

cuando dice: "La existencia del fluido que llamamos éter, está irrecusablemente probada por la propagación de la luz en los espacios interplanetarios, como también por la explicación sencilla y cumplida que la teoría ondulatoria da á los fenómenos de la refracción de la luz; y con no menos certeza las leyes de la doble refracción, comprueban que el éter atraviesa todos los medios transparentes. No hay, pues, en el mundo sólo materia ponderable, sino sus partes nadan, por decirlo así, en medio de un fluido ¹". No esperamos, empero, como lo esperan LAMÉ y SECCHI, "que la intervención del éter tomada en cuenta razonable, esclarezca el misterio que cubre todavía la verdadera causa de los efectos que se atribuyen al calor, á la electricidad, al magnetismo, á la atracción universal de las masas, á la cohesión y á la afinidad química ²". El enigma ó misterio estaría entonces solamente trasladado á otro terreno, si apreciamos esta solución con el criterio más favorable, y hasta tendríamos que reconocer en esta hipótesis una alteración de la realidad, en la cual las cosas ponderables, ó si se quiere las cosas en su modo ponderable de existir, son los agentes principales de la naturaleza. Es verdad que el éter, especie de corredor ó *fac-totum* universal, influye en todos fenómenos, los propaga y complica sus leyes, y debe por tanto forzosamente tomarse en cuenta allí donde se desea esclarecer la *manera* de obrar de las cosas naturales. Pero la *razón* de obrar la debemos buscar en todas las cosas naturales mismas.

B.—El cuerpo natural como substratum de acción.

§. I

La acción exterior de las cosas corpóreas.

III. Todo cuanto hemos considerado hasta ahora, la extensión, movilidad y densidad—la compresibilidad y expansibilidad; la porosidad, divisibilidad y discontinuidad—los estados de movimiento, la distinción de materia ponderable é imponderable, todo esto se refiere directa ó indirectamente á la difusión de las cosas naturales en el espacio, ó bien á su parte material. Mas las cosas ofrecen otro aspecto á la reflexión.

¿Quién no habría de advertir, por poco que reflexionase sobre

¹ *Unidad de las fuerzas naturales*, t. I, p. 291.

² *Loc. cit.*

la naturaleza que ante nuestros sentidos se ofrece, la maravillosa red de relaciones que, como miles de millones de mallas, unen las cosas por hilos invisibles? No hay modificación ni suceso cualquiera en la naturaleza que no deba reconocerse, de este ó de aquel modo, como efecto de influencias recíprocas de las cosas ó de sus partes. Aunque esta dependencia mutua no siempre es objeto de percepción inmediata, la experiencia universal no permite dudar del valor universal de esta ley, reconocida con unanimidad por filósofos y naturalistas; y es cierto que las cosas y sus partes obran unas sobre otras, no sólo cuando se tocan, por que este vivo comercio se mantiene sin interrupción á distancias larguísimas y hasta incalculables.

Todo sér existe para obrar, y el obrar no es sino el sér en su pleno desarrollo. En efecto, el sér de las cosas naturales parece por doquiera tan íntimamente ligado á su manera de obrar, que algunos naturalistas han caído filosofando en el error de poner el sér de las cosas en su modo de obrar. Todo cuerpo natural, pues, no existe sólo como algo difuso en el espacio, sino también como una unidad que ejerce una acción bien determinada.

Descartando los cuerpos dotados de vida, y ciñéndonos á observar la marcha general de todas las cosas naturales, podemos reunir todas las manifestaciones de su actividad en tres grupos: Acción hacia fuera, inercia, restablecimiento del equilibrio interno.

El carácter del primer grupo—es decir de las manifestaciones de la *fuerza* en el sentido más estrecho de este término—es la influencia ejercida por unas cosas en otras, la cual se presenta de modo eminente como comunicación de lo propio á otra cosa (*actio transiens*). Muéstrase ésta primeramente en el efecto de aproximación mutua, llamada desde NEWTON comunmente atracción por metáfora, mientras que antiguamente se reducían semejantes fenómenos á un *impulso* ó una *propensión* inherente á las cosas. Cuál de las dos denominaciones sea la más acertada, nos deja por ahora sin cuidado, pues aquí nos interesan únicamente los fenómenos. La experiencia universal enseña que los cuerpos verifican una aproximación mutua. Entenderemos ahora bien el fenómeno en cuestión, si recordamos la naturaleza de los cuerpos. Pues como los cuerpos han de obrar naturalmente según las relaciones de extensión, es óbvio que cambien lo primero su ser local. La proximidad local y el contacto íntimo—sea mediato ó inmediato—son las condiciones sin las cuales no tenemos por posible ninguna otra acción entre los cuerpos. La aproximación mutua y el contacto más íntimo posible, son tan generales, que la repulsión ó la indiferencia entre las cosas naturales son consideradas

por los naturalistas como casos especiales que no se verifican sino por una causa indirecta, cual es apartarse un globo artificial de la tierra. Entre los cuerpos celestes, la aproximación mutua se manifiesta como gravitación, en nuestra tierra como gravedad, entre cuerpos en contacto directo como adhesión ó mezcla y agregación molecular (como la fusión de los gases y líquidos, la agregación de partículas en los cristales, la absorción de los gases en los líquidos, la dilución de materias sólidas en líquidos, originando un líquido homogéneo, la recepción de líquidos disolventes del aire por parte de las substancias llamadas diluyentes, la singular admisión del agua en los cristales é hidratos, la aleación de los metales, la formación de las llamadas moléculas dobles, etc.).

112. La acción comunicativa se muestra primero en que diferentes estados de movimiento se igualan, cual sucede cuando las electricidades de nombres opuestos se neutralizan, cuando cuerpos de diferente grado de calor nivelan su temperatura, y el movimiento mecánico se reparte entre los cuerpos en una colisión.

Más perfectamente, empero, se muestra la acción comunicativa en la llamada síntesis química, en la cual los cuerpos se comunican sus propiedades químicas, y á consecuencia de esto constituyen unidos un nuevo cuerpo. Es necesario para que esta unidad se verifique, que haya substancias de distinta naturaleza. La química antigua solía dividir todos los cuerpos en ácidos y bases, considerándolos como entes antitéticos como la electricidad positiva y la negativa, de tal modo que se formaba una escala de los cuerpos desde la substancia más básica hasta la más ácida. Expresado en esta forma general, el sistema es hoy día insostenible. No obstante, los químicos no dudan que las propiedades que los factores de una combinación química se comunican, deben ser semejantes, ó por decirlo así, dotados de particularidades antitéticas, verificándose el cambio mutuo hasta que la homogeneidad por él producida no deja ya lugar á que siga la comunicación. Esta acción difusiva afecta tanto á la cantidad como á la calidad de la combinación, debiéndose entender por calidad el grado de intimidad y solidez. Con relación á la cantidad se muestra como *atomicidad*, y como *afinidad* en orden á la calidad. No sólo es distinta entre los diferentes elementos, sino que varía también entre elementos determinados, según la diferencia de temperatura. Recientemente se suele atribuir la comunicación química, no á toda la masa, sino más bien al mínimum elemental (átomo), lo cual está suficientemente justificado, por cuanto la disolución que se verifica en su consecuencia, penetra hasta los átomos, y el mínimum, que entra en diferentes combinaciones, conserva su carácter químico¹. No

¹ La Teoría Peripatética decía: *Elementa manent virtute*.

hay, sin embargo, razón por que se haya de ver en tales teorías la comprobación de aquel sistema que concentra toda individualidad en el átomo, y le quisiera atribuir una invariabilidad absoluta de su esencia. Tal trascendencia no tiene el átomo; más reservemos este problema para otro capítulo.

Toda vez que las cosas todas, analizada bien su manera de ser y obrar, están dirigidas á alterar la de otras y á dar de lo suyo á las demás, se acreditan como efecto de una causa primordial que llamó á todas las cosas á la existencia, haciéndolas representaciones más ó menos adecuadas de su propia perfección, ó sea dando en cierta manera de lo suyo á sus criaturas. Como todo efecto es una imagen de su causa, todas las cosas criadas son imágenes de su creador en cuanto en el fondo de su sér llevan un impulso á asimilar á sí propias otras cosas, bien de una, bien de otra manera.

113. Hasta ahora hablamos de que las cosas hacen participar de sus propias cualidades á otras. Sin embargo, no toda acción mutua de las cosas se caracteriza por tal participación. Pues aunque la cosa que obra sobre otra produce en ella un estado de movimiento análogo al suyo, se verifica á menudo un fenómeno cuya idea los antiguos formularon en esta proposición: *Quidquid recipitur, ad modum recipientis recipitur*; es decir, la cosa que padece en un principio de modo preceptivo el estado de movimiento que se le participa desde afuera, es excitada por la modificación que experimenta á ejercer la actividad propia de su naturaleza. Las fuerzas que residen en la cosa (*potentie*) empiezan á entrar en la acción que les es peculiar, y esto primero en el mismo grado en que fueron excitadas desde afuera, y agotando las fuerzas excitadoras. Así, por ejemplo, en una coraza pueden originarse vibraciones calóricas por la bala que da en ella, produciéndose tanto calor cuanto la bala tenía de movimiento mecánico, ó bien el movimiento mecánico se cambia por calor. Pero en semejantes cambios pueden entrar también otros efectos potenciales existentes en lo interior del cuerpo, á consecuencia del desequilibrio interno producido por la primera causa; pues una chispa pequeña puede hacer que estalle una poderosa mina de pólvora, habiendo entre las fuerzas iniciadoras del movimiento y los efectos producidos no sólo diversidad cualitativa, sino también desproporción cuantitativa.

También por esta acción de permutación de fuerzas, se echa de ver que las cosas están sujetas á la influencia de aquella causa primordial que por el impulso primitivo que dió—como *motor primus*—á las cosas, las excitó á la acción propia de su sér. Todo cuanto acaeció, acaece y aun acaecerá en el universo en el de-

curso de millares de años por modo natural, ¿qué otra cosa es que la consecuencia perenne de aquel primer impulso?

■■■. Por lo que respecta á la explicación de estas influencias mutuas, vano ha sido hasta ahora todo empeño en idear una teoría ni aun medianamente plausible. Ante todo, el problema de la atracción universal es objeto de interés vivísimo y de diligentísimas especulaciones. Después de haberse hablado de la atracción, durante los últimos siglos, con tal desparpajo como si todo niño que tira á su muñeco del hilo supiera qué cosa era, al fin los sabios se han parado á contemplar con extrañeza los vínculos invisibles con que los cuerpos parecen atraerse unos á otros. Tan malo es el asunto para los naturalistas educados en la escuela del mecanismo riguroso, á juzgar por lo cariacontecidos que están, que toda su síntesis está como amenazada de la rotura de un dique, y no por un sólo punto, sino por todos los límites que encierran las cosas corpóreas.

No hemos de extendernos largamente sobre la grande importancia de la fuerza atractiva para toda la economía material del mundo.

La atracción es el vínculo de los cuerpos separados por el espacio. Ella es—empleando una frase de LIEBMANN—la fuerza que contiene los cuerpos celestes en órbitas armoniosas y coexistentes, é impide que obedeciendo solamente á sus anhelos centrifugos se lancen al espacio, causando choques terribles y caóticos conflictos; ella es la que dá á cada uno de ellos la forma de esfera, sin dejar que ningún grano de su materia se pierda en el espacio, y la que sujeta al planeta á sus habitantes. Fenómenos de atracción en miniatura, hacen un papel importante en los procesos físicos, químicos y orgánicos. En suma, esta fuerza constituye en sus distintas manifestaciones por doquiera en la naturaleza la base de la influencia recíproca de los cuerpos; pues si los cuerpos han de obrar unos sobre otros, deben estar juntos ó encontrarse en sus movimientos.

Las más diversas interpretaciones se han ensayado para explicar el hecho de la atracción.

Algunos ven en ella la influencia de un sér superior que abarca toda la naturaleza. “La gravitación”, escribe KÄSTNER, ¹ es el efecto de un acto simultáneo y constante en los dos cuerpos que se atraen, no siendo en su esencia duplicidad ni dualismo, sino la absorción de ambos bajo una unidad superior. En la obra de ENRIQUE ULRICH leemos cosas parecidas; él pide una fuerza metafísica (Dios) como medio entre todas las acciones y efectos de las fuer-

¹ *Hoehere Mechanik* (Mecánica superior), III, par. 150.

zas naturales, especialmente entre la fuerza atractiva, y que sea la “causa, dice, de la acción permanente de las dos fuerzas atómicas fundamentales, la disgregación (repulsión) y la reconstitución (atracción) constante de las moléculas.” ¹ R. BENTLEY ha hecho asertos semejantes, y NEWTON asintió durante algún tiempo. ² Tal hipótesis riñe, como se comprende con un poco de reflexión, con los principios fundamentales de toda ciencia. Según los principios de la filosofía antigua—que no son otros que los de la sana razón—se deben explicar los fenómenos naturales primero por la naturaleza misma de las cosas en que se verifican. Según esto, debe sostenerse á todo trance que las cosas mismas están dotadas de aquellas propiedades que las habilitan para producir los fenómenos de atracción.

Otros ven en la atracción una acción á lo lejos sin mediación alguna. “Si Dios ha podido crear una *animam*—así escribe en 1754 DANIEL BERNOULLI á EULERO en el alemán salpicado de latinajos de aquella época—cuya naturaleza no acertamos á concebir, pudo también imprimir una *atraccionem universalem materie*, por más que esta *atractio* sea *supra captum*.” ³ Debería recordarse, sin embargo, que no se debe aguardar de Dios ningún efecto que envuelva una contradicción manifiesta, como la hay en la “acción inmediata á lo lejos”, (*actio in distans*), según hemos de demostrar en lugar oportuno.

Todavía otros sabios se han arrojado á creer, á vista de la fuerza atractiva, en la omnipresencia de cada átomo en todo el mundo. Entre éstos se cuentan A. FARADAY, ⁴ y recientemente también Zöllner. ⁵ “La materia, dice FARADAY, no sólo es recíprocamente compenetrable, sino que cada átomo se extiende, por decir así, por todo nuestro sistema solar (debiendo decir por todo el universo)”. Es manifiesto que esta idea estriba en el error enorme de que toda cosa no debe estar solamente allí donde produce efectos inmediatamente por sí, sino también donde quiera que su acción sea mediata. ISENKRAHE observa con razón acerca de este extravío de la ciencia: “Con principios físicos que hacen consistir los átomos, por un lado, en puntos matemáticos exentos de toda dimensión y extensión, y por otro, en extender su presencia por todo el espacio, se destruye, no sólo la impenetrabilidad, sino una

¹ *Gott und die Natur* (Dios y la naturaleza), Edic. 3.ª, p. 480 y 488.

² Bentley, *A confutation of atheism*, *Prælect. V. Newton*, Works edited by Horsley, London, 1783, IV, p. 438.

³ Citado por Zoellner, *Wissenschaftliche Abhandlungen* I, p. 106 y p. 299.

⁴ *Philosophical Magazine*, vol. XXIV, p. 443 (año 1844), vandalo again with the old adage: matter cannot act where it is not.

⁵ *Wissenschaftliche Abhandlungen*, I, 69 y sig.

parte tan grande y tan esencial de nuestros axiomas físicos y filosóficos, que no es posible calcular aproximadamente las consecuencias de tales trastornos en la ciencia...¹

§. II

La inercia.

115. Antes que ninguna cosa ejerza alguna acción fuera de sí, debe conservar lo que ella tiene. Así es que observamos en los cuerpos otra clase de acciones desemejantes á la actividad comunicativa (*actio transiens*). Prodúcelas la inercia, con la cual cada cuerpo mantiene su estado. *Natura est conservatrix sui*, decían ya los antiguos: pero hasta GALILEO nadie ha prestado particular atención á la inercia ó persistencia.

A primera vista, esta propiedad de las cosas parece entenderse por sí misma. «La inercia de la materia, dice DÜHRING, en cuanto al estado de reposo, se entiende. Pero aquella otra parte de la ley de inercia, según la cual el estado de movimiento persiste en cuanto á la dirección y velocidad, lejos de ser un axioma evidente, es contraria á todas las ideas ordinarias. La continuación rectilínea del movimiento con la misma velocidad hasta lo infinito, es un fenómeno tan paradójico, que hubo de impedir su descubrimiento durante largos siglos. Dependiendo, pues, de su inteligencia la comprensión de todas las leyes de la dinámica, debemos reconocer en la inercia, descubierta por GALILEO, y en la aplicación de su concepto al esclarecimiento y á la construcción de los fenómenos compuestos, otra columna fundamental de la ciencia, de no menos valor y fuerza que la noción de la producción de la velocidad. Sólo combinando las dos ideas se pueden explicar y construir los fenómenos dinámicos, y sólo con su ayuda GALILEO ha podido desenvolver las leyes de la caída y sus combinaciones...»²

La inercia implica dos momentos. El primero es la incapacidad de los cuerpos de alterar por sí propia el estado en que una vez se hallan. Si un cuerpo está en reposo, siempre permanecerá en él, como no sea movido por una causa exterior. Si no interviene una causa determinada, no hay razón por qué un cuerpo esté antes en un lugar del espacio que en otro. Pero la inercia dice aún otra cosa. Pues como todo cuerpo existente se encuentra de hecho en una situación local determinada—sea de reposo ó de movimiento—es

¹ Das Rätsel von der Schwerkraft (El enigma de la gravedad), p. 29.

² Kritische Geschichte der allgemeinen Principien der Mechanik, 2.^a edic. Leipzig, 1877, p. 31.

necesario siempre que una causa determinante haya intervenido para producir este efecto; y si esta causa no se halla fuera del cuerpo, está en él por cuanto lo mantiene en su situación. Si un cuerpo ha de moverse ó se quiere detener su movimiento, siempre es preciso vencer cierta resistencia, aunque no haya ningún obstáculo de otra clase. Por ejemplo, si una bola está sobre un plano perfectamente liso, se requiere cierto empleo de fuerza para imprimirle movimiento. El cuerpo motor obra en la bola un movimiento, y ésta á su vez ejerce, mediante la inercia, un verdadero efecto sobre aquel.

¿Es, pues, la inercia una verdadera fuerza? También sobre este problema volveremos más tarde. Aquí basta advertir que la inercia con que el cuerpo sigue moviéndose, no es ninguna fuerza, si por fuerza se entiende el poder que por sí mismo tiende á producir una alteración en otra cosa; pero un cuerpo no es inerte sino en cuanto conserva su propio estado. Tampoco es esto mera pasividad; no es sólo la falta de una causa que altere el estado en que el cuerpo persiste en el tiempo sin alteración, sino es más bien una facultad con la cual el cuerpo por sí mismo y sin necesidad de ninguna ayuda ajena, puede permanecer en un estado de ser, tranquilo ó movido, reproduciendo, por decir así, sin cesar su estado en el espacio tal como lo posee. Sólo así se puede concebir una colisión entre la verdadera «fuerza», y la inercia. Con razón, pues, se ha llamado á la acción de la inercia «conservación propia del ser tranquilo ó movido de la materia...»¹

Entiéndese por lo dicho que la resistencia que todo cuerpo opone á todo otro que le ataca, en virtud de la impenetrabilidad, debe reducirse en último término á la inercia.

§. III

Establecimiento del equilibrio interno.

116. Como para conservar es preciso poseer, es natural que tengamos que consignar un tercer grupo de acciones, con las que toda cosa natural se establece de la manera que le corresponde, es decir, adquiere el equilibrio interno adecuado á su ser; actividad que podría llamarse constitución ó establecimiento de sí propio. De sus requisitos es el primero el volumen bien determinado, cual corresponde á los diferentes cuerpos.

Hase observado que las partículas más pequeñas de las substan-

¹ Reutenbacher, Das Dynamidenystem; Grundsätze der mechanischen Physik.

cias corpóreas en estado gaseiforme y bajo iguales condiciones de temperatura y presión, tienen igual volumen. Lo mismo se sabe de algunos grupos de sustancias en estado líquido y sólido. Cada cuerpo tiene en determinadas circunstancias su volumen fijo, y las hay que exigen una cantidad increíble de fuerza mecánica para aumentar algún tanto el volumen de un cuerpo ó para comprimirlo de modo que se perciba la disminución.

En general, los cuerpos no llenan el espacio sólo de modo que puedan oponer resistencia, sino que, según los fenómenos de elasticidad demuestran, recuperan su volumen hasta cierto límite, cuando ha sido alterado por una fuerza exterior.

Los gases hacen una excepción, aunque sólo aparente, de la mencionada propiedad, pues volviéndose á dilatarse en cuanto cesa la presión exterior, obedecen á una fuerza que aumenta su volumen sin volver al que antes ocupaban; de modo que podría creerse que por su naturaleza tienden á dilatarse indefinidamente. Pero este fenómeno está satisfactoriamente explicado, con tal que se suponga que los gases se hallan de ordinario reducidos, por la presión de los cuerpos que hay alrededor suyo, á un volumen menor impropio de su naturaleza, y que mediante la dilatación aspiran á recobrar.

Según otra teoría, que tiene bastantes partidarios, las moléculas de un cuerpo en estado gaseiforme están del todo disgregadas y se escapan, según las leyes ordinarias del movimiento; siempre que dos de estos corpúsculos chocan en su carrera, se vuelven á separar con la misma vehemente rapidez con que se verificó su encuentro. Esta es la teoría de A. R. CLAUSIUS ¹ y de otros. Hase dicho de ella, que estaba ya generalmente reconocida; pero ello es que ДИНИК ² entre otros, no es muy amigo de los "caramboles y carreras de las moléculas entre sí mismas y contra las paredes", y entiendo que "esos son detalles de ficciones gratuitas y todo menos que hechos derivados por ilación de cualquiera observación."

Estimamos que la cuestión de cuál sea la preferible de las dos teorías, no está madura en el estado presente de la ciencia. De todos modos, no habrá partidario discreto de la teoría mecánica del gas, que no conceda que se trata cuando más de una hipótesis plausible. Nosotros podemos esperar tranquilos el resultado de las investigaciones, si bien concedemos también que no pueden alegarse contra ella objeciones de principio. De ser así como se afirma, tendríamos que considerar el gas en estado libre, no como un cuerpo, sino como una verdadera pluralidad de corpúsculos.

¹ *Abhandlungen ueber die mechanische Warmetheorie*. Braunschweig, 1867. Sección 2.^a, p. 237.
² *Neue Grundgesetze zur rationalen Physik und Chemie*.

117. Después de hacer constar lo anterior como hechos simplemente, advertimos que todos los fenómenos que con ellos se relacionan, no tienen su origen en ningún impulso que el cuerpo reciba de fuera, sino que parten de las cosas mismas, y deben considerarse, por tanto, como acción propia de ellas. Debemos reconocer en ellos la acción de una virtud con que el cuerpo produce su modo de ser en el espacio, acción que eventualmente puede oponer una resistencia bien fuerte.

En virtud de la cohesión, el cuerpo contiene sus moléculas con una fuerza poderosa. Requírese, por ejemplo, un peso de 80 kilogramos para romper un alambre de acero fundido de un milímetro de grueso. Es claro que á la fuerza preponderante que lo rompe, corresponde una fuerza de resistencia igualmente grande, que contiene las partículas del cuerpo que se ha de romper. De igual manera, cuantas veces un cuerpo entra en una combinación química, la consistencia de sus partículas resulta un obstáculo que es preciso superar. En general, la cohesión es la más intensa en los cuerpos sólidos.

Juntamente con la fuerza de cohesión reside en los cuerpos una fuerza expansiva que los dilata. Esta fuerza expansiva equilibra próximamente la cohesión en los cuerpos líquidos, mientras que su acción en los cuerpos gaseiformes prepondera de tal suerte, que si uno de ellos ha de ingresar en una combinación sólida ó líquida, es necesario vencer la resistencia que esta fuerza opone.

Dijimos que todas las cosas tienen un grado natural de expansión y cohesión. Esto no impide que la cohesión, no menos que la expansión que pugna con ella, dependa también de circunstancias exteriores, como la experiencia enseña. Según que circunstancias exteriores favorezcan uno ú otro de los dos efectos, el volumen del cuerpo se aumentará ó disminuirá, ó hasta se verificará un cambio de estado de agregación. Como quiera que la fuerza expansiva realiza la tensión también mediante estados de movimiento interno, se infiere fácilmente que los cuerpos suelen dilatarse por el aumento de calor. ¹

La acción mediante la cual el cuerpo se forma ó constituye en sí mismo, se distingue de las dos de que antes tratamos, porque se manifiesta con preferencia como fuerza estática, no dinámica, estableciendo y conservando el equilibrio físico y químico, y haciendo, en circunstancias ordinarias, parecer el cuerpo en perfecto

¹ Sobre el calor como causa de la dilatación de los cuerpos, leemos en TOLERO: «Densatio et rarefactio tribus ex causis provenit. Prima est alteratio secundam calorem et frigiditatem; calefactio enim rarefactionis causa est, frigiditatio vero condensationis, non quod ipsa calefactio sit rarefactio, aut frigiditatio condensatio; sunt enim alterationes diversae, sed quod ex illis istae sequantur ut ex causa» (in lib. IV. *physic. Arist.* c. 9, qu. 11.)

reposito. Mas también ella puede ir seguida de cambios de movimiento y hasta producir efectos no menos vehementes que las demás fuerzas. Así como la inercia—en descarrilamientos de trenes, por ejemplo—puede destrozarse coches y casas, la fuerza de constitución interna puede hender rocas y romper puentes.

De paso referiremos también que, según muchos físicos, los cuerpos naturales poseen cierto equilibrio magnético y eléctrico que restablecen por sí solos en lo posible siempre que se altera. El equilibrio eléctrico es aquel cuya turbación suele, según la opinión de varios químicos, iniciar todo cambio substancial. Por la tendencia de combinación, dicen, se turba el equilibrio eléctrico; no bien la substancia corpórea se ha disuelto en sus átomos, se originan en éstos electricidades libres de nombres opuestos, después de lo cual, á consecuencia de la atracción y repulsión eléctricas, se aproximan y se encadenan los átomos, hasta que, neutralizándose mutuamente las electricidades libres, se verifica el acto de la combinación, durando la neutralización mientras dura la combinación.

118. Al grupo estático de energías pertenece esencialmente también aquella que se conoce por el nombre de cristalización. Cuando los cuerpos pasan del estado líquido al sólido, afectan figuras regulares y poliédricas, que es sabido suelen reducirse á seis grupos, de manera que cada cuerpo diferente cristaliza en alguna ó algunas figuras determinadas. Sucede también que un cuerpo cristalice en distintos tipos, según que se halla antes en estado líquido ó gaseiforme. A menudo las formas en que cristalizan cuerpos compuestos, difieren mucho de las propias de los elementos componentes. Por último, hay también cuerpos diferentes que cristalizan en la misma forma. Mas cualquiera que sea la forma de un cristal, sus ángulos son matemáticamente exactos, y toda la configuración obedece á leyes bien definidas. Todo eje plano de un cristal une planos homogéneos y paralelos. Partes homogéneas de una figura cristalina padecen igual alteración de forma en las combinaciones. Si los ejes homólogos de dos ó más figuras combinadas parecen, al ser estas comparadas entre sí, prolongados ó acortados, los valores numéricos de estas prolongaciones y acortamientos son múltiples unos de otros respecto de un número entero ó de una fracción, regularmente muy sencillos. Los ángulos de inclinación de los planos de una figura son constantemente invariables, por irregular que sea la extensión de los planos, ó por mucho que se hayan alterado en alguna combinación. Aunque, pues, la forma de los cristales tenga su razón próxima, en cierto modo, en la figura de partículas cristalinas mínimas, consta que no se puede hablar de agregación irregular ó meramente mecánica, sino que

más bien se impone la teoría de que la causa de la cristalización debe basarse en la acción peculiar de la cohesión, de suerte que todo cuerpo gobierna imperioso todas sus partes y las configura según un sistema determinado de ejes.

119. Hemos contemplado hasta ahora tres grupos de actividades: primero la fuerza que obra sobre las substancias corpóreas alterando su esencia; luego la inercia, y después la constitución en el espacio debida á la cohesión ó expansión externa. En el concurso y en la colisión de estos tres factores, tal vez se comprenda todo acaecimiento físico en el mundo, en cuanto se le considera por el lado efectivo, que es el que primero llama la atención. La ciencia natural está conforme con este aserto, aunque hay quien lo expresa de otra manera.¹

§. IV

Del cuerpo como substratum de la vida orgánica.

120. Hasta ahora hemos notado aquellas fuerzas que son comunes á todos los seres naturales, viéndonos precisados á dejar los fenómenos que parecen en algunas clases de ellos, los cuales nos llenan de asombro y nos invitan á la meditación. GÖTHE tenía á la verdad razón cuando exclamó una vez, al contemplar caracoles de mar y cangrejos: "¡Ay! ¡qué cosa tan preciosas y magnífica es un sér vivo, qué bien mensurado en su sér, cuán verdadero, cuán real! Pasando ahora á registrar las proposiciones que la ciencia natural ha establecido como verdades seguras sobre la substancia sensible en cuanto es substratum de actividad orgánica y aun psíquica, es preciso acordarnos de lo que constituye el carácter peculiar de los fenómenos que vamos á estudiar.

Gran cosa se creyó haber dicho cuando se dijo que la vida era una función especial de substancias complicadas. "Cuando el agua empieza á hervir sobre la lámpara de BERCELIUS—estas ó parecidas son las palabras atinadas de J. REINKE;—cuando la locomotora corre resollando sobre el camino calzado de hierro; cuando el volcán abre sus esclusas, arrojando á lo alto escorias inflamadas

¹ Así, por ejemplo, LAGRANGE distingue entre fuerzas activas y pasivas, llamando pasivas á todas las que mantienen á los cuerpos en su posición mutua y que representan, por tanto, la resistencia á las dislocaciones, y refiriéndose expresamente á las presiones y tensiones, haciendo, empero, consistir el carácter distintivo de las fuerzas activas en que producen cambios de situación entre los cuerpos y sus partículas, cuales son las atracciones ó aquellos efectos que se deben, según él, á una especie de muelles que se pueden concebir interpuestos entre los cuerpos. (*Theorie des fonctions*. 2.^a edic. Sec. 3.^a, art. 42.) Cf. DÜRRING, *Geschichte der Principien der Mechanik*, p. 255.

y vapores ardientes, y vierte torrentes de fuego sobre las laderas hendidas de su cono; todo esto no son sino funciones de sistemas corpóreos que se manifiestan por procesos de movimientos peculiares, y sabemos todos que en ninguno de ellos late el pulso de la vida. Però vida inequívoca se nos ofrece en el crecimiento de las plantas, en el vuelo del ave, en las zalamerías del perro; y más familiar aún se nos ha hecho la vida por la experiencia personal y diaria, en las mil dichas y penas que consigo trae, en la tenacidad con que la amamos, en el terror y pesar que nos causa la muerte de un sér querido ¹.

En las disquisiciones anteriores hemos visto que toda la actividad de los seres naturales inanimados se cifra en que obran sobre otros y comunican sus afecciones peculiares á los demás; pues habiendo adquirido su equilibrio, lo guardan hasta que la necesidad de exteriorizarse los saca de su reposo.

Las cosas animadas, empero, revelan un sér de carácter superior ². La actividad total no se reduce á manifestaciones externas, sino que se ocupa en la tarea más noble de la construcción armoniosa de todo el organismo, y en su reproducción. Es propio de lo orgánico salir, por un impulso interno, de su estado de equilibrio; porque todo en él aspira á desarrollar y conservar el organismo por la secreción y nutrición, restaurarlo dentro de ciertos límites, y por fin reproducirlo.

Además, se parecen en los dos géneros superiores de los séres animados, el animal y el hombre, ciertos fenómenos psíquicos por los cuales las cosas y hechos exteriores se hacen objetivamente presentes al sujeto, de manera que su sér se eleva á un modo singular de obrar y á otro orden más sublime de vida.

121. La ciencia moderna ha fijado cuatro extremos muy dignos de tenerse en cuenta, acerca de los fenómenos vitales y de su sujeto.

Primero.—La química orgánica ha aclarado esta vez, como tantas otras, y comprobado de manera enteramente nueva é irrefutable un punto que había sido conocido de los pensadores de la escuela peripatética, pero que en tiempos posteriores se había olvidado por completo: que todas las fuerzas que obran efectivamente en el organismo, no difieren en nada de las fuerzas inorgánicas. «Nos hemos convencido, dice KEKULÉ, de que las combinaciones

químicas de los reinos vegetal y animal contienen los mismos elementos que los cuerpos de la naturaleza inanimada; estamos seguros de que los elementos en ellas obedecen á las mismas leyes, y que por tanto, ni en la substancia, ni en las fuerzas, ni tampoco en el número ni en el modo de agruparse los átomos, existe diferencia alguna entre las combinaciones orgánicas y las inorgánicas ¹. El principio vital como tal, no presta ni la mínima parte del trabajo mecánico, químico y físico empleado en los procesos del organismo, sino que la fuerza necesaria debe ser llevada al organismo desde fuera. Hasta nuestro siglo no se logró descubrir en su forma concreta el círculo maravilloso por el cual se surte de la fuerza necesaria á la economía de todos los seres orgánicos.

La planta, tocada de la fuerza viva de los rayos solares, desdoblada agua, ácido carbónico, amoníaco y salitre, y produce luego, expeliendo el oxígeno, hidratos de carbono, cuerpos albuminosos, grasas, etc., etc. Como la planta en el concepto químico es un aparato de reducción, así el animal es un aparato de oxidación. El animal gasta esencialmente lo que el vegetal produce, originando, en cambio, las fuerzas vivas del calor y del trabajo y formando como productos finales de su descomposición—expeliendo el ácido carbónico—agua, amoníaco, etc., etc. Todas las fuerzas que el hombre ejerce levantando cargas, recorriendo distancias, hablando y escribiendo, corresponden, si se prescinde de la determinación que tienen respecto de un fin, á las descomposiciones que se verifican en los músculos. El crecimiento y la nutrición de todo animal y de toda planta se realizan mediante un sistema organizado de procesos físicos y transformaciones químicas que resultan con necesidad de la constitución complicadísima de los organismos. «En el concurso químico, dice el catedrático gotingense O. REIHKÉ, el protoplasma aun de los organismos ínfimos tiene una constitución sumamente compleja.»

El mismo benemérito botánico descubrió unas cuarenta substancias diversas en el protoplasma del *aethalium septicum*, formando las materias albuminosas cerca de 30 por 100 de la substancia seca ². Una molécula de substancia celular consta de seis átomos de carbono, diez átomos de hidrógeno y cinco átomos de oxígeno. De números determinados de tales moléculas se forman luego grupos de un orden superior, que se han llamado micelas ó tagmas.

La introducción de las substancias alimenticias en las diferentes

¹ Deutsche Rundschau. Año VIII, 1882, cuad. 4.^o, p. 45.

² Dice SANTO TOMÁS con ARISTÓTELES: «Duplex est actio: una que transit in exteriorem materiam ut calefacere et secare; alia que manet in agente ut intelligere, sentire et velle, quarum hæc est differentia, quia prima actio non est perfectio agentis, quod movet sed ipsius moti, secunda autem est perfectio agentis.» Summ. theol., l. q. 78, a. 3, ad 1: y en el mismo lugar: «Vivere dicuntur aliqua, secundum quod operantur ex seipsis et non quasi ab aliis mota.»

¹ Lehrbuch der organischen Chemie, t. I, p. 10.

² Botanische Zeitung del año 1881, núm. 48. Untersuchung aus dem botanischen Laboratorium der Universität Göttingen, 1881, cuad. 2.^o

células se verifica en gran parte mediante la endosmosis. Cuando viene cerca de las sustancias organizadas algún cuerpo, agua por ejemplo, con el cual las sustancias productoras de las células tienen mayor afinidad química, es arrastrado por los poros de la sustancia celulosa para unir sus átomos á los del organismo del modo más íntimo. Entonces la hinchazón de las células vitales producida por la endosmosis, inicia los demás fenómenos del crecimiento; pues las partes de las paredes celulares, dilatadas más allá de su estado normal de cohesión, atraerán á sus poros dilatados nuevas partículas afines, multiplicándose así las partes que forman las paredes y ensanchando éstas su área. En esta parte de la mecánica del crecimiento estriba la intus-suscepción.

Por lo que hace á la transformación química de la sustancia alimenticia, las investigaciones modernas están en buen camino para demostrar detalladamente cuáles son las leyes químicas y físicas que la rigen. Sabemos, por ejemplo, que el influjo de la luz se requiere para formar del agua y del ácido carbónico absorbidos por la planta, un ampolde (fécula) que es el primer fundamento de todo lo orgánico; sabemos que la clorófila necesaria para este proceso se origina regularmente con la cooperación de la luz. De la fécula nace luego azúcar ó dextrina; después varios albuminatos, y al fin sustancia celulosa y protoplástica. Tendríamos que citar todavía gran número de transformaciones bio-químicas, si quisiéramos hacer una lista próximamente completa de ellas. En todos estos procesos, que se efectúan con afuencia continua de oxígeno, se observa la ley de la división del trabajo, de tal manera, que una célula transmite por las puertas abiertas de la difusión, á la célula vecina el material preciso para continuar la elaboración del órgano. Mas contentémonos con este resumen.

Debemos el conocimiento exacto de estos procesos á la diligencia investigadora de los sabios modernos. La concepción mas digna de ser atendida en este punto, es la de la antigua filosofía. Los aristotélicos distinguan, así en toda la naturaleza como en los procesos orgánicos, un lado teleológico-formal y otro mecánico-material. Aquel consiste en el carácter específico de la actividad y su tendencia á un fin, bien sea este libremente querido y codiciado por la virtud apetitiva inferior, bien sea realizado en el organismo vegetal. Por este lado formal, todos los movimientos orgánicos tienen seguramente su causa en un principio vital supra-mecánico. Pero la ejecución material de todos los movimientos orgánicos se atribuye, según la doctrina peripatética, hasta el último resto, á las fuerzas químicas y físicas. Sólo que los antiguos se valían de otro término llamando *qualitates corporea*, lo que hoy

se designa como *propiedades químicas*.¹ Una fuerza vital como la entienden los vitalistas modernos, esto es, un principio activo especial que acaso produzca movimiento introduciéndose entre las demás fuerzas, está excluida positivamente de la discusión después de las demostraciones más exactas de la ciencia moderna. La ciencia natural no puede informarnos sobre el verdadero principio de vida en los individuos orgánicos, pues no es este un principio dinámico, químico ó físico, sino que pertenece á un orden más elevado.

123. En segundo lugar la ciencia contemporánea ha demostrado con las observaciones más minuciosas, que en la naturaleza no nace organismo ninguno de sustancia inorgánica. En este punto la ciencia de la Edad Media habia seguido á ARISTÓTELES por el camino menos seguro á que le habian llevado, no falsos principios filosóficos, sino sus observaciones en extremo deficientes de la naturaleza. Los antiguos sabios opinaban de consuno, que algunos organismos imperfectos nacian á menudo de materias en putrefacción, aunque no creían que esto sucediese meramente por mediación de las fuerzas inorgánicas (es decir, químicas ó físicas), antes estaban firmemente convencidos de que lo inorgánico es del todo insuficiente para producir individuos orgánicos. ¿Cómo, pues, habian de interpretar esos supuestos hechos? La fuerza que engendra todos los seres vivos, decían, debe provenir en primera línea de aquellos vivientes que mueven á las estrellas; esos espíritus sidéreos dan origen á todas las cosas terrestres mediante los cuerpos celestes y sus movimientos; pero mientras que la fuerza de los espíritus sidéreos, cuando se trata de dar vida á los organismos perfectos, debe ser completada por una fuerza especial ingénita de la semilla, no hay necesidad de tal complemento para producir los seres imperfectos. No puede negarse que, dado el conocimiento superficial que entonces se poseía de los procesos efectivos de la naturaleza, tal explicación no hacia violencia á los hechos supuestos ni á las leyes de la lógica.

Entre tanto, en el progreso de los siglos, los deficientes conoci-

¹ Después de hablar del conocimiento intelectual y luego del sensual, dice de la vida vegetal «Anima operationum animæ est, que fit per organum corporeum et virtute corporeæ qualitatis: (supergrreditur tamen operationem nature corporeæ, quia motiones corporum sunt ab exteriori principio; hujusmodi autem operationes sunt a principio intrinseco: hoc enim commune est omnibus operationibus animæ; omne enim animalium aliquo modo movet seipsum) et talis est operatio animæ vegetalis, digestio enim et ea, que consequuntur fit instrumetaliter per actionem caloris» (Summ. Theol. I, q. 78, a. 1). El Santo Doctor afirma también que mediante las *qualitates corporeæ* se forman sustancias dentro del organismo como en ninguna otra parte de la naturaleza sucede: «Anima vegetabilis, licet non agat nisi mediantebus qualitatibus predictis, attingit tamen operatio ejus ad aliquid, in quod qualitates predictæ se non extendunt, videlicet ad producendam carnem et os, et ad præfigendum terminum argumentum et ad alia hujusmodi» (Quest. disput. q. 3. de pot. 24. 12).

mientos naturales de ARISTÓTELES y de los antiguos aristotélicos tuvieron que ceder a observaciones y conclusiones más exactas. ALBERTO MAGNO había relegado ya a la región de las fábulas el supuesto origen del ánade muscaria de los frutos del árbol de ánades. Pero hasta las investigaciones de FRANCISCO REDÍ (1674), VALLISNERI, MALPIGHI, SWAMMERDAM, REAUMUR (1734) y otros, no empezó a flaquear la convicción de que en efecto se daban casos de generación equívoca. El botánico ginebrino C. BONNET (1720-1793) ha sido tal vez uno de los primeros que negaron con energía que jamás nada vivo naciese de cosa inanimada. No obstante, la generación equívoca ha sido defendida, aun en los tiempos modernos, como un hecho que podía observarse donde se quisiera. C. G. GIEBEL ha reunido muchas de las afirmaciones referentes a esta materia¹, y añade luego con el acento más enfático de hombre convencido de lo que afirma: "Meted sólo en vuestras vasijas el tipo de un nuevo rinoceronte y revolvelo con las condiciones materiales de su existencia: no dudéis que saldrá el esperado rinoceronte." Las dudas que aún se abrigaran respecto de los parásitos y de los organismos microscópicos, han sido definitivamente disipadas en los últimos decenios. ECHRICHT KÜCHEMEISTER, SIEBOLD, R. LEUKART esclarecieron el problema respecto de los parásitos; EHRENBERG y P. BALBIANI respecto de los infusorios, y DE BARRY respecto del ensotio. Cuando en 1838 el académico parisien POUCHET volvió a afirmar la realidad de la generación espontánea respecto de los bacterios y organismos parecidos, M. PASTEUR, de Ginebra, probó, con experiencias muy esmeradas, que en todos los casos alegados por POUCHET no podía reconocerse sino generación iniciada por gérmenes, dando así, según la frase de HUXLEY, el golpe de gracia a la teoría heterogénica. Cuando CHARLTON BASTIAN afirmó en 1872 haber demostrado la autogonía de cnjambres enteros de pequeños infusorios, cerrando herméticamente a toda influencia exterior unas disoluciones elevadas a un calor de 212° de FAHRENHEIT, no tardó en ser rebatido del modo más contundente por los experimentos de SANDERSON, DRYSDALE, W. H. DALLINGER y otros. Ahora se reconoce como verdad inconcusa, hallada por vía de inducción, que los organismos no nacen sino mediante la reproducción en el seno de otro individuo de la misma especie.

Durante mucho tiempo la ciencia moderna ha discutido la cuestión de si era posible producir organismos por procedimientos artificiales, y aún hoy los "alquimistas autogónicos y fabrican-

¹ *Tagesfragen aus der Naturgeschichte*. Berlin, 1857, p. 194 sigs.

² L. c. p. 212

tes de homúnculos, de la escuela de DARWIN no se han sosegado. Cuando BERTHELOT, en París, hizo el descubrimiento de que la mutua afinidad, débil de suyo, del perezoso ázoe y de los demás llamados organógenos, crecían considerablemente por tensiones eléctricas poco fuertes y descargas reprimidas, aquellos creyeron haberse dado un paso grande para el cumplimiento de sus ardientes deseos. Igual gritería de triunfo se oyó en el bando materialista, cuando se creyó haber dado con células artificiales en ciertas formaciones viscosas vesiculares ó atriformes, llamadas "membranas de precipitado." Aun dado que esas células artificiales tuviesen algún parecido real con las membranas celulares naturales—lo cual no es cierto—quedaría declarado de qué manera se confeccionan las membranas celulares en la fábrica de la naturaleza. Pero una membrana celular dista tanto de ser una célula viva, que según los resultados más recientes de la ciencia, no es necesaria siquiera para la esencia de ella. Dada la tendencia explícitamente materialista de muchos sabios, es de esperar que todavía á menudo se oigan voces como aquella: no hay, pues, ningún motivo por qué aturdirse. Para consignar otro caso, no hace mucho los señores O. LÖW y TH. BOKORNY fletaron á los mares de la ciencia un opúsculo bajo la divisa: "La causa química de la vida, probada teórica y experimentalmente." (Munich, 1881). Según estos autores, la vida consiste en la albúmina, y la vida de la albúmina en la circunstancia de que esta substancia contiene varios grupos de aldehído (grupos fáciles de disgregar, de carbono, hidrógeno y oxígeno). He aquí la prueba de su aserto. Está experimentalmente demostrado que los referidos grupos, muy complejos por cierto, existen en los organismos vivos y faltan en los inanimados; de consiguiente, la vida consiste en la laxitud de la constitución de los grupos de aldehído. No queremos negar que los trabajos de los dos sabios son muy aptos para arrojar alguna luz sobre la constitución de la albúmina, y que tal vez inauguran un conocimiento más exacto de sus transformaciones químicas dentro del organismo. Pero incúrrase en más que candidez cuando en tales indicios se pretende ver el principio de la vida. Siguiendo por tales derroteros, el materialismo no logrará nunca su objeto; pues algunos resultados análogos á los que acabamos de referir, harían aún más patente la razón con que los pensadores antiguos han atribuido á las *qualitates corporeæ* la ejecución de todos los procesos del organismo (fuerzas químicas, físicas, mecánicas). Las veleidades materialistas aún no son razones convincentes, por ostentosos que sean los títulos con que se hagan á la vela, ni aturden sino á quien quiere dejarse aturdir.

El resultado preciso de las investigaciones hasta ahora lleva-

das á cabo, lo hallamos expresado en las palabras de E. T. DE GORUP-BESANEZ: "Desde que se ha conseguido confeccionar artificialmente la urea, hemos preparado en las retortas otras muchas de las combinaciones químicas que se encuentran en el cuerpo animal, cuales son la glicina, leucina y taurina, y por procedimientos sintéticos las grasas y otras substancias más. Son aún más numerosos los ejemplos de las combinaciones comunes en el vegetal, que se pueden obtener por procedimientos artificiales. Pero indicáramos en error al que no está iniciado en el asunto, si quisiéramos pasar por alto que la química aún no ha conseguido de ningún modo producir por sus medios las combinaciones que podemos llamar organoplásticas ó histógenas, esto es, substancias organizadas ó aptas para serlo. Ninguna de estas substancias se ha podido confeccionar por los procedimientos usados en nuestros laboratorios: ni albúmina, ni fibrina, ni caseína, ni gluten, ni fécula, ni celulosa. Tampoco pueden tomarse razones del desarrollo actual de la química, que justifiquen la esperanza de que logremos producir química y artificialmente una célula vegetal, una fibra muscular, un nervio; en una palabra, nada verdaderamente organizado ¹."

123. En tercer lugar la ciencia contemporánea declara que no puede reducir los fenómenos vitales propios de los reinos orgánicos á una causa última que se exprese por los términos: electricidad, magnetismo, luz, calor ó afinidad. Si bien asigna á todas estas fuerzas la parte que tienen en el proceso de la vida, se ve precisada á reconocer que la acción de todas ellas, dentro de los organismos, lleva un sello en extremo singular, ó mejor dicho, revela una tendencia sumamente peculiar. "La esencia del organismo, dice G. A. SPIESS, consiste en que todas las numerosas potencias que en él se observan, van encaminadas á un fin común, y que las fuerzas que en él predominan, por independiente que sea cada una de ellas, vienen á resumirse todas en una unidad superior ².". Toda forma orgánica, según SCHOPENHAUER mismo hubo de reconocer, nos presenta una totalidad, una unidad, una perfección y armonía rigurosa de todas las partes, la cual estriba de tal modo en una sola idea fundamental, que al contemplar hasta la más estrafalaria forma animal parece á quien la estudia bien, la única justa y aun la única posible, como si no pudiera haber otra forma de vida que ésta precisamente. ³ Mientras que las partes de una forma cristalina son autónomas entre sí respecto de sus cualida-

¹ *Lehrbuch der physiologischen Chemie*, 3.^a edic. Braunschweig, 1874, p. 4.

² *Physiologie des Nervensystems vom geistlichen Standpunkte*, p. 436.

³ *Ueber den Willen in der Natur*, p. 55.

des y procesos internos, y se hallan en una relación independiente y externa respecto del conjunto, de manera que se las puede separar, sin perjuicio de su esencia, toda parte de un organismo depende, en cuanto á sus propiedades y su desenvolvimiento interno, de las demás partes y de sus procesos, y está sujeta, por tanto, en todo su ser interno al conjunto á que pertenece. "Algunos han creído, dice JUAN MÜLLER, que la vida no es sino la consecuencia de la armonía, como el engranaje de las ruedas de una máquina..... Tal engranaje existe sin duda..... Pero esta concordia de los miembros necesarios para el todo, no subsiste seguramente sin la influencia de una fuerza que penetre el todo, que no dependa de partes sueltas y que sea anterior á los miembros harmónicos del todo..... El organismo semeja, es verdad, una obra del arte mecánico..... pero el propio organismo engendra el germen del mecanismo de los órganos y lo reproduce ¹. La actividad de los cuerpos orgánicos no depende sólo de la armonía de los órganos, sino que la armonía misma es efecto de los cuerpos ². El principio organizador está, pues, por encima de la materia que él toma en continua mudanza del mundo exterior para construir con ella el organismo, para repararlo cuando está deteriorado, y reproducirlo en sucesión interminable. En vano se ha intentado encubrir la carencia de toda explicación satisfactoria, fingiendo en las diferentes moléculas y hasta en los átomos que componen las diversas clases de cosas, cierto hábito de trabajo y una habilidad mecánica adquirida por vía de herencia. Figúrese, pues, tan perfecta como se quiera esa habilidad químico-física de los átomos; pero no intentará nadie sino de broma explicar por ella las series interminables de reproducciones orgánicas del mismo tipo de clase. Acaece, además, innumerables veces, que la facultad típico-plástica tenga que desempeñar en el organismo vegetal ó animal tareas para cuyos procesos especialísimos no puede estar apercibida ni por hábito propio, ni por herencia paterna. Porque puede admitirse que casi todo individuo sufre alguna vez lesiones que requieren disposiciones tan peculiares de tejidos, y neoplasmas y transformaciones tan especiales, que ni el organismo herido ni sus antecesores pueden haber tenido que producir las de esta clase, y por tanto no pueden haber adquirido una habilidad habitual ó hereditaria apropiada al caso. La libertad con que el individuo orgánico trata de combatir, mediante la renovación, las consecuencias de los ataques á

¹ En el mismo sentido describió también Santo Tomás (siguiendo á Aristóteles) la naturaleza: "Natura nihil est aliud, quam ratio cujusdam artis indita rebus, qua ipsae res moventur ad finem determinatum, sicut si artifex factor navis posset lignis tribuere, quod ex seipsis moverentur ad navis forma induendum." In I. 2 phys. lect. 14 al cap. 9 de ARISTÓTELES.

² *Handbuch der Physik des Menschen* (Manual de la Física del Hombre), 4.^a edic. I, p. 21 sigs.

su existencia, cuya naturaleza es distinta en cada caso, libertad de que se han observado ejemplos innumerables y que siempre resulta sumamente oportuna, nos precisaría á creer que las partículas podían ponerse de acuerdo en cada caso sobre el uso y la distribución de sus fuerzas. Habremos de decir entonces con el catedrático de HANSTEIN: "Dejamos á cada uno que juzgue si esto no es trocar enigmas ó maravillas pequeñas, aunque parecen difíciles de explicar, por otros inmensamente grandes y que ni siquiera concebirse pueden". El mismo insigne botánico añade: "Las tentativas para explicar sólo por el trabajo de potencias moleculares la constitución metódica de los seres organizados, el tipo de clase que se reproduce en sus sucesiones y su desenvolvimiento individual, no han producido hasta ahora nunca el resultado apetecido. Si en el principio de esta obra prometimos deducir de relaciones intermoleculares todos los movimientos orgánicos que en el vegetal ó animal se manifiestan, ya no pudimos proseguir en nuestro empeño cuando se trató, no de trabajos simplemente químicos ó mecánicos, sino de desenvolvimientos metódicos y formales. No obstante, ningún esfuerzo puede arrojar de la realidad el hecho de que todos los organismos cifran en tal desarrollo su propia esencia, y que por esta razón sus partes mínimas se deben unir y agrupar por cierto método y plan."

¿Cuál es, pues, el principio vital que los hechos demandan? Como quiera que toda la construcción mecánica del organismo se verifica por procesos químicos y físicos, no hay lugar para la acción de una "fuerza", en el sentido de los físicos y químicos, es decir, de un principio mecánico efectivo. Debe ser, pues, un principio directivo ó determinante el que constituya al organismo en su propio ser, y el que imprima en las cosas el sello constitutivo de su naturaleza y de su acción tomándolo del orden ideal; un principio formal, en fin, como los antiguos decían con ARISTÓTELES; no una forma impresa á la materia desde fuera, sino una forma que sirva de fundamento á la actividad material y tenga á su servicio la acción química y física. En este punto la ciencia natural nos abandona; no debemos esperar que la observación nos dé luz aquí, pues ella ha hecho todo lo que podía, señalando clara y manifiestamente la laguna que aquí deja abierta, y que la razón sola podrá llenar.¹

Sin embargo, la ciencia natural recupera su competencia suministrándonos gran número de datos de que se desprende con

¹ *Protoplasma als Träger der Lebensverrichtungen*. Heidelberg, 1880, p. 283.

² En este sentido, dice Santo Tomás: «Nulla forma substantialis est per se sensibilis, sed solo intellectu comprehensibilis.» Lib. 2 de anim. lect. 14.

evidencia que todo organismo—ora se trate del hombre, ora del animal ó de las plantas—es una substancia única é indivisa, y no debe considerarse como la suma de dos substancias, á saber, el principio vital (el alma) y la materia, aun cuando á más de la vida vegetal se atienda á la vida intelectual del hombre y á la sensitiva del animal. En lo sucesivo tendremos ocasión de exponer esto más detenidamente.

§. V

Los fenómenos psíquicos.

124. En cuarto lugar, el progreso de las investigaciones científicas ha evidenciado con nueva claridad el abismo insuperable que separa los fenómenos de la vida cognoscitiva—los fenómenos psíquicos—de los que no son psíquicos. Naturalistas no prevenidos reconocen esto paladinamente, al paso que el materialismo vulgar se complace en afirmar que toda nuestra vida se debe únicamente á un mecanismo particular y muy complejo de la materia. El asunto puede discutirse, por ejemplo, y con interés singular, en el hombre.

Si pedimos á un materialista nos diga en qué funda su aserto, disertará primero largamente sobre las condiciones externas y químicas de la masa cerebral, que ofrece el mayor interés para el asunto, hablándonos de protuberancias marginales, montes y valles, puentes y acueductos, vigas y bóvedas, uñas y árboles, explicándonos cómo de las células ganglionales del cerebro salen fibras primitivas, unos utriculos de 1 por 1000 línea de grueso y llenos de una substancia oleosa y coagulable, los cuales se cruzan y se entrecruzan entre sí del modo más singular; cómo además se manifiesta en las diferentes partes del cerebro la mayor disparidad de combinación química; cómo se dan allí grasas cerebrales particulares impregnadas de fósforo y otras substancias, cuales no se observan en ningún organismo, como la cerebrina y la lecitina; cómo en el cerebro se verifica una asimilación y secreción mucho más rápida que en los demás órganos, etc., etc. Sin fósforo, dice MOLESCHOTT, no hay grasa cerebral; sin grasa cerebral no hay cerebro; sin cerebro no hay pensamiento humano. ¡Grandes cabezas, grandes ingenios! «Es experiencia diaria de los sombrereros, dice BUECHNER, que los individuos de las clases ilustradas necesitan regularmente sombreros más grandes que los proletarios.»

Por extraños que parezcan tales apogemas en boca de sabios, recuerdan siempre el hecho irrefutable de que el ejercicio de la vida cognoscitiva del hombre y del animal está ligado á condiciones