganos más importantes y la madre los secundarios. Hipócrates (V siglo a. J. C.) el padre de la Medicina, fue el sabio antiguo que expresó una idea más justa de la herencia. Él creía que ambos, padre y madre, contribuían cada uno con una cantidad determinada de sustancia. El hijo se parecerá a aquel de los padres que haya proporcionado mayor cantidad de sustancia. Esta teoría de Hipócrates –en la cual se encuentra el germen de la célebre teoría gemmular de C. Darwin– fue aceptada por Galeno y la mayor parte de los médicos griegos del segundo siglo de nuestra era.

Aristóteles, siguiendo un tanto a Pitágoras, creía que el feto era formado por la madre y que el padre proporcionaba el alma y el principio del movimiento. “El padre es el escultor, la sangre materna es el mármol y el hijo es la estatua”.

Los Estoicos, los Padres de la Iglesia, los árabes, y después Van Helmont y Stahl, creían que el macho proporcionaba el principio espiritual y la hembra el principio mecánico.

Linné creía que el óvulo producía los órganos internos y reproductores de la planta, y el polen los externos y vegetativos. De Candolle afirmaba todo lo contrario. Girou sostiene que en los animales domésticos, el producto deriva del padre por la cabeza y el pecho, y de la madre por la pelvis y las piernas. Blumenbach se inclina a extender esta teoría al hombre. Buffon, Burdach, Carus, atribuyen a la madre una influencia preponderante en la transmisión de los caracteres intelectuales y morales. Michelet explicaba por esta teoría la inferioridad de los hijos de los grandes hombres.

Después que se conocieron perfectamente los elementos sexuales, se supo que ellos eran los únicos vehículos de la herencia, pero todas sus partes no son igualmente importantes para la transmisión hereditaria. De esto se deduce una primera cuestión: ¿cuáles son, en los productos sexuales, las partes que sirven de *substratum* a la herencia?

Antes de exponer las teorías modernas sobre la transmisión hereditaria, quiero adelantar que desde 1866 Haeckel había establecido la hipótesis de que el núcleo de la célula era el órgano de la transmisión de los caracteres, y el protoplasma el de la adaptación a las condiciones ambientes.

En 1884 O. Hertwig, fundado en observaciones positivas, demostró la hipótesis de Haeckel y estableció el principio incontrovertible siguiente: “el núcleo es el órgano, y en el núcleo es la cromatina la sustancia que sirve de vehículo a la herencia”

Pero el protoplasma no es una sustancia completamente pasiva. En 1886 Frenzel emitió la idea teórica de que el protoplasma podría ser el factor de los caracteres específicos, en tanto que el núcleo sería el de los caracteres individuales. Investigaciones más recientes tienden a

conceder al protoplasma una importancia efectiva, pero en otra forma Verworn ha propuesto la fórmula siguiente: “lo que se hereda, es un modo de cambios entre el núcleo y el protoplasma”.

De todos modos la herencia es un hecho real cuya existencia no es posible negar, aunque Hurts se haya empeñado en demostrar lo contrario. Este autor supone que en el principio no podía existir la herencia, porque en los seres primitivos no había sino una variabilidad desordenada; que bajo la influencia de la selección la herencia se estableció lentamente como limitación de la variabilidad, hasta llegar a ser lo que es hoy. Las ideas de Hurts no tuvieron eco.

Las teorías modernas sobre la transmisión hereditaria se fundan en los conceptos diversos que los biólogos se han formado sobre la estructura íntima de la materia viviente. Así, cada uno de los autores de las grandes teorías biológicas generales, ha aplicado sus ideas a la explicación de la herencia.

En la imposibilidad de exponer aquí *in extenso* todas las teorías biológicas, me limitaré a resumir las opiniones de los autores más célebres. Pero antes debo enunciar siquiera los títulos de esas teorías de acuerdo con la clasificación del sabio profesor Delage.

Todas las teorías generales pueden dividirse en cuatro grupos:

1.º ANIMISTAS: Platón, San Agustín, Van Helmont, Bulmenbach, Needham, Barthez, Bordeu, Lordat y la Antigua Escuela de Montpellier.

2.º EVOLUCIONISTAS. *Espermatistas*: Erasistrato, Diógenes de Laerte, Galeno, Leuwenhoek, Andry, Delempatius; *Ovistas*: Harvey, Graaf, Swammerdam, Malpigio, Haller, Bonnet, Spallanzani, De Blainville.

3.º MICROMERISTAS. Unos consideran la materia viviente compuesta de partículas universales inmortales: las *Moléculas orgánicas* de Buffon y los *Microzimas* de Bechamp; otros consideran que estas partículas se

destruyen después de la muerte. Para unos son todas de la misma naturaleza: Unidades fisiológicas (Spencer), Gammas (Haacke), *Plastídulas* (Haeckel, Erlsberg y los perigenistas). Para otros son de especies diferentes y de diferentes funciones: *no representativas* (Hanstein, Berthold. Chevreul, Gautier, Altmann, Wiesner, etc.); *representativas* (Weismann –*Plasmas ancestrales*– Darwin y los partidarios de la *pangénesis* Naegeli, Kolliker, De Vries O, Hertwig. *Idioplasma*, *Idioblastos*.)

4.º ORGANICISTAS Descartes, Von Baer, His, Bichat, Claudio Bernard, Roux.

No me ocuparé en absoluto de las teorías de los *animistas*, ni de las de los *evolucionistas*, espermátistas y ovistas, pues todas ellas se fundan en una concepción extracientífica de la vida. El *alma* de Platón, el *nissus formativus* de Blumenbach, la *fuera vital* de Barthez, son hipótesis que hasta ahora no han podido soportar la crítica severa de la ciencia experimental.

Procuraré exponer brevemente las teorías principales de los micromeristas, en lo que estas teorías se relacionan con la explicación científica de la transmisión hereditaria.

Capítulo XXI

SUMARIO. —TEORÍAS GENERALES: UNIDADES FISIOLÓGICAS (SPENCER); PERIGÉNESIS (HAECKEL); GÉMMULAS (DARWIN); MICELIOS (MAGGI); PANGÉNESIS (DE VRIES); LOS PLASMAS ANCESTRALES Y LOS DETERMINANTES (WEISMANN). —EL MICROMERISMO

Todas las teorías modernas sobre la vida y el desarrollo se fundan en la idea de atribuir la vida y la formación de los organismos a la existencia de partículas muy pequeñas de naturaleza especial, dotadas de propiedades que dependen de su constitución, reunidas en número inmenso y agrupadas de una manera particular en cada especie de seres y cada órgano del individuo.

Estas partículas las llama Spencer, *unidades fisiológicas*; Darwin, *gémulas*; Naegeli, *idioblastos*; Haeckel, *plastídulas*; De Vries, *pangenas*; Verworn, *biógenos*, etc.

Si nos representamos el organismo adulto como un macrocosmo, dice Hertwig, debemos figurarnos la sustancia hereditaria como un microcosmo compuesto de partículas materiales numerosas, diferentes y dispuestas en cierto orden regular, partículas que son los portadores de los caracteres hereditarios, dotadas de energías propias y especiales. Del mismo modo que una planta o un animal se componen a veces de millares de millones de partes elementales, las células; así toda célula se compone a su vez de numerosísimas y muy pequeñas partículas elementales hipotéticas.

Los autores dan a estas partículas constitutivas del protoplasma, valores diferentes. Procuraré resumir brevemente estas diversas concepciones.

Unos admiten que todas las partículas que componen un individuo y hasta, bajo reserva de variaciones muy ligeras, todos los individuos de una misma raza o variedad, son, si no idénticas entre sí, al menos equivalentes y contribuyen todas juntas a la determinación de los caracteres anatómicos de cada parte. Esta influencia la atribuye Spencer, en su teoría de las *unidades fisiológicas*, a una atracción molecular o polaridad; Haacke, en su teoría de los *gemmarios*, a la forma geométrica de las partículas y a sus fuerzas atractivas; Dolbaer, en su teoría de los *átomos anulares*, a los movimientos vibratorios de que están dotadas las partículas.

En este mismo grupo deben comprenderse los *sistemas perigenistas*, que admiten la existencia de partículas formadas por un agregado más o menos complejo de átomos o de moléculas al cual llaman *plastídulas*. El fundador de la perigénesis es Erlsberg y su gran propagandista, Haeckel. Su célebre teoría sobre la *perigénesis de las plastídulas* (1876) ha servido de fundamento a otras secundarias como las de His, de Cope, de Orr, de Mantia, de Verworn, etc.

Otro grupo de teorías, lo componen aquellas que consideran el protoplasma como formado de partículas de numerosas especies y que tienen, si no individualmente, al menos por grupos, funciones distintas. Este grupo se divide en dos: unos que consideran estas partículas como representativas de las partes o caracteres y propiedades del organismo; y otros que no las consideran representativas.

Estos últimos se dividen a su vez en dos: para unos las partículas obran por sus propiedades físico químicas (Hanstein, Berthold); para otros las partículas forman agregados más complejos que moléculas químicas: aparatos eléctricos (Fol), cristalículos orgánicos (Maggi), gránulos (Altmann), plasomas (Wiesner).

Las teorías que consideran las partículas representativas, es decir, que cada una representa una parte definida del organismo o alguno de sus caracteres, son las siguientes:

1.^a La teoría de los *plasmas ancestrales* de Weismann, según la cual son los plasmas germinativos de los antepasados los que están representados por partículas distintas en el plasma germinativo de los descendientes. “Los caracteres y las funciones de todos los seres vivos, dice Weismann, dependen de sus células y los caracteres y propiedades de las células dependen del núcleo; de suerte que la sustancia del núcleo celular, es en suma, el factor universal de todos los gérmenes vitales”.

2.^a La teoría de la *pangénesis* de Darwin o *Teoría de las gémulas*. Las gémulas son partículas materiales numerosas formadas por la célula en su interior. Estas partículas son extremadamente pequeñas y pueden atravesar las membranas celulares.

La pangénesis de Darwin cuenta entre sus precursores a Heráclito, a Hipócrates, a Demócrito, a Buffon, a Maupertuis, a Erasmo Darwin; y como continuadores, a Galton, a Jaeger, a Brooks, a Gaule y otros.

3.^o Las teorías de los *micelios* y del *idioplasma* de Naegeli; la de la *pangénesis intracelular* de De Vries; la de los *determinantes* de Weismann. En estas teorías las partículas constitutivas del protoplasma representan, no las células o parte del organismo, con sus propiedades concretas, sino los caracteres y propiedades elementales que, por su combinación variada en los diversos puntos, pueden constituir los caracteres y funciones complejas de las diversas partes del organismo, células o partes de células, tejidos u órganos.

Separados de los *micromeristas*, cuyas teorías acabo de enunciar sumariamente, existen los *organicistas*. El organicismo moderno se funda en el concurso de una determinación moderada y de fuerzas ambientes siempre activas, siempre necesarias, no como simple condición de actividad, sino como elemento esencial de la determinación final.

En el pasado figura Descartes como fundador del organicismo, y en la época actual Roux, el creador de la Biomecánica. Debemos citar entre

los organicistas a Bichat, a Claudio Bernard, a Von Baer, a His, a Pflüger, a Hertwig.

En la imposibilidad de analizar aquí todas y cada una de estas teorías biológicas para aplicar sus principios a la explicación de la herencia, me limitaré a aquellas que mayor influencia han ejercido en la evolución científica de la biología contemporánea.

Principiaré por la teoría de Spencer, porque como muy bien dice un gran pensador francés, “la idea de las unidades fisiológicas es una de las teorías más felices y más fecundas de cuantas existen; no ha podido nacer sino en el cerebro de un profundo pensador; todos los biólogos han sufrido después la influencia del gran filósofo inglés. Spencer abrió un ancho surco y la mayor parte de los que han venido después de él, no han hecho sino ensancharlo y modificarlo”.

Teoría de Spencer

Las Unidades fisiológicas

1865

“Entre las *Unidades químicas* (moléculas) y las *Unidades morfológicas* (células), debe existir un tercer orden de unidades, compuestas de moléculas y componentes de células: las *Unidades fisiológicas*. Sumamente pequeñas y sin embargo extremadamente complejas, representan las más pequeñas partículas que pueden existir de materia viviente. Se unen en número inmenso para constituir los organismos y la forma de éstos resulta de su acomodamiento”.

Spencer fue el primero que demostró la utilidad de concebir partículas especiales, elementos primitivos de la sustancia viva, intermediarias a las moléculas y a las células. Todas las teorías de los micromeristas derivan de esa brillante concepción del biólogo británico.

La teoría celular, la hermosa teoría de Schleiden y de Schwann, la que ha servido para fundar toda la Fisiología y la Patología modernas, fue profundamente conmovida por Spencer. Pero, como muy bien dijo en la tribuna de la Academia de Medicina mi ilustrado colega Delgado Palacios, “la gran teoría celular está desquiciada, pero si cae no se arruinará en fragmentos”.

La teoría celular es impotente para explicar todos los fenómenos vitales; es necesario penetrar en el interior de ese organismo elemental, ya complicado, para encontrar la razón científica de ciertos procesos de la materia viviente, que como la transmisión hereditaria, no se pueden explicar por la célula considerada como lo era hasta no hace mucho, “como la más pequeña parte de materia capaz de vivir en libertad”. Este principio consagra un error. La célula es el “organismo sin órganos”, el organismo elemental, unidad anatómica: pero no es la unidad biológica. Así como la molécula es la unidad física y el átomo es la unidad química, el biógeno es la unidad fisiológica, la unidad vital, el *substratum* material de la vida.

Las unidades fisiológicas están formadas de moléculas químicas agrupadas en agregados muy complejos y como el menor cambio en la naturaleza, el número o el acomodo de las moléculas constitutivas, modifica el edificio, el número de unidades puede ser casi infinito.

Spencer supone que así como en las sustancias cristaloides hay fuerzas que disponen las moléculas según cierto orden, es decir, tienen una polaridad que produce la cristalización, las unidades fisiológicas están dotadas de una polaridad, que es más delicada, que exige el concurso de circunstancias más precisas para manifestarse, que es más complicada, pues produce formas más complejas, y que es menos enérgica porque permite a ciertas fuerzas incidentales, modificar un tanto el edificio molecular sin destruirlo y producir así cambios en la polaridad de las partículas y por lo tanto en la forma que resulta de su atrapamiento.

La transmisión hereditaria se explica por la “teoría de las unidades fisiológicas” así: “Los productos sexuales no son en el fondo sino vesículas portadoras de pequeños grupos de unidades, en un estado conveniente para obedecer a su tendencia de acomodarse según la misma disposición que en el padre. Para todos los caracteres de clase, orden, género, especie, este acomodo es el mismo en ambos padres, y los dos grupos de unidades del padre y de la madre concurren a producirlo. Pero para los caracteres individuales obran en oposición uno con el otro, y el retoño presenta una mezcla de los caracteres de ambos progenitores. Si uno de los dos presenta alguna de esas particularidades llamadas espontáneas, que son una degradación del tipo específico, es porque provenía de unidades un poco diferentes de las de la especie; él transmitirá sus unidades aberrantes al retoño y éste tenderá a reproducir el carácter del animal”.

La transmisión de los caracteres adquiridos no se explica muy satisfactoriamente por la teoría de Spencer. Pero, como a esta parte de la transmisión hereditaria dedicaré un capítulo aparte en este estudio, me ocuparé de ella en su oportunidad.

Teoría de Haeckel

La perigénesis de las plastídulas

1876

“Las *plastídulas* son moléculas químicas muy complejas que no se descomponen en átomos, que no se pueden reproducir por sí mismas por vía de división. Su multiplicación se hace por producción incesante de nuevas plastídulas a expensas del líquido nutritivo; pero el resultado es el mismo que si se multiplicaran por división, porque las nuevas toman bajo la influencia de las antiguas, en el momento mismo de su formación, la constitución química y el modo de movimiento de éstas, a la manera de las moléculas salinas de una solución no saturada

que se solidifiquen al contacto de un cristal depositado en la solución”. Las plastídulas son tan pequeñas que las más finas partículas visibles al microscopio contienen un número inmenso de ellas. Son los elementos constitutivos de la materia viviente. Las plastídulas son vivientes en tanto que las otras moléculas químicas no lo son.

Haeckel distingue la vida considerada en su sentido más alto y la vida considerada en su sentido más restringido. “En el primer sentido la vida es universal; los átomos mismos son vivientes y gozan de todas las propiedades fundamentales de la vida: son sensibles al placer y al dolor, experimentan atracciones y repulsiones, tienen una voluntad. La afinidad química de los átomos no puede concebirse sino como efecto de la voluntad de los átomos que se reúnen según sus impulsiones motivadas por sus sensaciones. Pero, por razón de su simplicidad, los átomos tienen una voluntad fija, sus sensaciones y sus impulsiones tienen una constancia invariable en condiciones idénticas; no pueden dejar de querer una vez lo que han querido otras veces en condiciones semejantes”.

“En un sentido restringido, la vida es la reproducción, y la reproducción no es sino la memoria, que en las plastídulas es inconsciente, pero tienen la facultad de provocar el nacimiento de partículas semejantes a ellas. Las plastídulas son los únicos agregados químicos dotados de memoria. Esta memoria es una propiedad puramente mecánica que resulta del modo de movimiento de sus átomos constitutivos”.

Haeckel explica la herencia así: “Las móneras no son sino conjuntos de plastídulas; los caracteres de estos organismos son la expresión directa de los movimientos combinados de sus plastídulas, como los caracteres del cristal dependen de sus moléculas y de sus movimientos. Colocadas en un medio nutritivo conveniente, aumentan de volumen lo mismo que el cristal por depósito, precipitación de nuevas plastídulas que se forman a expensas del medio nutritivo y toman, inmediatamente

y bajo la influencia de las plastídulas anteriormente formadas, la constitución y el modo de movimiento de éstas. El crecimiento tiene como consecuencia la división de la pequeña masa individual en otras dos que formarán dos individuos distintos. Esta es la gran función que distingue los organismos de los objetos no organizados, la *Reproducción*. La herencia es la consecuencia natural de este modo de reproducción, porque la célula madre transmite a las células hijas no solo sus plastídulas, sino su modo de movimiento, y con él, los caracteres que son su expresión”. Haeckel denomina esta teoría, *Teoría de la Perigénesis*, o sea, la reproducción ondulatoria de las plastídulas.

* * *

Entre las teorías que consideran las partículas como agregados de un orden más elevado que simples moléculas químicas, debo citar la de Altmann —que deriva de la que Maggi formuló en 1885—, que su autor denomina *teoría de los bioblastos* (1894).

Esta teoría difiere de las otras, en que los *bioblastos* o *gránulos* de Altmann, no son partículas hipotéticas, sino elementos reales y positivos, visibles al microscopio. Altmann sostiene que las granulaciones que se observan en el protoplasma de las células no son formaciones inertes, sino organismos vivos. “Los bioblastos son de diversa naturaleza: cada especie tiene las propiedades que le son propias. La célula no es el organismo elemental; ella cede este papel al bioblasto y no es sino una colonia de bioblastos”.

Esta teoría no es suficiente para explicar la herencia, porque los bioblastos no existen sino en el citoplasma y, como se sabe, la parte principal del espermatozoide es el núcleo, en el cual no es posible descubrir la existencia de los bioblastos de Maggi y de Altmann.

Teoría de Darwin

La pangénesis de las gémulas

1868

La teoría biológica que Darwin formuló en 1868 con el nombre de *Teoría de la pangénesis de las gémulas*, para explicar la estructura del protoplasma y deducir las leyes de la herencia, la encontramos bosquejada en la ciencia antigua.

Demócrito, cinco siglos antes de nuestra era, sostenía que todas las partes del cuerpo de los animales contribuían a la elaboración de la semilla y que las partes constitutivas de esta reproducían aquellas que las habían producido en el padre. Hipócrates profesaba una doctrina semejante. En el siglo XVI, Paracelso expresó también una idea análoga, aunque un tanto modificada. En 1748, Maupertuis presentó su “Teoría de los gérmenes representativos de los órganos”. En 1801 Hösch describe la sustancia hereditaria como una mezcla de las sustancias esenciales de todo el cuerpo, gérmenes de todos los órganos, que absorbidos por los vasos linfáticos, son conducidos por la sangre a los órganos de la generación. Erasmo Darwin, en 1810, formuló una teoría parecida, el “Sistema de los filamentos de apetencia y de las moléculas de propensión”.

Resumamos la teoría de Carlos Darwin.

Para que una teoría de la herencia sea completa, dice Darwin, debe no solo explicar cómo es que de la unión de dos productos sexuales, nace un ser semejante a los padres, sino dar cuenta de un gran número de fenómenos que son evidentemente manifestaciones laterales de esas mismas, causas, cuyo resultado directo es la herencia en la acepción restringida del término. Estos fenómenos son: la Generación asexual, la Partenogénesis, la Regeneración, la Regresión, el Atavismo, el Hibridismo, la Variación, etc.

Darwin cree poder explicar todo esto por su hipótesis de las *Gémulas*.

¿Qué son las gémulas de Darwin?

“La célula es inerte, dotada exclusivamente de propiedades vegetativas, capaz únicamente de vivir y de reproducirse idéntica a sí misma, incapaz de evolucionar y de revestir formas y adquirir propiedades diferentes de las de la célula de la cual ha nacido. Pero posee la propiedad de formar en sí partículas materiales numerosas, de las cuales cada una la representa exactamente: estas partículas son las *Gémulas*.

Las gémulas son sumamente pequeñas y capaces de atravesar las membranas celulares y acumularse en el interior de ciertas células; tienen la facultad de reproducirse por división; se forman en la célula en todos los momentos de su vida; cada una representa integralmente la célula en donde ha nacido tal como era ésta en ese momento; al penetrar en una célula inerte, incapaz de diferenciarse, le comunica la energía para evolucionar cómo una célula idéntica a aquella de donde viene la gémula. En todo el organismo hay una especie de fecundación incesante y general de las células por las gémulas. Por esto la teoría se denomina *Pangénesis*.

La extrema pequeñez de las gémulas es uno de sus caracteres más importantes y esenciales. De acuerdo con los cálculos de William Thompson, que asigna a las moléculas las dimensiones de un cien millonésimos a un diez millonésimos, Delage supone que es necesario un millar de moléculas para formar una gémula. En un micromilímetro cúbico (la milésima parte de un milímetro cúbico,) cabrían más o menos 1.000.000.000.060 (un billón) de gémulas.

Las células del cuerpo no reciben sino aquellas gémulas que les son necesarias para su evolución particular. Pero las células germinales reciben desde su formación, gémulas de todas las partes de la economía, no solo de aquellas completamente desarrolladas, sino también de aquellas que en un momento cualquiera han formado parte del organismo.

De suerte que, si durante su evolución, pasan por diversas formas diferentes, si adquieren sucesivamente diversos caracteres y propiedades, si por una influencia patológica sufren una modificación, emiten gémmulas representativas de estos diferentes estados.

En los productos sexuales están representados bajo la forma material de gémmulas todos los caracteres anatómicos y fisiológicos de todas las partes del cuerpo que las han producido. Estas innumerables gémmulas permanecen inactivas en el huevo; pero cuando el huevo se desarrolla, se segmenta y finalmente da, por biparticiones sucesivas, todas las células de la economía, ellas se unen a las células así formadas y se hacen activas en su interior. Cada célula recibe desde que nace la o las gémmulas que le están destinadas; estas gémmulas van dirigidas por una fuerza atractiva muy precisa que no se ejerce sino sobre las células que conviene, y cuando han penetrado en su interior, dirigen la evolución y hacen la célula idéntica, por sus caracteres y propiedades, a aquella que las ha formado. “Así se explica el hecho de que el organismo engendrado sea la copia fiel del organismo generador”.

Teoría de Noegeli

Los micelios y el idioplasma

1884

Noegeli principia su teoría por la explicación de la estructura del *protoplasma primitivo*. Oigámoslo.

Las sustancias albuminoideas, al nacer en un líquido acuoso, como no son solubles en el agua, se precipitan. Este precipitado está formado por pequeñas masas, especies de cristales orgánicos, que designaremos con el nombre de *micelios*. Los micelios son los materiales de que están formados los seres organizados.

Formados los micelios en un punto, facilitan la precipitación en su esfera de influencia; la formación de los micelios no es uniforme en la masa líquida, sino localizada en ciertos puntos. Es así como nacen agregados de naturaleza albuminoidea que constituyen el *protoplasma primitivo*.

Los micelios son insolubles en el agua pero tienen una grande afinidad por este líquido. Cada micelio fija a su alrededor una capa de agua, que envuelve el micelio, pero que no se fusiona con las envolturas acuosas vecinas con las cuales entra en contacto. Los micelios que forman el agregado protoplásmico, están separados unos de otros por dos moléculas de agua. “Esta agua forma parte integrante de la sustancia protoplasmática, como el agua de cristalización forma parte del cristal, y el plasma, no menos que el cristal, no podría existir sin ella”.

¿Qué diferencias hay entre el cristal y el agregado protoplásmico?

1.^a El cristal no crece sino por su superficie; las nuevas moléculas se depositan al lado de las antiguas sin jamás intercalarse entre ellas. El agregado protoplásmico crece, tanto por depósito superficial, como por intercalación interior de nuevos micelios.

2.^a En el cristal la cantidad de agua de cristalización es fija. En el agregado protoplásmico, la cantidad de agua que separa los micelios es variable más allá de un límite inferior que tampoco es fijo. Además, el agregado puede admitir por imbibición cantidades variables de agua y hacerse así más o menos denso, más o menos difluente, hasta llegar al estado de una *solución miceliana*.

3.^a Una solución de micelios difiere de una verdadera solución, porque el cristal, al disolverse, se hace líquido y se disocia en sus moléculas químicas; los micelios no vuelven al estado líquido, se separan los unos de los otros, y si de nuevo se sustrae el agua por evaporación, se vuelven a encontrar en el agregado reconstituido.

Los agregados protoplásmicos, cuando han adquirido cierta densidad y están bañados en un líquido conveniente, manifiestan dos propiedades: crecen y se multiplican por división. Crecen, porque nuevos micelios producidos por el líquido nutritivo ambiente, se depositan al lado de los antiguos o entre ellos. Se dividen, porque siendo poco coherentes, cuando llegan a ser bastante voluminosos, cualquier sacudida o choque venido de afuera, los disgrega en fragmentos más o menos numerosos y voluminosos que, cada uno continúa creciendo del mismo modo hasta que sufre un accidente semejante.

¿Cómo se forma el idioplasma?

En el protoplasma primitivo los micelios están orientados indiferentemente, al azar, las fuerzas moleculares se cruzan en todos sentidos y no pueden juntarse para producir efectos de conjunto. Pero, tarde o temprano, los micelios se encuentran en mayoría, orientados en un mismo sentido, y desde entonces sus fuerzas se reúnen y dan una orientación concordante a los nuevos micelios que nacen en el interior del grupo, y al fin todos los micelios están orientados paralelamente. Este fenómeno se continúa más fácilmente a medida que el grupo crece y la concordancia de orientación se hace cada vez más precisa y exclusiva. Por otra parte, los micelios apretándose más estrechamente unos contra otros, en aquellos puntos en donde las fuerzas concordantes los atraen, que en los espacios intermedios, resulta que la densidad se hace mayor en los primeros que en los últimos.

Esta es la primera diferenciación que se verifica en el protoplasma primordial de dos especies de plasmas: uno más fluido, muy penetrado por el agua, de micelios sin orientación predominante, el *Plasma nutritivo*; el otro, más denso, más acuoso, de micelios orientados paralelamente, y que llamaremos el *Idioplasma*.

“La formación del idioplasma se efectúa espontáneamente, necesariamente, y sin la intervención de causas extrañas a las fuerzas moleculares

inherentes a los micelios. Constituye un fenómeno capital, porque es de él que van a derivar la vida con sus más complicadas manifestaciones y los seres organizados con sus caracteres variados al infinito.

“El idioplasma forma primero islotes separados en el plasma nutritivo. Pero, por una necesidad mecánica, estos islotes se juntan y el idioplasma se dispone en una red continua que contiene en sus mallas el plasma nutritivo, continuo en toda su extensión.

“En los seres superiores, animales y plantas, el idioplasma constituye una inmensa red continua esparcida de una célula a otra por los poros ultramicroscópicos de su pared y extendiendo sus mallas en todas sus partes, tanto en el núcleo como bajo su membrana y en su protoplasma, que ocupa sus mallas en calidad de plasma nutritivo”.

El idioplasma es para Noegeli la base material de todos los caracteres y de todas las funciones. Forma, estructura, color, talla, etc., las propiedades químicas y fisiológicas, dependen del idioplasma, le pertenecen propiamente, y los otros tejidos y sustancias del organismo no son sino el instrumento que les sirve para manifestarse.

Los caracteres y las funciones están resumidos en él bajo forma de fuerzas moleculares que, obrando sobre los tejidos y sustancias del organismo, les imprimen los caracteres que deben revestir. Estas acciones moleculares emanan de los micelios; pero cada micelio aislado es impotente para producirlos.

El micelio aislado no es un ser viviente; es una partícula orgánica cuya acción molecular es demasiado simple para producir la menor de las manifestaciones que constituyen la vida. Pero cuando varios micelios están agrupados de un modo conveniente, sus fuerzas moleculares se combinan, y si las condiciones exteriores y la naturaleza del medio lo permiten, estas fuerzas combinadas se traducen por una propiedad vital o por un carácter del ser vivo. “La vida es, pues, en suma, no la

propiedad de los micelios, sino el resultado de un arreglo particular de estas partículas. De aquí que ella pueda ser destruida sin que la composición química se altere, y que puede no haber ninguna diferencia visible entre un organismo vivo y este mismo organismo muerto”.

Cada carácter, cada propiedad expresados en el organismo, deben estar representados en el idioplasma por un grupo distinto de micelios sinérgicos. El número y la variedad de los caracteres de los organismos es casi infinito; pero estos son caracteres elementales combinados de diversas maneras y a dosis variadas.

¿Cuál es la estructura del idioplasma?

En el protoplasma primordial solo existen los grupos micelinos necesarios para la expresión de sus caracteres y el cumplimiento de sus funciones, ligados entre sí por las relaciones convenientes para determinar su entrada en acción necesaria o simultánea.

En los organismos pluricelulares que no se reproducen por división simple, el idioplasma se dispone de otro modo. Cada especie de micelio está representado con un número inmenso de individuos dispuestos en fila longitudinal, constituyendo la *fila miceliana*, compuesta de un solo rango de micelios idénticos que se extienden en toda la red y se ramifica como ella en todos los puntos sin excepción. La fila miceliana aislada, es impotente para determinar un carácter o una función. Así como el grupo micelino es el factor de un carácter elemental en un punto, el *manejo de filas* longitudinales es el factor de ese mismo carácter en el conjunto del organismo. Así como los caracteres reales o complejos son determinados por la asociación sinérgica de los grupos micelinos, factores de los caracteres elementales, la noción de estos grupos debe sustituirse por la de *grupos sinérgicos de manojos de filas*, que se extienden en toda la longitud de la red.

Precisemos mejor estas diversas concepciones.

Se llaman *filas micelianas*, las series longitudinales formadas por la repetición de un solo y mismo micelio de especie dada; *manojos de filas*, los grupos de filas asociados invariablemente juntos para la determinación de los caracteres y funciones elementales; grupos dinámicos, el conjunto de los manojos de filas reunidos en una acción sinérgica común para la determinación de un carácter complejo; *factor idioplasmático*, el grupo dinámico correspondiente a un carácter o a una función; *cordón idioplasmático*, los filamentos que forman las mallas de la red. Todo cordón contiene la totalidad de las filas, manojos y grupos que pertenecen al organismo.

Noegeli explica la reproducción y la transmisión hereditaria según su teoría, del modo siguiente: Puesto que el idioplasma es idéntico a sí mismo en todos los puntos de su red, puesto que el más mínimo segmento transversal de cualquiera de sus cordones, encierra la totalidad de sus manojos, se comprende que el espora, el óvulo, el grano de polen, el espermatozoide, encierren todo lo que es necesario al nuevo individuo para recorrer toda su ontogénesis.

Los idioplasmas del padre y de la madre se fusionan para engendrar un producto mixto, pero como este fenómeno escapa a la observación microscópica, tenemos que ocurrir a la hipótesis para explicarlo por esta teoría.

El idioplasma del huevo fecundado se constituye bajo la forma de un cordón miceliano simple, de carácter intermediario a los de los cordones de los padres. Esto puede suceder de dos modos: o bien los micelios de los dos padres se mezclan en las filas homologas, por sus atracciones mutuas y los micelios nuevos que en el crecimiento del cordón se forman en estas filas toman, por el contacto con los micelios paternos y maternos, un carácter intermediario; o bien los micelios paternos, y maternos se modifican recíprocamente por una influencia dinámica y

se transforman en micelios mixtos. Noegeli dice que el último modo es el más probable.

Kölliker, en 1885, propuso modificar la teoría de Noegeli limitando la existencia del idioplasma al núcleo celular. Esta modificación de Kölliker está perfectamente de acuerdo con la idea admitida hoy universalmente de que el núcleo es el único vehículo de la herencia.

Teoría de De Vries

Pangénesis intracelular

1889

De Vries (1889), después de observar que la Pangénesis de Darwin comprende dos hipótesis fundamentales: la existencia de las gémulas y su circulación a través del organismo, y demostrar que esta segunda hipótesis no es admisible, propuso una modificación a la teoría de la pangénesis, que consiste en limitar la circulación de las gémulas a la célula misma y llamó la nueva teoría la *Pangénesis intracelular*. Propuso además sustituir el nombre de gémulas por el de *pangenas*.

¿Cómo concibe De Vries sus pangenas?

Las pangenas son organitos invisibles al microscopio, formados de un número inmenso de moléculas químicas y que difieren de las sustancias químicas más complejas, por tres propiedades que le son comunes a todas y que son características de la materia viviente: se nutren, crecen y se multiplican por división.

Además de estas propiedades generales, las pangenas poseen propiedades especiales que dependen de su constitución química. Estas propiedades son diferentes para cada una de ellas y les están indisolublemente ligadas. En donde quiera que se encuentre una pangena, la propiedad o el carácter elemental especial que le pertenece se mostrará, si así lo permiten las condiciones internas y externas.

Cada célula contiene un gran número de pangenas en actividad y el conjunto de sus caracteres y propiedades, son la resultante de los caracteres y propiedades elementales de esas pangenas, como los caracteres anatómicos y fisiológicos del individuo vivo, son la resultante de los caracteres anatómicos y fisiológicos de las células que lo componen.

El núcleo celular contiene en general todas las especies de pangenas que tolera el individuo, pero en estado de inactividad, en reserva para ser transmitidas a los dos núcleos hijos cuando se divida la célula.

La célula-huevo contiene en potencia todas las células del individuo. De su división nacen dos células que representan el individuo futuro entero, y cada una de ellas contiene en potencia una parte determinada de las células y órganos futuros. Y así se continúa en cada división sucesiva de las células durante la ontogenia.

Las pangenas que provienen del núcleo macho se mezclan a las del núcleo hembra, después se multiplican y se dividen en dos lotes idénticos que comprende cada uno todas las especies que contenía el núcleo del óvulo fecundado. Uno de estos lotes va a dar las células reproductoras (germinales) y el otro las no reproductoras (somáticas).

Como cada pangena representa un carácter, este puede ser transmitido con ella por la generación y manifestarse; o permanecer latente para entrar en actividad en un momento dado, bajo la influencia de ciertas condiciones.

Las pangenas de De Vries se asemejan más a los manojos micelinos de Noegeli, que a las gémulas de Darwin, aun cuando el autor holandés considera su teoría como una modificación de la del naturalista inglés y no como una variante de la del biólogo alemán.

Teorías de Weismann

Los plasmas ancestrales

1882-1888

Los determinantes

1892

Se conocen dos teorías sucesivas de Weismann. La primera, conocida con los nombres de *Teoría del plasma germinativo*, *Teoría de los plasmas ancestrales*, *Teoría de los Ensayos*, es el resumen de los trabajos que este célebre biólogo alemán publicó en 1882 a 1888 con el título de *Ensayos sobre la herencia*. La segunda es la *Teoría de los Determinantes* publicada en 1892.

La obra del moderno jefe del darwinismo es tan considerable, su teoría es tan completa para explicar la estructura del protoplasma y establecer las leyes de la herencia, que yo considero un deber extenderme en su exposición en límites más dilatados, y emplear en lo posible el propio lenguaje del autor.

Los caracteres y las funciones de todos los seres vivos, dice Weismann, dependen de sus células y los caracteres y propiedades de las células dependen del núcleo; de suerte que la sustancia del núcleo celular, es en suma, el factor universal de todos los fenómenos vitales.

Este es un principio fundamental que no es posible conmovér, porque lo demuestran innumerable cantidad de hechos positivos.

Weismann llama *idioplasma* al *núcleo-plasma*, diferente del *citoplasma*. El idioplasma significa para él, el conjunto de los plasmas nucleares que contiene en sí la razón de ser, y la causa de todos los caracteres y de todas las funciones del conjunto del organismo. Solo él interviene activamente en los fenómenos de reproducción, de herencia, de variación, de formación de las especies, etc.

En la ontogénesis y en la diferenciación celular existen dos especies de divisiones nucleares: una *homogénea*, en la cual el idioplasma materno se distribuye idénticamente entre los dos núcleos hijos: otra *heterogénea*, en la cual se divide en dos partes cuantitativamente semejantes, pero cualitativamente diferentes.

Veamos cómo comprende Weismann la diferenciación celular en la ontogénesis. El idioplasma del huevo contiene, condensados, todos los idioplasmas de las futuras células del cuerpo. Es muy complejo y muy poco diferenciado. A la primera división, se divide en dos partes, y cada uno de los dos núcleos de este primer estado recibe exactamente la parte que necesita para él y su descendencia. Sucede lo mismo en las divisiones sucesivas. El idioplasma, subdividiéndose, llega a ser menos y menos complejo y más y más diferenciado, hasta que al fin de la ontogénesis alcanza el mínimo de complejidad y el máximo de diferenciación. A partir de este momento, cada célula no puede engendrar sino células semejantes a ella misma. Por este procedimiento se forman las células somáticas.

¿Cómo se forman las células germinales? Si durante la ontogénesis el plasma inicial del huevo pierde su extrema complejidad, ¿cómo este plasma puede reformarse a expensas de las células somáticas? Esto lo explica Weismann por la *continuidad del plasma germinativo*, idea que antes habían apuntado Jaeger y Nussbaum.

Se llama *plasma germinativo* el idioplasma de las células sexuales. El plasma del huevo no se emplea todo entero en la constitución del cuerpo; una pequeña parte se reserva para formar el huevo de la generación siguiente. El huevo contiene dos plasmas nucleares, un plasma germinativo y un idioplasma especial, el *plasma ovógeno*, que le da sus caracteres y sus propiedades de célula. Este plasma ovógeno es el que determina la constitución del protoplasma del huevo y regula todas sus funciones nutritivas.

Es necesario tener presente en todo esto que en la fecundación los productos sexuales macho y hembra son homodinamos. La penetración del espermatozoide en el huevo no aporta simplemente una chispa vivificante, una impulsión evolutiva, sino que es una agregación de sustancia y no existe ninguna diferencia esencial entre la cabeza del espermatozoide y el núcleo del huevo. “La fecundación no es sino la combinación de dos plasmas germinativos”.

LOS DETERMINANTES. Pasemos a la segunda teoría de Weismann, a la de los *Determinantes*, que data de 1892 y que se funda en la existencia de partículas representativas a la vez de las células del cuerpo y de los caracteres elementales.

En la célula hay dos especies de protoplasma: el del cuerpo celular o *Morfoplasma*, y el del núcleo o *Idioplasma*. Es de este último que nos ocuparemos aquí, porque él es el factor indispensable de la transmisión hereditaria.

La sustancia viviente, dice Weismann, difiere de las más complicadas sustancias químicas por una propiedad fundamental: la nutrición, con sus consecuencias, el crecimiento y la reproducción. Las unidades fundamentales del protoplasma no pueden ser simples moléculas químicas, aunque sean sumamente complejas. Son unidades de orden superior, grupos de moléculas químicas que tienen una composición y una estructura determinadas. Estos son los *Bióforos*.

Los *bióforos* de Weismann son las unidades fundamentales del protoplasma, dotadas de vida, es decir, capaces, en un medio conveniente, de nutrirse, crecer y multiplicarse por división. Son los factores de los caracteres de las células y en cada célula hay tantas especies de *bióforos*, cuantos caracteres elementales individuales hay en dicha célula.

Estos *bióforos*, que pertenecen al *idioplasma*, están contenidos en el núcleo. Pero la membrana nuclear está perforada por poros minúsculos,

por los cuales salen del núcleo, se distribuyen en el morfoplasma y le imprimen su sello característico. La forma, la estructura, las propiedades de las células en conjunto, son la resultante de todos los caracteres elementales que los bióforos imprimen al morfoplasma, que solo les sirve de soporte y de medio nutritivo.

El número de los bióforos es inmenso, porque es inmenso el número de caracteres que poseen las innumerables células que componen un organismo superior.

Los innumerables bióforos contenidos en el plasma germinativo, no están diseminados al azar, sino que forman grupos correspondientes a las células y a los órganos. Cada uno de estos grupos de bióforos constituye lo que Weismann llama un *determinante*, porque contiene todos los factores de la determinación de la célula en cuestión.

Los determinantes se nutren, crecen y se reproducen por división, como los bióforos. Hay tantos determinantes cuantas partes diferentes haya susceptibles de variación individual.

Los determinantes tampoco están libremente diseminados en el plasma germinativo, sino dispuestos según una disposición arquitectónica rigurosamente definida. Cada parte del organismo está representada, en un lugar dado, por el o los determinantes que le pertenecen, y este lugar es fijo y el mismo para todos los individuos de una misma especie.

Estos grupos de estructura definida que contienen todos los determinantes necesarios al desarrollo del organismo, los llama Weismann *Idos*. El ido es, como las unidades precedentes, capaz de nutrirse, crecer y multiplicarse por división.

Los fuertes aumentos microscópicos han demostrado que los cromosomas no pueden ser la expresión real de los idos, porque no son formaciones permanentes, sino que durante el reposo se funden en un largo cordón continuo, y están formados por pequeños granos redondos,

separados los unos de los otros, los *microsomas*, que sí representan los idos. Los cromosomas son unidades superiores que Weismann llama *Idantes*.

Resumiendo diremos, que el *Idioplasma* está formado por un pequeño número de *Idantes*, los *bastoncillos* y los *cromosomas*; estos están formados por una larga fila de *Idos* en rosario, los *microsomas*, última unidad visible al microscopio. Los idos están formados por un edificio de *Bióforos*, que a su vez son edificios de moléculas químicas.

Todas estas unidades, bióforos, determinantes, idos e idantes, se multiplican por división, como lo demuestra el hecho histológico observable directamente de la división longitudinal del cordón nuclear.

Las dimensiones de los bióforos pueden determinarse según las deducciones tomadas de la ondulación de la luz, de los fenómenos de atracción capilar, de la electrización por contacto, de la teoría cinética de los gases. El diámetro de una molécula es de un diez milésimo a un milésimo de micromilímetro. (El micromilímetro es la milésima parte del milímetro).

Si un bióforo contiene mil moléculas dispuestas en cubo, el diámetro del bióforo será igual a cinco milésimos de micromilímetro. Si el determinante contiene cincuenta bióforos, tendrá un diámetro de 18 milésimos de micromilímetro. El Ido, que puede medirse realmente, tiene 8 décimos de micromilímetro y por lo tanto no puede contener menos de 100 mil determinantes, lo cual es una cantidad muy pequeña, si se tiene en cuenta que en un organismo superior hay más de 100 mil partes diferentes susceptibles de variación individual. Es necesario, pues, admitir que las unidades biológicas invisibles son más pequeñas de lo que se cree.

El idioplasma del huevo fecundado contiene cierto número de idantes que podemos suponer provisionalmente idénticos entre sí y de los

cuales cada uno contiene todos los determinantes necesarios al futuro producto y a sus diversos estados ontogénicos.

Más adelante tendré ocasión de aplicar los principios de la teoría de Weismann a la explicación de los fenómenos de la reproducción y a las leyes de la trasmisión hereditaria.

* * *

Al principio de esta exposición dije, que las teorías biológicas llamadas *micromeristas* eran las únicas que nos podían conducir a una concepción científica de la estructura de la materia viviente, y a una interpretación racional de los fenómenos vitales, sobre todo de los que se relacionan con los cambios de forma de la sustancia viva.

En efecto, la célula es capaz de ejecutar movimientos y de reaccionar de una manera regular sobre diversos agentes exteriores, térmicos, ópticos, químicos o mecánicos; puede realizar fenómenos químicos complicados y formar numerosas sustancias que poseen una estructura especial; y aún más, al unirse la célula-huevo y la célula espermática, constituyen el origen del desarrollo de un organismo, que reproduce los caracteres de los padres que lo han engendrado hasta en sus menores detalles individuales.

Para que la célula sea el factor de funciones tan complicadas debe necesariamente poseer una estructura y una composición no muy simple. En las células germinales deben encontrarse todas las condiciones necesarias a la edificación del producto final del desarrollo.

Todos los biólogos admiten hoy, sin discusión, que las células se componen de partículas materiales muy numerosas y muy pequeñas. Todas las teorías anteriormente expuestas se fundan en este principio.

Las partículas que componen las células son invisibles al microscopio. (Noegeli estima que un micelio tiene el volumen de 0,000.000.002 de

micromilímetro cúbico). Estas partículas en las cuales se supone que se descompone la sustancia hereditaria, son según la diversidad de su naturaleza material, los portadores de caracteres particulares y diferentes, y por su acción directa, o por la combinación variable de su acción común, engendran los caracteres particulares morfológicos y fisiológicos que apercibimos en el mundo organizado.

Hertwig compara los idioblastos a las letras del alfabeto, que, poco numerosas, forman sin embargo, combinándose diferentemente, palabras diferentes, que a su turno, combinándose diferentemente, forman proposiciones de diferente sentido. También los compara con los sonidos que engendran armonías muy diversas sucediéndose o combinándose de mil maneras.

Y De Vries dice: “Así como la física y la química se ocupan del estudio de las moléculas y de los átomos, las ciencias biológicas deben estudiar estas unidades con el fin de encontrar en sus combinaciones la explicación de las manifestaciones del mundo vivo”.

El concepto de la “unidad biológica” es tan racional y tan científico como el de la molécula y el del átomo. Y no se crea que la hipótesis de la “unidad biológica” carece de fundamentos positivos. Ahí está todo el proceso de la ontogénesis, desde la fecundación hasta el desarrollo completo del organismo, para demostrar que si la célula fuera una simple masa albuminoidea sin estructura, sería impotente para realizar ese complicadísimo proceso vital.

La generación y el desarrollo no son actos de nueva formación, sino la transformación de una sustancia dotada de energía potencial en un organismo completamente desarrollado, que a su turno, engendra sustancias semejantes a aquellas de las cuales proviene él mismo.

El desarrollo de un ser organizado pluricelular, como el hombre, principia por la unión de dos células: las dos células germinativas, que

al unirse, forman a su vez una célula: el huevo fecundado, de donde habrá de partir todo el proceso del desarrollo del individuo. “Las células sexuales deben, pues, poseer propiedades y caracteres numerosos, que se nos ocultan, pero cuya existencia hace posible la formación del producto final. Estos caracteres ocultos o latentes, que se manifiestan progresivamente en el curso del desarrollo, se les denomina *tendencias*. El organismo desarrollado está hasta cierto punto, potencialmente contenido en el conjunto de las tendencias”. (Hertwig).

En el principio de la ontogenia, todos los organismos se parecen extraordinariamente, todos son una simple célula. El huevo del hombre, el huevo de un roedor, el huevo de un rumiante, y aun el huevo de muchos invertebrados, no difieren en su forma los unos de los otros. Pero así mismo como los productos de esos diferentes huevos difieren unos de otros, del mismo modo las células sexuales que esos organismos engendran, deben diferir las unas de las otras en su naturaleza y en sus tendencias.

“La células-huevos encierran todos los caracteres esenciales tan bien como el organismo completamente desarrollado; no difieren menos las unas de las otras que los mismos organismos adultos. En el huevo de gallina, la especie está tan completamente contenida como en la gallina misma, y el huevo de la gallina no difiere menos del huevo de la rana, de lo que difiere la gallina de la rana”. (Noegeli).

En un estudio científico de los procesos vitales, debemos necesariamente tener presentes esos principios, que son resultados inequívocos de la observación diaria. El esfuerzo intelectual se concentra en la solución de este problema: ¿Qué idea podemos formarnos de esos caracteres invisibles de las células, que son la causa de la formación de un organismo completo?

A satisfacer este interrogante es que tienden todas las teorías que he expuesto anteriormente. ¿Explican ellas la estructura de la célula? ¿Son

suficientes para interpretar el proceso vital? La respuesta no puede ser ni francamente afirmativa ni francamente negativa con respecto a ninguna de ellas en particular. Pero de su estudio imparcial podemos recoger como resultado positivo, que la idea de los micromeristas, de considerar la sustancia viva compuesta de partículas innumerables y sumamente pequeñas, que presentan en las células germinales los caracteres y propiedades del organismo desarrollado, es una idea muy feliz y una concepción estrictamente científica, que ensancha los horizontes de la investigación experimental. Todos los demás caminos, animismo, vitalismo, etc., conducen el estudio de la vida por rumbos absolutamente extracientíficos.

Nosotros, que negamos en el proceso vital la intervención de toda fuerza o principio extraño a la energía inseparable de la materia, procuramos investigar, cómo el organismo produce las células sexuales, y cómo se hace la transmisión de los caracteres y propiedades de ese organismo, por medio de la unión de los gérmenes macho y hembra.

De cualquier modo que se haga esa producción y se verifique esa transmisión, estamos seguros de que es material, es decir, que en el proceso de la generación y del desarrollo no hay sino una transformación de sustancia y una transmisión material de los caracteres y propiedades de esa sustancia al producto final. Y además, que esos fenómenos vitales complejos, se verifican en el seno de toda la naturaleza organizada, bajo el imperio y por la sola intervención de la energía, esencialmente la misma en todas las manifestaciones de la materia universal.

En la unión del núcleo de la célula macho con el núcleo de la célula hembra, en el conducto estrechísimo de la trompa uterina de un mamífero, no podemos hacer intervenir ninguna fuerza extraña a las manifestaciones conocidas de la energía, de la fuerza universal, que en su esencia, es la misma, en la atracción de dos astros en las infinitas

lejanías del espacio, que en el microscópico acercamiento de las pequeñas moléculas que componen los diminutos núcleos de las células germinales.

Preguntad a los vitalistas, por qué el huevo de gallina, colocado en una estufa a una temperatura determinada, se transforma en un ser organizado capaz de nutrirse, crecer y reproducirse, y abandonado en el medio ambiente ordinario, se descompone, se pudre. ¿En dónde está el famoso “principio vital” en uno y en otro caso?

Someted ese problema a los defensores del vitalismo en Venezuela: no os contestarán satisfactoriamente.

Capítulo XXII

SUMARIO. —LA GENERACIÓN. —MULTIPLICACIÓN Y REPRODUCCIÓN. —SCISIPARIDAD. —GEMMIPARIDAD. —REPRODUCCIÓN ASEXUAL, SEXUAL, SEMISEXUAL. —FECUNDACIÓN. —PARTENOGENÉISIS. —LA GRAN LEY BIOGENÉTICA FUNDAMENTAL

Para que una *exposición de los hechos* que constituyen el proceso biológico de la transmisión hereditaria pueda ser útil al lector no biólogo, es indispensable principiar por el acto primordial y fundamental del desarrollo: la *fecundación*.

Me ocuparé hoy de exponer en resumen lo que sabemos de la fecundación, sin entrar en explicaciones teóricas del acto mismo, que me conducirían demasiado lejos y me desviarían de mi propósito.

* * *

La Generación tiene dos formas: la *Multipliación* y la *Reproducción*. La *Reproducción* se hace por una sola célula, espora (vegetales) o huevo (animales), que se desprende del organismo antes de entrar en evolución. En la *Multipliación* el individuo nuevo tiene por origen una masa más o menos considerable de tejidos; y cuando por excepción procede de una célula única, esta célula no se desprende; evoluciona formando parte de los tejidos maternos, da origen por divisiones a una yema que poco a poco se transforma en un individuo nuevo y entonces se desprende para vivir independiente.

LA MULTIPLICACIÓN se hace de dos modos: por *Scisiparidad* o por *Gemmiparidad*. La *Scisiparidad* en su forma normal simple consiste en

una división del cuerpo en dos partes que ambas se completan después de separadas. Este modo de multiplicación es muy frecuente en los organismos unicelulares (protozoarios y protofitos); en los pluricelulares (metafitos y metazoarios), es muy rara. En ciertos Celenterados, como las Anémonas de mar, el animal se estrangula según un plano que pasa por el eje del cuerpo, que se divide en dos mitades que se separan, y se completan por soldadura de los labios de la sección. La Hidra de agua dulce se divide en dos mitades transversales que en seguida se completan. El mismo fenómeno se observa en algunos Astéridos, Ofiuros, Platelminetos y Anélidos. En algunos animales la scisiparidad se observa en el huevo, que se divide antes de segmentarse.

A veces la scisiparidad no divide el animal en dos partes iguales, sino que una es mucho mayor que la otra; la más grande conserva los órganos esenciales y es la continuación del individuo; la más pequeña constituye el individuo nuevo. Esto se observa en muchas especies de gusanos.

La *Gemmiparidad* consiste en la formación de yemas o botones, es decir, tiene por origen cierta masa pequeña de tejidos maternos que no comprende órganos diferenciados que puedan existir como tales. Está formada por un pequeño grupo de células embrionarias que tienen que hacer todo para diferenciarse en un individuo nuevo. La gemmiparidad es mucho más común que la scisiparidad. Es muy frecuente en las Esponjas, en los Celenterados (Hidras, Pólipos, Corales, etc.), en los Tunícados, etc. En las plantas la ramificación se hace por gemmiparidad.

Existen además, la scisiparidad accidental, como sucede en ciertos gusanos, que divididos en dos segmentos artificialmente, cada uno constituye un animal completo; y la gemmiparidad accidental, que consiste en el desarrollo de una yema provocado por excitaciones mecánicas, picaduras de insectos, parásitos, erosiones, etc., en un lugar en donde no hubiera aparecido sin esto.

REPRODUCCIÓN. —La Reproducción es la Generación por medio de una célula única, desprendida del organismo antes de entrar en evolución.

La reproducción es: *asexual*, *sexual* o intermediaria a ambas, *semi-sexual* o *conjugación*. Weismann designa con el nombre de Anfimixia la reproducción sexual y la semisexual.

El problema biológico de la reproducción se plantea así: “¿Cómo y bajo qué forma se pueden encontrar reunidos en la célula única de donde resulta el organismo nuevo todos los caracteres tan numerosos y tan precisos que éste debe revestir?”.

Anteriormente hemos visto las principales teorías que han formulado los más célebres biólogos, para resolver este problema en el terreno de la ciencia positiva. Paso ahora a exponer los hechos generales que esas teorías procuran explicar.

Reproducción asexual o por esporos. Consiste en lo siguiente: Se desprende una célula del cuerpo, y por nuevas divisiones, reproduce un organismo semejante a aquel de donde proviene. El espora no es ni macho ni hembra y no se puede distinguir, ni por su aspecto ni por su manera de dividirse, de las otras células del organismo.

Esta forma de la reproducción se conserva en los vegetales, en todas las clases de críptogamas, en los Hongos, en las Algas, en las Bacterias; en los animales no se observa sino en los Protozoarios, es decir, en los animales más inferiores de la escala zoológica.

Reproducción semisexual o por conjugación. Esta es una manera intermediaria entre la reproducción por esporos y la reproducción por huevos y espermatozoides. En la primera la célula germina sin el concurso de otro elemento; en la segunda hay unión de dos elementos distintos.

Las células que se conjugan se llaman *Gametas*, para distinguirlas de los esporos, huevos y espermatozoides. Se las define así: elementos sexuales no diferenciados o incompletamente diferenciados en machos y hembras.

Hay dos especies de conjugación: *total* y *parcial*. En la *total* las gametas se funden completamente una en otra, pierden su individualidad en el elemento que resulta de su unión. En la *parcial*, se aproximan, se sueldan temporalmente, cambian una mitad de su núcleo, y luego se separan. Por eso se llama también *nuclear*.

La conjugación total se encuentra sobre todo en las plantas; se ha observado también en algunos protozoarios. Se distinguen dos especies: la *Isogamia*, en la cual las dos gametas son idénticas; y la *Heterogamia*, en la cual es posible asimilar una al elemento macho y otra al elemento hembra. La primera es más rara que la segunda.

La conjugación disminuye el número de individuos. Sin embargo, es la condición necesaria para que la multiplicación pueda continuarse indefinidamente. En efecto, las divisiones sucesivas agotan la vitalidad y llegaría un momento el que la degeneración y la muerte serían fatales, si la conjugación no viniera a reforzar la vitalidad para recomenzar con la energía primitiva una nueva serie de divisiones.

Reproducción sexual. La Fecundación es el acto esencial y decisivo de la reproducción sexual. Para que este acto se verifique es indispensable que las células germinales hayan pasado por el proceso que los embriologistas llaman la *preparación o maduración de las células sexuales*, y que consiste en una reducción del número de los *cromosomas* de cada célula y la expulsión de los glóbulos polares. Los cromosomas son los segmentos en que se divide el filamento nuclear durante la primera faz de la división indirecta. En los animales son en número de 11 a 24 y durante la maduración se reducen a la mitad.

Cuando los dos productos sexuales están maduros, se caracterizan: por la perfecta similitud de su núcleo y por una gran diferencia de su protoplasma. El espermatozoide está absolutamente desprovisto de protoplasma nutritivo y de elementos nutritivos leciticos (La lecitina

es un cuerpo extraído del amarillo del huevo de gallina); y al contrario, bien provisto de protoplasma activo. El huevo es rico en elementos nutritivos y pobre en protoplasma activo. El primero no puede nutrirse y el segundo no puede segmentarse. El objeto de la fecundación es “constituir por su unión una célula completa, apta para segmentarse y para vivir de sus propios recursos, hasta que haya formado los órganos que le permitan tomar su alimento del exterior”.

La fecundación no se conoce bien sino en cuatro especies de seres vivos: algunos Equinodermos, el Ascáride del caballo y ciertos Infusorios y plantas fanerógamas. Los autores que mejor han estudiado el fenómeno son: O. Hertwig, H. Fol, E. van Beneden, y Boveri, de cuyos estudios tomo la descripción siguiente, que representa un proceso típico de fecundación.

Cuando el huevo maduro se coloca en un líquido en donde nadan espermatozoides maduros, éstos se aproximan a él empujados por las ondulaciones de su flagelo o cola y muy pronto uno o varios lo encuentran. Este encuentro no es resultado de la causalidad, sino de una verdadera atracción a distancia de ambos elementos; pero solo el espermatozoide manifiesta el efecto de la atracción, porque la masa del huevo es demasiado considerable para desalojarse. Esta atracción es simplemente un fenómeno de quimiotaxia positiva.

Si los espermatozoides, que están en el líquido son de una especie que no se cruza con la del huevo, se acercan a él pero se separan la instante (quimiotaxia negativa.) Además, el huevo ya fecundado rechaza los otros espermatozoides que pretenden entrar. Pero anestesiándolo, permite tanto la entrada de nuevos espermatozoides de su especie como de especies diferentes.

Cuando un espermatozoide llega bastante cerca de la superficie del huevo, la atracción es tan enérgica que la parte interior del huevo, el

vitellus, se eleva en un cono de atracción en la superficie, justamente enfrente del espermatozoide que dirige hacia él su cabeza. El cono se alarga, la cabeza avanza, las dos partes se pegan una a la otra y el cono al entrar en el *vitellus* arrastra con él el espermatozoide. La cola se desprende y no penetra en el huevo, porque no representará ningún papel en las funciones ulteriores.

Cumplida así la fecundación externa, una delgada *membrana vitelina* se forma alrededor del huevo y opone una barrera a los otros espermatozoides, que muy pronto se dispersan porque la atracción sexual ha cesado.

La cabeza del espermatozoide que ha penetrado en el huevo se disocia en sus dos elementos; el centrosoma o *Espermocentro* (Fol) y el núcleo de cromatina o *Pronúcleo macho* (Van Beneden) y el uno y el otro se dirigen hacia el centro del huevo, en donde se encuentra el *Pronúcleo hembra* y detrás de él su centrosoma, el *Ovocentro*. Los dos grupos se atraen y como el macho es más activo, la unión se hace más cerca del centro en donde está el hembra.

Los dos pronúcleos se diferencian al principio: el hembra es grande, claro y se perciben bien sus centrosomas; el macho es pequeño, opaco, condensado, pero durante su penetración se hincha, se hace casi tan grande y claro como el hembra y permite que se vean sus centrosomas. Al encontrarse se fusionan y constituyen uno solo, el *Núcleo de segmentación*, que se coloca en el centro del huevo y que contiene doble cromatina y dobles centrosomas que los núcleos sexuales.

En todo esto no podemos ver otra cosa que la formación de una célula, como producto de la fusión de dos núcleos, según un proceso biológico natural, efectuado por la acción quimiotáctica de la materia viviente. La fecundación no es un misterio.

El proceso de la fecundación ha terminado y el hecho se resume así: “la fecundación tiene por efecto constituir una célula inicial del

organismo nuevo formada de un protoplasma abundante, a menudo cargado de materias nutritivas y siempre rodeada de una membrana llamada vitelina, de un centrosoma de origen simple (paterno) o doble, y de un núcleo que contiene el número de cromosomas y la cantidad de cromatina propias a la especie, como antes de las divisiones reductoras, y que provienen de la fusión de dos seminúcleos de sexo diferente”.

Antes de que Oscar Hertwig observara directamente los efectos de la fecundación en el huevo transparente del Ursino (animal que pertenece a los Equinodermos) en 1875, y estableciera que el espermatozoide forma en el huevo un *núcleo sexual macho*, que se une al *núcleo sexual hembra* para constituir el *núcleo de segmentación* del huevo fecundado, se creía que el fenómeno de la fecundación consistía en que la sustancia del elemento macho se *disolvía* en la del huevo.

Hertwig estableció esa verdad sin haber visto la penetración del espermatozoide en el huevo. Fue Fol el primero que en 1879 observó el fenómeno de la penetración, el cono de atracción, la . formación de la membrana y los ásteres.

En 1884, Strasburger aplicó el descubrimiento de Hertwig a los vegetales, y en 1883 Van Beneden demostró que el pronúcleo macho aporta el mismo número de cromosomas que los del espermátide, los cuales se unen al pronúcleo hembra en el huevo fecundado.

La fórmula definitiva de la fecundación la dio Boveri, después de sus célebres experiencias en 1890. Este embriologista demostró que el ovocentro puede faltar y dejar al solo espermocentro, el cuidado de proporcionar el centro-soma al huevo fecundado y a las células que derivan de él.

* * *

No debo terminar este resumen de la fecundación sin hablar del curioso fenómeno que se observa en muchos animales y en algunas plantas, y que consiste en que, huevos no fecundados, puestos a veces por

hembras absolutamente vírgenes, se desarrollan normalmente. Este es el fenómeno de la *Partenogénesis*, que afecta formas muy variadas, a saber:

1.^a *Partenogénesis ocasional*. Se puede producir la partenogénesis experimentalmente en la rana y en el gusano de seda; puede aparecer en organismos con apariencia de espontánea, como en la estrella de mar y el gusano de seda; se observa a veces en animales que no tienen esa facultad normalmente.

2.^a *Partenogénesis facultativa*. En las abejas la partenogénesis puede producirse a voluntad de la madre ponedora, que fecunda o no fecunda sus huevos, abriendo o no su saco copulador, y el huevo produce una hembra en el primer caso y un macho en el segundo.

(La reina de las abejas no es fecundada sino una vez en el vuelo nupcial, y entonces recibe en su saco copulador, una provisión de esperma que la servirá durante los cuatros o cinco años de su reinado. A voluntad, en el momento del paso de los huevos, abre su saco copulador y expulsa una pequeña gota de esperma, o lo conserva cerrado y produce entonces huevos no fecundados que dan exclusivamente machos).

3.^a *Partenogénesis de estación*. El fenómeno puede depender de las condiciones ambientales: temperatura, humedad y sobre todo de la alimentación. Ejemplos: Los Pulgones, familia de insectos hemípteros, cuando tienen alimentación abundante y la temperatura es alta, se reproducen solo por hembras partenogenéticas. Las pulgas de agua, animales del género *Daphnia*, crustáceos que viven en las aguas dulces estancadas, ofrecen el mismo fenómeno, y cuando llega el frío, escasea la alimentación o se secan los pantanos, las hembras vírgenes ponen huevos de donde salen machos que las fecundan.

4.^a *Partenogénesis exclusiva*. En esta forma la raza se perpetúa indefinidamente sin machos, por hembras partenogenéticas, como se observa en algunos totíferos (clase de gusanos) y ciertos Ostrácodos (orden de

Astrápodos) y en la *Charanitida*, alga que representa la única planta realmente partenogenética.

* * *

Terminado el fenómeno de la fecundación, principia el gran proceso de la *Ontogénesis*, es decir, la serie de transformaciones que sufre el huevo fecundado para llegar a la formación del ser perfecto. Este proceso es el objeto de una ciencia especial, la *Embriogenia* o *Embriología*, en cuyos detalles no podemos entrar aquí pero que se resume en lo siguiente:

Todas las células del individuo provienen de las divisiones sucesivas del huevo, que desaparece y es reemplazado por las dos primeras células en que se divide, los blastómeros, que son hermanos; éstos se dividen a su vez y dan cada uno otros dos, hermanos entre sí, y primos de los otros; y así sucesivamente.

El estudio de la ontogénesis demostró que durante la formación del embrión y su desarrollo hasta constituir el individuo completo, se forman masas de rudimentos inútiles, formas embrionarias provisorias, que se parecen mucho a los seres que la Anatomía comparada y la Paleontología demuestran que están situados en los rangos inferiores de la escala zoológica.

Fundado en esto, Serres, en 1842, formuló el principio siguiente: *La Ontogénesis es la repetición de la Anatomía comparada*. Este principio fue elevado por Müller en 1864 a la categoría de una ley, que él llamó: la *Gran ley biogenética fundamental* y que Haeckel ha formulado así: “La historia de los gérmenes es un resumen de la historia de toda la especie; la ontogénesis no es sino la recapitulación sumaria de la filogenia; o mejor: la serie de las formas por las cuales pasa el organismo individual, en el curso de su desarrollo, a partir de la célula-huevo hasta su estado definitivo, no es sino una repetición abreviada de la larga serie de formas

por las cuales los antepasados de este organismo o las cepas de su especie han pasado, desde la época remota de la llamada creación orgánica hasta la época actual”.

Capítulo XXIII

SUMARIO. —LA TRANSMISIÓN HEREDITARIA. —LOS PROBLEMAS DE LA HERENCIA. —TRANSMISIBILIDAD DE LOS CARACTERES: EN LA RAZA Y EN EL INDIVIDUO. —CARACTERES INNATOS: ANATÓMICOS, FISIOLÓGICOS, PSICOLÓGICOS, PATOLÓGICOS, TERATOLÓGICOS, LATENTES¹

Para mayor claridad, resumo en el cuadro siguiente, los problemas de la herencia que se propone resolver la Biología, a la luz de las teorías modernas sobre la vida y el desarrollo.

La transmisión hereditaria

I.—Transmisibilidad de los caracteres.

A. —Caracteres de raza;

B. —Caracteres individuales;

1. *Caracteres innatos*: anatómicos, fisiológicos, psicológicos, patológicos, teratológicos, latentes, sexuales.

2. *Caracteres adquiridos*: mutilaciones, enfermedades adquiridas, efectos del uso y del desuso, efectos de las condiciones de vida.

3. Unión e independencia de los caracteres trasmisibles; edad a la cual aparecen los caracteres transmitidos; duración de la transmisibilidad; transformación de los caracteres; la fuerza hereditaria; influencia

[1]_ La exposición de los hechos que constituyen el gran capítulo de Biología que se designa con el nombre de *Trasmisión hereditaria*, será el objeto de este capítulo y de los siguientes, que dedico a los miembros de la “Sociedad Vargas de Estudiantes de Medicina”, como complemento de las conferencias que di ante dicha Corporación.

hereditaria de las sustancias introducidas en el organismo; influencia hereditaria de los caracteres transitorios de los padres; telegonía; xenia.

II.—Trasmisión de los caracteres.

A. —Herencia en la generación asexual;

B. —Herencia en la reproducción sexual:

a.—En la Partenogénesis;

b.—En la Anfimixia:

1. *En las uniones de raza pura*: directa, colateral, reversión o atavismo (de familia, de raza, teratológico);

2. *En las uniones consanguíneas*;

3. *En el cruzamiento*: (probabilidad del cruzamiento; caracteres de los híbridos; relación con los padres);

4. *En el injerto*.

Como se ve, el plan de estudio de la herencia es vasto y complicado, y en realidad, no sé si mis fuerzas me acompañen para llevar a cabo mi propósito de resumir en estos capítulos la gran cuestión científica de la trasmisión hereditaria, tal como lo exponen hoy los más famosos biólogos modernos.

Repito una vez más, que no persigo en esta labor sino el doble objeto de despertar en los hombres intelectuales de mi país el amor por este género de estudios, y demostrar a mis compatriotas imparciales y honrados, que la Doctrina de la Descendencia no es ni una farsa, ni una sátira contra las religiones; sino la doctrina fundamental de todas las ciencias biológicas y de todas las ramas del saber humano que se proponen estudiar la naturaleza y el hombre en sus mutuas relaciones.

La descendencia orgánica es un hecho, y el problema científico que se desprende de ese hecho y el único que es hoy objeto del estudio de los sabios, es llegar a conocer cómo se ha verificado la descendencia.

Mi inferioridad científica no me permite emitir opiniones personales, que carecen en absoluto de valor, y debo limitarme a condensar en estos artículos las opiniones de los sabios que prevalecen hoy en las ciencias biológicas, con el fin de propagarlas en Venezuela. Todo cuánto escribo aquí, lo tomo en libros de indiscutible autoridad. Los ataques más o menos violentos, de que han sido objetos mis artículos, no van, pues, dirigidos ni a *mí*, ni a *mis* ideas, ni a *mis* doctrinas; sino a las doctrinas y a las ideas de los autores que gozan de más renombre en el mundo científico.

Por eso jamás me he ocupado de esos ataques. Sería algo quijotesco que yo saliera a la palestra de la prensa diaria, a defender una doctrina universalmente aceptada por los sabios. Equivaldría a que un físico o un astrónomo salieran hoy a defender las leyes de la conservación de la energía o las de la gravitación universal, porque a personas extrañas a la Física y a la Astronomía se les antojara negar la legitimidad científica de esas leyes, universalmente aceptadas por todos los físicos y todos los astrónomos, aduciendo como argumento único, que esas leyes no están de acuerdo con los principios filosóficos establecidos por la Metafísica de Santo Tomás y la Lógica de Port-Royal.

La exposición que sigue de los hechos de la transmisión hereditaria, está escrita a la luz de la Doctrina de la Descendencia, porque esta doctrina es la única capaz de explicar científicamente esos hechos. No conozco ningún trabajo moderno que trate de la herencia, que no acepte esa doctrina como fundamental, desde luego que antes de Lamarck, las únicas teorías que servían de base al estudio de la herencia eran: la antigua teoría de la preformación, y la teoría de la epigénesis de Wolff. Las teorías modernas se fundan en el principio siguiente: “Así como los cuerpos inorgánicos se modifican constantemente bajo la acción de los factores externos, los organismos no pueden sustraerse a la influencia transformadora del mundo exterior”.

Sería curioso ver a un creacionista, vitalista o animista, explicando la transmisibilidad de los caracteres innatos y adquiridos, y ante todo, la continuidad, o mejor la inmortalidad del plasma germinativo. Porque supongo que los vitalistas y animistas modernos no han de negar que los gérmenes son inmortales, porque ese es un hecho que no puede discutirse. Todos los organismos unicelulares son inmortales, y en los pluricelulares, como el hombre, lo que muere es el soma; el germen es inmortal, se continúa en la descendencia.

(El término inmortal no se toma aquí en el sentido mitológico, es decir, que no es posible destruir los gérmenes matándolos; al contrario es muy fácil. La inmortalidad del germen, como la de los protozoarios, consiste en que estos organismos no pueden morir de viejos, no están destinados a la destrucción por imposibilidad de continuar viviendo).

* * *

I. TRANSMISIBILIDAD DE LOS CARACTERES. —El primer problema de la herencia se refiere a la transmisibilidad de los caracteres; y se propone averiguar si todos los caracteres de los progenitores son transmisibles a la descendencia y si no lo son todos, cuáles son los que se transmiten; si la transmisibilidad tiene grados, si es indefinida o limitada, si los caracteres se transmiten independientemente los unos de los otros, etc.

Los caracteres deben considerarse en la *raza*, y en el *individuo*. Se entiende por raza “el grupo más o menos vasto al cual pertenece el ser, especie, género, familia, orden, etc.”. El estudio de la raza comprende el de “las relaciones de individuos con la naturaleza y entre sí, en los grupos naturales establecidos por su filiación genealógica”.

Todos los caracteres de raza son transmisibles y transmitidos en todos los casos, menos cuando el producto es un monstruo. Cuando dos individuos de raza diferente se unen, los caracteres de los dos grupos a los

cuales pertenecen, se transmiten necesariamente. Ejemplo: El producto de la unión del perro y del lobo tiene todos los caracteres del género *Canis* y además una combinación de los caracteres especiales de las dos especies *Canis latrans* y *Canis lupus*.

Pasemos a los *caracteres individuales*. Estos pueden ser *innatos* o *adquiridos*. Se llaman *caracteres innatos* aquellos que están contenidos en el huevo fecundado; y *caracteres adquiridos* los que se desarrollan únicamente por las condiciones ambientales.

Caracteres innatos. Los caracteres innatos son transmisibles con rarísimas excepciones. Estudiémoslos en sus detalles.

a) *Anatómicos*: La talla, el color de la piel, el del pelo, el de los ojos, los rasgos de la fisonomía, los lunares, etc., son caracteres que se heredan: esto es un hecho demasiado conocido. Algunos de estos caracteres han adquirido celebridad histórica, como la nariz de los Borbones y el labio de los Habsburgos.

b) *Fisiológicos*: Las particularidades fisiológicas son frecuentemente hereditarias. Ejemplos: la obesidad, la longevidad, el timbre de la voz, la particularidad de ser zurdo, la calvicie precoz, los tics, la aparición de la menopausia, la gemmiparidad, etc.

c) *Psicológicos*: Los caracteres psicológicos son hereditarios en regla general. ¿Quién puede negar que la virtud, el vicio, la bondad, la maldad, la cólera, el orgullo, la avaricia, la ambición, la seriedad, la frivolidad, el talento, la inteligencia, las aptitudes artísticas, etc., son patrimonios de muchas familias? Se dirá que en muchos de esos casos la influencia del medio, la educación, los consejos, las enseñanzas del hogar, etc., toman una parte decisiva en la aparición de esos caracteres y que es muy débil la influencia hereditaria pura. Pero los ejemplos en los cuales esos caracteres han aparecido en individuos criados lejos del hogar paterno, demuestran que sí son hereditarios muchos caracteres psicológicos.

Además, si los caracteres anatómicos y fisiológicos son hereditarios como está plenamente demostrado por la diaria observación, no es posible negar la herencia de los caracteres psicológicos, que no son sino la manifestación de ciertas combinaciones de estructura de los centros nerviosos, de vascularidad cerebral, de composición de la sangre, de funcionamiento de las vísceras, etc., etc.

Darwin cita un caso indiscutible que demuestra la herencia de los caracteres psicológicos. Una niña hija de padres ingleses se parece extraordinariamente a un abuelo francés que ella no había visto nunca. Desde la edad de 16 meses adquiere la costumbre de alzar los hombros, gesto familiar de los franceses, muy raro en los ingleses, que lo consideran como acto de mala educación. Su madre y su nodriza nunca habían alzado los hombros y su padre no lo hacía sino muy rara vez. La misma niña tenía un tic común con su abuelo, tic muy raro, que consistía en voltear la mano hacia fuera y frotar rápidamente el pulgar contra el medio y el índice, para demostrar impaciencia.

Weismann no cree en la transmisibilidad de las aptitudes artísticas y sostiene que lo que se hereda no son sino las cualidades generales del alma, la imaginación y la sensibilidad, sin las cuales no se podría ser artista, y que todo lo demás se adquiere en cada caso. En el momento del nacimiento, dice, no hay nada más en el cerebro del niño que será Berlioz, que en el del negro que creará un aire nuevo al son de su bárbaro instrumento.

Al ocuparme de la transmisibilidad de los caracteres adquiridos, volveré sobre la cuestión de los caracteres psicológicos.

d) *Caracteres patológicos*: Es un hecho indiscutible que los caracteres patológicos son hereditarios; pero *no todas las enfermedades se heredan*. Las diátesis, como el artritismo y la hemofilia, son hereditarias; ciertas infecciones como la sífilis, la tuberculosis y la lepra se transmiten por

herencia. En estos casos lo que se trasmite es, o las disposiciones anatómicas capaces de determinar o de favorecer el desarrollo de la enfermedad, o las bacterias propias de las enfermedades infecciosas. Al primer grupo pertenecen en primer término las enfermedades nerviosas; al segundo la sífilis, y entre los dos, la tuberculosis. En las familias neurópatas se hereda la constitución especial de los centros nerviosos y la estabilidad propia de la disposición anatómica. En la sífilis se hereda el microbio, como lo demuestra la transmisión de la enfermedad por el padre al feto sin infectar la madre. En la tuberculosis lo que se hereda es el terreno propio para el desarrollo del germen microbiano: estrechez torácica, debilidad constitucional, cualidad química de los plasmas y humores que son incapaces para luchar contra las invasiones del bacilo de Koch.

Hay dos especies diferentes de transmisibilidad de los caracteres patológicos: “en las enfermedades verdaderamente constitucionales la sustancia hereditaria misma es la que está viciada; en las enfermedades infecciosas, no es la sustancia hereditaria la viciada, sino que ella sirve de vehículo a un parásito capaz de engendrar más tarde una enfermedad general” (Delage).

e) *Caracteres teratológicos*: Los caracteres teratológicos son hereditarios. Los dedos supernumerarios (polidactilia), los dedos soldados (sindactilia), la ausencia de una parte de un miembro (ectromelia) etc., son monstruosidades que se heredan. Martin cita un caso muy notable de esta especie. Los habitantes de la aldea de Eycaux se casaban siempre entre ellos desde una época muy remota. Casi todos, hombres y mujeres, presentaban un sexto dedo en los pies y en las manos. Poco a poco los matrimonios fueron extendiéndose a las aldeas vecinas y hacia fines del siglo XVIII la deformidad desapareció por completo.

Para que una deformidad sea transmisible es necesario que pertenezca a la categoría de las innatas y no que sea simplemente congénita. Las

monstruosidades innatas se llaman *hemiterias* (No es lo mismo *congénito* que *innato*. Los caracteres congénitos son los que se adquieren en el vientre materno y son por lo tanto adquiridos. Los innatos están contenidos en el huevo fecundado).

Féré ha demostrado que no todas las hemiterias son hereditarias y que en muchos casos lo que se hereda es la tendencia a la hemiteria.

La sordomudez que es a la vez una hemiteria y una enfermedad, no es hereditaria. En el Instituto de sordomudos de Londres, en 148 niños no había ni uno hijo de sordomudos. En una estadística irlandesa, sobre 203 padres sordomudos, uno solo tuvo un hijo sordomudo y en 47 matrimonios, en los cuales ambos esposos eran sordomudos a la vez, dos solamente tuvieron un hijo sordomudo.

f) *Caracteres latentes*: Estos son aquellos caracteres que no posee el individuo, pero que pertenecen a la raza. Son transmisibles. Ejemplos: Un toro puede transmitir la cualidad lechera a las terneras que él engendra. La hemofilia y el daltonismo, casi especiales a los hombres, pueden ser transmitidos por mujeres hijas de hemofilios o daltonianos, a sus hijos varones. Un derecho, hijo de un zurdo, casado con una mujer derecha, puede engendrar hijos zurdos.

g) *Caracteres sexuales*: El sexo no es hereditario. Para que lo fuera sería necesario que las células germinales machos produjeran machos, y las hembras, hembras. Los rudimentos de los aparatos de la reproducción son idénticos en todos los embriones hasta una época avanzada del desarrollo ontogénico; “su diferenciación es determinada por la elección de una tendencia evolutiva entre dos posibilidades”. Lo que se transmite es un estado neutro que las condiciones ambientes transformarán en un sexo o en otro, según la dirección de su influencia.

Uno de los problemas más oscuros de la Biología es el *origen del sexo*. Los hechos demuestran que en unos casos el huevo está predestinado a

producir tal o cual sexo. En otros la proporción de los sexos varía según las condiciones a que se somete el huevo y entonces no hay tal predestinación. Esto último se ve sobre todo en los animales partenogenéticos: Los huevos no fecundados dan a menudo hembras.

Von Siebold, Treat, Born, Yong, Maupas, y otros han demostrado que la alimentación tiene influencia en la producción de los sexos. Los animales, (abejas, mariposas, pulgones, renacuajos y otros), sometidos a una alimentación abundante, producen más hembras que machos.

* * *

RESUMEN. Los *caracteres innatos*: anatómicos, fisiológicos, psicológicos, patológicos, teratológicos y latentes, son indiscutiblemente hereditarios. El único de los caracteres innatos que no es hereditario es el sexo.

En el próximo capítulo me ocuparé de la grande y debatida cuestión de la *transmisibilidad de los caracteres adquiridos*.

Capítulo XXIV

SUMARIO. —LAS GRANDES ESCUELAS BIOLÓGICAS. —DARWINISTAS Y LAMARCKIANOS. —CARACTERES ADQUIRIDOS, INNATOS, CONGÉNITOS. —HERENCIA DE LAS MUTILACIONES. —HERENCIA DE LAS ENFERMEDADES. —EFECTOS DEL USO Y DEL DESUSO. —LAS CONDICIONES DE VIDA

La descendencia orgánica es un hecho indiscutible para la ciencia positiva, es decir, para la ciencia que investiga la verdad sin preocupaciones teleológicas.

La existencia de los seres organizados en la superficie del planeta, no puede explicarse sino de tres maneras: la creación independiente de cada especie por expresa voluntad de una potencia sobrenatural; la generación espontánea de todos los organismos; y la descendencia o evolución orgánica, o sea la teoría científica que explica el origen de las especies por la transformación de algunas formas primitivas, nacidas por generación espontánea, como efecto del enfriamiento de las capas superficiales de la corteza terrestre.

La primera y la segunda de estas explicaciones son simplemente hipótesis extracientíficas: las creaciones sucesivas e independientes son absolutamente indemostrables; la generación espontánea de los organismos superiores es una verdadera extravagancia.

La descendencia, por el contrario, explica de una manera tan clara la inmensa mayoría de los hechos que se observan en la forma y en las funciones de los seres vivos, que después de haber luchado con la hipótesis de las creaciones, llegó al fin a triunfar tan espléndidamente, que hoy es la única teoría admitida por los biólogos.

Aceptada la descendencia como un hecho realizado en el tiempo, la investigación científica procura encontrar la explicación racional de ese hecho. Dos escuelas existen hoy que se disputan la gloria de resolver el gran problema, y la “transmisibilidad de los caracteres adquiridos” es precisamente el punto discutible principal que separa los dos partidos.

Si los caracteres adquiridos son hereditarios, cada generación debe aportar un nuevo progreso a la adaptación, y todos estos progresos pequeños explican sin dificultad la evolución de las especies.

Si los caracteres adquiridos no son hereditarios, si cada progreso nuevo muere con aquel que lo ha hecho, la adaptación no puede verificarse sino por la Selección y ésta sola debe explicar la evolución de las especies.

Si se demuestra que los caracteres adquiridos *son* hereditarios, el triunfo corresponderá al *neolamarckismo*.

Si se demuestra que los caracteres adquiridos *no son* hereditarios, el triunfo corresponderá al *neodarwinismo*.

De esta disyuntiva han nacido las dos grandes escuelas biológicas: la de los neolamarckianos y la de los neodarwinianos. El jefe de la primera ha sido Spencer y el de la segunda es Weismann.

Los lamarckianos creen en la trasmisibilidad de los caracteres adquiridos, y aceptan la influencia preponderante del medio en la evolución de las especies. Sus principales partidarios son, además de Lamarck, Darwin y todos los antiguos transformistas, Spencer, Haeckel, Emery, Virchow, Hertwig, Noegeli, Orth, Nussbaun, Eimer, Ornstein, Galton, Osborne, Wilkens, y otros.

Los neodarwinianos niegan la transmisibilidad de los caracteres adquiridos, y proclaman la selección como el factor único de la evolución de las especies. Sus principales partidarios son: Weismann, Pflüger, Strasburger, Koeliker, His, Platt-Ball, Ray Lankester, Israel, Brooks, Meynert, Van Bemmelen, y otros.

El lector que no esté muy al corriente de los progresos de la biología, quizás encuentre extraño que el nombre de Darwin no aparezca entre los neodarwinistas. Esta circunstancia debo explicarla.

Lamarck, que es el verdadero fundador del Transformismo, sostenía la influencia del medio y la trasmisión de los caracteres adquiridos como causa de la transformación de las especies. Darwin adoptó la teoría de Lamarck e introdujo además entre los factores de la evolución la Selección. Las leyes por él establecidas son: la *ley de crecimiento y de reproducción*; la *ley de herencia*; la *ley de variabilidad* bajo la acción directa o indirecta de las condiciones exteriores de la vida y del uso o desuso de los órganos; la *ley de multiplicación de las especies en razón geométrica* que tiene como consecuencia, la *competencia vital* y la *selección natural*, de donde derivan la *divergencia de los caracteres* y la *extinción de las formas inferiores*.

Desde 1859, fecha de la publicación del libro de Darwin, hasta 1883, fecha de la aparición de los primeros trabajos de Weismann, todos los transformistas pertenecían a una sola escuela, que podemos llamar, *lamarck-darwiniana*, o como se decía en lenguaje corriente, *darwinismo*.

En 1883, Weismann negó la transmisibilidad de los caracteres adquiridos bajo la influencia del medio y por el uso o desuso de los órganos, y fundó una nueva escuela, que por sostener que la Selección era el único factor de la evolución de las especies, fue consagrada con el nombre de neodarwinismo. Por supuesto, que si Darwin viviera hoy, sería partidario de Spencer y no de Weismann.

Así se explica por qué el nombre de Darwin figura entre los lamarckianos y no entre los llamados neodarwinistas, que en realidad son *weismannistas*¹.

[1]_ Los adversarios de la Doctrina de la Descendencia en Venezuela han demostrado más de una vez que desconocen estos pormenores históricos, no debiendo ignorarlos;

Cada una de las escuelas mencionadas presenta argumentos favorables a su tesis, fundados en las cuatro categorías de hechos que pueden demostrar la trasmisibilidad o la no trasmisibilidad de los caracteres adquiridos, a saber: las mutilaciones, las enfermedades, los efectos del uso y del desuso de los órganos, los efectos de las condiciones ambientes.

No se me escapa que al llegar a este punto de mi exposición, abordo el problema biológico más difícil de resolver y que ha ocupado y ocupa con marcada deferencia la atención de los biólogos. sin embargo, como mi objeto se limita a presentar los argumentos en pro y en contra, con toda la imparcialidad que debe esperarse de un simple propagandista de doctrinas científicas, que no puede decidir con su opinión en cuál de las dos escuelas reside la verdad, mi trabajo se facilita muchísimo, y mi aspiración quedará colmada, si logro satisfacer la curiosidad del lector, explicándole con claridad cuál es el estado actual de la interpretación científica de la descendencia y cuáles son las leyes que rigen la transmisión hereditaria.

pues no se concibe que un escritor que trata de impugnar una doctrina científica, no esté al corriente ni de la historia de esa doctrina ni de su estado actual. Tampoco conocían las teorías generales de la Biología, puesto que nunca las mencionaron siquiera, sino después de que yo publiqué cortos resúmenes de las principales, en lo que podían tener relación con la transmisión hereditaria. Fue fundándose en esos resúmenes míos, que se ha pretendido hacer la crítica de las opiniones de los autores de esas teorías; y en esas críticas se observa claramente que el crítico no conoce *in extenso* la teoría que pretende combatir.

No se comprende que un escritor que toma la pluma para criticar la teoría de Spencer, por ejemplo, al hablar de la polaridad de las unidades fisiológicas, no mencione las ideas de Haeckel, expuestas en su Teoría de los Gemmarios, en 1893: o que al criticar a Haeckel no hable de la idea general de la perigénesis, ni mencione siquiera a Erlsberg, su fundador, ni a His, ni a Cope, ni a Or, ni a Mantia.

No es tarea fácil criticar a Darwin, a Spencer, a Haeckel, a Noegeli, a de Vries, a Weissmamn, etc., cuando el crítico no posee profundos conocimientos de Biología y de Historia Natural; y cuando ni siquiera se han leído las teorías expuestas por esos autores, la audacia de semejante escritor llega al colmo.

* * *

Antes de entrar en la materia de este artículo, debo determinar qué es lo que se entiende por un *carácter adquirido* y en que se diferencia de un *carácter innato*.

Un carácter orgánico para ser adquirido, debe haber sido introducido en el organismo sin que antes haya estado presente ni en las células germinales de los padres, ni en el huevo fecundado.

Los caracteres *innatos* son aquellos que están representados en uno de esos tres elementos.

Los caracteres llamados *congénitos* son adquiridos durante el desarrollo del huevo fecundado.

Ejemplos:

Carácter innato: la forma del pelo.

" adquirido: la epilepsia.

" congénito: el pie chato.

Si el producto tiene el pelo liso, que es un carácter anatómico de raza, este carácter está representado en uno o en ambos gérmenes, que lo han heredado de sus antepasados en la continuidad del plasma germinativo.

Si el producto presenta fenómenos epilépticos, es porque este carácter adquirido ha pasado del soma al germen, de las células del cuerpo a las germinales de uno de sus progenitores.

Si el producto nace con el pie chato, es porque siendo escasas las aguas del amnios, el feto apoyaba el pie contra la matriz durante su formación. Ese es un carácter congénito que no se hereda.

Examinemos ahora las cuatro categorías de caracteres adquiridos desde el punto de vista de *su transmisibilidad por herencia*. Ya sabemos que los neodarwinistas niegan en absoluto esa transmisibilidad. Los lamarckianos la aceptan para unos caracteres y no para otros.

* * *

HERENCIA DE LAS MUTILACIONES. La influencia de las mutilaciones en la transmisión hereditaria varía según que las mutilaciones hayan sido continuadas durante una larga serie de generaciones, o que hayan estado acompañadas de alteraciones mórbidas.

En el primer caso las mutilaciones no son hereditarias sino cuando la herencia se ha manifestado desde las primeras generaciones.

En el segundo caso se citan hechos de valor al lado de otros completamente negativos.

En el tercer caso las mutilaciones acompañadas de estados mórbidos, sobre todo de lesiones del sistema nervioso, son frecuentemente hereditarias.

Podemos concluir, que en general, las mutilaciones no son transmisibles por herencia, sino en casos excepcionales, muchos de ellos de valor dudoso.

HERENCIA DE LAS ENFERMEDADES ADQUIRIDAS. La posibilidad de la transmisión de las enfermedades adquiridas, en especial las del sistema nervioso, quedó plenamente demostrada después de las célebres experiencias de Brown-Sequard en 1868 a 72 y en 1882. Este autor logró hacer epilépticos a los conejillos de Indias por medio de la hemisección transversal de la médula o la sección del nervio sciático. Estos animales, epilépticos experimentales, transmitieron la enfermedad a sus hijos.

HERENCIA DE LOS EFECTOS DEL USO Y DEL DESUSO. Este es el problema que divide más hondamente a los neolamarckianos y a los neodarwinistas. Weismann y los partidarios de su escuela sostienen que el crecimiento de los órganos inútiles y la atrofia de los superfluos pueden explicarse por la selección sin que en ello intervenga la herencia de las adquisiciones. Spencer y los lamarckianos sostienen que la selección no

basta para explicar la adaptación y que es necesario hacer intervenir la herencia de los caracteres adquiridos por el uso y el desuso.

Estos caracteres se refieren a los órganos, a las funciones fisiológicas, a las aptitudes psicológicas, a los instintos, etc.

Veamos algunos argumentos en pro y en contra de la cuestión.

Los instintos adquiridos no se transmiten, dice Platt-Ball. Ejemplo: El canto de los pájaros no es hereditario, puesto que los pájaros no cantan si no oyen cantar a sus padres, y toman fácilmente el canto de otras especies si no oyen sino el de estas y no el de la suya.

A este ejemplo podemos oponer el del lenguaje humano, que es un carácter adquirido y que sin embargo es hasta cierto punto hereditario. El niño habla porque oye hablar a las personas que lo rodean y habla en el idioma que oye hablar, aun cuando sus padres pertenezcan a otra raza y sea otro su idioma propio. Un niño europeo educado desde su nacimiento entre los chinos, llega más difícilmente que los niños chinos a hablar la lengua china. Roux explica 3to diciendo que, las asociaciones de actos múltiples de donde resultan las palabras de su idioma le son más fáciles, porque las vías seguidas por el influjo nervioso que dirige estas asociaciones han sido desarrolladas por un uso prolongado en sus antepasados.

El mismo Roux presenta otro ejemplo de la herencia de los caracteres adquiridos: un niño, pocos días después de nacer, sabe hacer los movimientos asociados de los ojos de donde resulta la función de las imágenes en los puntos homólogos. Esto no es un acto orgánico sino una operación aprendida, y para aprenderla en tan poco tiempo, es necesario que el niño haya heredado la aptitud para ejecutarla.

Spencer presenta otro ejemplo de un carácter adquirido por el uso y que se ha hecho hereditario: la retracción del dedo pequeño del pie, como efecto del uso del calzado, y que Buchmann ha visto producirse

después de varios meses en niños que nunca habían sido calzados. Otro ejemplo de Spencer es el número inmenso de papilas táctiles de la lengua, que no pueden tener otro origen que el uso, que la desarrollado la sensibilidad táctil de la lengua y que se ha transmitido después por herencia. La predominancia del brazo derecho sobre el izquierdo, no puede ser debido sino al uso.

El crecimiento progresivo de la capacidad craneana en el hombre es un carácter adquirido que se trasmite por herencia. Es un hecho demostrado que en las razas humanas superiores la capacidad craneana ha aumentado como efecto del mayor desarrollo del encéfalo. El cráneo de los europeos que en el siglo XII medía la capacidad de 1.409 centímetros cúbicos, en el siglo XIX llegó a 1.442 centímetros cúbicos, según los cálculos de Broca. La falta de paralelismo entre el desarrollo del cráneo humano y la capacidad de la pelvis de la mujer, es una de las causas que complican la función del parto. Este acto es doloroso para la mujer por dos causas principales: la predominancia de la sensibilidad del sistema nervioso de la especie humana –carácter adquirido que se trasmite– y el desarrollo del cráneo no seguido de un desarrollo igual de la pelvis –carácter transmisible–, y no de la famosa maldición de que nos habla el Génesis en el V. 16 del cap. III: *in dolore paries filias* (con dolor parirás tus hijos).

El desarrollo de las aptitudes psicológicas del hombre, al menos aquellas que constituyen cualidades de lujo, es decir, que no son necesarias directamente ni a la conservación del individuo, ni a la procreación de la especie, debe colocarse entre los caracteres adquiridos que son transmisibles por herencia.

Weismann y los partidarios exclusivamente de la selección oponen a estos casos, fuertes argumentos. La retracción del dedo pequeño del pie la consideran como hereditaria, pero no adquirida, porque Pfitzner

ha demostrado que en los negros que no han usado nunca calzado, se presenta igualmente.

Para demostrar que las aptitudes psicológicas no son hereditarias, el mismo Weismann toma el don musical y dice: la aptitud musical no se ha desarrollado; existe en el mismo grado en los salvajes que en nosotros; la única diferencia existe en el perfeccionamiento gradual del arte. Un salvaje que naciera con la aptitud musical de Mozart, no manifestaría su don excepcional sino por algún modesto perfeccionamiento en la música de su tribu. Hijos de salvajes educados en Europa han llegado a ser excelentes músicos.

La única conclusión general que se puede deducir de los argumentos favorables y adversos a la transmisibilidad de los caracteres adquiridos por el uso o el desuso, es la siguiente: “No está probado que semejantes caracteres sean o no transmisibles por herencia; pero tampoco está demostrado que la selección sea el único factor que intervenga en la adaptación”.

HERENCIA DE LOS CARACTERES ADQUIRIDOS BAJO LA INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE VIDA. Uno de los fundamentos de la teoría transformista de Lamarck es la herencia de los caracteres adquiridos bajo la influencia de las condiciones de vida. Son innumerables los hechos de esta naturaleza que demuestran lo bien fundado de la teoría de Lamarck. He aquí algunos notables.

Las bacterias patógenas pueden modificarse en su virulencia cultivándolas en medios apropiados y en condiciones especiales de temperatura. La atenuación de los virus —una de las mayores conquistas de la bacteriología en sus aplicaciones terapéuticas— se funda en este hecho indiscutible. Todos los médicos conocen las experiencias de Charrin y Guignard, quienes sometiendo el Bacilo piociánico a la acción de una serie de antisépticos, han visto este organismo sufrir tales transformaciones proteiformes que de un tubo a otro llega a ser desconocido.

Semejantes modificaciones han sido observadas en otros microbios por Cienkowsky, Van Tieghem, Metchnikoff y otros.

Hoffmann en 1887 demostró la herencia de las variaciones producidas por la alimentación en una serie de experiencias notables en diversas plantas. Detmer refiere que el cerezo de Europa se transforma en Ceilán, bajo la influencia del clima, en un árbol de hojas persistentes.

Observaciones numerosas demuestran que los animales colocados en un clima diferente varían de generación en generación y que las modificaciones locales producidas por las condiciones ambientales pueden crear en el organismo un estado nuevo que permite a estas modificaciones persistir después de haber desaparecido las causas que las han producido.

Los hechos de observación y las experiencias, demuestran que los caracteres adquiridos bajo la influencia de las condiciones de vida pueden ser transmitidos por herencia.

* * *

Resumen:

1. Las mutilaciones en general no son hereditarias; pero pueden serlo cuando están acompañadas de una perturbación del sistema nervioso;
2. Las enfermedades adquiridas pueden ser transmitidas por herencia; las que se refieren al sistema nervioso lo son por demostración experimental;
3. Los efectos del uso y del desuso son transmisibles en unos casos y en otros no; pero nada prueba que no puedan serlo;
4. Las modificaciones adquiridas bajo la influencia de las condiciones de vida son generalmente hereditarias;
5. La selección, tal como la entienden Weismann y los partidarios de su escuela, no es suficiente por si sola para explicar los hechos de la variación, de la adaptación, de la herencia, del origen de las especies, etc.; es necesario contar con el factor indispensable de los caracteres adquiridos que se transmiten hereditariamente, como lo creían Lamarck y Darwin.

Capítulo XXV

SUMARIO. —INDEPENDENCIA Y CORRELACIÓN DE LOS CARACTERES HEREDITARIOS. —HERENCIA HOMOCRONA. —TELEGONÍA. —LA SELECCIÓN

Los caracteres transmisibles por herencia, innatos o adquiridos, que he enumerado anteriormente, ¿dependen los unos de los otros o se presentan independientemente? Para unos observadores, la respuesta es afirmativa y para otros negativa. No es posible establecer reglas fijas.

Ejemplo: *Los mentales*, esos individuos afectados de una *maca psicológica*, presentan a menudo un conjunto de *estigmas físicos* que son inseparables en las personas que los portan.

Da Gama Machado sostiene que hay conformidad entre los caracteres psicológicos y el color del pigmento cutáneo. Si dos hermanos, dice, tienen la misma talla, la misma fisonomía general, y sobre todo, el mismo color de la piel y del cabello, sus caracteres y sus gustos son idénticos hasta en los detalles.

No se observa que el hijo de un padre gordo y pequeño y de una madre alta y delgada, tenga el cuello esbelto de esta y los miembros cortos de aquel; sino que, en general, el producto se parece a ambos y es el resultado de una combinación idéntica de los diversos caracteres heredados.

Sansón cita dos ejemplos instructivos: 1.º Un padrote anglo-normando llamado *Gouverneur* tenía uno de los huesos frontales de su raza materna, el otro de la paterna, por lo que su cabeza era asimétrica: 2.ª Una potranca anglo-percherona tenía de un lado el lagrimal paterno muy deprimido, y del otro el lagrimal prominente de su madre.

Delage cita el caso célebre de Lislet-Geoffroy, hijo de un blanco y de una negra muy bruta; físicamente era completamente negro, pero su cerebro era de un blanco. Llegó a ser ingeniero, y es el único negro que ha obtenido el título de Miembro Correspondiente de la Academia de Ciencias de París.

Hay personas que tienen un ojo azul como el de sus padres y el otro negro o gris como el de sus abuelos; todos hemos vistos niños que se parecen mucho a su padre, pero que tienen la nariz, la frente, la boca, etc., de su madre.

Lo cierto es que ni la independencia ni la correlación son absolutas; todos los caracteres pueden fusionarse o permanecer distintos; no hay ninguna regla fija a este respecto.

* * *

Haeckel estableció su *Ley de la Herencia homocrona* en el hecho de que el carácter heredado aparece en general a la misma edad en el descendiente que en el padre. Otros observadores no ven en esto sino la combinación de las leyes ordinarias de la herencia y una ley evolutiva. Un niño no puede volverse loco; es necesario que su cerebro haya evolucionado lo suficiente para que la locura se manifieste.

* * *

“Un carácter transmitido es transmisible; pero si deja de ser transmitido no por eso deja de ser transmisible”. Aunque la verdadera naturaleza de los caracteres atávicos es discutible, el atavismo es una demostración de este principio. Un carácter puede saltar varias generaciones y luego aparecer como carácter nuevo.

* * *

Todos los caracteres no se transmiten exactamente bajo la misma forma que ofrecen en los progenitores. Un epiléptico engendra un maniaco;

una loca puede tener una hija histérica; un neuropático puede ser el padre de una coreica, etc.; y lo contrario.

En la sífilis hereditaria, por ejemplo, el hijo puede tener un cráneo mal conformado, afecciones de los dientes, ganglios mesentéricos infartados, etc., en tanto que el padre no tenía sino manifestaciones primarias y secundarias de la enfermedad.

Algunas veces los caracteres se transmiten bajo una forma modificada.

Se llama *Fuerza hereditaria* la propiedad que se observa en ciertos caracteres de transmitirse con una insistencia notable, y la que tienen ciertos individuos para transmitir con mucha tenacidad sus caracteres propios.

Ejemplo: La nariz de los Borbones se ha transmitido con notable tenacidad. Todos los bastardos tienen la nariz de la raza: no es posible la suplantación de un Borbón.

* * *

Ciertas sustancias nocivas introducidas en el organismo tienen influencia sobre el producto en sus caracteres anatómicos, fisiológicos y psicológicos.

Es un hecho que los alcohólicos engendran mayor número de monstruos que las personas sanas. Los hijos de alcohólicos son a menudo degenerados, idiotas, maniáticos, epilépticos, etc., e infecundos. La morfina y la cocaína producen resultados semejantes.

Además Bouchard y Charrin han demostrado “que la inmunidad conferida por las sustancias vaccinantes segregadas por los microbios, sobrevive mucho tiempo a la eliminación completa de esas sustancias”. A veces esta inmunidad es hereditaria, y como la inmunidad, sea cual fuere su mecanismo: fagocitosis, estado bactericida de los humores o resistencia del plasma celular contra el ataque de las toxinas, se traduce siempre por una modificación físico-química del protoplasma, es indispensable que esta modificación se produzca en el elemento sexual y que

sea susceptible de conservarse a pesar de la diferenciación celular y el crecimiento colosal que sufre la sustancia del huevo fecundado durante la ontogénesis (Delage).

El elemento sexual de un alcohólico no contiene alcohol; el hijo del alcohólico no es un alcohólico, pero presenta síntomas análogos a los de su padre cuyos tejidos estaban cargados de alcohol. La estructura físico-química del producto sexual está modificada en algún punto, que aunque poco durable, puede, por la continuación de la causa, constituir un estado de equilibrio estable en el plasma germinativo y diferente del anterior (Danilewsky).

* * *

No está demostrado que ciertos estados transitorios de los padres tengan influencia en el producto, como la embriaguez, la cólera, la indignación, la vergüenza, etc. Los casos citados por Lucas, De Candolle, Dejerine, de Quatrefages y otros, deben considerarse como casos de patología de la reproducción y no de verdadera herencia.

* * *

Los criadores creen, según los informes recogidos por Romanes, que el primer ayuntamiento ejerce una influencia en los siguientes, es decir: que los productos ulteriores tienen algo de los caracteres del primer padre.

Esta influencia se ha denominado: *Télegonía*, *Impregnación*, *Mesalianza inicial*, *Infección del germen*, *Herencia paternal*. Procuraré fijar el sentido de estos diversos términos: la *Télegonía* quiere decir, influencia tardía del acto generador; la *Impregnación* supone que el organismo materno se penetra todo él por la sustancia fecundante que lo modifica a imagen del macho que ha proporcionado esta sustancia; la *Infección del germen* se funda en la opinión de que los huevos de la hembra son

influidos en el ovario antes de estar maduros; la *Mesalianza inicial* la explican los criadores diciendo que una hembra se perjudica en sus cualidades reproductoras cuando se ha unido por primera vez a un macho de raza superior; la *Herencia paternal* supone que los hermanos menores se parecen al padre del hermano mayor, como si hubieran heredado esta semejanza de su hermano mayor. De todos estos términos el más adecuado es el de *Telegonía*.

La mayoría de los biólogos está de acuerdo en considerar que “la influencia de un primer padre sobre los productos posteriores se manifiesta, a título de excepción rara, por hechos que serían ciertamente aceptados si su explicación teórica no tuviera dificultades. Pero, como no se les puede explicar sino por hipótesis no muy de acuerdo con los hechos fisiológicos positivos, surgen sobre su realidad dudas, que una demostración formal no ha podido aún esclarecer” (Delage).

He aquí algunos ejemplos de telegonía: Una mujer blanca, fecundada por un negro, ha tenido, después de un segundo matrimonio con un blanco, hijos que presentaban algunos caracteres indiscutibles de la raza negra (Flint, citado por Spencer).

Una perra de raza turca, sin pelo, fecundada por un perro faldero, tuvo mestizos, unos sin pelo como ella, otros de pelo corto; fecundada más tarde por un perro turco de su raza, sin pelo, tuvo perritos de raza turca pura, sin pelo, y un número igual de perritos como los mestizos del parto anterior. (Darwin).

Copio en seguida el célebre caso del Lord Conde de Morton: “Una yegua alazana que tenía $\frac{7}{8}$ de sangre árabe y $\frac{1}{8}$ de sangre inglesa fue fecundada en 1815 por un cuaga, especie de zebra pero menos rayada que la especie ordinaria, y tuvo un mestizo. Unida en seguida a un padrote negro de la misma sangre que ella, tuvo sucesivamente, en 1817 y 1818, dos hijos, que Lord Morton, que había cedido la yegua a Sir

Gove Ouseley, propietario del padrote, vio cuando uno tenía dos años y el otro un año. Ambos tenían tantas semejanzas con el cuaga como si tuvieran 1/16 de la sangre de este animal. Eran de color bayo, manchados como el cuaga, manchas oscuras diseminadas, rayas negras, una a lo largo del lomo, las otras en los hombros y la parte superior de las piernas. La crin recordaba la del cuaga, que es recta y ruda. Fecundada de nuevo en 1823, tuvo un hijo parecido al primer padre, ocho años después de la intervención de este”.

Una perra de raza Dachshund muy pura, fue fecundada por un perro de pastores, y el año siguiente, unida a un perro de su raza, tuvo hijos tan mestizos como los de su primer parto (Spencer).

Al lado de estos casos de telegrafía positiva, los observadores presentan otros negativos. Ejemplo: Settegast refiere que cuatro yeguas del ható de Trakehnen en Alemania, destinadas a la producción de mulas por un tiempo, y luego a la de caballos, por otro, los productos de estos últimos no ofrecían ningún carácter que pudiera atribuirse a las uniones anteriores con los asnos.

No tengo ningún dato preciso sobre la opinión que a este respecto tengan nuestros criadores, y desearía conocerla. Someto, pues, el problema a mis compatriotas que se ocupan de la cría de animales domésticos, como perros, caballos, novillos, pájaros, etc., concretándolo en la pregunta siguiente:

¿Qué influencia atribuyen al primer padre en las condiciones de los productos sucesivos engendrados por otros padres? Agradeceré mucho las observaciones auténticas que se me puedan enviar a este respecto.

Es bueno advertir aquí, que son grandes las dificultades que presenta el estudio de estas cuestiones y que es necesario ser muy prudente en la apreciación de los hechos de telegrafía relativos al hombre.

* * *

La observación de los botanistas demuestra que, cuando se fecunda una flor con un polen extraño a ella, la planta que nace del grano bastardo ofrece los caracteres de la raza del padre; pero el grano mismo y el fruto que lo contiene, no difieren en nada de los de la raza pura de la flor hembra. Este fenómeno es lo que Focke llama *Xenia*, que viene del nombre griego *xenos*, huésped, porque el fruto se ha modificado por su huésped, que es el óvulo bastardo.

Un ejemplo de xenia lo tenemos en el maíz, planta en la cual se presenta este fenómeno con cierta regularidad. Las especies de maíz de granos blancos, fecundadas por las especies de granos amarillos, brunos o azules, producen granos de estos colores, pero jamás se observa el caso inverso.

* * *

He procurado hasta aquí exponer los hechos que demuestran la transmisibilidad de los caracteres innatos y adquiridos. Estos hechos prueban que los primeros se transmiten todos, menos el sexo, y que por lo tanto, los caracteres innatos son los factores de la fijeza de las especies y de la conservación de las razas. Por otra parte, he señalado los hechos indiscutibles que comprueban la transmisibilidad de muchos caracteres adquiridos, sea por el uso y el desuso de los órganos, sea por la influencia de las condiciones de la vida, condiciones que varían de acuerdo con el medio ambiente.

Estos hechos constituyen un argumento fuerte contra la doctrina de la selección exclusiva que Weismann y sus partidarios han pretendido establecer como factor único de la variación y de la adaptación.

Esto no quiere decir que la selección no sea un factor importante en la formación de las especies. Pfeffer ha señalado muy bien los límites de la selección darwiniana. Las especies, dice, no están en estado de

variación incesante; están en estado de equilibrio estable y en tanto que las condiciones ambientes no varían, la especie no cambia ni en e) número ni en la cualidad de sus representantes. El número y los caracteres de los individuos que la componen son el resultado de una multitud casi infinita de influencias ejercidas sobre ella por las condiciones de vida que la rodean. Las primeras de estas condiciones son la competencia de las especies entre sí y el clima.

Pfeffer no entiende la competencia vital al estilo de Darwin, que suponía una lucha efectiva entre los productos engendrados y sus competidores. Según Pfeffer, la casi totalidad del excedente de los nacimientos se suprime antes que el ser haya llegado a su completo desarrollo. La competencia destruye sin distinción una enorme cantidad de jóvenes y no deja llegar al estado de completo desarrollo sino más o menos el número que debe quedar. “En esta destrucción de individuos que se verifica sobre todo en los muy jóvenes, la competencia tiene un papel, pero distinto al que suponía Darwin; no elije los mejores sino los peores, no para protegerlos sino para destruirlos; de este modo elimina todos aquellos que no poseen en grado suficiente los caracteres adaptativos de la especie y no conserva sino los que tienen una conformación sana y normal.

“Las especies están en estado de equilibrio estable, tanto con respecto al número como a los caracteres de sus representantes; la competencia vital y la selección no tienen otro efecto que restablecer este equilibrio cuando tiende a romperse” (Pfeffer).

“Las especies no se forman por un pequeño lote de individuos variados que creciera poco a poco, protegido por la selección. Mientras las condiciones permanecen las mismas, la especie se conserva inmutable. Si las condiciones se modifican, de modo que esta modificación sea suficiente para influir sobre la especie en los límites de la variación

posible, inmediatamente toda la especie se transforma y se adapta a las nuevas condiciones. La transformación se produce simplemente, completamente y de repente, por el solo hecho de que el carácter medio de los individuos que la competencia vital dejará sobrevivir, será diferente del que era en las condiciones antiguas. De repente a cada generación, todos los individuos admitidos á. vivir se encontrarán modificados y de ningún modo habrá persistencia de una especie antigua que deberá ceder el paso a la nueva. No sobreviven sino los individuos que tengan las disposiciones orgánicas que les permitan soportar la nueva adaptación”.

Para que la evolución progrese es indispensable que los caracteres engendrados por las condiciones ambientes sean heredados. La herencia de los caracteres adquiridos es indispensable para explicarse la evolución de los organismos, que no puede depender exclusivamente de la selección.

Capítulo XXVI

SUMARIO. —LA TRANSMISIÓN DE LOS CARACTERES HEREDITARIOS. —UNIÓN DE LOS PRODUCTOS DE RAZA PURA. —HERENCIA INMEDIATA. —HERENCIA COLATERAL. —ATAVISMO

Hemos visto anteriormente cuáles son los caracteres *transmisibles*; ocupémonos ahora de la probabilidad de la trasmisión de esos caracteres.

La herencia en la generación asexual, en la cual no se pueden heredar sino los caracteres de raza, no tiene ningún interés en este estudio. Algo semejante podría decirse de la herencia en la partenogénesis, y todo lo contrario en la anfimixia, que es el modo de reproducción que puede interesarnos.

En la anfimixia el producto proviene de dos padres diferentes; no puede ser idéntico a ambos; en él deben distribuirse los caracteres del uno y del otro. Pero como estos padres provienen cada uno de otros dos, y estos de otros dos, etc., y los caracteres de los progenitores lejanos pueden aparecer en un producto después de una, dos o más generaciones, la variedad de las combinaciones puede ser casi infinita, como en efecto lo es.

El problema consiste, pues, como dice Delage, en determinar las leyes de esta herencia distribuida, las razones por las cuales un carácter vendrá de este, otro de aquel, y qué parte tiene cada padre, en cada uno de estos grados, en los legados de los caracteres individuales.

Hasta ahora la Biología no había podido determinar de un modo preciso esas leyes, y los autores no habían hecho sino presentar el conjunto de los hechos con el fin de investigar, por medio de teorías más o menos convincentes la razón de los fenómenos observados. La *Ley de*

Mendel, de que me ocuparé más adelante, ha colocado el problema de la herencia, en un terreno verdaderamente científico.

Expondré los hechos observados: en las *uniones de raza pura*; en las *uniones consanguíneas*; y en el *cruzamiento*.

* * *

I. Unión de los productos de raza pura. Supongamos que los dos padres pertenecen a dos familias diferentes pero de la misma raza pura. Se pueden presentar tres casos: 1.º el producto se parece a sus dos padres inmediatos: *herencia inmediata*; 2.º el producto se parece a sus antepasados: *herencia colateral*; 3.º el *atavismo*, que puede ser de familia, de raza o teratológico.

1. *Herencia inmediata*. No obstante ser un hecho constante y al alcance de todo el mundo que los hijos se parecen a cualquiera de sus padres por cualquiera de sus rasgos, no fue sino a principios del siglo pasado que las ideas científicas sobre la generación determinaron el verdadero papel de la herencia directa. Anteriormente a la teoría moderna de la fecundación, las opiniones sobre la herencia directa estaban divididas entre los espermatisas, que atribuían al padre toda la influencia sobre el hijo, y los ovistas, que la atribuían a la madre; y los que, si bien dividían la influencia entre los dos padres, atribuían a cada uno de ellos un dominio exclusivo y distinto, absolutamente separados.

Hoy se sabe que la participación material en la formación del germen fecundado es no solo doble, sino igual por parte de los dos padres y que no existen “sino las tendencias de cada padre a transmitir esto o aquello, sea independientemente del sexo, sea de preferencia al hijo del mismo sexo o al del sexo opuesto”.

El estudio, de estas tendencias ha conducido a los autores hasta formular ciertas leyes, que podemos resumir así: La *Ley de universalidad de acción*, es decir: que cada uno de los dos padres puede tener una

influencia sobre cualquier carácter. De esta ley establecida por Lucas se deducen las siguientes fórmulas: el hijo puede parecerse a uno solo de sus padres por la totalidad o por cierto conjunto de sus caracteres, (*fórmula de elección*); se parece a su padre por ciertos caracteres y a su madre por otros (*fórmula de mezcla*): todos los caracteres o algunos de ellos son intermediarios entre los del padre y los de la madre (*fórmula de combinación*). El conjunto de estas fórmulas constituye la *Ley de herencia*, opuesta a la *Ley de inneidad* a la cual deberá el producto los caracteres nuevos que no le vienen de sus padres.

Algunos autores admiten la *ley de herencia pura*, es decir, “que los padres tienen una parte igual de influencia sobre el producto, sea cual fuere su sexo y el sexo de éste”; pero otros admiten o la *herencia directa* o la *herencia cruzada*: la hija se parece más a la madre que al padre, dicen los primeros, y lo contrario aseguran los segundos. En ambos casos existen la *prepoderancia de acción*.

Pondré algunos ejemplos. Burmeister asegura que los varones que nacen primero se parecen a su madre o al padre de esta; y las hembras que nacen primero a su padre o a la madre de este. Los que nacen después presentan mezclas muy variadas. Estos casos serían de herencia cruzada, que los cazadores europeos expresan diciendo; *perro de perra* y *perra de perro*.

La herencia cruzada puede ser doble. Un caso de esta clase refiere Buffon: “De una loba y de un perro nacieron dos cachorros, uno hembra, semejante a la madre por el cuerpo, pero manso como el padre, el otro macho, semejante al perro, pero feroz como la madre”.

Girou cita un caso de herencia *alternante*: dos muchachos se parecen a su madre y su hermana a su padre (herencia cruzada); pero al llegar a la adolescencia, la muchacha adquirió la fisonomía de su madre y los muchachos la de su padre.

Se sabe que el color de los cabellos se oscurece con la edad, sin embargo, Lucas cuenta un caso de herencia cruzada muy notable: dos chicas

hijas de un padre de pelo castaño y de una madre de cabellera negra como azabache, tenían ambas el cabello negro (herencia directa); pero a los pocos meses el cabello de las dos se hizo castaño como el del padre (herencia cruzada).

Delage sostiene que “en realidad no hay *ley de semejanza* entre el hijo y sus padres: todo es posible, desde una diferencia tan grande que no exista ningún rasgo común entre ellos y él, hasta una casi identidad entre él y uno cualquiera de ellos, pasando por todos los intermedios de mezcla de los caracteres y de combinación de semejanza”.

2. *Herencia colateral*. Para que la herencia colateral exista como tal, es necesario que los caracteres comunes no se encuentren en un antepasado común, lo cual es casi imposible. Por lo tanto, lo que en realidad existe en la semejanza que se observa entre primos o entre tíos y sobrinos, es “la transmisión a dos colaterales, por su antepasado común, de caracteres que han permanecido latentes en éste”. La herencia colateral se explica, pues, fácilmente, por el hecho demostrado de la transmisión de los caracteres latentes.

He aquí un ejemplo típico citado por Lucas: “Un hombre bien conformado tiene colaterales afectados de labio leporino. Se casa dos veces y tiene, de su primera mujer, once hijos con el labio hendido y de la segunda dos afectados, ambos de la misma deformidad”. Los hijos de estos matrimonios no podían heredar el labio leporino de los parientes colaterales del padre; pero el labio leporino que era un carácter latente, no apareció en el padre sino en sus hijos.

3. *Atavismo*. El atavismo puede definirse así: “la propiedad que tienen los seres vivos de transmitir a su descendencia las propiedades que los caracterizan, sin haberlas comunicado a sus hijos”.

Esta propiedad se manifiesta en el mundo organizado de tres maneras diferentes: 1.^a Pueden transmitirse en una familia, caracteres individuales

que, después de haber faltado durante varias generaciones, reaparecen súbitamente; 2.^a Pueden reaparecer de un modo más o menos regular, en una raza, caracteres que pertenecen normalmente a una raza vecina, de la cual proviene la primera por cruzamientos pertinentemente comprobados; 3.^a Pueden aparecer excepcionalmente caracteres teratológicos para la raza en la cual se presentan, pero que son normales en razas que se supone son los antepasados de esta.

Hay, pues, *atavismo de familia*, *atavismo de raza* y *atavismo teratológico*.

a) El *atavismo de familia* es demasiado frecuente y demasiado conocido para que nos detengamos en él. Todo el mundo sabe que los nietos pueden parecerse a los abuelos sin parecerse a sus padres. Copio en seguida un caso muy claro de atavismo familiar citado por De Quatrefages, “oficialmente comprobado”: un mestizo, proveniente de un blanco y de una negra, era completamente negro; tuvo de una negra una hija enteramente blanca, como el padre del mestizo.

El atavismo de familia se explica por los caracteres latentes. Los caracteres que son comunes al abuelo y al nieto, permanecen latentes en los padres intermediarios. En el caso citado, los caracteres de la raza blanca estaban latentes en el mestizo y aparecieron en su hijo.

b) El *atavismo de raza* está plenamente demostrado por las observaciones y los hechos experimentales. En efecto, siempre que se crea una raza nueva de caballos, de carneros, de novillos etc., se observan constantemente tipos de reversión hacia las formas madres y es necesario una incesante selección para mantener la raza y fijarla.

Sansón ha demostrado que los carneros mestizos Dishley-Merinos, los novillos Charoláis-Durham, los caballos producto del cruzamiento de las razas asiáticas y germánica, etc., adquieren primero el tipo intermediario, y después vuelven insensiblemente a una de las razas madres.

El atavismo de raza se observa también en las especies naturales, como por ejemplo, la reproducción en el hombre de ciertas disposiciones

particulares de los monos antropoides, en especial en el sistema muscular. Un importante ejemplo entre mil: el músculo flexor propio del pulgar es un órgano muscular independizado en la especie humana y una de las características anatómicas del hombre. Sin embargo, se observan hombres en los cuales el flexor propio del pulgar está completamente fusionado con el flexor profundo del índice, el cual está aislado a su vez de los otros flexores, constituyendo así el tipo del gorila. Puede observarse también la fusión de los dos flexores profundos sin tendón para el pulgar, es decir, el tipo del orang.

c) El *atavismo teratológico*, es decir, la presencia, en un individuo de una especie dada, de una hemiteria que recuerda un carácter normal de otra especie de donde deriva aquella, no es aceptado sin discusión. La mayor parte, si no todos los hechos que se relatan como de atavismo teratológico, son en realidad manifestaciones patológicas.

Virchow designa estos casos con el nombre de *teromorfia* y afirma que el atavismo teratológico no existe como tal, sino como manifestaciones de un defecto en el desarrollo ontogénico, que hace definitivos ciertos estados teromorfos de la ontogenesia.

La microcefalia, por ejemplo, no es para Virchow un caso de *atavismo pitecoide*, sino un *pitequismo patológico*. La presencia de las mamas en el hombre no puede atribuirse al atavismo. Todos los mamíferos machos tienen mamas rudimentarias; y como no han existido nunca mamíferos hermafroditas, la mama del hombre no puede considerarse como un órgano degenerado, sino, como dice Delage, un “órgano representativo”.

En conclusión: el atavismo, que requiere la interrupción de la herencia en una o más generaciones, es indiscutible cuando se trata de atavismo de familia y de raza, pero es muy dudoso cuando quiere aplicarse a la explicación de las monstruosidades, que solo son defectos en el desarrollo ontogenético del individuo.

Capítulo XXVII

SUMARIO. —LA HERENCIA EN LAS UNIONES CONSANGUÍNEAS. —DISPOSICIONES CIVILES Y RELIGIOSAS. —LA CONSANGUINIDAD. —LA DEGENERACIÓN DE LAS RAZAS REALES. —LO QUE DICE LA BIOLOGÍA

Es una creencia muy generalizada, que los productos de las *uniones consanguíneas* en la sociedad humana, están afectados de cierto grado de inferioridad orgánica, y que por lo tanto, los matrimonios entre parientes cercanos, son causa de degeneración de las razas.

Los legisladores han sostenido y sostienen aún en los códigos esta doctrina, que como creo demostrar en este artículo, no está de acuerdo ni con las leyes científicas de la herencia, ni con el resultado de las experiencias, ni con la observación exacta de los hechos.

* * *

Nuestro Derecho Civil contiene los preceptos siguientes:

“Art. 70. Tampoco es permitido ni válido el matrimonio entre ascendientes y descendientes legítimos o ilegítimos ni entre afines en línea recta.

“Art. 71. Tampoco es permitido ni válido el matrimonio entre hermanos legítimos o ilegítimos.

“Art. 72. No es permitido el matrimonio entre cuñados, ni entre tíos y sobrinos, ni entre tíos y los descendientes de los sobrinos, ni entre primos-hermanos”.

* * *

La doctrina de la Iglesia católica es la siguiente¹:

“Los impedimentos matrimoniales son *dirimentes* e *impedientes*: los primeros son los que estorban el matrimonio entre ciertas personas y lo anulan si se contrae existiendo alguno de ellos: los segundos lo hacen ilícito pero no nulo.

“Se acostumbra comprender los dirimentes en los siguientes versos:

Error, conditio, votum, cognatio, crimen,
Cultus disparitas, vis, ordo, ligaren, honestas,
Si sis affinis, si forte coire nequibis,
Si parochi et duplicis dessit praesentia testis,
Raptave sit mulier nec parti reddita lutoe,
Haec facienda vetant connubia, facta retracta.

“1.º Error acerca de la persona (no acerca de las *cualidades* o fortuna de ella). 2.º La condición de esclavitud de uno de los contrayentes ignorada por el otro; mas no si ambos eran esclavos. 3.º El voto solemne de castidad emitido en la profesión hecha en una orden religiosa aprobada por la Iglesia. 4.º *Parentesco natural, espiritual y legal*; el natural o de consanguinidad es el vínculo que une a las personas que descienden de un mismo tronco o raíz, por medio de la generación carnal. Hay que considerar en ese parentesco el *tronco*, la *línea* y el *grado*. La persona de quien descienden los parientes es el tronco; la línea es la serie de personas que por diversos grados descienden del tronco. Esta es *recta*, o *colateral*, o *transversal*. La recta comprende a las personas que descienden del mismo tronco por generación la una de la otra; por lo cual es *ascendiente* cuando se sube al tronco, y *descendiente* cuando del tronco se baja a los descendientes. La *línea transversal* comprende a las personas

[1]_ Estos datos me los ha facilitado un ilustrado canonista venezolano.

que tienen un mismo tronco, pero no descienden la una de la otra: es doble y puede ser *igual* cuando los parientes distan igualmente del tronco común, y *desigual* cuando distan desigualmente. En la línea recta son tantos los grados como las generaciones, a contar desde el tronco, o sea cuantas son las generaciones, excluyendo el tronco. En línea *transversal* *igual* dos personas distan entre sí, o mejor dicho, están en el mismo grado que cada una de ellas dista del tronco común; así dos hermanos están en el primer grado, dos primos-hermanos en el 2.º, etc., etc. En la *desigual* dos personas están en el mismo grado que dista del tronco el que está más distante.

“El impedimento que nace del *parentesco natural* llega hasta el 4.º grado incluso en la *línea transversal*, pudiendo ser dispensado en el 2.º 3.º y 4.º En el primer grado jamás lo ha dispensado la Iglesia; y hay canonistas y teólogos que sostienen que el impedimento en el primer grado (hermanos) es de derecho natural. En la *línea recta* el impedimento llega hasta el infinito”.

Sin embargo, la Iglesia y el Estado conceden permiso para casarse en todos los grados de parentesco, menos en el primero, o sea, entre hermanos. Los otros impedimentos en la práctica son irrisorios.

* * *

Resumamos la opinión actual de la biología sobre tan importante materia.

La *consanguinidad* tiene diversos grados. En los animales hermafroditas y en muchísimas plantas, la consanguinidad es tal que se confunde con la reproducción partenogenética. En muchos animales que viven en colonias, como ciertas hormigas en las que las hembras o los machos son ópteros, la consanguinidad es la regla. La consanguinidad se observa frecuentemente en las crías de animales domésticos: un criador adquiere un macho y una hembra de la misma raza, y ese casar es el fundamento de una colonia por una serie de uniones consanguíneas entre

padres e hijos, hermanos y hermanas, etc. Las leyes humanas prohíben el matrimonio entre parientes próximos; sin embargo, es muy común observar matrimonios entre primos hermanos, cuyos productos no son inferiores a los de otros no consanguíneos; a veces son superiores como veremos más adelante.

¿Cuáles son los efectos de las uniones consanguíneas? A los matrimonios entre parientes cercanos se atribuye un número considerable de macas: la imbecilidad, la sordomudez, la escrófula, el raquitismo, el albinismo, las monstruosidades, etc., etc. Pero ninguna estadística comparativa seria ha demostrado nunca que esas macas sean sensiblemente más frecuentes en esas uniones que en las otras. Jorge Darwin ha encontrado que los productos de uniones consanguíneas forman solo un 3 o 4% de la población de los asilos de enajenados y 2% en los asilos de sordomudos. Sin embargo, la proporción de las uniones consanguíneas es en Inglaterra la siguiente: Londres 15%; grandes ciudades 2%; el campo 2,22%; clase rica 3,5 %; nobleza 4,5% La consanguinidad no tiene, pues, influencia en la locura; y si se separan los productos de esposos consanguíneos que pertenecen a familias en las que reina alguna maca psicológica, se encuentra que la influencia de la consanguinidad es completamente nula.

En todos los ejemplos históricos que a cada paso se citan, se observa que la maca se perpetúa gracias a la consanguinidad, pero nada prueba que sea creada por ella. Por el contrario, numerosos ejemplos nos demuestran, que cuando los padres están exentos de macas, las uniones próximas son más ventajosas que nocivas. La más hermosa cría de la raza Durham en Inglaterra, dice Sansón, tiene por origen la unión de un toro con su madre, con sus hermanas y con 5 o 6 generaciones de sus hijas y nietas. Un ejemplo muy notable es el de la familia del doctor Bourgeois, que ha publicado sobre esto un estudio profundo. Esta familia principió en 1729 con un matrimonio consanguíneo. En 130 años

de existencia y en 91 matrimonios se cuentan 68 consanguíneos, de los cuales 16 son de consanguinidad acumulada. En las 23 uniones no consanguíneas, la mortalidad de los niños menores de 7 años fue de 15%, en las consanguíneas solo 12%. Las macas observadas en 416 miembros de esta familia fueron: 2 epilepsias, de las cuales 1 fue accidental, 1 imbecilidad, 2 tisis, 1 escrófula, derivada de padre no consanguíneo. Ninguna de estas macas pertenecieron a los seis matrimonios cuádruplemente consanguíneos que figuran en la genealogía. Según Voisin, la comuna de Batz, en donde la consanguinidad es la regla, se distingue por el vigor y la hermosura de sus habitantes, y las macas imputadas a la consanguinidad son allí desconocidas.

Intermediaria por su naturaleza, entre la generación partenogenética y la reproducción anfimíxica, la consanguinidad produce efectos intermediarios. Conserva con notable precisión los caracteres de las familias que la practican y da por resultado una gran uniformidad en los productos. Se la acusa de ser causa de depravación, de degeneración y por lo menos de esterilidad, y abundan los ejemplos de macas físicas e intelectuales atribuidas a su acción. Pero, ejemplos no menos numerosos y auténticos demuestran que la consanguinidad es compatible con una conservación perfecta de todas las cualidades de raza y la opinión que tiende a prevalecer hoy es que concentra simplemente los vicios diatésicos, y que en donde no hay macas constitucionales, no produce ningún mal. Como la ausencia completa de macas constitucionales es rara en una familia, y la misma maca tiene muchas probabilidades de encontrar en dos esposos parientes cercanos, se deduce que, tomados en conjunto, los matrimonios consanguíneos deben tener inconvenientes, que la infusión de una sangre extraña modifica; pero no está demostrado que estos inconvenientes se derivan del hecho de la consanguinidad. Ejemplo: Si se casan entre sí dos primos escrofulosos, es posible que el resultado no sea más funesto que si se casan con dos extraños tan escrofulosos

como ellos; y será menos funesto, que si los esposos extraños son más escrofulosos que el esposo consanguíneo.

La observación de las ventajas del cruzamiento nos conduce a pensar que cierta diferencia entre los Plasmas germinativos es ventajosa, independientemente de sus cualidades personales. Un débil grado de cruzamiento exalta ordinariamente el vigor y casi siempre la fecundidad de la raza. “La consanguinidad adiciona las tendencias generalmente similares de los cónyuges; en sí misma no parece tener ni inconvenientes ni ventajas; todo depende del estado personal de los individuos que la practican”.

Esta conclusión de Delage, el sabio profesor de la Soborna, resume la doctrina biológica reinante sobre las uniones consanguíneas, es decir, que poco importa el grado de parentesco que haya entre los cónyuges, siempre que en las familias de ambos no existan macas fisiológicas capaces de comprometer el porvenir de los descendientes.

Portigliotti acaba de publicar un libro sobre las uniones consanguíneas: *L'eredità consanguinea*, en el cual examina, fundándose en datos estadísticos, si en la sociedad humana la consanguinidad es un factor etiológico suficiente para causar, como creen algunos, una fecundidad menor o la esterilidad, la sordomudez congénita, las enfermedades mentales, el idiotismo, el cretinismo, la polidactilia, la criminalidad. Y concluye que en ninguno de estos casos la consanguinidad en sí misma es la causa de esas alteraciones; no lo es sino cuando reúne los caracteres anormales de los padres, obrando así no como consanguinidad, sino como una herencia bilateral mórbida. Lo mismo, en los animales domésticos, las uniones consanguíneas no son siempre nocivas y pueden algunas veces ser útiles.

“La etnografía nos demuestra que la endogamia no ha sido proscrita por todos los pueblos, sino que se practica más o menos en ciertas tribus de los Pielos Rojas y entre las poblaciones salvajes del Archipiélago

Indio, del Bengalí, de la Uganda, de la Nueva Zelanda, etc. Es cierto que la exogamia predomina en la gran mayoría de las poblaciones antiguas y modernas, pero no es exclusiva y deriva, no del temor de los efectos nocivos de los matrimonios consanguíneos en sí mismos, sino de muy distintas razones. En muchas naciones de la antigüedad, Egipto, Persia, Media, Caldea, Perú, Méjico, Arabia, India, China, los matrimonios consanguíneos predominan en las clases nobles; pero la decadencia de éstas proviene menos de las uniones endogámicas que de la degeneración parasitaria.

“Las uniones consanguíneas son igualmente frecuentes en los Hebreos que, no obstante, no tienen ni una mortalidad mayor ni una media vital menos elevada que los otros pueblos civilizados; su accesibilidad a las enfermedades mentales y nerviosas se explica, en la mayoría de los casos, por su historia, sus ocupaciones generalmente intelectuales y la vida en las grandes ciudades”.

* * *

La degeneración de una raza depende, pues, no de las uniones consanguíneas, sino de la trasmisión de los vicios orgánicos que la consanguinidad puede exaltar y perpetúa. Si por ejemplo, la nobleza europea está hoy degenerada, débese, no únicamente a los matrimonios entre parientes cercanos, sino a la herencia de los defectos orgánicos que se han perpetuado por el abuso de las uniones consanguíneas.

Las grandes familias nobiliarias de Europa, tienen todas un origen que se remonta a muchas centurias, durante las cuales las uniones entre individuos parientes cercanos, han perpetuado las macas fisiológicas de sus ascendientes; y estos vicios orgánicos, no son el producto de la consanguinidad, sino de otras causas dependientes de la vida poco higiénica llevada por la mayor parte de los representantes de la nobleza hereditaria durante varios siglos.

La casa de Borbón, que ha reinado en Francia, España, Portugal y Nápoles, y que está hoy representada: por la Casa Real de Francia, (Borbones y Orleans); por la actual Monarquía española; por la de Portugal (Braganza Borbón); por la Línea Ducal de Parma; por la Línea Real de las Dos Sicilias, deriva de Roberto el Fuerte y de Hugo Capeto, muertos en 866 y 996 respectivamente.

La Casa de Wettin, que ha dado un número considerable de príncipes que han reinado en Saxe, en Inglaterra, en Portugal, y que está hoy representada por las casas de Weimar, Meiningen, Altembourg, Coburgo, Gotha, etc., deriva de Didier, muerto en 982.

La Casa de Holstein, reinante hoy en Rusia, Dinamarca, Grecia y Oldenbourg, deriva de Egilmar I (1108) y de Cristián I (de Dinamarca), muerto en 1481.

La Casa de Hannover que ocupa hoy el trono de la Gran Bretaña, tiene su origen en Jacobo I (Sexto de Escocia), muerto en 1625 y que deriva a su vez de Jacobo I de Escocia (1391).

La Casa de Habsburgo-Lorena reinante en Austria-Hungría, remonta su origen a María Teresa, hija del Emperador Carlos VI, muerto en 1780, y que desciende de Carlos el Gordo, muerto en 879.

La Casa de Saboya que reina hoy en Italia, deriva de Carlos I, Duque de Saboya (1468), Carlos Manuel, llamado el Grande, muerto en 1630, casó con Catalina, hija de Felipe II de España, hijo de Carlos V.

Para no hacer demasiado larga esta enumeración me he limitado a citar las grandes casas nobiliarias más conocidas. Como se ve, todas remontan su origen a muchos siglos, sobre todo los Borbones, que cuentan ya más de diez centurias de existencia. Es natural comprender que en tan largo espacio de tiempo, el abuso de las uniones consanguíneas, perpetuando por herencia nunca interrumpida las macas fisiológicas de los ascendientes, haya llegado al fin a producir cierto grado de degeneración en las familias nobiliarias de Europa.

Esta degeneración es manifiesta. Entre Roberto, llamado *El Fuerte*, el intrépido enemigo de los Normandos, a quien Carlos el Calvo confirió por sus hazañas los títulos de Conde de París, de Blois y de Anjou, y los actuales representantes de la Casa de Borbón en Francia, España, Italia y Portugal, la diferencia, desde el punto de vista de la organización física, es muy notable. El fundador de la familia Borbón pertenecía a una raza fuerte, exenta de macas hereditarias; sus actuales representantes cargan el pesado fardo de una herencia orgánica, en donde abundan las macas fisiológicas perpetuadas por las uniones consanguíneas en casi todos los grados.

Lo mismo podría decir de las otras grandes casas nobiliarias, cuyos primeros fundadores fueron todos de la raza de los conquistadores de Europa.

Si en las familias Borbón, Holstein, Weimer, Coburgo, Habsburgo, etc., etc., se introdujera una nueva raza, pura de macas fisiológicas, se principiaría la regeneración de la nobleza europea y dentro de algunos siglos la raza de los reyes volvería a ser lo que fue en los tiempos del feudalismo.

Prohibir las uniones consanguíneas, sin preocuparse del estado fisiológico de los cónyuges, a nada conduce; ya hemos dicho que la consanguinidad no es por sí sola causa de degeneración de las razas.

Como a nosotros los republicanos demócratas no nos interesa la conservación de las razas reales sino el perfeccionamiento general del hombre física, moral e intelectualmente, debemos, no prohibir las uniones consanguíneas, sino impedir que se casen individuos portadores de enfermedades capaces de transmitirse por herencia y producir la degeneración de los productos.

Nuestro deber es dar a la República en el porvenir, hombres fuertes capaces de luchar contra las enfermedades; hombres instruidos capaces

de dirigir los destinos de Nación y hacerla grande y poderosa; hombres virtuosos capaces de representar la dignidad de la Patria y hacerla invulnerable ante propios y extraños.

Para lograr tan altos y nobles fines, luchemos contra la tuberculosis, luchemos contra el alcoholismo, luchemos contra la sífilis, luchemos contra la guerra civil, luchemos contra todo aquello que directa o indirectamente sea capaz de debilitar nuestras fuerzas físicas, disminuir nuestra capacidad intelectual, rebajar el nivel moral de nuestra conciencia.

Dejemos que se unan los primos, si estos primos no son tuberculosos, alcohólicos, sifilíticos, leprosos, cancerosos, epilépticos, etc., etc.; prohibamos en nuestros códigos el matrimonio entre los portadores de macas fisiológicas capaces de transmitirse por herencia y determinar la degeneración de la raza; y sobre todo, hagamos efectiva esa prohibición, que no sea irrisoria como los actuales impedimentos de matrimonio entre parientes cercanos, que ni el Estado ni la Iglesia hacen efectivos, con excepción del matrimonio entre hermanos y entre padres e hijos, que la moral más rudimentaria impone de un modo absoluto.

Eso dice la Biología a los legisladores modernos.

El día que en los impedimentos de matrimonio figuren, no la consanguinidad, sino las macas orgánicas capaces de transmitirse por herencia y producir la degeneración de las razas, habremos dado un paso en el perfeccionamiento del matrimonio moderno, tanto o más importante para el porvenir de las razas humanas, como lo es el divorcio para la perfectibilidad social de la familia.

Capítulo XXVIII

SUMARIO: —LA HERENCIA EN EL CRUZAMIENTO. —LA LEY DE MENDEL. —HÍBRIDO Y PURA SANGRE. —HÍBRIDOS SEMEJANTES. —HÍBRIDOS DESEMEJANTES. —FECUNDIDAD DE LOS HÍBRIDOS

En 1865 y 1869 aparecieron en Europa dos publicaciones de Gregor Mendel¹, fraile agustino de un convento de Brünn, en las cuales el autor expuso el resultado de sus experiencias sobre la hibridización en ciertas plantas (guisantes, maíz, etc.) para llegar a la conclusión siguiente: los híbridos presentan en sus órganos sexuales una disposición igual de los caracteres de los ascendientes directos, y estos caracteres están separados en sus gametas.

Los trabajos de Mendel, a pesar de que por su originalidad y precisión modificaban el concepto de la herencia y el carácter biológico de los híbridos como resultado del cruzamiento, quedaron completamente ignorados hasta que la feliz coincidencia de que tres botanistas de fama: Correns, de Vries y Tschermack, al mismo tiempo e independientemente unos de otros, publicaron en 1900 el resultado de sus investigaciones experimentales sobre hibridización, todas confirmativas de los principios establecidos por Mendel.

A partir de 1900, la gran cuestión de la herencia en el cruzamiento ha adquirido una preponderancia inesperada, y la regla establecida hace 40 años por un humilde fraile alemán en la soledad de su celda y en la

[1]_ Mendel. *Versuche über Pflanzen-Hybriden*, 1865. Id. *Ueber einige aus künstlicher Befruchtung gewonnenen Hieracium-Bastarde*, 1869.

plácida tranquilidad de su jardín conventual, ha llegado a ser la Ley que preside todos los fenómenos del cruzamiento y ha ejercido una influencia tan decisiva en el estudio de la transmisión hereditaria, como la de los principios de Weismann o el método de Galton².

En la exposición que paso a hacer de los principios de la hibridización me he guiado por los trabajos más recientes, publicados sobre la materia y en especial por un estudio expositivo de Cuénot, que es un excelente resumen del estado actual de la cuestión de los híbridos.

El estudio de la herencia en el cruzamiento comprende dos puntos principales:

- 1.º Dados dos individuos de caracteres diferentes, ¿cómo será su híbrido?
- 2.º ¿Qué caracteres transmitirá el híbrido a su posteridad?

El primer punto trata de la suerte de los caracteres de los padres durante el desarrollo somático del híbrido; el segundo se ocupa de la

[2] Recientemente he leído en un periódico de esta ciudad –*La Religión*, 13 de marzo de 1906–, en cuyas columnas se han combatido y se combaten los principios fundamentales de la Biología general y se hace la crítica de las teorías modernas sobre la vida y la evolución, el párrafo siguiente: “Y quien quiera convencerse de tal verdad –la intransigencia en la naturaleza–, no necesita sino pasear su mirada por el campo de las ciencias naturales, para que observe *la ley* –!– que preside a la unión y cruzamiento de *las razas* –!–, observación en la cual se hallará el incontestable hecho de que cada vez que el animal o el vegetal, por cualquiera circunstancia, comete una transgresión, una desobediencia del precepto que está obligado a cumplir, inmediatamente viene el castigo, en la aparición de esos productos que los naturalistas llaman *híbridos*, y que son estériles, incapaces de perpetuarse; como si la naturaleza, irritada por la desobediencia, se opusiera a la propagación del fruto de tal desobediencia”.

Esto es lo que Aristóteles y los Escolásticos llamaban *ignoratio elenchi*. El autor de este párrafo no sabe lo que es un híbrido, ni lo que es una raza, ni conoce las leyes de la herencia y de la fecundación, ni ha leído jamás un libro moderno de Biología; pero afirma que es un “hecho incontestable”, que los productos del *cruzamiento de las RAZAS* –!– son estériles, incapaces de perpetuarse. Lo cual es el colmo de los colmos de la ignorancia en Ciencias Naturales.

representación y distribución de esos mismos caracteres en las células sexuales o mejor dicho en las gametas.

Ante todo se debe determinar qué es lo que se entiende por un híbrido y qué por un pura-sangre. Estos términos no tienen sino un valor relativo a un carácter dado. Ejemplo práctico: El hijo de un alemán rubio y una española morena es un híbrido con relación al carácter “color del cabello”, pero es un pura-sangre, si se considera la raza blanca, a la cual pertenecen los padres.

Un individuo es *híbrido*, cuando está formado por la unión de dos gametas³ que son portadoras cada una de un carácter diferente. Ejemplo: un ratón gris que deba su existencia a la unión de una gameta que tenga en potencia la coloración gris, con otra que tenga en potencia el albinismo.

Un individuo es *pura-sangre* cuando está formado por la unión de dos gametas portadoras del mismo carácter dado. Ejemplo: un ratón gris que deba su existencia a la unión de dos gametas que tengan ambas en potencia la coloración gris.

En estas definiciones generales no intervienen: ni la consideración de los padres que han proporcionado las gametas, y menos aún la de su línea

[3]_ Gameta, del griego *gamos*, que quiere decir matrimonio. Las gametas son los dos cuerpos protoplasmáticos desnudos cuya combinación produce el huevo: la naturaleza de sus diferencias determina su sexualidad. Strasburger las ha definido así: Los dos zoosporos que se copulan. Los botanistas llaman *zoosporos* a los esporos movibles asexuados que se encuentran en ciertas Algas y en ciertos Hongos. El término *gameta* se ha extendido últimamente a los elementos primordiales que determinan el sexo de los organismos. Unas veces las dos gametas tienen el mismo origen, la misma forma, las mismas dimensiones y para unirse, cada una recorre la mitad del camino que las separa. Otras veces no tienen el mismo origen y son diferentes, cada una pertenece a un sexo distinto: la *gameta macho* es la que recorre todo el camino; la *gameta hembra* permanece inmóvil. Las gametas son las partículas germinales portadoras de los caracteres hereditarios, tanto en las plantas como en los animales: son las que se conjugan para formar el huevo fecundado, origen del nuevo ser.

ancestral; ni el grado de diferencia de los padres (variedad, raza o especie); ni el grado de fecundidad más o menos grande de su unión. Teórica y prácticamente, los términos hibridización, mestizaje y cruzamiento son perfectamente sinónimos, y no hay motivo para diferenciar los mestizos de los híbridos, como se hacía hasta no hace mucho tiempo.

¿Cómo se entiende hoy el concepto de la *pureza de la sangre*? Oigamos a Cuénot, que en este punto habla en nombre de la gran mayoría de los naturalistas actuales: “El término *raza pura* no tiene sino un valor relativo a uno o varios caracteres dados, considerando los otros como despreciables y sin interés. Un individuo es de raza pura cuando forma gametas idénticas entre sí, portadoras todas de los mismos caracteres; cuando se cruza con otro individuo de la misma raza pura, es evidente que sus productos serán, no solo semejantes entre sí, sino también semejantes a los dos padres. Como se ve en esta definición, no se tiene en cuenta la ascendencia del individuo considerado, contrariamente a lo que hasta ahora se creía. En efecto, imaginémonos dos ratones albinos, cuyos antepasados desde n generaciones son todos grises (híbridos de gris y albinos); sin embargo, estos dos ratones albinos son de pura sangre albina, y cruzados entre sí, no darán sino albinos de pura sangre, sin que el gris aparezca jamás”.

Lo que importa, pues, establecer ante todo es la clasificación entre los caracteres, según la manera como se comportan en la hibridización. Para esto consideramos un par de caracteres dados a y b , en dos individuos diferentes A y B. Dos casos pueden presentarse: o que los híbridos sean *semejantes entre sí*, o que sean *desemejantes*.

Híbridos semejantes. Los híbridos producidos por el cruzamiento de A x B pueden presentar *todos* el mismo carácter parental a , sin traza alguna del carácter b . En este caso se dice que a es *dominante*, *prepotente* o *prevalente*; y que b es *recesivo* o *dominado*. Ejemplo: un ratón gris salvaje

x ratón albino, da híbridos idénticos al padre gris: el carácter *pigmento* es dominante con relación al carácter *ausencia de pigmento*, que es dominado. Los dos caracteres que se comportan de esta manera forman lo que Correns llama un par *heterodinamo*, Bateson *alletomorfos* y de Vries *caracteres antagonistas*. Semejantes híbridos son, según de Vries, *unilaterales*; y el fenómeno es designado por Lucas de *elección* y por Pearson de *herencia exclusiva*.

Puede suceder también que los híbridos producidos por el cruzamiento de A x B sean todos semejantes, pero que presenten un carácter *nuevo*, diferente de los dos caracteres parentales *a* y *b*, bien porque haya sido simple mezcla física o combinación real, químicamente hablando. Ejemplo: Los gusanos de seda de la raza Chang-Hai de capullos blancos, cruzados por la raza Jaune Var de capullos amarillo-rosados, dan híbridos de capullos color amarillo paja, es decir, de un color verdaderamente intermediario.

Una prueba de que en estos casos de hibridización hay una verdadera combinación, la ha dado Gautier en el siguiente ejemplo: La materia colorante de la *Vigne Aramon* tiene la fórmula $C^{46} H^{36} O^{20}$ y la del *Teinturier* es $C^{44} H^{40} O^{20}$. El *Petit Bouschet*, híbrido de estas dos formas, tiene una materia colorante cuya fórmula es $C^{45} H^{38} O^{20}$, es decir, exactamente intermediaria a la de las materias colorantes de los padres.

El carácter nuevo puede aparecer, no como intermediario, sino como el reforzamiento de uno de los caracteres parentales. Ejemplo: la epidermis de los granos oscuros de *Matthiola incana* (de la familia de las crucíferas) contiene pocos granos de aleurona coloreados de azul y no hay ninguna en la de los granos de *Matthiola glabra*. En el híbrido de estas dos plantas los granos tienen un color azul oscuro. (Tschermack).

Los caracteres capaces de combinarse del modo dicho, forman lo que Correns llama un par *homodinamo*. Semejantes híbridos son según de

Vries *intermediarios*, y el fenómeno es designado por Lucas de *combinación* o *blended* (mezcla) de los ingleses.

Híbridos desemejantes. Los híbridos producidos por cruzamiento de A x B. pueden ser desemejantes entre sí: unos presentan el carácter *a*, otros presentan el carácter *b*. En estos casos, los dos caracteres son indiferentemente dominantes y dominados y forman lo que Correns llama un par *dicodinamo*. Este modo de herencia y la heterodinamia es lo que Galton llama *alternative inheritance*.

En otros casos los híbridos de A x B presentan: unos el carácter *a*, otros el *b* y otros caracteres intermediarios; y algunas veces se observa que los híbridos forman una verdadera serie continua que va de *a* a *b* pasando por todos los intermedios. Correns llama a estos híbridos *poecilodinamos*.

Un caso muy común de hibridización es lo que se llama el *híbrido mozaico*, en el cual los caracteres *a* y *b* se manifiestan uno al lado del otro en el mismo individuo, en células vecinas, jamás en una misma célula. Ejemplo: Si se cruza la planta *Mirabilis jalapa*, de flores rojas, con una variedad de flores blancas, se obtienen híbridos que producen flores rojas del tipo materno, flores blancas del tipo paterno y flores de ambos colores (Naudin).

El cruzamiento puede producir la *reversión*. Cuando se cruzan dos variedades muy diferentes, que están por lo tanto muy lejanas de la cepa común, sucede a menudo que el híbrido se parece al antepasado común de una manera notable. Ejemplo: los ratones japoneses albinos o negros manchados de blanco, cruzados con ratones albinos ordinarios, dan ratones grises, idénticos al ratón gris salvaje (Hascke).

Algunos autores han pretendido explicar estos casos por el atavismo, pero esto es un error. “El híbrido de carácter ancestral, dice Cuénot, no es una reaparición del antepasado desaparecido, sino que por la combinación o adición de caracteres diferentes, se ha producido la formación

de un carácter nuevo, que resulta ser idéntico al del antepasado. La combinación reformada se disocia en las gametas del atavista, que siempre tiene el valor de un heterozigote. Así, los atavistas grises mencionados arriba, cuando se cruzan entre ellos, dan albinos ordinarios de ojos rojos, otros albinos manchados de amarillo y de nuevo algunos grises atavistas”.

Puede suceder que en la evolución ontogenética de un híbrido, los dos caracteres parentales cambien de categoría. Ejemplo: Si se cruzan el macho del jilguero y la hembra del canario, se obtienen híbridos que todos tienen, hasta la primera muda, un plumaje gris uniforme, idéntico al de los jilgueros jóvenes, en tanto que los jóvenes canarios de la misma edad están ya diversamente coloreados (Giard). Se podría creer que la coloración del padre fuera dominante; pero no es así, porque en el estado adulto, los híbridos presentan una librea mixta por fusión (rojo del pico) y mosaico (plumaje).

No hay reglas fijas para prever la categoría a la cual pertenezcan dos caracteres correspondientes dados, es decir, el resultado del cruzamiento entre dos individuos portadores de esos caracteres. Pueden ser homodinamos, heterodinamos o paecilodinamos. sin embargo, algunos caracteres presentan cierta constancia desde el punto de vista de su valor hereditario, como por ejemplo, las variedades pigmentadas son siempre dominantes cuando se las cruza con la variedad albina en los mamíferos, como ratones, conejos, hombres, etc.

Puede suceder que cierto número de caracteres formen un grupo inseparable que se transmite entero. Estos son los caracteres llamados *correlativos*. Ejemplo: En el cruzamiento del ratón albino de ojos rojos, con un ratón pigmentado de ojos negros en unos, y el pelo blanco y los ojos rojos en los otros. Correns llama estos caracteres correlativos *hemi-idénticos* o *hemi-independientes*.

Fecundidad de los híbridos. Los híbridos no son, como cree el vulgo, absolutamente infecundos. Los híbridos producidos por el cruzamiento de razas y variedades vecinas, son a menudo más vigorosos y fecundos que los productos de raza pura; el cruzamiento entre las especies no produce fatalmente infecundos, pero en estos casos se observa, a veces, que la fecundidad disminuye en las generaciones sucesivas. “No hay razón alguna, dice Darwin, para creer que los cruzamientos entre especies hayan sido especialmente afectados de cierto grado de esterilidad, variable para cada uno de entre ellos, con el único objeto de impedir su mezcla y su confusión en la naturaleza”.

“La esencia de la fecundación no es, como dice Haecker, una fusión exacta de dos células y sus núcleos: su resultado es la producción de un estado celular binucleado y el fenómeno consiste esencialmente en el ayuntamiento, en una sola célula, de dos núcleos de orígenes diferentes. En las causas inmediatas de los fenómenos de fecundación es necesario distinguir: la afinidad entre las células reproductrices (*citotaxia sexual*), la afinidad entre los núcleos (*cariotaxia sexual*), la afinidad entre los cromosomas (*cromotaxia sexual*). Las hibridizaciones seguidas de esterilidad de los productos pueden explicarse por la hipótesis, de que en este caso, las afinidades de las células y de los núcleos son suficientes, en tanto que las afinidades más íntimas, entre los cromosomas, son demasiado débiles”.

El punto más importante demostrado por Mendel en sus trascendentes estudios, es precisamente la *separación de los caracteres en las gametas de los híbridos*, lo que supone, como un hecho irrecusable, la fecundidad de la inmensa mayoría de los híbridos. Asegurar la esterilidad absoluta de los híbridos, equivale a dar una demostración elocuente de ignorancia en ciencias biológicas. La ciencia actual no se ocupa a este respecto sino de averiguar como es la posteridad de los híbridos.

Mendel demostró que los caracteres de los padres se separan en las gametas de los híbridos. Y Cuénot presenta como ejemplo convincente el que sigue: “Los ratones grises salvajes y los ratones albinos de ojos rojos difieren por un carácter muy preciso: en los primeros hay pigmento y en los segundos no existe; estos dos caracteres, uno positivo, otro negativo, constituyen un par *heterodinamo*, que llamaremos A y a. Cuando se cruzan un ratón gris y uno albino, hay naturalmente adición de los dos plasmas germinativos A y a; el cigote (A x a) da siempre, sin excepción, un ratón gris, idéntico al padre gris; el carácter A es, pues, dominante con relación al carácter recesivo a, que queda en estado latente en el híbrido. Pero, cuando este forma sus gametas, hay en las células sexuales separación de los dos caracteres A y a: la mitad de las gametas posee solamente el carácter A; la otra mitad solamente el carácter a.

Se puede prever, desde luego, por un simple cálculo de probabilidades, cuál será la posteridad de estos híbridos (A x a) cuando se les cruce, sea entre ellos, sea con uno de los padres.

“1.º Híbridos cruzados entre sí. Las gametas dan las combinaciones siguientes; A x A, a x A, A x a, a x a, es decir, un ratón gris de raza pura u *homocigote*, 2 ratones híbridos o *heterocigotes* que serán grises puesto que A es dominante con relación a a; y un ratón albino de raza pura: por todo 3 n ratones grises y n ratones albinos.

“2.º Híbrido cruzado con un ratón gris de raza pura. Se tendrán las dos combinaciones A x A, a x A, es decir, únicamente ratones grises: una mitad será de raza pura, y otra mitad híbrido nuevo.

“3.º Híbrido cruzado con un ratón albino. Se tendrán las dos combinaciones A x a, a x a, es decir n ratones grises (híbridos) y n ratones albinos de raza pura”.

“Para distinguir los ratones grises (A a) de los grises de raza pura (A A), es necesario naturalmente *cruzarlos*, es decir, cruzarlos con los

albinos: los primeros darán grises y albinos, los segundos darán únicamente grises. Las experiencias dan resultados de tal constancia, y la previsión es de tal manera cierta, que no puede haber ninguna duda sobre la realidad del fenómeno de la separación.

Las experiencias de Mendel, confirmadas por de Vries, Correns, Tschermack y otros, han comprobado este hecho de considerable importancia: *Los caracteres se heredan independientemente unos de otros.*

Esta separación se encuentra no solo en los pares heterodinamos, sino también en los otros: homodinamos, dicodinamos y mosaicos. Pero también puede haber separación con descomposición de los caracteres, en muchos cruzamientos entre sus formas puras. “Las gametas de los híbridos, en vez de transmitir simplemente los dos caracteres parentales, son portadoras de caracteres nuevos, pero que tienen un lazo indiscutible con los primeros”. Ejemplo tomado de Coutange: Los híbridos del gusano de seda *Chan-hai* y el *Jaune Var*, que dan capullos amarillo-paja, carácter intermediario, cruzados entre sí, dan 50 % de capullos amarillos, pero de tintes muy diversos (amarillo oro, oscuro, limón, paja, canario), y el 50 % de capullos blancos, igualmente de varios tintes (blanco puro, blanco verdoso, blanco amarillento, etc.)

Esa separación con descomposición es un fenómeno muy frecuente en los cruzamientos; y es muy probablemente que sea por este proceso, que se forma la mayor parte de las variedades nuevas de plantas cultivadas y de animales domésticos (Cuénot).

Es necesario advertir que la separación de los caracteres en las gametas de los híbridos, descubierta y demostrada por Mendel, de Vries, Correns, Tschermack y otros, no es un hecho fatal en todos los híbridos, y que hay casos en los cuales no se observa el fenómeno de la separación, aun cuando la separación, con o sin descomposición, sea más frecuente. Los cruzamientos en los cuales se observa esta fijeza los llama Correns *homogonos* y de Vries *anisogonos*.

Capítulo XXIX

SUMARIO. —LA FUERZA EN BIOLOGÍA. —DEFINICIÓN DE LA FUERZA. —LA ENERGÍA. —FORMAS DE LA ENERGÍA: QUÍMICA, MOLECULAR, MECÁNICA, DE GRAVITACIÓN, TÉRMICA, LUMINOSA, ELÉCTRICA, MAGNÉTICA

Sumariamente expuestos en estas páginas los cambios de materia y los cambios de forma que se verifican en los seres organizados, debo, para completar el cuadro de los fenómenos vitales elementales, decir cómo se verifican los cambios de fuerza en la sustancia viva.

¿Qué es la fuerza? Hasta no hace mucho se definía la fuerza así: “La causa que pone un cuerpo en movimiento, o que tiende a moverlo, cuando su efecto está suspendido o impedido por otra causa”. Esta definición es demasiado vaga. El término *causa* no representa aquí, como dice el físico Carnot, ninguna idea precisa. ¡Hay tantas especies de causa! Además, como hace notar P. de Saint-Robert, el defecto capital de esta definición es que se aplica a una multitud de cosas diversas. Ejemplos: Cuando un cuerpo en movimiento encuentra a otro en reposo y pone a este en movimiento, él es la *causa* del movimiento: luego, un cuerpo en movimiento es una fuerza. Un cuerpo abandonado a sí mismo, cae. La *causa* que lo hace caer es la pesantez, que es una fuerza, que obra sobre el cuerpo aun cuando esté suspendido o depositado sobre un lugar de apoyo. ¿La fuerza que determina la presión ejercida sobre el apoyo es de la misma naturaleza que la fuerza de un cuerpo en movimiento? Cuando un obstáculo detiene un cuerpo en movimiento, él es la *causa* que modifica el movimiento: luego, este obstáculo es una fuerza, etc.

Bastan estos simples ejemplos para demostrar la vaguedad de la definición anterior, absolutamente insuficiente en el estado actual de la ciencia.

El hombre no conoce las fuerzas sino por los efectos que ellas producen; no tenemos noción alguna sobre la naturaleza de las fuerzas.

En mecánica, fuerza no es sino “el símbolo del movimiento latente que se transforma en movimiento aparente”. En física y en química, la fuerza no es sino “el término abstracto destinado a expresar las *propiedades* de los cuerpos en lo que ellas tienen de general y de constante. Las fuerzas físicas y químicas no tienen una realidad propia separada de la de los fenómenos”.

Si decimos que la fuerza es “la presión o la tensión que obra sobre un cuerpo para modificar su estado de reposo o de movimiento”, habremos definido la fuerza en un sentido restringido. En esta definición no queda comprendida la fuerza que representa una caída de agua, la explosión de la pólvora etc., que representan no un cambio o modificación de un movimiento, sino la *cantidad de trabajo* que se puede utilizar de un agente cualquiera. Ejemplo: Si se hace caer el agua sobre una rueda hidráulica, se utiliza cierto trabajo que se emplea en moler la caña de azúcar, o en otro objeto. Un kilogramo de dinamita representa un trabajo que se puede emplear en hacer estallar una roca, o en lanzar un proyectil.

El término fuerza tiene, pues, varias acepciones según que se considere como presión, como tracción, como velocidad y como trabajo. En el primer caso se mide por kilogramos, en el segundo por metros, en el tercero por kilográmetros.

La vaguedad del término fuerza, que etimológicamente significa lo que se sostiene, pues deriva del latín bajo *fortia*, que viene de *fortes*, y el *for* de *fortes* corresponde a la raíz indo-europea DHAR, tener, sostener, (Corssen), ha conducido a los pensadores a cambiarlo por otro más adecuado, más significativo: energía.

La *energía* es la fuerza considerada como un trabajo. Puede ser *potencial* o *cinética*. Ejemplos: un resorte comprimido, un volumen de un agua Colocado a cierta altura, representan *energías potenciales*; una bala de fusil al salir del arma, una corriente de agua o de aire, representan *energías cinéticas*.

* * *

La *energía* es indestructible e invariable como la materia. Este principio fundamental se demuestra experimentalmente. Dos cuerpos animados de velocidades inversamente proporcionales a sus masas, van al encuentro uno del otro, de modo que uno pueda hundirse en el otro y permanecer unidos; supongamos que no estén sometidos a ninguna fuerza exterior, y que por consiguiente no reciben sino las acciones que resultan de su choque: los dos cuerpos quedarán reducidos al reposo: la cantidad de movimiento queda anulada por las solas reacciones entre las partes. Pero después del choque aparece el calor desarrollado por el choque; y la cantidad de este calor es siempre, sean cuales fueren las velocidades y las masas, proporcional a la energía cinética perdida. Aún más. si se recoge este calor y se utiliza en una máquina térmica, puede restituir integralmente la energía que ha desaparecido. Por lo tanto, si se tiene en cuenta este calor, resulta que la energía total no ha sufrido ninguna, pérdida.

Es, pues, un hecho adquirido por la ciencia del siglo XIX, que “siempre que desaparece la energía mecánica, sea por choque, sea por frotamiento, aparece una cantidad equivalente de calor, y viceversa, siempre que desaparece el calor, da nacimiento a un trabajo mecánico o a una energía equivalente”.

La energía mecánica puede transformarse en calor y el calor en energía mecánica: el calor es una energía, comparable a la energía mecánica.

Análogas transformaciones pueden verificarse entre todos los agentes físicos: calor, luz, electricidad, magnetismo, y la Física ha proclamado como principios fundamentales, que *todas las energías naturales pueden convertirse unas en otras según relaciones fijas; la suma de todas las energías de un sistema perfectamente aislado, que no reciba del exterior ni comunique al exterior ninguna energía, es constante; la suma de energías existentes en el Universo, del mismo modo que la cantidad de materia, es constante*: LA ENERGÍA Y LA MATERIA SON INDESTRUCTIBLES E INVARIABLES; NADA SE DESTRUYE, NADA SE CREA; NO EXISTE NADA QUE NO SEA MATERIA Y ENERGÍA.

El más minucioso análisis químico de los seres vivientes, es incapaz para demostrar ¡a existencia en ellos de algo que no sea materia y energía; por lo tanto, las leyes que la Física reconoce como fundamentales para explicar la transformación de las fuerzas y la conservación de la energía, deben necesariamente aplicarse a la materia viviente, del mismo modo que se aplican a la materia mineral. Si lo que los metafísicos llaman “fuerza vital” y “alma”, no son manifestaciones de la energía, no es posible aceptarlas como causa de ningún fenómeno biológico, porque está demostrado que los fenómenos que se observan en los cuerpos vivos, como los que se observan en los cuerpos inanimados, no son sino manifestaciones de la energía, que obedece a las mismas leyes cuando se estudia en el mineral y cuando se estudia en el animal.

Sentados estos principios, veamos como se manifiesta la energía en el reino organizado.

La ciencia distingue hoy las siguientes formas de energía:

1. *Energía química* (afinidad química, atracción de los átomos);
2. *Energía molecular* (cohesión, adherencia, atracción de las moléculas);
3. *Energía mecánica* (presión, tracción, choque);
4. *Energía de gravitación* (pesantez, atracción de las masas);
5. *Energía térmica* (calor);

6. *Energía luminosa* (luz);
7. *Energía eléctrica* (electricidad, galvanismo);
8. *Energía magnética* (magnetismo).

La unidad que sirve para medir la energía se llama *caloría*. Una caloría es la cantidad de calor que se necesita para elevar la temperatura de un kilogramo de agua de 0 a 1 grado centígrado. Se ha escogido la energía térmica para servir de unidad de medida a todas las energías, porque todas ellas pueden transformarse en calor. Una caloría estimada en trabajo mecánico corresponde a la cantidad de energía necesaria para elevar un peso de 424 kilogramos a un m de altura. De modo que el *equivalente mecánico* de una caloría es 424 *kilográmetros*, y una caloría es el *equivalente térmico* de 424 kilográmetros. La cantidad de todas las otras energías se puede expresar en “equivalentes térmicos”.

Desarrollando la idea antigua que comparaba la vida al fuego y que Heráclito expuso en su filosofía, un célebre fisiólogo contemporáneo dice: “Nuestro organismo representa el carbón que se consume continuamente, nuestro aliento el humo que proviene de esta combustión, y nuestros alimentos el combustible incesantemente renovado para el mantenimiento de esa hoguera. Lo mismo que una pila de carbón en combustión representa un sistema material, en el cual se produce una transformación continua de la energía, que consiste en el paso de la energía potencial del combustible en energía actual, el calor, y, por una conveniente utilización en trabajo mecánico, como en la máquina de vapor, del mismo modo, el organismo es un sistema material en el cual se verifica una transposición semejante de la energía. Del mismo modo que la energía se acumula bajo la forma potencial por la adición de nuevas capas de carbón a las capas ya existentes, así la mayor parte de la energía, al menos en el organismo animal, es introducida en estado de energía potencial”.

Toda la energía viva que se manifiesta en las funciones del organismo animal, deriva de la transformación de la energía potencial que introducimos con los alimentos, en energía actual o cinética.

La mayor parte de la energía que se introduce al organismo animal, es *energía química*. Se entiende por energía química la propiedad que tienen los átomos de atraer otros átomos, es decir, la afinidad química. Energía química y afinidad son sinónimos. Un ejemplo demostrará cómo la energía química se transforma de potencial en cinética y viceversa. En una probeta colocada sobre la cuna de mercurio, se introduce una mezcla de dos partes de hidrógeno y una de oxígeno; los átomos de estos cuerpos encierran una gran cantidad de energía química potencial. Si se realizan las condiciones necesarias para que los átomos de hidrógeno y de oxígeno se combinen, ellos se precipitan con fuerza unos sobre otros, se atraen y se deshacen de toda su provisión de energía potencial bajo forma de calor, luz y energía mecánica; se produce una llama, la probeta se calienta y el mercurio es proyectado hacia arriba con violencia. De esta combinación resulta vapor de agua que se condensa en gotas que no ocupan sino un limitado espacio y el mercurio sube en la probeta. De modo que al hacerse la síntesis del agua, la energía potencial de los átomos de hidrógeno y de oxígeno se ha transformado en energía cinética y puesto en libertad bajo forma de calor, luz etc.; se ha perdido para la molécula de agua y se ha esparcido en el medio ambiente.

Veamos el caso inverso: Si hacemos pasar a través del agua una corriente eléctrica, a medida que la energía eléctrica se consume, los átomos de hidrógeno y de oxígeno se ponen en libertad en los dos polos del circuito. La energía cinética consumida en esta separación, reaparece luego como energía química potencial en las combinaciones de los átomos puestos en libertad, si repetimos la experiencia anterior.

Como consecuencia de la ley de la conservación de la energía, la Química ha formulado la proposición siguiente: “Por la combinación de los átomos, la energía actual se pone en libertad; por la separación de los átomos, la energía actual se consume”. Por eso, en los procesos químicos hay unos en los cuales hay *desprendimiento* de calor y otros en los cuales hay *absorción* de calor.

Para introducir energía química en el organismo, es necesario que los materiales nutritivos encuentren allí la ocasión de satisfacer las afinidades químicas que encierran; o lo que es lo mismo, es necesario que las sustancias que se introducen en el organismo, obren las unas sobre las otras y sufran transformaciones químicas con desprendimiento de calor. Esto es lo que sucede. Introducimos sustancias simples y combinaciones complejas fácilmente descomponibles, bien sea que estén preparadas del todo o que se formen por síntesis en la economía. El oxígeno es el cuerpo que proporciona al organismo la mayor parte de sus poderosas afinidades; es por la combinación del oxígeno con otras sustancias que se produce la mayor cantidad de energía libre. Las oxidaciones representan un papel muy importante en el proceso de la vida y los antiguos filósofos fueron muy felices cuando compararon la vida al fuego.

Es imposible seguir aquí la serie de procesos químicos complicados, la multitud de síntesis y descomposiciones, y los cambios de energía que se suceden desde el primer desdoblamiento del ácido carbónico y la síntesis del primer producto de asimilación en la planta, hasta la construcción de la molécula de albúmina viviente, del biógeno, en el interior de las células que componen el cuerpo del animal.

Pero sí podemos afirmar como un hecho adquirido, que la actividad de la vida animal proviene en su mayor parte, de la transformación de la energía química, introducida con los alimentos en otras formas de energía.

En la vida de la planta, como en la del animal, la energía química representa un papel de primer orden; pero ella no basta, es necesario la intervención de otra forma de energía, la *energía luminosa*. En efecto, el ácido carbónico y el agua son necesarios a la síntesis del primer producto de asimilación: el *almidón*, que no puede nacer, como lo ha demostrado experimentalmente Sachs, sino por una síntesis que se efectúa con el carbono del ácido carbónico y el agua absorbida por las raíces. Ahora bien, las moléculas de ácido carbónico y de agua no poseen sino una cantidad muy débil de energía química, porque sus átomos están retenidos en sus combinaciones por afinidades muy fuertes. Para ponerlos en libertad y hacerlos disponibles para nuevas funciones, es necesario que las moléculas se desdoblen, y esto necesita la intervención de energía, que como dije arriba, es en este caso, la luz, con el concurso de la energía química de la sustancia viva de la planta.

Como sin luz no es posible la vida de la planta, y como sin vegetales no es posible, la vida de los animales, resulta que la energía luminosa representa un papel importantísimo en la vida universal.

El desdoblamiento del ácido carbónico por la luz se verifica en las partes verdes del cuerpo de la planta, en especial en la hoja, o mejor dicho, en los cuerpos clorofilianos, como lo han demostrado Sachs y Engelmann.

Además de las energías química y luminosa, los fenómenos vitales necesitan para su cumplimiento el aporte de la energía térmica, del *calor*, que penetra en el organismo por irradiación o por conducción. La acción del calor en la vida se observa muy claramente en los animales de temperatura variable, llamados de sangre fría, en los cuales la temperatura del cuerpo oscila continuamente según la temperatura ambiente. La actividad vital en estos seres varía, pues, con la temperatura del medio que los rodea: si ésta es elevada, la vida en ellos es más activa; si la temperatura descende, la vitalidad disminuye y llega a veces a ser casi nula.

Sin luz y calor es absolutamente imposible la vida del vegetal; sin vegetales es imposible la vida del animal.

Si el “principio vital” y el “alma” de los metafísicos no son formas de energía, potencial o cinética, estorban en el proceso vital.

* * *

Las principales fuentes de energía de que disponen los organismos son: la energía química, la energía luminosa y la energía eléctrica. Estas diversas formas de energía se transforman unas en otras en el seno de la sustancia viva y se manifiestan de tres modos diversos: manifestaciones de energía mecánica; manifestaciones de energía, luminosa; y manifestaciones de energía eléctrica.

ENERGÍA MECÁNICA. La energía mecánica se manifiesta en los organismos por medio de las diversas formas del movimiento. “Toda materia viviente se mueve, es decir, los diversos puntos de su sistema material modifican su posición en el espacio”. Este movimiento es de diferentes especies.

1.º *Movimientos pasivos:* la circulación de la sangre, resultado de la contracción del corazón; la corriente granular en los pseudópodos de los protozoarios, efecto de la corriente líquida del protoplasma que contiene las granulaciones; el movimiento browniano, que proviene de los pequeños choques incessantes que ejercen sobre las granulaciones las moléculas líquidas rebotantes.

2.º *Movimiento por hinchazón de las paredes celulares.* La pared de las células vegetales, se hincha por la interposición de agua entre las moléculas de un cuerpo seco susceptible de dilatarse. Cuando un cuerpo en estas condiciones se coloca en un medio apropiado para que pierda el agua intercalada entre sus moléculas, al perderla, es decir, al secarse, se produce en él un movimiento más o menos pronunciado y viceversa. Un ejemplo de estos movimientos es el fenómeno de la flor llamada *rosa de Jericó*, que no es rosa, sino las ramas secas de una crucífera, que

colocadas en el agua se abren como si la planta reviviera. El mismo fenómeno se observa en las semillas de ciertas plantas que al secarse se abren a veces con ruido.

3.º *Movimiento por turgencia celular*. Esta variedad es casi exclusiva del reino vegetal. Por un fenómeno de osmosis entre el contenido de la célula y el medio ambiente, la célula se pone alternativamente más o menos turgente, espontáneamente o por efecto de una excitación. Este es el fenómeno que se observa en las plantas sensitivas, como la *Mimosa pudica* y otras, en las cuales, después de una excitación las hojas se pliegan.

4.º *Movimiento por modificación del peso específico*. Esta forma de movimiento se observa en ciertos animales marinos, que tienen la propiedad de hundirse en el agua y volver a la superficie, sin tener órganos de locomoción. Son animales unicelulares que poseen una organización especial que les permite aumentar o disminuir su peso específico, de lo cual depende la facultad que tienen de hundirse y de flotar.

5.º *Movimientos por secreción*. Ciertas algas tienen la propiedad de segregar por una de sus extremidades una sustancia mucosa que se adhiere a un punto que les sirve de apoyo para progresar sobre la superficie del agua.

6.º *Movimientos por crecimiento*. No se requiere mucha explicación para poder comprender que el crecimiento celular produce movimiento, que aunque apenas perceptible, es efectivo. En estos movimientos se despliega una gran fuerza, considerable en ocasiones. Las raíces de una planta al crecer, no solo penetran a ciertas profundidades, sino que son capaces de hacer estallar rocas de grandes dimensiones.

7.º *Movimiento por contracción y expansión*. Esta es la forma de movimiento más interesante y sobre la cual debo detenerme un poco en este resumen.

El fenómeno de la contracción, tiene dos fases cuya alternativa es la causa del movimiento: la *fase de contracción* y la *fase de expansión*.

Es condición indispensable para que se realice el fenómeno de la contracción, que la sustancia viva tenga una consistencia fluida, porque únicamente una masa líquida puede disminuir o aumentar su superficie por transposición de sus partículas. El fenómeno de la contracción es tan generalizado en la sustancia organizada, porque esta sustancia tiene una consistencia fluida. La *contractilidad* es una propiedad de la materia viviente.

Los fenómenos de movimiento que se verifican a causa de la contracción y de la expansión, se dividen en tres grupos: *movimiento amiboide*; *movimiento muscular*; *movimiento vibrátil*.

Movimiento amiboide. Es la forma más primitiva de los fenómenos contráctiles. Se observa en todas las células sin membrana o en aquellas en las cuales hay un espacio entre la membrana y el contenido. En el reino animal es en los Protistes, los Rizopodos, los leucocitos, ciertas, células-huevos, células epiteliales, etc., en donde mejor se observa el movimiento amiboide.

Veamos en qué consiste. El mejor ejemplo es una *amiba*. Las amibas son los seres vivos más inferiores; están constituidos por una célula que aparece al microscopio como una gótica líquida grisácea, semitransparente, regularmente esférica, en el centro de la cual se encuentra el núcleo y una vacuola contráctil, rodeados de un *endoplasma* más o menos granuloso, en tanto que la capa periférica está formada de un *exoplasma* más hialino.

En la superficie de esta esfera se forman prolongamientos más o menos largos, más o menos finos, que se llaman *pseudópodos*. Los pseudópodos principian por una eminencia en la superficie de la amiba, eminencia que se alarga hasta hacerse delgadísima, y se establece una corriente del protoplasma del centro de la amiba hacia la extremidad del pseudópodo. El alargamiento de los pseudópodos constituye la *fase*

de expansión, y cuando se forma otro pseudópodo, el primero se retrae, constituyendo esta retracción la *fase de contracción*. Estas dos fases son alternativas en la amiba y constituyen el movimiento amiboide. La forma y el número de los pseudópodos es muy variable, desde una eminencia hasta esos prolongamientos filiformes larguísimos de algunos protistes y rizopodos.

Movimiento muscular. Todos los movimientos que se verifican en los animales, y que están al alcance de todo el mundo a la simple vista, como los cambios de posición de todo el cuerpo o de algún órgano, y que constituyen para el vulgo la gran diferencia entre el animal y la planta, son efectos de la *contracción muscular*.

Las células que constituyen el tejido muscular se llaman generalmente *fibras musculares*. Estas fibras son de dos clases: *lisas* y *estriadas*. Las lisas son filamentos completamente homogéneos, dispuestos paralelamente y que ofrecen al corte el mismo aspecto en todos los puntos. Las estriadas contienen fibrillas compuestas de segmentos, todos semejantes pero de estructura complicada.

En el movimiento muscular, sea en la fibra lisa o en la estriada, se observan las dos fases: expansión y contracción. “La *contracción* consiste en un acortamiento y un espesamiento de las fibrillas, que se opera bajo la forma de una onda contráctil que se trasporta, a partir de su punto de origen, sobre toda la fibrilla, hasta que esta se haya encogido y espesado en totalidad”. La contracción de todas las fibras de una masa muscular produce el acortamiento y el espesamiento de todo el órgano muscular. Esta contracción se verifica lentamente en las fibras lisas y violentamente en las estriadas.

¿En qué consiste la contracción muscular? Cuando se examina al microscopio el tejido muscular se observa que la fibra muscular es una célula cilíndrica alargada cuyo protoplasma (sarcoplasma) contiene,

de un extremo a otro de la fibra, las *fibrillas musculares*, divididas en segmentos regulares. Estos *segmentos musculares* tienen todos la misma estructura y están separados unos de otros por lo que se llama *el disco intermediario*. Cada segmento contiene dos sustancias diferentes: una de refacción doble o anisotrópica, en medio del segmento; otra de refracción simple o isotópica, separada en dos porciones por la anisotrópica. La sustancia anisotrópica es más oscura, más sólida y más fuertemente refringente que la isotrópica que aparece más acuosa, más clara, más blanda y menos refringente.

“La contracción consiste en el paso de una sustancia de las capas isotrópicas a las capas anisotrópicas, sustancia que es más fluida que la de la capa anisotrópica”. Schäfer, por medio de la fotografía microscópica, ha descubierto (1891) que en la capa anisotrópica existen canalículos finísimos en las cuales entra la sustancia isotrópica durante la contracción.

La fase de *expansión* de la fibra muscular consiste en lo contrario de la contracción: la sustancia isotrópica vuelve de las capas anisotrópicas a las isotrópicas.

Las fibras lisas forman los músculos que se encuentran en los órganos cuyos movimientos no están bajo el imperio de la voluntad, como el estómago, el intestino, la vejiga, etc.

Las fibras estriadas constituyen los músculos voluntarios que mueven las palancas óseas, y el corazón.

La contracción muscular adquiere a veces una rapidez extraordinaria. Según Marey, los músculos de las alas de las moscas pueden ejecutar de 300 a 400 contracciones por segundo.

La energía mecánica que se desarrolla por la contracción muscular y que está en relación con el número de fibras que componen un músculo, es considerable. El trabajo del corazón es verdaderamente enorme. Zuntz ha calculado que el corazón de un hombre, latiendo

normalmente. efectúa en un día un trabajo de cerca de 20 mil kilogramos, es decir, un trabajo que bastaría para elevar un peso de 20 mil kilogramos a un metro de altura. Calcúlese ahora, si este es el trabajo del corazón humano en un día, cuál será el trabajo que este importante órgano realiza durante toda la vida de un hombre.

Movimiento vibratorio. El movimiento vibratorio es el que ejecutan los prolongamientos de ciertas células llamadas, por tener dichos prolongamientos, *células flageladas* o *células ciliadas*. En las células aisladas como los infusorios, el espermatozoide, etc., sus flagelos les sirven para moverse en el medio líquido. En las células epiteliales que parecen pestañas vibrátiles, el movimiento de estas desempeña la función de hacer progresar las mucosidades en un sentido determinado.

El movimiento vibratorio tiene por caracteres: ser automático, es decir, que se verifica por influjo del protoplasma celular y no por excitación extraña; ser rítmico, es decir, que las pestañas vibran a intervalos regulares; ser *metacrónico*, es decir, que en una serie de pestañas vibrátiles, todas las pestañas vibran principiando por la de una extremidad; jamás una pestaña vibra aisladamente de las otras de esa serie.

El trabajo efectuado por el movimiento vibrátil es muy reducido, si lo comparamos con el muscular. sin embargo, Jensen, que ha estudiado esto en un infusorio, *Paramecia*, que mide 0,025 milímetros de largo, calcula que este organismo es capaz de elevar un peso de 0,00158 miligramos, es decir, nueve veces su propio peso.

Los fenómenos de contracción de la sustancia viviente, dice Verworn, obedecen siempre al mismo principio. Sea que la materia viva se arrastre como una amiba sobre las hojas podridas en un estanque, sea que penetre como los glóbulos blancos de la sangre a través de las lagunas de los tejidos, sea que circule como red protoplasmática en la cápsula celulosa de una célula vegetal, sea que efectúe como fibra muscular las

infatigables contracciones del corazón, sea, en fin, bajo la forma de epitelio de pestañas vibrátiles, transporte el óvulo a través de la trompa hacia el útero para entregarlo a la fecundación, siempre nos encontramos en presencia del mismo fenómeno: *la contracción y la expansión alternativas de la materia, viviente por transposición recíproca de sus partículas.*

ENERGÍA LUMINOSA. La producción de luz por parte de los seres organizados es uno de los fenómenos más curiosos de la Naturaleza. En el lenguaje común esta producción de luz se llama *fosforescencia*, pero es bueno saber que el fenómeno nada tiene que hacer con el fósforo. La producción de luz es una propiedad de la célula viva y si nosotros no la apercibimos en todos los animales y plantas, es probablemente porque la opacidad de las espesas capas del cuerpo no lo permite. Todos los animales luminosos son transparentes como el vidrio.

La naturaleza de la luz producida por los insectos ha sido muy estudiada. Langley y Very han comprobado que a igual intensidad de las dos especies de luz, la del sol y la del insecto, el espectro solar era más extenso que el del insecto, tanto hacia el violeta como hacia el rojo, pero que por el contrario la luz del insecto es más intensa en el verde que la luz del sol.

En el espectáculo maravilloso de la fosforescencia animal, dice Pflüger, la Naturaleza nos da un ejemplo que nos demuestra en dónde arde esa antorcha que llamamos la Vida. Todas las células están continuamente en combustión. La fosforescencia de los organismos es el resultado del proceso de oxidación.

ENERGÍA TÉRMICA. Los animales se dividen en dos categorías según la producción de calor: *homeotermos* y por *poiquilotermos*, o como se decía antes: de *sangre caliente* y de *sangre fría*. El hombre es homeotermo; su temperatura es de 37 a 39 grados C. 37 en la boca; 36,5 en la axila. Las aves son las que tienen una temperatura más elevada; 44 grados en la golondrina.

La producción de calor se mide con el termómetro, con aparatos termo-eléctricos y por las calorías que un cuerpo vivo cede al exterior, a cuyo objeto se han construido *calorímetros* de agua y de aire. Como el calor animal deriva de la energía química introducida en el cuerpo con los alimentos, y como toda la energía del organismo, cuando éste no ejecuta ningún trabajo, se convierte definitivamente en calor, la cantidad de energía química expresada en calorías que se introduce al organismo con los alimentos, debe ser y así es en efecto, igual a la cantidad de calor abandonado al exterior.

ENERGÍA ELÉCTRICA. Todo el mundo sabe cómo Galvani, el descubridor de la electricidad por contacto, descubrió la electricidad animal, haciendo experiencias para demostrar a Volta que el contacto de los metales no era necesario para producir la sacudida: puso en contacto con el músculo la extremidad del nervio fresco del muslo de la rana; el nervio fue efectivamente excitado por la corriente eléctrica producida en el músculo mismo. Después, una multitud de investigadores ha llenado con sus estudios el archivo de la ciencia, y son célebres los trabajos que sobre la producción de electricidad en la sustancia viva se deben principalmente a Du Bois, Reymond y a Hermann.

La Física ha establecido el principio siguiente: “Una corriente puede ser derivada de un sistema material, cuando este es el sitio de procesos químicos que engendran una diferencia en la tensión eléctrica en los dos puntos de derivación”. Esta proposición, dice Verworn, se aplica lo mismo a la sustancia viva como a la materia bruta. La sustancia viva de una célula es una gota de líquido en la que se cumplen sin cesar transformaciones químicas complicadas. Si estas son iguales en todos los puntos de la célula, no se forma corriente; pero si difieren cualitativa y cuantitativamente en los dos polos opuestos de la célula, de modo que se produzca una diferencia en la carga eléctrica, resulta una tensión

entre estos dos polos, y si se pudiera unirlos entre sí por un conductor, se obtendría una corriente cerrando el circuito”.

Esta experiencia no se puede realizar en una célula, demasiado pequeña, pero si se verifica en compuestos celulares, como los tejidos, muy especialmente en el tejido muscular. Si se provoca una diferencia de potencial en los dos sitios de un músculo, calentándolo en un punto, es decir, produciendo la destrucción local de la sustancia viva, se obtiene una corriente eléctrica.

Mendelssohn ha demostrado que en un nervio cortado, cuando se unen las superficies de sección, es recorrido por una corriente axial de dirección opuesta a la conducción nerviosa: centrípeta en el motor y centrífuga en el sensitivo.

En los tejidos animales la producción de electricidad es muy débil, y para comprobarlo se necesitan aparatos especiales como el galvanómetro. Pero ciertos animales, como los peces eléctricos, producen grandes cantidades de electricidad, caracterizadas por corrientes de corta duración y gran intensidad. Estos animales emplean las descargas eléctricas como un medio de defensa. Ejemplo: nuestra anguila eléctrica de los ríos de Apure.

Los aparatos que producen la electricidad en estos peces son aparatos especiales diferenciados por la posición que desempeñan, pero tienen el mismo origen embriológico que el músculo estriado. La única diferencia que existe entre la electricidad producida por un músculo estriado y el aparato eléctrico de un pez, es que la sacudida que da el músculo es efecto de una corriente de corta duración y de poca intensidad, en tanto que la del aparato del pez, aunque corta, es de una intensidad incomparablemente mayor.

Capítulo XX

Definición de la vida

De acuerdo con los hechos demostrado por la experimentación científica en el campo de la química biológica y según los principios de la Filosofía monista, que establece la ley de la unidad del Universo infinito y eterno, podemos formular la siguiente definición de la vida:

LA VIDA ES UN PROCESO FÍSICO-QUÍMICO QUE SE VERIFICA EN LA MO-
LÉCULA VIVIENTE COMO RESULTADO DE LAS LEYES GENERALES DE LA MA-
TERIA, Y EN EL CUAL NO HAY INTERVENCIÓN, NI REMOTA, NI ACTUAL, DE
NINGUNA FUERZA O PRINCIPIO DISTINTO DE LA ENERGÍA.

LA VIDA PSÍQUICA, INTELECTUAL Y MORAL DEL HOMBRE ES EL RESUL-
TADO DE LA ACTIVIDAD FUNCIONAL DE LAS CÉLULAS NERVIOSAS DE LA
CORTEZA CEREBRAL QUE, COMO TODAS LAS CÉLULAS VIVAS, OBEDECEN
A LAS LEYES GENERALES DE LA MATERIA ORGANIZADA, ES DECIR, QUE EN
SU FUNCIONAMIENTO NO INTERVIENE NINGÚN PRINCIPIO SUPERIOR E
INMATERIAL.

Conclusiones

Las páginas precedentes han tenido por objeto hacer una exposición sumaria del origen y descendencia de los seres vivos en la superficie de la tierra, y de los fenómenos vitales elementales que se observan en todos los organismos, desde la amiba hasta el hombre. En esta exposición no me he apartado de los principios establecidos por la Doctrina de la Descendencia y por la Filosofía monista, como una consecuencia legítima de los hechos de observación y de los resultados de la experimentación científica.

Recapitulando todo lo escrito, creo que es posible establecer las conclusiones siguientes:

1. La sustancia de que están formados los seres organizados, plantas y animales, está esencialmente constituida por los mismos elementos simples que constituyen los cuerpos llamados minerales;
2. La única verdadera diferencia que existe entre un cuerpo organizado y un cuerpo mineral es la presencia en el primero de una combinación química especial: *la albúmina*, cuya molécula está formada por átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno, ázoe y azufre, absolutamente idénticos a los átomos de estos elementos que se encuentran formando parte de los cuerpos minerales;
3. Siendo esencialmente idénticos los átomos que entran en la composición de la sustancia mineral y los que componen la sustancia viviente, los de esta última deben necesariamente estar dotados de energías idénticas a las que poseen los de la primera;

4. Las composiciones y descomposiciones que se verifican en la sustancia viviente tienen que obedecer a las mismas leyes físico-químicas de la conservación de la materia y de la energía, cuya constante verificación en la Naturaleza está demostrada experimentalmente;

5. Siendo constante la cantidad de materia y de energía existente en el Universo y estando la sustancia viva compuesta por los mismos elementos que componen la sustancia bruta, las primeras moléculas de albúmina que se formaron en la superficie del globo, tienen necesariamente que haber sido el producto de una síntesis química de los átomos minerales que constituyen los cuerpos albumínicos;

6. El conjunto de fenómenos que constituyen la vida de los organismos, puede reducirse a tres categorías elementales: cambios de materia, cambios de forma y transformación de energía;

7. La vida de un organismo unicelular, no es sino la resultante de los cambios de materia y de forma, y de las transformaciones de la energía en las moléculas biógenas que componen la célula única que forma el cuerpo de los organismos elementales;

8. La vida de un organismo pluricelular no es sino la resultante final de la vida de las células que forman sus tejidos, órganos y aparatos;

9. El término *Vida*, considerado en su acepción estrictamente biológica, no significa sino la síntesis de un proceso físico-químico, caracterizado por un incesante cambio de materia y de forma y una transformación constante de energía; proceso que tiene su asiento en la molécula de biógeno, que es la unidad biológica, como la célula es la unidad anatómica;

10. No es posible, sin traspasar los límites de la ciencia experimental, separar el hombre del resto del mundo organizado, al cual está unido por lazos indisolubles de organización y consanguinidad;

11. Es un gran error, de funestas consecuencias, confundir el *término general* VIDA, con la vida psíquica –intelectual y moral– del hombre. Esta fase de la vida del organismo humano, tiene sus órganos especiales en una parte del aparato nervioso central: *la corteza del cerebro*, en la cual se encuentra una célula especial, la *célula piramidal* o *psíquica*, que es el *substratum* material de las operaciones intelectuales.

“La célula psíquica, que nunca falta, es tanto más complicada en sus expansiones y tanto más rica en fibras de asociación, cuanto la inteligencia es más elevada” (Charpy).

“Mientras más se desciende en la escala animal, menos diferenciado aparece el aparato protoplasmático de la célula piramidal, y menos numerosas, largas y ramificadas aparecen las colaterales de los cilindros ejes” (Ramón y Cajal).

“La actividad funcional superior/memoria, representación, asociación, conciencia, etc., depende tanto de la textura y composición química del protoplasma, cuanto de la cualidad del estímulo a él arribado”. (Ramón y Cajal).

“El esclarecimiento del mecanismo de las operaciones psíquicas solo podrá recibir auxilios de la fina histología cortical, urgiendo, por tanto, la creación de una psicología celular que corresponda a este propósito”. (C. Vogt).

“No alcanzaremos la explicación mecánica de las operaciones mentales, sino cuando la fisiología, ahondando en el análisis del metabolismo nutritivo de las células, nos revele cuál es la naturaleza de la onda nerviosa, las transformaciones energéticas sobrevenidas durante la génesis y propagación de esta, así como durante la producción de los fenómenos concomitantes de la percepción y de la idea, a saber: la emoción, la conciencia y la volición” (Ramón y Cajal),

12. El estudio de la vida, aun de la fase psíquica de la vida humana, no es ya del resorte de la metafísica, sino que pertenece al dominio de la biología, pues como dice el mismo Cajal, “mientras se realiza el ideal anteriormente expresado, la química, la histología y la fisiología citológica adelantan lentamente hacia él”. Por lo tanto, en la época actual, siempre que los metafísicos toman parte activa en el esclarecimiento de los hechos relacionados con la vida, su mecanismo y sus orígenes, se exponen a que se les califique de intrusos. La psicología del porvenir se fundará en el estudio profundo de la célula piramidal del cerebro, que Cajal ha llamado psíquica, no en la existencia hipotética de indescifrables arcanos; la ciencia del alma humana saldrá de los laboratorios, fuerte y vigorosa, nutrida con la savia de la experimentación científica, no del gabinete oscuro y solitario de los filósofos místicos, pálida y vacilante, llevada de la mano por el esqueleto de la Escolástica, y arrastrando los harapos del animismo de Stahl y del vitalismo de Barthez.

13. La concepción biológica de la vida no excluye, pues, la existencia de la psicología; pero sí exige que esta ciencia se funde en el estudio previo de la organización humana, y sobre todo, de la estructura anatómica y del dinamismo fisiológico de las células, que en la corteza de los hemisferios cerebrales, representan los aparatos materiales de los fenómenos intelectuales. Las teorías anatomo-fisiológicas de Flechsig, de Manakow, de Dejérine y de Cajal han establecido ya las bases de una psicología positiva.

14. En la imposibilidad material de exponer aquí estas teorías, y con el objeto de que el lector se forme una idea aproximada de cuál es el espíritu de la concepción moderna sobre las operaciones intelectuales, copio en seguida unos párrafos de Ramón y Cajal:

“La operación intelectual no es el fruto de la actividad de un centro privilegiado, sino el resultado de la acción combinada de un gran

número de esferas conmemorativas primarias y secundarias. Estudiada en su faz puramente orgánica, la reacción intelectual consiste en la creación de una conexión dinámica entre dos imágenes poco o nada relacionadas: mientras que mirada por su faz subjetiva, se traduce por la creencia (formulada o no por símbolos del lenguaje), de que el nexo dinámico establecido en el cerebro corresponde positivamente a una relación de sucesión, de coexistencia o de inherencia entre dos o más fenómenos del mundo exterior. La atención, así como el sentimiento y la conciencia, representan procesos dinámicos colaterales, y en cierto modo accesorios, de la citada relación, puesto que tanto en los animales como en el hombre, se dan numerosas reacciones reflejas, perfectamente congruentes y dirigidas a un fin, y no acompañadas de tales epifenómenos.

“Con lo cual no queremos identificar el acto reflejo y el instinto con el proceso intelectual. Aquellos representan reacciones constantes, generalmente inmediatas, cuyo cumplimiento no exige esfuerzos volitivos de acomodación; en tanto que los procesos intelectuales representan reacciones inmediatas, casi específicas para cada persona, y acompañadas de la conciencia de un esfuerzo, de algo así como la sensación de una actividad motriz destinada a anudar y a seriar cadenas de neuronas débilmente asociadas.

“El carácter consciente o inconsciente de la actividad cerebral acaso dependa, como quieren algunos, del mayor o menor gasto de fuerza viva que requiere la circulación de la onda nerviosa a través de las series neuronales, según que las vías son amplias y trilladas, o imperfectas y poco cursadas”.

15. Como es fácil comprender por los párrafos citados, el proceso intelectual, así comprendido, no solo no implica la existencia de una fuerza especial distinta de la energía, sino que niega en absoluto su existencia como causa eficiente de los fenómenos intelectuales y de conciencia,

atribuyéndolos solo a modificaciones materiales del protoplasma de las neuronas cerebrales. “El estado consciente estaría precisamente ligado a los cambios químicos suscitados en las neuronas por las terminaciones nerviosas, cambios que tendrían cierto carácter específico y cualitativo diverso en cada arborización nerviosa sensorial” (Lugaro).

16. Creer que los estudios biológicos modernos tienen por objeto establecer una oposición sistemática contra tal o cual secta religiosa o sistema filosófico, es una falta gravísima que demuestra, o poca sinceridad en los escritores que la cometen, o una profunda ignorancia de las cuestiones científicas que en la actualidad se ventilan en el mundo intelectual. El histologista que estudia la estructura del protoplasma, el químico que averigua cómo pudo hacerse la síntesis de la primera molécula de albúmina, el fisiólogo que penetra en la intimidad del proceso nutritivo, el anatómico que investiga los lazos de organización que unen al hombre con el resto de los animales, el naturalista que arranca al misterio de la fecundación el secreto de la herencia, el sabio, en fin, que por medio de la observación y la experiencia, estudia la estructura complicadísima del cerebro humano, para averiguar el mecanismo del proceso intelectual, no emplean, no, los mejores años de su existencia y los más nobles esfuerzos de su alma, con el único fin de negar los dogmas de las religiones y destruir las hipótesis de la metafísica. No es ese el objeto de las Ciencias Biológicas. Algo más útil, más noble, más trascendental para el porvenir del hombre, inspira esos trabajos: la prolongación de la existencia humana por medio de la conservación de la salud. Si se suprime a las Ciencias Biológicas ese supremo fin, ¿qué objeto tienen?

17. Todo el progreso alcanzado por la Medicina y la Higiene en el siglo XIX, y que ha tenido como consecuencia inmediata, salvar de la muerte millones de hombres y prolongarles la vida, ha reconocido como causa eficiente un conocimiento más completo de la naturaleza humana. Si

hoy conocemos mejor que en el siglo XVIII nuestra propia naturaleza, y podemos luchar con más ventaja contra las enfermedades que nos matan, es únicamente porque hemos apartado del estudio del hombre la estéril concepción del Stahl y la falsa hipótesis de Barthez, es decir, porque no somos más los animistas y los vitalistas de antaño, que atribuían la vida y todos los fenómenos del organismo, a la existencia de fuerzas misteriosas, de arcanos impenetrables, de principios inmateriales.

18. Los estudios modernos sobre la naturaleza del hombre, penetrando en la intimidad del proceso intelectual, han modificado el concepto de las facultades mentales y creado la Psicología experimental, que se funda en el estudio directo y comparativo de las manifestaciones cerebrales, no por medio de la simple introspección, sino por el análisis de las operaciones intelectuales en los diversos individuos y en los diversos medios. Estos estudios han conducido a los filósofos a plantear el problema de la responsabilidad en un terreno más sólido que el de la antigua doctrina de la libertad, que reconocía arbitrariamente, el origen extra natural del hombre.

19. Las Ciencias Biológicas, no solo han influido poderosamente en la solución del problema de la salud física del hombre, sino que han contribuido eficazmente a modificar el concepto del hombre como individuo social. La teoría moderna del delito y de la pena, es una consecuencia de lo que enseña la Neurología sobre organización y estructura cerebrales.

20. Para cerrar con broche de oro esta serie de conclusiones que se desprenden de mi humilde ensayo sobre la vida, copio en seguida el siguiente poético párrafo del insigne sabio Ramón y Cajal:

“En suma la vida representa un sistema complejo de fuerzas, de vibraciones en progresión ascendente. Semejante a una orquesta sucesivamente reforzada, la organización se inicia con la nota monorrítmica del infusorio, y acaba con la grandiosa sinfonía del mamífero, en donde

colaborarán millones de voces celulares. Y cuando el estruendo de la orquesta orgánica llega al sumo, surge otra vez el encantador *ritornello* del germen, es decir, las sencillas cadencias del óvulo, a partir de las cuales la melodía se desarrolla en *crescendo*, complicándose hasta llegar nuevamente a la plenitud de las modulaciones y motivos musicales de la organización del adulto”.

FIN

Apéndice

Contestación al doctor Venancio J. Hernández

Primera parte

I

El señor doctor Venancio J. Hernández, miembro correspondiente de la Academia de Medicina en Maracaibo, ha publicado del 13 de julio al 26 del mismo mes, ocho artículos en el diario *El Avisador*, titulados “La Doctrina de la Descendencia en la Academia Nacional de Medicina. Comentarios a dicha doctrina por el doctor Venancio J. Hernández, miembro correspondiente”.¹

El honorable colega principia sus “comentarios” con una introducción que encierra conceptos y afirmaciones generales que no es posible dejar pasar sin advertencias.

Copio íntegra la dicha introducción:

“De nuestro honorable colega el señor doctor Luis Razetti, Secretario perpetuo de la Academia Nacional de Medicina, hemos recibido un libro con el título que encabeza estos artículos, trabajo de compilación tendente a sostener la legitimidad de dicha doctrina, y dedicado “a los estudiantes de la Universidad de Caracas, representantes del porvenir intelectual y moral de Venezuela”.

“Como se ve por el título de la obra cuyo envío agradecemos altamente a su ilustrado autor, el doctor Razetti, se ha metido en honduras que –dígase lo que se quiera– hoy por hoy, y quizá si para siempre,

[1]_ Estos artículos fueron después publicados en folleto.

fuera están del alcance de la más poderosa intelectualidad; y aun cuando estamos muy lejos de poseer el claro criterio y vasta ilustración del honorable académico, ello no obsta para que humildemente expongamos nuestra manera de pensar en el asunto, con tanto mayor motivo cuando como al honorable colega nos anima el deseo de ser útiles a las jóvenes inteligencias a quienes le dedica su trabajo, y como él abogamos también por la independencia del profesorado venezolano, siempre, por supuesto, que a las cátedras se llevan nuestras opiniones en los asuntos controvertibles, tal cual debe ser, es decir, como simples opiniones con todo lo que tienen en su favor, pero con todo lo que en su contra tienen también, para no caer en los extremos viciosos de negar por sistema verdades indiscutibles, ni levantar a la categoría de dogmas científicos, cuestiones que aún resbalan en el plano inclinado de las hipótesis.

“Y, hipotéticos, sí, simplemente hipotéticos, son los fundamentos que sirven de base a la sedicente doctrina de la descendencia; por lo que creemos que los señores relatores (doctores Pérez Díaz y Dagnino) al aceptar en principio la legitimidad de dicha doctrina, y los académicos al sancionarla, comprometieron la seriedad de tan alto Cuerpo científico para el cual no puede ni debe haber otros principios que los *absolutamente comprobados*. Sí, la Academia es, y debe serlo, una sabia Corporación y, por ende, su criterio colectivo no puede ni debe estar expuesto a rectificaciones que la harían descender al nivel del criterio individual en cuyas apreciaciones entran por mucho, en los asuntos que estudia, juicios muchas veces preconcebidos que mal se avienen con la imparcialidad que privar debe en el seno de una Academia, representante genuina de la ciencia, pero de la ciencia depurada ya en el crisol de la más severa observación.

“Y ahora vamos al asunto; pero no se nos diga, no, que para negar la legitimidad de la doctrina que vamos a comentar, necesario se hace ofrecer otra mejor que la sustentada por el ilustrado Secretario de la

Academia; no, señor doctor: en ese círculo de hierro en el cual usted encerró a sus compañeros académicos para vencerlos sin discutir, no entra nuestra humilde personalidad, pues para señalar los vicios de una teoría, de una doctrina o de un sistema, basta simplemente demostrar la ilegitimidad de los hechos en que se basa o, lógicamente, la ilegitimidad del razonamiento”.

Cuando sometí a la discusión de la Academia de Medicina la *legitimidad científica* de la Doctrina de la Descendencia, no pensé que “me metía en honduras que están fuera del alcance de la más poderosa intelectualidad”, como cree el ilustrado colega; pedí a la Academia su dictamen sobre la legitimidad científica de dicha doctrina, porque fui acusado públicamente como profesor de mala fe, porque enseñaba en mi cátedra la teoría de la evolución orgánica, como base fundamental de la Anatomía humana. Muy bien sabía yo que dicha doctrina está hoy universalmente aceptada como legítima por todas las escuelas y pollos más famosos sabios del mundo civilizado; muy bien sabía yo que no encontraría adversarios fuertes en el seno de la Academia y que por lo tanto mi tesis no sería motivo, como no lo fue, de una discusión seria en el terreno de la ciencia positiva.

¿Cree el doctor Hernández que si la Doctrina de la Descendencia careciera como él afirma al final de su último artículo, de “seriedad científica”, y fuera por consiguiente, como él sostiene, “ilegítima”, solo cuatro académicos le hubieran negado su voto? ¿No ve el ilustrado colega en ese asentimiento casi unánime de la Academia de Caracas, la prueba más elocuente de que la Doctrina que yo defiendo es legítimamente científica? ¿O cree el doctor Hernández que los Académicos de Número son tan ignorantes que yo he podido engañarles hasta el punto de hacerles aceptar como legítima una doctrina “que carece de seriedad científica”?

No, doctor Hernández, mis colegas no discutieron mis conclusiones porque no tenían *argumentos científicos* que oponerles, como tampoco los tiene usted, porque esas conclusiones no son inventadas por mí, sino que son la consecuencia legítima de lo que la ciencia actual enseña, como producto de la observación y de la experimentación, desde las más altas cumbres del saber humano.

Yo debo suponer que usted, como hombre de ciencia, sabe que las ciencias no pueden existir sin teorías fundamentales, y también debe saber usted que todas las ciencias han modificado sus teorías en el curso de los progresos de la investigación. ¿No está usted presenciando cómo los estudios modernos sobre la estructura del protoplasma, han conmovido la gran doctrina celular hasta el punto de que hoy se considera la hermosa concepción de Schleiden y Schwann como insuficiente? ¿No ve usted cómo los rayos X y el Radio han producido una revolución en las ciencias físicas? ¿No sabe usted que la teoría atómica modificó toda la química y el descubrimiento de las bacterias creó una nueva medicina?

Pues del mismo modo la doctrina fundada por Lamarck y Darwin ha modificado por completo la biología entera. ¿Cree usted que las ciencias naturales pueden ser hoy lo que fueron en los tiempos de Linné? El concepto de la *especie orgánica* se ha modificado hondamente y la definición de especie dada por Cuvier en 1830, es hoy absolutamente insuficiente para explicar el encadenamiento de los seres organizados y mucho más aún para servir de base a un estudio serio sobre el origen de las plantas y de los animales.

Las ciencias no pueden existir sin teorías que sirvan de fundamento a la investigación de la verdad, que es su supremo fin. Las teorías científicas son legítimas cuando son suficientes para explicar la mayoría de los hechos cuya interpretación le está encomendada a la ciencia a que pertenecen.

Las Academias científicas están en el deber de proclamar la legitimidad de aquellas teorías que se consideran por la mayoría de los sabios, como suficientes para servir de base a la investigación. El temor de que una teoría considerada hoy legítima pueda más tarde ser sustituida por otra mejor, no basta para que una Academia se abstenga de proclamarla, porque su abstención podría ser muy perjudicial al progreso de las ciencias: paralizaría la investigación que necesita la teoría.

Las teorías, como muy bien dijo Delgado Palacios en la tribuna de la Academia el 22 de septiembre de 1901, no son simples productos de la fantasía científica: ellas constituyen, digámoslo así, *aproximaciones a la verdad*: son concepciones legítimas que evolucionan con la ciencia misma, y, rectificadas lenta y gradualmente por los hechos y la experimentación de los sabios y de los siglos, llegará un día en que se acerquen tanto a la realidad, que se confundan con la verdad misma”.

El doctor Hernández, que es médico, y médico ilustrado, no puede ignorar que la Anatomía fue una ciencia meramente descriptiva y por lo tanto árida, hasta que Gegenbaur en 1883 aplicó los principios de la Anatomía comparada y de la Embriología a la interpretación de la forma de los órganos. Es decir, que el célebre profesor de Heidelberg creó una ciencia de la morfología nueva, fundada en la Doctrina de la Descendencia y en el origen simio del hombre.

Hoy no basta en Anatomía describir la forma de un órgano, es necesario explicar *porqué* ese órgano tiene esa forma; es decir, como dice Testut, es necesario *interpretar* la forma de los órganos. El principio fundamental de la morfología moderna es que los órganos están hechos *por* la función y no *para* la función. Este principio es una consecuencia de la descendencia.

Sin embargo, parece que el doctor Hernández no se ha dado cuenta exacta de la evolución de la Anatomía moderna, desde luego que dice

enfáticamente: “hipotéticos, sí, simplemente hipotéticos son los fundamentos que sirven de base a la sedicente doctrina de la descendencia”.

La Doctrina de la Descendencia es la doctrina fundamental de la Anatomía. Esta proposición, que suscriben *todos, absolutamente todos* los anatómicos actuales, la niega rotundamente el doctor Hernández, desde luego que si él considera la Doctrina de la Descendencia como una simple hipótesis, una ciencia como la Anatomía, que sirve de fundamento a todas las ciencias biológicas, no podría existir como tal si su fundamento científico fuera una hipótesis, que “carece de seriedad científica” y que es “ilegítima”.

Dice el doctor Hernández que a las cátedras no debemos llevar los *asuntos controvertibles* sino como simples opiniones. Estamos de acuerdo. Así, por ejemplo, cuando yo explico a mis discípulos los orígenes del nervio motor ocular común, describo con toda seguridad el núcleo clásico de Stilling, y agrego a esa descripción, la de los núcleos secundarios descubiertos por Darkschewitsch y por Edinger y Westphal sin asegurar nada con respecto a las conexiones de sus células con el nervio, óculo-motor común y me limito a darles la opinión de Perlia. Pero cuando voy a describir la epífisis, enseño que la célebre glándula pineal es un órgano rudimentario que representa en el hombre los restos del ojo parietal de ciertos reptiles.

¿Por qué procedo así? Porque la Anatomía humana se funda en la Anatomía y la Embriología comparadas, y estas ciencias, que reconocen como doctrina fundamental la descendencia, nos han enseñado que la glándula pineal no es una glándula, sino el ojo atrofiado de algunos reptiles. Al menos esto es lo que yo leo en *todas* las obras de anatomía moderna.

Aún más, lo primero que yo debo enseñar a mis discípulos es lo que es el hombre para la Anatomía y cuál es el lugar que este ser ocupa en la Naturaleza. ¿Qué haría el doctor Hernández en mi lugar? ¿Se revelaría él

solo contra la opinión de *todos* los anatómicos y zoólogos modernos que le dicen y le demuestran que el hombre es un animal unido por indisolubles lazos al resto de los demás seres? ¿Cree el doctor Hernández que es suficiente para fundarla ciencia de la morfología decir que el hombre fue hecho por Dios del barro de la tierra y la mujer de una costilla de ese hombre? ¿Cree el doctor Hernández que el hombre forma un reino aparte de la Naturaleza, sin íntimas conexiones con los demás seres organizados? Si el doctor Hernández cree esas cosas, el doctor Hernández se separa del concierto actual de las ciencias biológicas y es imposible toda discusión seria con él sobre los orígenes de la vida y del hombre.

Porque en este problema del origen del hombre el dilema es fatal: el hombre, o fue especialmente creado por una potencia extranatural, o es el producto de la evolución y transformación de la materia viviente.

Dice el doctor Hernández que para negar la legitimidad de la doctrina de la descendencia no es necesario ofrecer otra mejor, sino demostrar la ilegitimidad de los hechos en que se basa o la ilegitimidad del razonamiento. Aceptado provisionalmente.

Los transformistas sostenemos el origen simio del hombre y nos fundamos para decir que el hombre es un Primate en *hechos* (que el doctor Hernández debe demostrar que no son legítimos), tales como los que se deducen de la Anatomía y de la Embriología comparadas. Si el hombre no es un Vertebrado, ¿por qué tiene una columna vertebral? Si el hombre no es un mamífero ¿por qué tiene mamas? Si el hombre no es un animal amniótico ¿por qué tiene amnios? Si el hombre no es un monodélfico ¿por qué tiene una sola placenta? Finalmente, si el hombre no es un primate muy cercano de los antropoides, ¿por qué el suero de un animal preparado con sangre humana da un precipitado idéntico, cuando se mezcla con sangre humana y cuando se mezcla con sangre de antropoide y viceversa?

Estos *hechos*, demostrados *experimentalmente*, son legítimos, y el criterio imparcial de todo hombre justo, tiene necesariamente que concluir con Metchnikoff, “que entre la especie humana y los monos antropoides, existe no solo una analogía superficial del cuerpo y de los principales órganos, sino también un parentesco íntimo verdaderamente sanguíneo”.

El doctor Hernández, para negar su voto a la descendencia simia del hombre, está en el deber de demostrar que esos hechos son ilegítimos, es decir, que el hombre no es un Vertebrado-Mamífero-Monodélfico-Primate. Y luego decirnos, cuál es el lugar que el hombre ocupa en la Naturaleza, o si constituye una entidad distinta y superior al concierto de los seres organizados.

Para hacernos esta demostración sí que tendrá el ilustrado colega que meterse en honduras, que sí están fuera del alcance de la más poderosa intelectualidad.

Si entre el hombre y los animales inferiores no hubiera un verdadero parentesco orgánico, ni la más poderosa inteligencia podría explicar la unidad y semejanza de ciertos fenómenos naturales, como por ejemplo, los fenómenos de la ontogenia, para no citar sino los más notables.

Desearía que el doctor Hernández, después de rechazar la doctrina de la descendencia, me dijera ¿por qué existen en el cerebro humano la epísis, la fimbria, el cuerpo plegado, los nervios de Lancisi y demás órganos rudimentarios? ¿Por qué el hombre tiene un músculo flexor propio del pulgar? ¿Por qué el hombre tiene la articulación coxofemoral en estado de subluja congénita? ¿Para qué nos sirven el apéndice cecal, el músculo piramidal del abdomen, los músculos de la oreja, el plantar delgado, el coxis, etc.? En una palabra, ¿por qué el hombre posee en su organización órganos atrofiados absolutamente inútiles, que en los animales inferiores se encuentran completamente desarrollados y funcionando correctamente?

Del mismo modo que los hechos en que se funda la Doctrina de la Descendencia son legítimos, el razonamiento empleado por los evolucionistas es también legítimo. Pondré un ejemplo entre muchos.

Está demostrado por innumerables experiencias, que el suero de un animal preparado con sangre de otro animal, da un precipitado, no solo con el suero de este último animal, sino con el de los animales de la misma especie; en tanto que el mismo suero no da precipitado si se mezcla con suero de animales de especie diferente.

De modo que si un suero preparado con la sangre de un animal determinado, no precipita sino la sangre de este animal y la de los otros de su misma clase, podemos asegurar que siempre que un suero precipite una sangre cualquiera, esta sangre debe pertenecer a un animal pariente de aquel cuya sangre sirvió para la preparación del suero, y si no la precipita no existe parentesco entre esos animales.

Este principio, deducido de la experimentación, se ha aplicado a dos cosas: en Medicina legal, para reconocer o diferenciar si una sangre dada pertenece al hombre o a un animal muy distante del hombre en la escala; y en Anatomía comparada, para establecer el parentesco entre las especies animales.

El suero de animales inyectados con sangre humana, precipita la sangre del hombre y la de los monos antropoides; pero no precipita la sangre de novillo, por ejemplo.

El suero de animales inyectados con sangre de monos antropoides, precipita la sangre de estos animales y en un grado igual la del hombre; pero no precipita tampoco la del novillo.

Estas experiencias y estos hechos sirven para deducir, por medio de un razonamiento *perfectamente legítimo*, que entre el hombre y los antropoides existe un verdadero parentesco sanguíneo.

Tanto los *hechos* en que se funda la doctrina de la descendencia, como el *razonamiento* empleado por los evolucionistas, son correctamente legítimos o al menos tan correctos como los que se emplean en las ciencias experimentales para establecer otros principios.

* * *

Los comentarios que hace el doctor Hernández a la Doctrina de la Descendencia en sus ocho artículos, los toma de un trabajo del profesor Paulesco, de Bucarest. En toda la argumentación del autor rumano no he encontrado ningún argumento nuevo; es una repetición de las críticas hechas al darwinismo en una forma muy inferior a otras de mayor aliento, como son la antigua de Agassiz y la más reciente de Fleishmann.

Sí me ha llamado la atención que un autor como Paulesco, que el doctor Hernández, con incomprensible ligereza, compara con el sabio Verworn y hasta lo considera superior —lo que es una exageración incalificable— hable de la especie orgánica, como se hablaba en los tiempos de Cuvier y emita sobre la transmisión hereditaria ideas completamente desechadas por todos los biólogos después que Correns, de Vries, y Tschermack confirmaron la legitimidad de los principios de Mendel.

* * *

Termino este artículo haciendo una súplica al doctor Hernández. Tenga la bondad, honorable colega, de decirme cómo concibe usted una Anatomía humana científica, es decir, una Anatomía que interprete la morfología del hombre, pero que no acepte la descendencia como doctrina fundamental. Además, le suplico que me indique una obra *moderna* de Anatomía que no enseñe el origen natural o simio del hombre, porque desde la de Gruveilhier hasta la de Testut, en Francia, y desde la de Krausse hasta la de Gegenbaur, en Alemania, todas las que yo conozco sostienen que el hombre es un Primate; y todas las actuales enseñan que

todos los Primates tienen un origen común, es decir, todas enseñan la descendencia.

Quiero suponer por un momento que la teoría transformista sea una falsedad, una hipótesis gratuita, una mentira. Pues bien, esa falsedad, esa hipótesis, esa mentira, la encuentro suscrita por los hombres más célebres que enseñan la anatomía humana en las más célebres Universidades del mundo. ¡Qué triste papel haría yo, humildísimo catedrático de una pobre Universidad suramericana, diciendo en mi cátedra que lo que dicen los más insignes sabios anatómicos de Europa *carece de seriedad científica*...! ¿No cree usted, doctor Hernández, que se reirían de mí mis propios discípulos que leen los libros de los sabios?

Finalmente, sírvase responderme a estas preguntas: si aún existiera la Universidad del Zulia y usted fuera el profesor de Anatomía, ¿qué texto le recomendaría usted a sus discípulos?, ¿qué doctrina aceptaría usted como fundamento de su enseñanza? Porque, fuera de la Descendencia, yo no encuentro ni el texto ni la doctrina.

II

En el segundo de los ocho artículos que el señor doctor Venancio J. Hernández ha escrito para combatir la Doctrina de la Descendencia, se lee lo siguiente:

“En lo que sí parece haber alguna seriedad es en esta pregunta, que desearíamos ver contestada por el ilustrado académico y los que como él piensan: ¿Puede un cuerpo cualquiera dar de sí facultades de las cuales carece? Por nuestra parte, al lado estamos de la negativa, pues es indudable que si el Sol fulgura, es porque es el centro de la luz, y si la flor perfuma es porque la esencia está en su seno, de modo que, *o la materia viva no se formó de la materia bruta o esta fue primitivamente animada*. Si lo primero, la base principal de la doctrina de la descendencia, no

solo es una hipótesis, sino una *hipótesis errónea*; y si lo segundo, claro es que en la formación de la materia viva primitiva ha debido haber una *influencia extraña*, bien diferente, por cierto, de esa influencia ciega que se llama la *generación espontánea*".

Voy a complacer al honorable colega.

El dilema del doctor Hernández se descompone en estas dos proposiciones:

La materia viva no se formó de la materia bruta;

La materia viva fue primitivamente animada por una influencia extraña.

La Doctrina de la Descendencia establece el principio teórico siguiente: "La materia viva debe en un momento cualquiera de la evolución del Globo, haber nacido de la materia bruta, porque existió un tiempo en que la tierra se encontraba en un estado incompatible con toda vida orgánica" (Haeckel).

Este principio se funda en los hechos siguientes: la geología ha demostrado que el globo terráqueo ha pasado por el estado incandescente; estado que es incompatible con la existencia de la vida orgánica; por lo tanto, en esa época no podía existir la albúmina, pero sí podían existir los elementos químicos que la componen. Es un hecho que hoy existe la albúmina en la superficie del planeta, luego *tuvo que haber* un momento en el cual esos elementos químicos se combinaron y constituyeron las primeras moléculas de albúmina.

¿Tiene algo de irracional esta argumentación?

Este mismo raciocinio sirve para explicar la formación del agua, por ejemplo. Cuando la tierra estaba incandescente no podía existir el agua, pero sí existían el oxígeno y el hidrógeno; es un hecho que hoy existe el agua; luego *tuvo que haber* un momento en que los átomos de estos elementos se combinaron para formar las moléculas de agua.

Si para que el Carbono, el Hidrógeno, el Oxígeno, el Azoe y el Azufre se combinen para formar la albúmina es necesario, como quiere el doctor Hernández, la intervención de una *influencia extraña*, también debe serlo para que el Hidrógeno y el Oxígeno se combinen para formar el agua.

¿Cuál es esa *influencia extraña* a que se refiere el honorable colega? El no lo dice; pero se adivina que no debe ser la energía, sino algo distinto de la energía, porque la energía, lejos de ser extraña a la materia, es consustancial con ella: no hay materia sin energía, ni energía sin materia; ambas existen en una cantidad constante e invariable; y en el Universo, que sepamos positivamente, no existe nada que no sea materia y energía.

El doctor Hernández debe demostrar la existencia de esa *influencia extraña* que *animó* (?) *primitivamente* la materia bruta y que no es la energía.

El honorable colega confunde lastimosamente la teoría actual de la generación espontánea o *Teoría de la Arquigonia* de Haeckel, con la antigua pretensión alquimista de Pouchet, brillantemente combatida por Pasteur. ¿Quién le ha dicho al doctor Hernández que Pasteur demostró que la materia viva no pudo formarse de la materia bruta? Lo que demostró Pasteur fue una cosa muy distinta. Por medio de una serie de experimentos admirables, el gran sabio comprobó la absoluta imposibilidad de realizar en el laboratorio la generación espontánea experimental de la célula. Óigalo bien el doctor Hernández, *la generación espontánea EXPERIMENTAL de la CÉLULA*, que es un organismo.

Insisto en esto porque noto que los adversarios de la evolución, o no se han dado, o no han querido darse cuenta de la inmensa diferencia que existe entre lo que Haeckel llama *arquigonia* (*arche*, origen, y *gone*, generación), y lo que se llamaba *generación espontánea* el año de 64.

Pouchet decía: “La heterogenia o producción de *un nuevo* SER desprovisto de padres, formado a expensas de la *materia orgánica ambiente*, es para nosotros una realidad”.

Pasteur, al final de su célebre discurso de la Soborna del 7 de abril de 1864, dijo: “No existe hoy ninguna circunstancia por la cual pueda afirmarse que hayan venido al mundo SERES *microscópicos* sin gérmenes, sin padres semejantes a ellos”. Y los aplausos del ilustrado auditorio cubrieron las palabras del sabio.

Para explicar o tratar de explicar cómo, en épocas lejanísimas, cuando se enfrió lo suficiente la corteza de la Tierra, se combinaron los átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno, ázoe y azufre para constituir las primeras moléculas de albúmina —*no las primeras CÉLULAS*— es que algunos sabios han construido esas hipótesis, que el doctor Hernández, sin ni siquiera intentar demostrarlo, califica con asombrosa ligereza de “erróneas”, “falsas”, “ilegítimas”.

De todas las hipótesis conocidas, la principal, la que más ha llamado la atención, es la de Pflüger, (1875) porque está fundada en hechos demostrados por la química moderna. Aunque debo suponer que el doctor Hernández conoce perfectamente la hipótesis de Pflüger, me voy a permitir recordársela, para que me diga el ilustrado colega, en dónde está el error de esa hipótesis, de la cual Max Verworn se expresa así: “En uno de los trabajos más ricos en pensamientos de la literatura fisiológica, Pflüger ha discutido de un modo muy profundo, la cuestión de los orígenes de la vida en la tierra, y defiende allí la teoría de la generación espontánea y su doctrina, que la materia viva es producto de la materia bruta. Pero lo que hace particularmente precisas las ideas de Pflüger es que atacan el problema de una manera rigurosamente científica, apoyándose en hechos de orden fisiológico y químico, y lo persigue profundamente en sus detalles”.

La hipótesis de Pflüger parte de las propiedades de la albúmina, sustancia indispensable a la existencia de la vida. “Entre la albúmina muerta y la albúmina viva, la diferencia consiste en la propiedad que posee la última de descomponerse espontáneamente. Toda materia viviente se descompone de una manera continua, hasta cierto punto espontáneamente, y con mayor intensidad bajo las influencias exteriores, en tanto que la albúmina muerta permanece sin modificación durante un tiempo ilimitado en condiciones favorables. Lo que causa la inestabilidad especial de la albúmina viva, es, sobre todo, el oxígeno intramolecular, es decir, el oxígeno que se encuentra en la molécula misma de esta albúmina y que le llega continuamente del exterior por la respiración. Que el oxígeno es la causa esencial de esta inestabilidad, lo demuestra el hecho de que el ácido carbónico se forma continuamente de la desintegración de la albúmina, y que el ácido carbónico no proviene de una oxidación directa del carbono y de una simple separación de su molécula de la materia viviente, sino de una disociación, es decir, de una transposición interna de los átomos y de la separación de nuevos grupos atómicos los unos de los otros”.

¿Cómo se explica que por la intercalación del oxígeno, una molécula estable pase a un estado inestable? “Porque no hay en toda la química orgánica una sola molécula que contenga bastante oxígeno para poder oxidar completamente todos sus átomos de hidrógeno y de carbono en agua y ácido carbónico” (Kékulé).

Comparando los productos de destrucción de la albúmina viva con los que se obtienen por la oxidación artificial de la albúmina muerta, se demuestra el importante hecho, que los productos no *azoados* de la albúmina muerta concuerdan con los de la albúmina viva, y por el contrario “la mayor parte de los productos *azoados* no presentan ninguna semejanza, ni siquiera lejana, con la masa principal de los que se forman en el cuerpo vivo” (Pflüger).

“De estos hechos resulta que la albúmina viva no debe ser esencialmente diferente de la albúmina muerta, en lo que corresponde a sus grupos atómicos no azoados, sus radicales hidrocarbonados, pero que debe presentar una diferencia absolutamente fundamental por lo que respecta a sus radicales azoados”.

Los productos asociados de la destrucción de la albúmina viva: ácido úrico, creatina, las bases nucleínicas, guanina, xantina, hipoxantina y adenidina, encierran como radical el cianógeno, (C Az) y el más importante de todos, la urea, puede prepararse artificialmente partiendo de compuestos ciánicos, por transposición de átomos.

“Todo esto nos conduce, dice Pflüger, a creer que la albúmina viviente encierra el radical cianógeno, y por esto se diferencia, de un modo fundamental, de la albúmina muerta o albúmina alimenticia”.

Entra la albúmina viva y los compuestos ciánicos, existen analogías muy interesantes, que el doctor Hernández, que debe poseer extensos conocimientos de Química biológica, no debe ignorar. Por ejemplo, el ácido ciánico. Pflüger ha llamado la atención sobre los puntos siguientes: Ambos cuerpos crecen por polimerización; ambos cuerpos se descomponen espontáneamente en presencia del agua en ácido carbónico y amoníaco; ambos cuerpos producen la urea por transposición intramolecular y no por oxidación directa; ambos son líquidos y transparentes a una baja temperatura y coagulan a una temperatura más elevada. “Esta analogía es tan grande, dice Pflüger, que yo consideraría sin trabajo al ácido ciánico como una. molécula semiviva”.

En estos hechos, suficientemente demostrados por la química biológica, es que Pflüger ha fundado su hipótesis.

“Cuando se piensa, dice, en el principio de la vida orgánica, no es posible considerar el ácido carbónico y el amoníaco como sustancias primordiales, porque ambos son materiales últimos y no iniciales de la vida. El punto inicial se encuentra más bien en el cianógeno”.

“¿Cómo nace el cianógeno? El cianógeno y sus combinaciones, no se forman sino a una temperatura muy elevada. “Nada es más claro, dice Pflüger, que la posibilidad de la formación de combinaciones ciánicas, cuando la Tierra estaba aún total o parcialmente en estado de incandescencia”.

Pflüger resume su hipótesis así:

“La primera albúmina que se formó fue al mismo tiempo la materia viva, dotada de la propiedad de atraer en todos sus radicales, con una gran fuerza y cierta predilección, elementos de la misma naturaleza, para incorporarlos químicamente a su molécula y crecer así al infinito. Según esta concepción, no es pues, de ningún modo necesario para la albúmina viva poseer un peso molecular constante, porque ella representa una enorme molécula dotada de un movimiento de formación y de destrucción continua y sin fin, y que probablemente se conduce ante las moléculas químicas ordinarias, como el sol con respecto a un pequeño meteoro”.

“En la planta, la albúmina viva continúa haciendo lo que siempre ha hecho desde su primera formación, es decir, regenerarse y crecer de una manera continua; y por este motivo, según mi manera de pensar, es de ella que descende en línea directa toda la albúmina actualmente presente en el universo”.

El doctor Delgado Palacios, en su libro *Orígenes de la Vida*, presenta una hipótesis personal que modifica la de Pflüger, atribuyendo los orígenes de la materia viva, no solo al cianógeno y al calor, sino también al formaldehído, y a la luz y a la electricidad, obrando sobre el sistema agua, anhídrido carbónico, ácido nítrico y materias minerales (Véase el trabajo de Delgado Palacios).

¿Por qué dice el doctor Hernández que esas hipótesis son “erróneas”, “falsas”, “ilegítimas”? Nadie tiene el derecho de decir que otro yerra,

sino cuando puede demostrar el error. El doctor Hernández está en el deber de *demostrar* que esas hipótesis son ilegítimas, o retirar el ligero juicio que de ellas ha hecho, sin haberlas examinado previamente.

* * *

Más adelante dice el doctor Hernández que la diferencia que existe entre la materia viva y la bruta, es que *una vive y la otra no*; pero no explica por qué una vive y la otra no, ni dice qué es lo que él entiende por vida. “Entre un cadáver animal y un animal vivo, dice el doctor Hernández, se observan los mismos elementos anatómicos, la misma disposición, etc., etc.”. Ciertamente que la morfología en nada ha cambiado; pero la forma de los órganos no es la causa de la vida, esto depende de la *constitución química* de la molécula viviente, y esta constitución sí ha cambiado por el hecho de la muerte, porque al suspenderse la respiración, esa molécula se ha visto privada del oxígeno, que es indispensable.

La intercalación del oxígeno en la molécula de materia viviente es la causa de la inestabilidad de esta molécula, es decir, de la condición indispensable para que la albúmina *viva*. “Como a consecuencia del fuerte movimiento vibratorio de los átomos del cianógeno, el átomo de carbono se encuentra vecino de dos átomos de oxígeno saldrá de la esfera de acción del átomo de ázoe para aproximarse a la esfera de acción del átomo de oxígeno y se desprenderá combinado con él en ácido carbónico. La causa de la formación del ácido carbónico, es decir, de la destrucción de la materia viviente, se encuentra en el cianógeno, y su condición está en la intercalación intramolecular del oxígeno” (Pflüger).

Si a un animal vivo le suprimimos el oxígeno, suprimimos la *condición indispensable* para que se verifique la destrucción de la materia viviente.

Si a un animal vivo le suprimimos la albúmina alimenticia, suprimimos el *elemento indispensable* para que se verifique la reconstrucción de la materia viviente.

En ambos casos el animal muere; en ambos casos la albúmina viviente de las células del animal se convierte en albúmina muerta; porque *la vida no consiste sino en la destrucción y reconstrucción incesante de la molécula de biógeno*. ¿Será falsa también esta proposición?

No obstante que las nociones que dejo apuntadas, son nociones corrientes de Fisiología general, el doctor Hernández dice con cierta autoridad dogmática: “La materia viva no pudo, pues, formarse de la materia bruta, pues ningún cuerpo puede dar de sí lo que no tiene, y por consiguiente, la primera proposición que sustenta el edificio de la doctrina de la descendencia, es falsa, y por ende, causa de la ilegitimidad de dicha doctrina”.

El doctor Hernández *no demuestra* que la materia viva *no pudo formarse* de la materia bruta, ni dice *cómo se formó*; pero como es un hecho indiscutible que en la tierra existe la materia viva, es necesario, *por lo menos intentar* averiguarlo. Esto es lo que han hecho y hacen los sabios, no como creen algunos, que ignoran el estado actual de la biología, para combatir sistemas filosóficos determinados, sino para resolver el grande y trascendental problema de la vida humana, y obtener los medios de conservar la salud y prolongar la existencia.

Como el doctor Hernández dice que “la materia bruta *FUE primitivamente* animada, supongo que el ilustrado colega es partidario de la teoría de Preyer: *Omne vivum, e vivo*, con la diferencia de que el biólogo alemán no cree que haya sido necesario la “influencia extraña” del doctor Hernández, y dice: *Omne vibum ab aeternitate e vivo*.

“Ningún cuerpo puede dar de sí facultades de las cuales carece”. Este es el argumento Aquiles de la disertación del doctor Hernández, con el cual cree el honorable colega que ha destruido todas las hipótesis que explican la generación espontánea.

No sé que ni Haeckel, ni Pflüger, ni Verworn, ni Ehrlich, ni Metchnikoff, ni Delgado Palacios, ni ninguno de los autores de hipótesis sobre los orígenes de la vida, haya pretendido sostener eso.

La materia universal se compone de un número limitado de elementos simples, que combinados de mil maneras producen los cuerpos. Cada uno de estos elementos posee sus facultades especiales, y las propiedades de los cuerpos por ellos formados dependen del arreglo atómico de sus moléculas. Si se combinan dos átomos de Hidrógeno con uno de Oxígeno forman el agua, que posee facultades que no poseen el Oxígeno y el Hidrógeno separados. Si se combinan el Carbono, el Hidrógeno, el Oxígeno, el Azoe y el Azufre en una molécula, (cuya fórmula estereoquímica desgraciadamente no conocemos), forman la albúmina viviente, que posee facultades de que carecen los elementos simples mencionados, aisladamente o formando otras combinaciones.

“La materia viva no se pudo formar de la materia bruta, porque ningún cuerpo puede dar de sí facultades de las cuales carece”, dice el doctor Hernández.

La materia viva se formó de la materia bruta porque la molécula de materia viviente se compone de elementos iguales a los que se encuentran formando parte de los cuerpos llamados brutos o inanimados, dice la Biología moderna.

¿Creerá el doctor Hernández que los elementos que constituyen la materia viviente, son distintos de los que forman los cuerpos minerales? ¿Creerá el honorable colega, que el carbono del ácido carbónico, el oxígeno del aire, el hidrógeno del agua, el ázoe del amoníaco y el azufre del ácido sulfúrico, poseen facultades distintas de las que poseen esos mismos elementos cuando forman parte de la molécula de albúmina?

Si esto es así, el doctor Hernández debe escribir una nueva Química, porque desde 1828 quedó definitivamente destruida la barrera que

dividía la Química en dos partes, distintas: química mineral y química orgánica.

III

En su quinto artículo dice el doctor Venancio J. Hernández que yo sostuve en el seno de la Academia la legitimidad de la Doctrina de la Descendencia “con un talento y elocuencia dignos de más *serias* por *legítimas* especulaciones científicas”.

Aunque no tengo talento ni soy elocuente, sino que apenas soy un estudioso que desea conocer la verdad, agradezco al doctor Hernández sus galantes epítetos; pero no puedo aceptar que un escritor científico, un médico ilustrado, un miembro de nuestra Academia de Medicina, diga en 1906 que el estudio de los orígenes de la vida y del hombre son especulaciones científicas ilegítimas y faltas de seriedad.

¿Qué estudios pueden existir en el vasto radio de la actividad intelectual, más serios y más legítimos, que los que se refieren a la investigación de los orígenes de la vida y del hombre? Yo no quiero ni siquiera suponer que el doctor Hernández, a semejanza de ciertos filósofos animistas y no pocos teólogos católicos, crea que todo lo que se ha hecho en ese sentido, desde Lamarck y Darwin, desde Schwann y Schultze, desde Lavoisier y Wöhler, desde Meyer y Helmholtz, hasta nuestros días, tiene por objeto destruir sistemas filosóficos añejos y dogmas religiosos inverosímiles. Necesito suponer que mi ilustrado colega está al corriente del movimiento científico de nuestra época, que conoce los avances que la Anatomía, la Fisiología y la Química han hecho en estos últimos tiempos y que sabe muy bien cuál es el rumbo que sigue hoy la investigación científica.

Sin embargo, estoy en el deber de aclarar este punto importante, porque se relaciona muy directamente con la interpretación que se ha

querido dar a las opiniones científicas que he sostenido en mi cátedra, en la tribuna de la Academia de Medicina y desde las columnas de *El Constitucional*.

Necesito repetir una vez más, que si las teorías científicas que constituyen la Doctrina de la Descendencia, contrarían en algo los principios establecidos por la Filosofía metafísica y por la Iglesia católica, esa no es culpa de la ciencia ni de sus apóstoles; ni éstos se proponen, al penetrar en los orígenes de la vida y del hombre, sino el nobilísimo deseo de conocer la verdad en provecho de sus semejantes; y los inspira un pensamiento de altísima moralidad y de incomparable altruismo.

Es casi un crimen de lesa humanidad que hombres que ocupan una alta situación intelectual, que poseen un nombre que todos acatan con respeto, que influyen poderosamente en el público por su virtud y su ilustración, que son hasta personajes beneméritos de la sociedad, se empeñen en poner obstáculos a la investigación científica experimental, leal y honrada, porque esta investigación puede, en un momento dado, destruir un versículo del Génesis, una definición de San Agustín, una regla del *Órganon* de Aristóteles, un principio del *Método* de Descartes o una sentencia de Santo Tomás.

La ciencia positiva continuará su obra de verdad y filantropía, a despecho de todos los sistemas filosóficos y de todas las religiones dogmáticas.

* * *

El objeto principal a que concurre todo el esfuerzo de la investigación biológica es la solución del gran problema de la nutrición celular; es decir, lo que necesitamos saber es cuál es, con toda exactitud, el *mecanismo de la vida*—problema biológico—, no *las causas de la vida*—utopía metafísica.

Dos grandes concepciones científicas modernas sirven de base a la investigación biológica: la concepción de la molécula protoplásmica como *substratum* material de la vida, tal como la conciben Pflüger,

Ehrlich y Verworn; y la teoría de Metchnikoff que establece, que entre la digestión extracelular y la elaboración intraprotoplasmática de la materia existe una estrecha relación.

¿Considerará el doctor Hernández que la concepción actual de la molécula viviente, el biógeno de Verworn, es una especulación científica que carece de seriedad y que es ilegítima? ¿Creerá el honorable colega que los hermosos estudios químicos de Pflüger y de Ehrlich para averiguar cómo se destruye y cómo se reconstruye esa molécula de biógeno, ese ultramicroscópico elemento de la célula, carecen de seriedad científica y son ilegítimos? ¿Despreciará el doctor Hernández la obra portentosa de Metchnikoff sobre la inmunidad, hasta considerarla ilegítima y falta de seriedad científica?

No me atrevo a creerlo y me inclino más a suponer que el ilustrado colega no meditó bien todo el alcance que se le podía dar a su frase, escrita quizás a la ligera. Porque esas altas concepciones científicas que hoy sirven de pedestal a la Fisiología, y por ende a la Medicina y a la Higiene, se fundan en la doctrina materialista de la vida, es decir, la doctrina monista, la doctrina contraria al dualismo metafísico, que acepta la intervención de “influencias extrañas” en el proceso vital.

La ciencia actual no se preocupa por averiguar “las causas de la vida”, que constituye una especulación científica tan ilegítima como la de averiguar las causas de la existencia del Universo. La Materia y la Energía existen, ¿por qué? *Ignorabimus*, como dijo Du Bois Reymond en su célebre discurso de Leipzig.

Desde el día en que los sabios modernos, más prácticos, más científicos que los antiguos sabios, apartaron su mirada del fondo de los inescrutables misterios de las causas de la existencia del universo, para dedicar sus energías intelectuales al conocimiento de la naturaleza humana, con el fin, altamente moral, de conservar la salud de sus semejantes y

prolongar la existencia del hombre, desde ese día nació la ciencia de la verdad, la ciencia del porvenir, la ciencia de la humanidad.

No podríamos encontrar hoy un solo hombre capaz de pasar su vida entera meditando, en la calma de su gabinete, sobre el origen y el fin de las cosas; pero sí conocemos legiones de pensadores ilustres, de sabios esclarecidos, que estudian cómo se reconstruyen las moléculas, vivientes, con el fin de evitar su aniquilamiento, cuando elementos extraños invaden nuestros tejidos, trastornan el equilibrio de la vida y terminan con nuestra existencia.

Y sin embargo, cree el doctor Hernández que esa labor benemérita de los sabios carece de seriedad y es ilegítima, porque cansados de buscar por todos los medios posibles, esas “influencias extrañas”, que según el honorable colega, deben intervenir en la formación de la materia viviente, y no habiendo encontrado en el fondo de todo proceso vital, sino un cambio de materia y una transformación de energía, niegan la existencia de toda fuerza ó. principio inmaterial distinto de la energía.

El gran problema de la Fisiología se puede establecer en estos términos: La experimentación ha demostrado- que el proceso vital se reduce en definitiva a un cambio de materia y a una transformación de energía; este proceso se verifica en el interior de las células, que son elementos anatómicos complejos, en los cuales se han podido determinar *detalles de estructura*; por lo tanto, no es posible detener la investigación en la célula, sino considerarla como un organismo y penetrar más profundamente para encontrar la clave de la *nutrición celular*.

Desde las “unidades fisiológicas” de Spencer, hasta la “molécula de biógono” de Verworn, todas las hipótesis de la biología general son perfectamente legítimas, porque todas se fundan en la insuficiencia de la doctrina celular para resolver el gran problema de la vida en sus múltiples manifestaciones.

El “problema de la vida” no consiste hoy en averiguar las “causas de la vida”, sino en saber cómo se destruye y se reconstruye la molécula albúmica en el interior de la célula. El día que sepamos esto, la medicina sufrirá una transformación mil veces más radical que la determinada por el descubrimiento de las bacterias.

Pero para llegar a resolver este importantísimo problema, en el cual puede decirse así, está vinculado el porvenir de la humanidad, es necesario, es indispensable, determinar cómo ha podido formarse en la Naturaleza ese estado de la materia que se llama “materia viviente, “materia organizada”.

Sabemos que la albúmina es el cuerpo específico de los seres vivos, la cual se forma constantemente en la planta por una síntesis mineral; la albúmina de los animales deriva directamente de la albúmina vegetal que ellos introducen por la alimentación.

Todas las funciones del mundo orgánico derivan en el último análisis de la energía química. La luz y el calor no obran sino convirtiendo la energía química en energía disponible. La energía llega al animal bajo forma de energía química con la alimentación vegetal, directamente al herbívoro y por intermedio de éste al carnívoro. El desprendimiento de calor o la producción de trabajo mecánico es la última fase de la energía a través del mundo orgánico. La única energía química que el animal da al exterior es la cantidad contenida en la célula germinal.

El círculo de los cambios de energía entre la materia viva y la bruta se establece así: “La luz solar hace que la energía química sea disponible en la célula vegetal. De esta energía química, derivan por una descendencia compleja, todas las funciones químicas, mecánicas, térmicas de las plantas. El herbívoro se apodera con sus alimentos de la energía química reservada en los compuestos orgánicos de las plantas, y proporciona a su turno al carnívoro, con las sustancias de su propio cuerpo,

la fuente indispensable de energía química, de la cual deriva toda la energía térmica y mecánica, a veces también luminosa y eléctrica, que el organismo animal abandona al exterior bajo forma de calor, de movimiento muscular o también de luz y de electricidad. Pero a expensas de las sustancias pobres en energía mecánica, el ácido carbónico y el agua, eliminados por el organismo animal, la célula vegetal crea de nuevo energía química, bajo la influencia de los rayos luminosos, y así principia la perpetua circulación de la materia”.

Si todo esto es así, como está ampliamente demostrado por la Fisiología y la Química, es decir, si toda la albúmina que se encuentra hoy presente en la superficie de la tierra, resulta de una síntesis mineral. ¿por qué ha de ser ilegítima una hipótesis que trata de explicar la aparición de las primeras moléculas de albúmina por una síntesis mineral?

Si hoy sabemos de una manera positiva que en el sostenimiento de la vida no interviene ninguna fuerza extraña a la energía, ¿por qué ha de ser ilegítima una hipótesis que trata de explicar las primeras síntesis productoras de las primeras moléculas vivientes, por la acción de la luz y el calor, obrando sobre ciertos compuestos minerales, como el cianógeno, por ejemplo?

El grano de maíz y el huevo de gallina, por ejemplo, contienen en su interior las células germinales de la planta y del animal; estas células contienen cierta cantidad de energía química potencial, que para que se convierta en energía disponible, es necesario la intervención del calor en ciertas condiciones de medio. Abandonados a sí mismo el grano de maíz y el huevo de gallina, no podrán dar ni la planta ni el pollo; pero colocado el grano en un medio húmedo, caliente y bañado por la luz solar, producirá la planta de maíz; y colocado el huevo en una estufa, producirá el pollo. En estos procesos no ha habido ninguna *influencia extraña* a la energía, y se ha producido la vida con todos sus atributos

¿Por qué si hoy se produce la vida bajo la influencia de la energía, ha de ser ilegítima una hipótesis que atribuye a la misma influencia la aparición de las primeras manifestaciones vitales de la materia?

En resumen: las teorías formuladas por los sabios biólogos para explicar los orígenes de la materia viviente, reconocen como objeto principal resolver “el problema de la vida”, o lo que es lo mismo, determinar el mecanismo de la nutrición celular, con el fin de poder, con seguridad, dictar las reglas que debe seguir el hombre para conservar su salud y prolongar su existencia.

Tan transcendental especulación científica, “carece de seriedad” y es “ilegítima” para el doctor Hernández. ¿Hacia qué punto, más importante que ese, querrá el honorable colega que se dirija la actividad intelectual del hombre?

* * *

Si la investigación de los orígenes de la materia viviente, es una especulación científica muy seria y muy legítima como queda demostrado, ¿qué diremos de la que en la última mitad del siglo pasado tuvo por objeto determinar el origen del hombre y el lugar que este ser ocupa en la Naturaleza?

¿Con qué derecho niega el doctor Hernández al hombre el derecho de averiguar su origen? ¿Por qué dice el honorable colega que ese derecho es ilegítimo? ¿No será más bien el más legítimo de los derechos humanos? ¿Creerá el doctor Hernández, que después de un siglo de libertad de pensamiento y de conciencia, debemos seguir –por lo que respecta al origen del hombre– encerrados en los versículos del primer capítulo del Génesis? Ese origen será muy poético, pero no está de acuerdo con los hechos demostrados por la ciencia experimental, y no es posible aceptarlo como base de un estudio serio de la naturaleza humana. La investigación científica, a este respecto, necesita dirigirse por otro camino.

El dilema es muy sencillo: o el hombre fue creado especialmente, o es el resultado de la evolución de la materia organizada; o el hombre apareció en la tierra sin antepasados, o tuvo antepasados, que debemos solicitar entre los animales que por su organización se acerquen más a él. De uno u otro modo, la especulación científica que pretenda resolver este problema, es perfectamente legítima.

¿Se atrevería el doctor Hernández a demostrar *experimentalmente* que el hombre apareció en la tierra sin antepasados? No lo creo, porque sé que el doctor Hernández es hombre ilustrado, y sabe que semejante demostración, es absolutamente imposible en el terreno de las ciencias naturales.

* * *

Estas ingenuas observaciones, honorable colega, no tienen por objeto hacer que usted cambie de opinión sobre los grandes problemas biológicos de los orígenes de la vida y del hombre. Las he escrito por dos razones: porque su réplica está dirigida a mí y estoy en el deber de defender mis opiniones científicas públicas; y porque me dirijo a un colega joven e ilustrado, con quien creo que es posible discutir ideas científicas, sin temor de que usted me llame corruptor, inmoral, o anarquista, porque defendiendo la teoría química de la vida y el origen natural del hombre.

Agosto 19 de 1906.

Segunda parte

El señor doctor Venancio J. Hernández ha publicado en *El Avisador*, de Maracaibo, una segunda serie de nueve artículos destinados a contestar las observaciones que en *El Constitucional* hice a los comentarios que él dedicó a la Doctrina de la Descendencia².

[2]_ Estos artículos también han sido publicados en folleto.

En este nuevo trabajo del doctor Hernández, que nada nuevo dice en contra de los principios fundamentales de la Descendencia orgánica, observo los puntos siguientes:

1.º Según el doctor Hernández, para que una doctrina científica sea legítima “es necesario que explique bien todos y cada uno de los hechos que le conciernen”; como la Doctrina de la Descendencia no explica *bien todos y cada uno* de los hechos que le conciernen, no es legítima.

De este raciocinio se deduce que, según el doctor Hernández, las *únicas* doctrinas científicas *legítimas* serán las que sirven de fundamento al cálculo matemático; porque las que corresponden a las ciencias biológicas y sociales, a las físico-químicas y naturales, etc., *todas* carecen de esa *invulnerabilidad absoluta* que exige el honorable colega.

* * *

2.º Según el doctor Hernández, yo triunfé en la Academia “merced a un artículo del Reglamento mal interpretado”; y fuera de la Academia, mi triunfo “fue obra, no de los hechos, sino... de la candidez de algunas almas, por repetir lo menos”.

Estas “almas cándidas” a que se refiere el doctor Hernández deben ser los 22 Académicos de Número que dijeron públicamente que la Doctrina de la Descendencia era una doctrina legítimamente científica, a saber: doctores Machado, Aguerrevere Pacanins, Ochoa, Fernández, B. Herrera Vegas, E. Meier Flégl, Sánchez, Medina Jiménez, Seco, Ayala, Pérez Díaz, Delgado Palacios, Díaz, Martín Herrera, Dagnino, Mosquera, Ruiz Mirabal, Rivero, Lobo, Acosta Ortiz, Baldó y Elías Rodríguez (Véase mi libro *La Doctrina de la Descendencia en la Academia Nacional de Medicina*, páginas 187 y siguientes).

“La discusión en el seno de la Academia fue casi un mutismo, pues solo cinco miembros, en cuatro meses de debates, hicieron uso de la palabra, y fuera de ella fue una discusión de ‘cándidos’. ¡La candidez

frente al mutismo! Magnífico cuadro este sin duda y que haría la reputación universal del artista que lo diseñase” (Venancio J. Hernández, *El Avisador*, Maracaibo, 13 de setiembre de 1906).

* * *

3.º Las ideas del doctor Hernández sobre los órganos rudimentarios son muy personales. En Anatomía comparada se entiende por órganos rudimentarios aquellos órganos que existen en ciertos animales, pero que no desempeñan ninguna función, en tanto que esos mismos órganos existen en otros animales y funcionan correctamente en ellos.

Las mamas de los mamíferos machos son órganos rudimentarios, y yo creía que el doctor Hernández sabía por qué los machos de los mamíferos tienen mamas atrofiadas; pero parece que lo ignora. (Suplico a mi honorable colega que consulte cualquier libro de Anatomía moderna, por ejemplo, el de Testut, página 928, del vol. IV).

Digo que el doctor Hernández parece ignorar por qué las mamas de los mamíferos machos están atrofiadas, porque en su tercer artículo leo este párrafo: “Si la función hace el órgano y la semejanza de órganos implica la semejanza de funciones, ese par de ‘mamas’ que el hombre lleva en su pecho, ¿para qué habrán servido? ¿Para qué servirán? ¿Cuál habrá sido y cuál será la función que las ha hecho o las prepara?”.

Noto en el IV artículo del honorable colega, que el doctor Hernández tiene una teoría muy rara sobre la significación de los órganos rudimentarios, porque dice que los evolucionistas afirmamos la *absoluta inutilidad* de un órgano cuando no conocemos sus funciones, y pone como ejemplo el bazo, cuyas funciones precisas no se conocían. No, honorable colega, esa no es la doctrina evolucionista. Le repito, el órgano rudimentario es aquel cuyas funciones *se conocen*, pero que aparece en unos animales *atrofiado y sin funciones*, y en otros, *bien desarrollado y funcionando*. No es que no sabemos qué funciones desempeña la

epíffsis, por ejemplo, sino que sabemos que este órgano es el resto del ojo parietal de los reptiles, en los cuales funciona perfectamente; y no podemos explicarnos su presencia en el cerebro humano, si el hombre no descende de los otros animales inferiores. ¿Por qué cree el doctor Hernández que el hombre tiene una glándula pineal?

* * *

4.º A la pregunta que hice al doctor Hernández, sobre qué doctrina adoptaría él y qué texto recomendaría a sus discípulos si él fuera Profesor de Anatomía, el honorable colega contesta así: “si yo fuera profesor de Anatomía escogería para texto una obra cualquiera con tal que enseñase bien la estructura del cuerpo; es decir, los músculos, huesos, vasos y nervios, etc., etc.; pero si lo fuera de *Antropología*, entonces escogería para tema de mi lección inaugural la Doctrina de la Descendencia, le señalaría los defectos de que adolece, y enseñaría a mis discípulos que, de hombres sensatos a fuero, cuando una doctrina no tiene en su favor ni un hecho positivo siquiera, ni un razonamiento lógico, carece de seriedad científica, es ilegítima, y, como tal, deben rechazarla”.

De lo cual resulta que el doctor Hernández enseñaría la Anatomía humana y la Antropología sin ninguna doctrina; lo que quiere decir que el doctor Hernández no sería un buen profesor, porque todo profesor de una ciencia debe necesariamente fundar su enseñanza en alguna doctrina. Al menos así lo entiendo yo, y así lo entienden todos los profesores de la Universidad de Caracas, en cuyo instituto se ha enseñado y se enseña el Creacionismo y el Vitalismo, y ha habido profesores que han combatido la doctrina bacteriológica y la teoría atómica, etc.

Por supuesto que se necesita mucha audacia para decir que la Doctrina de la Descendencia no tiene en su favor “ni un hecho positivo”, “ni un razonamiento lógico”, cuando, como muy bien me decía hace poco el ilustrado doctor Gaspar Marcano en carta particular, “ya el

transformismo no se considera en Europa como una teoría, sino como una *técnica imprescindible*, que tienen que emplear todos los investigadores, cualesquiera que sean sus dogmas, porque sin la concepción de la evolución, serían incomprensibles todas las adquisiciones actuales científicas y aun sociales”.

Con esa misma despreocupación ha dicho el doctor Hernández, que las experiencias seroterápicas de Metchnikoff, para demostrar el parentesco entre las especies animales, “nada demuestran”...

* * *

5.º El doctor Hernández no quiere aceptar la teoría actual de la generación espontánea porque los químicos no han hecho todavía la síntesis de la albúmina; pero el doctor Hernández no nos presenta ninguna otra teoría o hipótesis que pueda explicar la génesis de la materia viviente y se limita a decir, con Paulesco, que “hay un abismo infranqueable entre la albúmina muerta y la sustancia viva”.

Este es un razonamiento muy curioso, porque aun suponiendo ese *abismo infranqueable* —que no existe— eso no sería motivo para no creer que *tuvo que haber* un momento en el cual los átomos de Oxígeno, Hidrógeno, Carbono, Azoe y Azufre se combinaron para formar la materia viva, porque en esta no se encuentran sino esos elementos. No es necesario hacer la síntesis de un cuerpo para conocer sus componentes, basta el análisis. Para saber que el agua se formó de dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno, basta analizar el agua.

Yo sé muy bien que nadie sabe por qué la sustancia viva tiene la propiedad de crecer y multiplicarse; pero tampoco se sabe por qué los minerales cristalizan en formas geométricas determinadas, ni por qué los átomos de los cuerpos tienen diversas atomicidades, ni por qué unas células se reproducen por mitosis y otras por división directa, ni por qué los astros se atraen en razón directa de las masas e inversa del cuadrado

de las distancias, ni por qué hay microbios patógenos y otros inofensivos, etc., etc. Pero no porque no podamos explicar el *por qué* de los fenómenos naturales, hemos de declarar ilegítimas las doctrinas que tratan de explicarlos.

* * *

6.º En su sexto artículo vuelve el doctor Hernández a confundir la teoría de la generación espontánea de Pouchet con la Arquigonia de Haecel. Ya eso está demasiado explicado: nosotros negamos con Pasteur la generación espontánea de la célula; óigalo bien el doctor Hernández: *no creemos que hoy se puedan fabricar células en los laboratorios; creemos que la materia viviente se formó y se forma actualmente sin la influencia de ninguna fuerza extraña a las energías naturales de la sustancia universal, porque hasta ahora no se ha podido demostrar la existencia de ninguna fuerza extraña a la energía.*

En el último párrafo del VI artículo, el doctor Hernández me pregunta: “¿cómo podría el hombre derivar del mono?”. Yo no he dicho jamás que el hombre deriva del mono. Lo que he sostenido como evolucionista, es que el hombre *no ha sido especialmente creado.*

* * *

7.º En el VII artículo el doctor Hernández plantea la cuestión de la muerte en los términos siguientes: “si la vida depende de la *constitución química* de la molécula viviente, la muerte dependerá también de la *constitución química* de la molécula muriente; y si la molécula viviente muere porque se encuentra privada del oxígeno, que le es indispensable, la molécula muriente *debe* vivir cuando se le suministre el oxígeno que para ello le es también indispensable”.

Fundado en este sofisma el honorable colega llega a establecer irónicamente como definición de la muerte la misma que la biología da

de la vida, a saber: “la muerte no consiste sino en la reconstrucción y destrucción incesante de la molécula de biógeno”. Y en consecuencia me propone que resucite un animal acabado de morir, haciéndole llegar por un lado albúmina alimenticia y por otro una corriente de oxígeno.

Ya en prensa mi libro sobre la vida, suplico al doctor Hernández que espere unos días: en las páginas de ese libro, en un capítulo destinado a la Muerte, encontrará la explicación de este proceso biológico. (V. C. XVI p. 138.)

* * *

8.º Vuelve el doctor Hernández a decir que, como un cuerpo no puede dar de sí facultades de las cuales carece la materia viva, no pudo formarse a expensas de la materia bruta. Yo insisto en preguntar al doctor Hernández: si la materia viva no se formó a expensas de la materia bruta y por la sola acción de la energía, ¿cómo se formó?, ¿qué elementos, *no minerales*, la formaron?, ¿qué fuerza, *extraña a la energía*, presidió la formación de las primeras moléculas de albúmina? Esto es lo que el honorable colega no ha podido explicar.

* * *

9.º Cuando nosotros decimos que en la producción y en el desarrollo de la vida en la superficie del planeta no han intervenido sino los átomos de la sustancia universal y la energía, es porque nadie ha podido hasta ahora demostrar que en el Universo existan fuerzas que no sean manifestaciones de la energía universal.

Decir como dice el doctor Hernández en su último artículo: “La vida no es una resultante de la espontaneidad físico-química de la materia”, equivale a afirmar que la vida es el resultado de otra cosa; pero en ciencias positivas no se pueden hacer ni esas negaciones, ni esas afirmaciones, sin demostrarlo.

Nosotros hemos demostrado mil veces que la vida actual en la superficie de la Tierra no es sino el resultado de las propiedades físico-químicas de la materia. Por lo tanto, estamos autorizados para creer que en los orígenes de la materia viviente no han intervenido fuerzas extrañas a las que hoy conocemos como inseparables de la materia.

Los que niegan esta teoría *deben* demostrar que sí han existido y existen aún fuerzas que no son la energía y que presiden la producción, el desarrollo y la permanencia de la vida en la superficie del globo.

* * *

En resumen: el doctor Hernández no ha agregado ningún argumento nuevo, ni ha escrito ningún razonamiento capaz de conmover los principios teóricos, ni destruir los hechos de observación en que se funda la descendencia orgánica, como doctrina científica que se propone explicar la aparición de los seres vivos en la tierra.

La distancia a que nos encontramos, escribiendo él en un periódico de Maracaibo y yo en uno de Caracas, haría al fin esta discusión pesada. Por lo tanto, yo le propongo lo siguiente: tomemos dos hechos de observación, uno de la ontogenia y otro de la morfología de los mamíferos y procuremos explicarlos, usted según su doctrina y yo según la descendencia, y publiquemos nuestras respectivas explicaciones en un mismo periódico, una al lado de la otra. (Desde luego ofrezco a mi colega las columnas de *El Constitucional*).

Como autor de la proposición, me permito proponer los dos temas, sin perjuicio de que el doctor Hernández, si quiere, escoja otros, que están desde luego aceptados por mí. Los temas que yo propongo son: de Ontogenia, *la Gastrulación*; y de Morfología, *la significación de la epífisis*.

Escojo estos dos temas, porque la doctrina que explique bien la gastrulación, explica toda la ontogenia; y la que explique *bien* la significación

de la epíffisis, explica toda la filogenia; y la doctrina que explique la ontogenia y la filogenia, esa es la legítima.

El doctor Hernández puede enviar su trabajo a un amigo de confianza en Caracas con la orden de no darlo a la imprenta sino el mismo día en que yo entregue el mío. Cada uno de estos trabajos no debe ocupar más de columna y media de *El Constitucional*, a fin de publicarlos en un mismo número, uno al lado del otro.

Para decidir la cuestión, podríamos nombrar un jurado, cuya formación podría ser la siguiente: el doctor Hernández nombra dos miembros y yo otros dos, quedando autorizados estos cuatro para elegir el quinto.

Quedo esperando la respuesta del doctor Hernández.

Octubre 13 de 1906.

A esta ingenua proposición mía, contestó el doctor Hernández en *El Avisador* de Maracaibo, el 21 de noviembre así:

La Doctrina de la Descendencia y el reto del doctor Razetti

Como lo dije en el último artículo de los comentarios a los “Lunes Científicos” de *El Constitucional* el doctor Razetti nada nuevo aduce en favor de su doctrina, excepción hecha del Reto que, por inútil, no acepto.

“Inútil, sí, cualquiera que sea el fallo del jurado: si adverso, porque quien no se ha conformado con el fallo de *toda* una Academia ¿habría de conformarse con el de cinco individuos? Y si favorable, ello solo demostraría que cuatro o cinco colegas piensan como yo; a no ser que consagremos los tales algo más que como Pontífices de la ciencia, como personificación genuina de la misma, lo cual, no sé qué ganas da, si de llorar o de reír.

Por otra parte, colega, al comentar sus trabajos, yo no he tenido el propósito de comparar doctrinas, ni le he hablado de doctrinas mías.

Mi propósito bien explicado queda en mis artículos ya publicados y, conseguido o no, doy por terminada la cuestión.

Del honorable colega, sincero admirador",

VENANCIO J. HERNÁNDEZ.

* * *

He escrito tanto sobre la Doctrina de la Descendencia, que en realidad nada nuevo podía agregar en mi réplica, es decir, nada que yo mismo no hubiera dicho ya en mis numerosos escritos. Me limité a demostrar que los argumentos del doctor Hernández no son suficientes para conmover la Doctrina, mucho menos para destruirla por "falta de seriedad científica", como él pretende.

Como las teorías científicas tienen por objeto explicar los hechos y los fenómenos de la Naturaleza, propuse a mi contendor explicar dos hechos naturales, él según sus opiniones y yo según las mías. Las razones que el honorable colega aduce para no aceptar mi proposición, no demuestran sino que, fuera de la descendencia, no es posible intentar la explicación de ningún fenómeno vital; porque no se comprende muy bien, que un escritor que ha dicho públicamente que la Doctrina de la Descendencia "carece de seriedad científica y es ilegítima", no aproveche la oportunidad que yo le ofrezco de demostrar ante el público ilustrado, que los evolucionistas no podemos explicar los fenómenos naturales con nuestras teorías, porque las teorías "ilegítimas" no explican nada.

Si la Descendencia es una teoría ilegítima, mi fracaso debe ser un hecho al intentar explicar satisfactoriamente un fenómeno tan importante como la Gastrulación del huevo de los Mamíferos, por ejemplo.

¿Por qué huye de la lucha el doctor Hernández, cuando yo, que soy el atacado, le invita a discutir un tema *concreto* de biología? Por qué me deja solo en el campo, sin obligarme a abatir la bandera, ¿que desde hace más de diez años sostengo alzada en mi aula universitaria? Cuando uno de los adversarios abandona la lucha, el otro tiene el derecho de

proclamar su triunfo, siempre que, como en este caso, no se haya hecho uso de armas prohibidas.

Pero este triunfador no está fatigado, no quiere ir a su tienda a reposar sobre los laureles de la victoria; ama la lucha, porque la noble lucha de las ideas dignifica al hombre, y de pie sobre la arena del combate, invita a todos sus adversarios a que recojan el guante que el doctor Hernández no se ha dignado recoger. La proposición que hice al ilustrado colega zuliano, queda vigente, y pueden aceptarla todos los creacionistas venezolanos, que se consideren con títulos suficientes para tomar parte en discusiones de esta índole.

Los temas que propongo son:

- 1.º *Explicación de la fase gástrula en la embriogenia, de los mamíferos.*
- 2.º *Significación de la epífisis en el cerebro del hombre.*

La doctrina que explique satisfactoriamente el primero, es legítima para explicar toda la filogenia.

La doctrina que explique satisfactoriamente el segundo, es legítima para explicar toda la ontogenia.

La doctrina que explique sustitutoriamente la ontogenia y la filogenia de los mamíferos, es la doctrina biológica legítima.

Noviembre 30, 1906.

* * *

P. D. Hasta hoy 30 de enero de 1907, ningún creacionista venezolano se ha dignado a aceptar la proposición arriba formulada, y que publiqué en *El Constitucional* del lunes 3 de diciembre de 1906.

Este absoluto silencio en el campo de los adversarios de la Evolución, equivale a una completa derrota, y no tiene sino una sola explicación: *la impotencia de todas las hipótesis creacionistas para explicar los fenómenos que se observan en la sustancia organizada.*

Enero de 1907.

La generación espontánea

En 1864, después de las célebres experiencias de Pasteur, se consideró como *imposible* la generación espontánea *experimental*.

Los vitalistas consideraron las experiencias de Pasteur como una prueba irrecusable de que la existencia de una fuerza o principio inmaterial, *distinto de la energía*, era indispensable para la producción de las formas vitales.

Los materialistas continuaron sosteniendo lo contrario, es decir, que la vida no es sino un proceso físico-químico en cuya primera aparición no ha intervenido ninguna fuerza extraña a la energía, porque nadie pudo nunca demostrar experimentalmente la existencia de dicha “fuerza” o “principio vital”.

El teorema de Haeckel quedó en pie con todo su vigor, porque los hechos demostrados por la Astronomía y por la Geología enseñan, que la Tierra tuvo que pasar, como los demás planetas, por el estado de globo incandescente, y su elevada temperatura no permitía entonces la existencia de la vida orgánica en su superficie.

El raciocinio materialista es perfecto: hubo un tiempo en el cual la temperatura de la Tierra no era compatible con la existencia de la vida orgánica; hoy existe la vida orgánica, luego ésta tuvo necesariamente que aparecer en un momento de la evolución del globo, cuando su temperatura bajó lo suficiente para permitir la existencia de la materia organizada. Además: la Tierra es un planeta cuyos componentes nos son perfectamente conocidos, todos son cuerpos minerales; la sustancia

de los seres vivos se compone de los mismos elementos. Aún más: está demostrado que las cantidades de materia y de energía que existen en el Universo son constantes: nada se crea, nada se destruye; luego los cuerpos organizados se han formado de una parte de la materia que compone el globo terráqueo.

A pesar de la lógica rigurosa de este raciocinio, los vitalistas no se han dado por vencidos y dicen: si la vida es la resultante de la acción de las fuerzas físico-químicas, ¿por qué no hacen los materialistas en sus laboratorios un cuerpo organizado, aunque sea una simple célula?

Aun cuando la doctrina mecánica de la vida, para ser legítima, no necesita semejante demostración, ni la teoría actual de la generación espontánea, para ser perfectamente racional, necesita que los químicos hagan células en sus laboratorios, no han faltado investigadores que han procurado obtener la síntesis vital valiéndose de las fuerzas físico-químicas.

Hasta ahora ninguno de los resultados obtenidos en esa vía había sido bastante satisfactorio. Los investigadores se han empeñado ante todo en averiguar la estructura química de la molécula de albúmina, por ser este cuerpo el elemento característico de la materia organizada. La fórmula estereoquímica de la albúmina no se ha encontrado todavía; la síntesis de este interesante cuerpo no se ha podido realizar.

Pero un acontecimiento inesperado ha venido, cuando menos se esperaba, a demostrar que la vida, en sus fenómenos elementales, puede ser *imitada* por el hombre, *valiéndose únicamente de las fuerzas físicas*. Las muy recientes experiencias del profesor Estéfano Leduc, de la Escuela de Nantes, nos demuestran de un modo tan elocuente como irrecusable que es posible fabricar cuerpos que tienen propiedades vitales, sin ocurrir a ninguna fuerza extraña a la energía.

Las experiencias de Leduc colocan el problema de la vida y sus orígenes en un terreno nuevo, porque demuestran que la biogénesis puede

reducirse a un fenómeno puramente físico, que resulta de la acción de dos fuerzas físicas: la actividad osmótica que pone en movimiento las moléculas, y la resistencia que oponen los plasmas y las membranas a estos movimientos.

Los resultados obtenidos por Leduc son maravillosos y bastan para negar sin apelación la existencia del “principio vital” de los dualistas. Fabrica células con ferrocianuro de potasio sembrado en una solución de gelatina, y estas células tienen membrana, citoplasma y núcleo, y forman tejidos celulares. Ha reproducido, en líquidos electrolíticos, las figuras de la kariokinesis en el mismo orden que los aspectos de estas figuras aparecen en las células vivas en estado de división indirecta. Ha logrado hacer *germinar* granos de sulfato de cobre y de azúcar en soluciones de gelatina al 5 por 100 y reproducir un organismo complicado que tiene el aspecto de una planta de 30 centímetros, que crece, se nutre, y cicatriza sus heridas!...

Las experiencias de Leduc alcanzan una importancia tal, que si no fuera porque se trata de un hombre de ciencias circunspecto y honorable, que ha repetido sus demostraciones ante un auditorio de sabios y las ha comprobado con microfotografías y proyecciones luminosas, casi nos veríamos tentados a negar la veracidad de hechos tan extraordinarios, que traspasan los límites de lo que teóricamente podía esperarse en esa vía.

Las experiencias de Littlefield habían llamado profundamente la atención; pero este biólogo no pudo obtener los fenómenos vitales tan precisos como los que realiza Leduc (Véase p. 174).

Léase con detención la conferencia dada por Leduc en la Sociedad de Cirugía de París, el 7 de diciembre de 1906, y que inserto en seguida. Su lectura instruirá mucho mejor al lector que todos los comentarios que yo pueda hacer aquí. Me he limitado a agregar al texto original

algunas notas más, y con el fin de llamar la atención sobre los puntos más interesantes, que a mí modo de ver, encierra la célebre conferencia del biólogo francés, hasta ahora casi desconocido en el mundo científico, he subrayado las frases que considero de mayor importancia.

He aquí la conferencia de Leduc tomada de *La Presse Médicale* del 8 de diciembre de 1906.

Las bases físicas de la vida y la biogénesis

La cuestión de las generaciones espontáneas ocupó la atención particularmente durante las polémicas entre Pouchet (de Ruan) y Pasteur. Este último demostró que los microbios no nacen espontáneamente en las infusiones de heno como lo pretendía Pouchet. Después se dijo que Pasteur había terminado con la cuestión de las generaciones espontáneas; los trabajos de Pasteur no tienen y no podían tener esta consecuencia¹

La astronomía y la geología nos enseñan que la tierra tenía antes una temperatura incompatible con la vida; fue cuando ella se enfrió que aparecieron los seres vivos; es indispensable que ellos hayan nacido espontáneamente de los materiales terrestres². La cuestión de las

[1]_ En el capítulo XX de este libro se encuentra el resumen de las experiencias de Pasteur en 1864. La única consecuencia positiva que se deduce de dichas experiencias es que no es posible fabricar *las bacterias* en el laboratorio; pero Pasteur no demostró, ni que las primeras formas vitales que aparecieron en la superficie de la tierra fueron el producto de una fuerza especial distinta de la energía, ni que no fuera posible sin otros medios imitar o reproducir las formas organizadas en el laboratorio. Sin embargo, los vitalistas se han apoderado de una frase de Pasteur y del gran nombre de este extraordinario genio para negar la posibilidad de las generaciones espontáneas. Lo que han debido hacer los vitalistas para demostrar su doctrina, es probarles a los materialistas *con hechos experimentales* que en los seres vivos hay fuerzas distintas a las fisicoquímicas conocidas que presiden los fenómenos vitales. La química biológica si ha demostrado que en los seres vivos no hay sino materia y energía (Véase pág. 131) .

[2]_ En efecto, los seres vivos tienen necesariamente que haber nacido *espontáneamente* en la superficie de la Tierra; porque si no nacieron espontáneamente por síntesis de los elementos minerales del globo y a impulsos de la energía, ¿cómo nacieron?, ¿en donde tomaron la materia y la energía que forman su sustancia? en donde estaba

generaciones espontáneas existe; nadie tiene el poder de suprimirla. Es asombroso que las experiencias de Pasteur hayan podido apagarla tan completamente durante más de 30 años.

Se ha dividido la materia en materia orgánica, sustancia de los seres vivos, y en materia inorgánica, de ahí dos químicas, la orgánica y la inorgánica. La síntesis de la urea, por Wöhler, dio el primer golpe a esa barrera, que los trabajos de nuestro eminente compatriota Berthelot, y actualmente los de Fischer, de Berlín, han derribado por completo. Los problemas por resolver son del mismo orden que los ya resueltos. No hay barrera, no hay sino una sola química, la sustancia de los seres vivos es la misma que la de los cuerpos no vivientes.

Para facilitar el estudio, y en la ignorancia de los tipos intermediarios, se han dividido los seres vivos en animales y vegetales, después en especies. Los hechos acumulados por los evolucionistas, demuestran que no existe separación, ni entre las especies, ni entre los animales y los vegetales; en todas partes el paso es gradual, insensible; ¿cómo la teoría de la evolución que se ha aplicado a reconstruir los eslabones entre todos los seres, desde los más perfeccionados hasta los más ínfimos, ha dejado rota la cadena entre el mundo vivo y el mundo mineral? Ahí también la cadena es continua, el paso es gradual, no existe separación³.

esa "fuerza vital" que no es forma de energía? Aun suponiendo el hecho inverosímil de que una potencia sobrenatural hubiera por su propia voluntad o capricho creado especialmente las primeras formas orgánicas, esa potencia no pudo tomar la sustancia de que se componen los organismos sino de la materia y de la energía del globo, porque en los seres organizados, las leyes de la conservación de la materia y de la fuerza se cumplen de un modo idéntico a como se cumplen en los cuerpos minerales. La primera albúmina que se formó en la tierra debió ser idéntica a la que hoy existe, y en la albúmina viviente no hay nada que no sea carbono, hidrógeno, oxígeno, ázoe y azufre. (V. cap. XII).

[3]_ Leduc, como todos los biólogos modernos, acepta como fundamental la Doctrina de la Descendencia, que ha modificado el concepto de la especie orgánica (V. cap. IV).

La vida se presenta como una forma particular del movimiento de la materia, un conjunto armónico de movimientos líquidos, como una manifestación de las mismas energías moleculares que animan la materia no viviente. Toda materia tiene la vida en sí, en el estado actual o en el estado potencial⁴ “Nuestros alimentos, por ejemplo, antes de su ingestión, tienen la vida en el estado potencial; después de la asimilación, tienen la vida en estado actual.

La paleontología nos enseña que los primeros seres aparecieron en las aguas, en soluciones salinas, en una época en la cual la temperatura de la Tierra era más elevada que hoy, cuando la atmósfera contenía más vapor de agua, cuando los fenómenos eléctricos eran más intensos. Por otra parte, todos los seres vivos están constituidos por soluciones de cristaloides y de coloides separados por membranas permeables a través de las cuales se efectúan continuos cambios. En fin, los mares actuales, esos vastos laboratorios de la vida, son igualmente soluciones de cristaloides y de coloides. Es, pues, en el estudio de estas soluciones que se debe descubrir la naturaleza de la vida. Es necesario, obrando sobre estas soluciones con fuerzas físicas, procurar reproducir los fenómenos de la vida: la morfogénesis, la nutrición, la organización, el crecimiento, la reproducción, etc.

Esta es una ciencia nueva: la biología sintética.

Varios sabios han entrado ya resueltamente en la vía de la biología sintética: los señores profesores Benedikt, de Viena; Rafael Dubois, de Lion; Julio Félix, de Bruselas.

[4]_ “Toda materia contiene en sí la vida, en el estado actual o en el estado potencial”. Considero este principio de una importancia incalculable y de una veracidad indiscutible. Solo desde ese punto de vista es que es posible estudiar con acierto los fenómenos de la vida. No hay una materia organizada *especial*, esencialmente distinta de la materia inorgánica. La creencia contraria es el origen del dualismo y el vitalismo. Si aceptamos que la vida no es sino una forma del movimiento de la materia, es decir, un estado particular de la sustancia universal, el horizonte de la biología se ensancha y se aclara: la vida deja de ser un misterio.

El primer precursor de estos estudios parece ser el abate Nollet, que descubrió la ósmosis, uno de sus discípulos, Reuss, parece haber entrevisto toda la importancia del estudio de las soluciones, de la difusión, de la ósmosis. Graham dividió los cuerpos en cristaloides y coloides y afirmó que la difusión de los cristaloides se hacía en los coloides, y por consiguiente en los plasmas, como en el agua pura; esta afirmación de Graham fue confirmada por Voigtlander. Fick llamó coeficiente de difusión la cantidad de sustancia que, en la unidad de tiempo, atraviesa la unidad de sección de una columna líquida, de una unidad de longitud, entre cuyas dos extremidades reina una unidad de diferencia de concentración o, con la modificación de Nernst, una unidad de diferencia de presión osmótica.

Van t'Hoff asimila a los gases las sustancias disueltas; la presión osmótica, a la cual son aplicables todas las leyes de los gases, es análoga a la presión de los gases.

Numerosas experiencias me han permitido reconocer que la difusión no se hace en los coloides como en el agua pura. Si hacemos difundir gotas de una misma solución alcalina en gelatina a diferentes grados de concentración adicionada de phthaleína del fenol, se comprueba por la coloración que la difusión se efectúa con tanta mayor rapidez cuanto más concentradas son las soluciones; las diferencias son muy grandes. En realidad, los medios ofrecen a la difusión resistencias variables con su naturaleza y su concentración; lo mismo sucede con las membranas llamadas semipermeables, que no son, como se enseña, permeables al agua e impermeables a las sustancias disueltas, sino desigualmente permeables a las moléculas, a las sustancias disueltas y a los iones. En resumen, la difusión en los coloides y a través de las membranas obedece a leyes análogas a las leyes de Ohm en electricidad; la velocidad o intensidad de difusión es proporcional a las diferencias de presión

osmótica, varía en razón inversa de la resistencia y, además, depende de la naturaleza de la sustancia que se difunde.

La resistencia de los plasmas y de las membranas orgánicas a los movimientos de difusión es una noción de biología general, ella interviene en todos los fenómenos vitales; es en razón de las resistencias diversas que ellos encuentran que los iones se separan o se unen; esta desigual resistencia de los medios orgánicos a los movimientos de las moléculas y de los iones ejerce una influencia preponderante sobre el metabolismo que ella domina quizás exclusivamente. Es también a la desigualdad de resistencia a los movimientos de los iones que son atribuibles los fenómenos eléctricos de los seres vivos, la producción de las fuerzas electro-motrices y de las diversas corrientes fisiológicas.

En resumen, la vida parece ser la resultante de dos fuerzas físicas, la una activa, la presión osmótica que pone en movimiento las moléculas y los iones; la otra pasiva, la resistencia opuesta por los plasmas y las membranas a estos movimientos; la desigualdad de la resistencia con respecto a las diversas moléculas y a los iones parece ser la causa determinante de las acciones químicas de la vida, de las síntesis y de las descomposiciones, de la asimilación y de la desasimilación⁵.

[5]_ Esta definición coloca el problema de la vida en un terreno nuevo y contiene el pensamiento original del autor. El proceso químico de la vida, que consiste en un cambio de materia y una transformación de energía, reconoce como causa la presión osmótica que lucha contra la resistencia de los plasmas y de las membranas, es decir, un fenómeno absolutamente físico. Todas las experiencias de Leduc se fundan en esta idea, y es verdaderamente sorprendente que sin otra intervención que la ósmosis se puedan imitar procesos vitales tan importantes como los que ha realizado el autor: formación de células con membrana, protoplasma y núcleo; división, no solo por kariokinesis, sino que las figuras se reproducen en *el mismo orden* que se observa en la materia viviente: formación de un organismo tan complicado como una planta que se nutre, crece, cicatriza sus heridas, etc.

Yo he demostrado que se puede representar los fenómenos que se efectúan en los líquidos, como Faraday ha presentado los fenómenos magnéticos o eléctricos, por centros de fuerza o polos, y por campos de fuerza. En un líquido cualquiera, todo punto de concentración más fuerte que el del medio, todo punto hipertónico es un centro de fuerza, o polo positivo de difusión; entre estos dos polos se ejercen las mismas acciones dinámicas que entre los polos magnéticos o eléctricos. Todas las nociones adquiridas en el estudio de los campos de fuerza magneto-eléctricos son directamente transportables a los campos de fuerza que resultan de las acciones dinámicas recíprocas de los polos de difusión.

Las acciones recíprocas de los polos de difusión dominan las acciones dinámicas y cinéticas del organismo; estas acciones polares determinan corrientes líquidas que arrastran los glóbulos en suspensión; es por su intermedio que se ejercen en los líquidos los tropismos y los tactismos, que quizás se reducen todos al osmotropismo y al osmotactismo, sin embargo hasta ahora desconocidos. Estas mismas acciones polares, acumulando los glóbulos o las partículas en suspensión alrededor de un polo positivo de difusión, producen así el fenómeno de la aglutinación. Pero es sobre todo en la estática celular que intervienen estas acciones.

Sembrando en soluciones de gelatina a 5 o 10 por 100 gotas de una solución de ferrocianuro de potasio a 5 o 10 por 100, he obtenido un tejido celular; cada célula tiene su membrana de envoltura, su protoplasma, su núcleo. Con soluciones de cloruro de sodio, he obtenido tejidos celulares enteramente líquidos. Se pueden producir a voluntad todas las formas celulares; he obtenido células líquidas con prolongamientos ciliares. Estas células presentan la doble corriente de osmosis y de metabolismo molecular. Por la desecación, sus movimientos se detienen; presentan así la imagen de la vida latente de los granos y de los rotíferos, porque sus movimientos reaparecen cuando se les devuelve la humedad necesaria.

En las células en estado de división, Hermán Fol ha descubierto curiosas figuras que, dice él, se asemejan a los espectros o fantasmas magnéticos; estas figuras han excitado mucho la sagacidad de los sabios; no se conocía ninguna fuerza física que pudiera producir semejantes figuras en las soluciones electrolíticas como los líquidos y los plasmas vivientes, y las explicaciones de estas figuras son un bello ejemplo de la imaginación de los sabios. Guiándome por la noción de campo de fuerza de difusión, me ha sido posible reproducir, en líquidos electrolíticos, no solo las figuras de la kariokinesis, sino, en su orden regular, en los aspectos sucesivos de esas figuras; en otros términos, las fuerzas osmóticas, convenientemente aplicadas, producen, a pesar de su extrema complicación, todos los movimientos de la división celular, sucediéndose exactamente en el mismo orden que en la kariokinesis. Primero he reproducido la figura acromática, después los fenómenos de división del núcleo, en un plasma artificial, colocando una gota coloreada hipotónica con relación al plasma entre dos gotas coloreadas hipertónicas; cada una de las dos gotas laterales forma un centrosoma rodeado de una corona radiante, áster; durante este tiempo, el núcleo central toma la forma de un cordón enrollado o espirema, de dobles contornos con pequeños sáculos laterales; este cordón se desdobra en bandas, cromosomas, que primero se orientan en parte en el plano ecuatorial, después forman pronto alrededor del ecuador figuras en forma de V con ángulos dirigidos hacia el centro, corona ecuatorial; en fin las bandas cromáticas se desdoblan y se dirigen hacia los centrosomas a los cuales no alcanzan jamás completamente; se reúnen en dos masas nucleares que forman los núcleos de las dos células finales. Parece que yo recito la descripción de la kariokinesis aprendida en un tratado clásico; sin embargo me limito a describir los aspectos sucesivos y fotografiados de los fenómenos que he producido por difusión.

En estas experiencias, las gotas, colocadas a uno y otro lado del núcleo artificial, desempeñan el papel de centrosomas llevados por el espermatozoide al óvulo fecundado. Para determinar en las otras células la división kariokinética, basta que se produzcan en el citoplasma dos polos de difusión, lo que equivale al establecimiento de dos centros metabólicos. En todo punto de anabolismo, de síntesis, el número de las moléculas disminuye, la presión osmótica desciende, se tiene un polo negativo de difusión; en todo punto de catabolismo, de desasimilación, el número de las moléculas aumenta, la presión osmótica sube, se tiene un polo positivo de difusión. La conservación celular está pues ligada a la simetría del metabolismo alrededor del núcleo como centro. La multiplicación de las células en los tumores malignos, en el cáncer, por ejemplo, sería la consecuencia del establecimiento en el citoplasma de dos centros de metabolismo.

Los seres vivos están formados de soluciones de cristaloides y de coloides en diversos grados de concentración; cuando la concentración aumenta hay intervención de las fuerzas moleculares de cristalización. Cada centro de cristalización tiene alrededor de él un campo de fuerza, pero, como lo demuestran las microfotografías, este campo de fuerza es muy complicado.

Cuando otras fuerzas, como diferencias de presión osmótica, interfieren con la fuerza de cristalización, se obtienen formas resultantes que recuerdan la morfología de ciertos seres inferiores. Los tejidos sólidos de los seres vivos resultan de la solidificación de soluciones de coloides y de sustancias cristalizares; las fuerzas de cristalización deben necesariamente intervenir en su morfogenia e influenciar su estructura.

Cuando, en una solución, se siembran en un orden cualquiera gotas coloreadas de la misma solución con una concentración diferente, estas gotas primero difunden, después, cuando los movimientos de difusión

se hacen nuevamente lentos, se ve el líquido segmentarse en granulaciones que hemos fotografiado.

Esta segmentación de los líquidos es explicable por la intervención de la cohesión; como la atracción molecular o cohesión es diferente entre las moléculas diversas que constituyen la solución, las moléculas que se atraen más, trasportadas en sus esferas de atracción recíproca por las corrientes lentas de difusión se reúnen en granulaciones esferoidales, desde que la fuerza de cohesión supera a la fuerza de difusión que arrastra las moléculas; las otras moléculas llenan los espacios intergranulares.

La segmentación del vitelus en el huevo en incubación es uno de los fenómenos más misteriosos de la vida; no tenemos ninguna idea de una fuerza física que pueda producir un resultado semejante. Ahora bien, la incubación presenta condiciones análogas a las de nuestras experiencias, la temperatura elevada determina en la superficie del huevo una evaporación que aumenta la concentración en las partes superficiales y produce corrientes lentas de difusión cuya consecuencia —la experiencia lo demuestra— debe ser la segmentación de la masa. Además, mis segmentaciones líquidas presentan una “semejanza notable” con las del vitelus.

En fin, he podido realizar, con las fuerzas físicas, los fenómenos de nutrición, de organización, decrecimiento. Fabrico gránulos de sulfato de cobre y de azúcar, los siembro en un líquido que contiene ferrocianuro de potasio, cloruro de sodio u otra sal y gelatina: el gránulo se rodea de una membrana de ferrocianuro de cobre, permeable al agua y a los iones, pero casi completamente impermeable al azúcar; esta—produce en el interior una fuerte presión osmótica que atrae el agua, y se ve la célula germinar, después crecer; emite tallos que crecen verticalmente y pueden alcanzar hasta 30 centímetros de altura; los tallos tienen órganos terminales en forma de bolas, sombreros, espinas, barrenos, rosetas. El producto del crecimiento que tiene el aspecto de una planta, puede

tener varias centenas de veces el volumen del grano inicial. La sustancia para crecer y aumentar es tomada del medio de cultivo; hay, pues, nutrición por intusucepción. La organización es complicada, puesto que, además de la diferenciación en rizomas horizontales, tallos verticales, hojas y órganos terminales existe necesariamente un aparato circulatorio en el cual la sustancia membranógena y el azúcar se elevan hasta 30 centímetros de altura. Estas tres funciones, nutrición por intusucepción, crecimiento y organización, consideradas hasta ahora como características de la vida, se encuentran así realizadas por las fuerzas físicas. Los productos de las células artificiales son muy sensibles a todos los excitantes físicos y químicos; cicatrizan sus heridas; cuando un tallo se rompe antes de terminar el crecimiento, los fragmentos se yuxtaponen y se resuel dan y el crecimiento recomienza.

Una sola función falta que realizar para completar la síntesis de la vida: la reproducción en serie. Considero este problema del mismo orden que los ya resueltos⁶.

París, 7 de diciembre de 1906.

STÉPHANE LEDUC

[6]_ Lo que en mi concepto hace interesantísimas las experiencias de Leduc es que este investigador, sin *fabricar* la materia viviente propiamente dicha, sin hacer una síntesis química de la molécula viva, ha logrado *imitar* el proceso de la vida en sus rasgos esenciales, en sus fenómenos elementales, demostrando así que la vida no es un fenómeno especial, sino una propiedad de la materia, que para manifestarse no exige sino la reunión de ciertas condiciones, de cierto arreglo atómico de las moléculas, sin que para ello sea necesaria la intervención de principios, fuerzas, sustancias, etc., distintos o extraños a la materia universal.



COLECCIÓN BICENTENARIO CARABOBO

COMISIÓN PRESIDENCIAL BICENTENARIA DE LA BATALLA Y LA VICTORIA DE CARABOBO

PREPrensa e impresión

Fundación Imprenta de la Cultura

ISBN

978-980-440-066-7

Depósito legal

DC2022000223

Caracas, Venezuela, marzo de 2022

La presente edición de
¿QUÉ ES LA VIDA?
fue realizada
en Caracas
durante el mes
de marzo de 2022,
ciclo bicentenario
de la Batalla de Carabobo
y de la Independencia
de Venezuela

EN CARABOBO NACIMOS “Ayer se ha confirmado con una espléndida victoria el nacimiento político de la República de Colombia”. Con estas palabras, Bolívar abre el parte de la Batalla de Carabobo y le anuncia a los países de la época que se ha consumado un hecho que replanteará para siempre lo que acertadamente él denominó “el equilibrio del universo”. Lo que acaba de nacer en esta tierra es mucho más que un nuevo Estado soberano; es una gran nación orientada por el ideal de la “mayor suma de felicidad posible”, de la “igualdad establecida y practicada” y de “moral y luces” para todas y todos; la República sin esclavizadas ni esclavizados, sin castas ni reyes. Y es también el triunfo de la unidad nacional: a Carabobo fuimos todas y todos hechos pueblo y cohesionados en una sola fuerza insurgente. Fue, en definitiva, la consumación del proyecto del Libertador, que se consolida como líder supremo y deja atrás la república mantuana para abrirle paso a la construcción de una realidad distinta. Por eso, cuando a 200 años de Carabobo celebramos a Bolívar y nos celebramos como sus hijas e hijos, estamos afirmando una venezolanidad que nos reúne en el espíritu de unidad nacional, identidad cultural y la unión de Nuestra América.



¿Qué es la vida? Publicado con el propósito de dar a conocer a sus discípulos y al público general “la ciencia tal como es la ciencia hoy”, este libro recoge artículos con los cuales, desde las páginas de El Constitucional, Luis Razetti les devolvió el guante a la jerarquía de la Iglesia y a otras figuras que atacaron y descalificaron sus ideas. Ya con 10 años de ejercicio docente en la UCV, era un personaje muy influyente entre las nuevas generaciones de estudiantes. Y como él estaba decidido a instaurar la doctrina de la Descendencia –que se oponía al creacionismo y negaba que la naturaleza y el ser humano fueran creación divina– los cuestionamientos no se hicieron esperar.

Aunque los argumentos de Razetti se apegan a los postulados científicos de avanzada, no dejan de estar cargados de pasión e incluso llegan a ser vehementes. Así, sus textos combinan el rigor con el estilo polémico, de cuyos fuegos no se salvó su colega José Gregorio Hernández.

Pero, por encima de todo, estamos ante un valioso esfuerzo de divulgación científica; aquí tenemos ocasión de leer sobre biología, morfología, fisiología, generación espontánea, transformismo, creacionismo, definición de la especie, paleontología, teoría de la mutación, origen del hombre, vitalismo, materia viviente, la teoría de la perpetuidad de la vida, los desacuerdos entre los creacionistas y los evolucionistas, el sueño invernal, la muerte real, la inmortalidad corporal, y muchísimos otros tópicos sin los cuales, sostiene Razetti, es inviable una respuesta genuina a la pregunta de qué es la vida.

COLECCIÓN BICENTENARIO CARABOBO

