

I

La materia y la inteligencia.

De las hipótesis emitidas acerca de la constitución de la materia, la que corresponde mejor al estado actual de la ciencia es la hipótesis atómica.

Conforme á ella, la materia está compuesta en último análisis de átomos, es decir, de partículas impenetrables, indivisibles, separadas y obrando á distancia las unas sobre las otras de tal manera que sus movimientos puedan ser recíprocamente modificados.

Hay dos clases de átomos: unos que se atraen en razón inversa del cuadrado de la distancia, obedeciendo á la ley de la atracción universal de Newton. Estos átomos forman la materia ponderable.

Otros que se repelen obedeciendo á una ley

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
CATEDRA DE FÍSICA

desconocida hasta hoy; pero probablemente en razón directa de la intensidad de sus vibraciones.

Estos átomos forman el éter ó materia imponderable.

Sin la existencia del éter, sin su repulsión atómica, no existiría el movimiento; los átomos de la materia ponderable se precipitarían unos contra otros en virtud de la atracción; el cosmos quedaría reducido á una masa coherente, inseparable, y ningún movimiento, ningún fenómeno se podría realizar.

El átomo es una partícula material indivisible por los medios físico-químicos que conocemos; es la menor cantidad de un cuerpo simple que puede formar parte de un cuerpo compuesto.

Según la teoría atómica, una cantidad de materia, es decir, un cuerpo, está formado por la agregación de dinamidias.

Una dinamida se compone de un átomo material, ponderable, rodeado de una atmósfera de átomos de éter, es decir, de materia imponderable cuya densidad va decreciendo á medida que se aleja del centro.

La materia es permanente. El inmortal Lavoisier ha demostrado que su ley: *Rien ne se crée, rien ne se perd*, es una de las leyes indiscutibles de la ciencia moderna.

La materia es eterna: podrá transformarse, cambiar de estado y combinarse de diferentes modos; pero ni ha salido de la *nada*, ni podrá volver á la *nada*.

Esta ley es el principio fundamental de la química cuantitativa.

Los cambios de forma de la materia son debidos al continuo movimiento de sus átomos imponderables; movimiento cuya amplitud y cuya velocidad pueden variar hasta lo infinito, determinando el estado sólido, líquido ó gaseoso de los cuerpos, según que este movimiento es ó no superior á la atracción que los átomos ponderables ejercen los unos sobre los otros (cohesión), ó á la gravitación de dichos átomos hacia el centro de la tierra, ó sea la gravedad.

No se puede concebir la materia sin la fuerza, ni la fuerza sin la materia, y no conocemos á ambas más que por el movimiento.

La fuerza es eterna como la materia: á Helmholtz pertenece la gloria de haber establecido el principio de la *conservación de la fuerza*, correlativo del principio establecido por Lavoisier: *La cantidad de fuerza capaz de obrar, que existe en la naturaleza inorgánica, es eterna é invariable como la materia*.

Helmholtz excluye de esta ley á la naturaleza organizada.

En mi humilde concepto, la organización de la materia no es más que el resultado de un modo especial de movimiento ó vibración de los átomos imponderables, exigiendo para su realización el concurso, la asociación de ciertos medios cósmicos; pero las leyes que rigen los fenómenos en la materia organizada, no son ni pueden ser distintas de la eterna é inmutable ley que rige las manifestaciones fenomenales en la materia inorgánica que forma el *Universo*.

Se sabe que la fuerza puede existir: ó en estado de energía potencial, en estado de *tensión*, ó bien como energía actual, motriz ó fuerza viva, y que la fuerza viva puede transformarse en fuerza de tensión, ó vice versa.

Se sabe también que las fuerzas vivas se transforman las unas en las otras. El movimiento mecánico se transforma en calor, y el calor en movimiento.

Meyer de Heilbroun ha determinado esta equivalencia por medio del cálculo.

Joule ha valuado el equivalente mecánico del calor en 425 kilográmetros; y si los equivalentes mecánicos de la luz y de la electricidad no han podido ser valuados, es debido á la insuficiencia de los actuales medios de experimentación.

Creo que la electricidad, el calor, la luz, la inteligencia y la llamada *fuerza vital*, es decir, la fuerza organizadora de la materia, no son más que modos de movimiento susceptibles de transformarse los unos en los otros conforme al principio de correlación de las fuerzas físicas.

He dicho que la inteligencia es un modo de movimiento, una manifestación de la fuerza inherente á la materia, é inseparable de ella, y creo poder demostrarlo.

Se dice que un acto es inteligente cuando la fuerza que lo produce y regula es capaz de dirigirlo á un fin determinado.

En cuanto á la inteligencia, Cl. Bernard ha dicho que considerada de un modo general y como una fuerza que armoniza los diferentes actos de la vida, los regula y dirige á su fin, las experiencias fisiológicas demuestran que esta fuerza no está concentrada sólo en el órgano cerebral superior, y que, por el contrario, reside, con diversos grados, en una porción de centros nerviosos inconscientes, escalonados á lo largo del eje cerebro-espinal; centros que pueden obrar de una manera independiente, aunque coordinados y subordinados jerárquicamente los unos á los otros.

No sólo el ilustre fisiólogo francés opina de este modo; muchos autores creen lo mismo,

y Hœkel dice: "Toda la materia organizada está hasta cierto punto dotada de propiedades intelectuales."

Generalmente se cree que la inteligencia sólo reside en el cerebro de seres superiores como el hombre, ó que más bien es una facultad de lo que se ha llamado el *alma*, y que sólo el hombre puede ejecutar actos inteligentes mediante la actividad consciente de su cerebro.

Este es un gran error. La inteligencia existe en todos los seres organizados, desde los más altos en la escala zoológica, hasta las formas rudimentarias de la materia orgánica.

Más aún: creo, como he dicho ya, que es una fuerza inherente á la materia imponderable; y que en vez de ser el resultado de la organización, es, por el contrario, la que preside la formación de seres vivos, transformándose en fuerza vital, del mismo modo que el calor se transforma en movimiento.

Procuraré, en primer lugar, demostrar que un animal puede ejecutar actos inteligentes sin la intervención de la actividad consciente de su cerebro, y con sólo la intervención de la materia organizada que forma su médula espinal; quedando, por consecuencia, excluído todo lo que pudiera llamarse *alma ó espíritu*.

Recurriré á las experiencias ordinarias de

fisiología, y para ir de lo menos á lo más complicado, me ocuparé primero de los actos que están en la esfera de actividad del automatismo medular, y en seguida estudiaré los que están bajo el dominio de los centros nerviosos superiores.

Si se separa la mitad posterior del cuerpo de una rana, de la mitad anterior, y colocada una pata del animal en la extensión, se provoca en ella el dolor por un medio cualquiera, una picadura por ejemplo, se obtiene un brusco movimiento de flexión, que no es el resultado de una simple contracción de todos los músculos del miembro; porque en tal caso se produciría la extensión forzada como la que se obtiene en el envenenamiento por la estriénina, puesto que en la rana los extensores predominan sobre los flexores. Es este un movimiento producido por una contracción combinada de tal manera, que sustrae el punto vulnerado á la acción del instrumento vulnerante; es un acto inteligente y enteramente igual al que la rana hubiera ejecutado estando viva, bajo la influencia de la misma causa.

Si en vez de picar una pata, la picadura se hace en un lugar inmediato al ano, el movimiento defensivo cambia; entonces el animal, llevando sus dos patas en la flexión, aplica am-

Los pies en el punto herido, y en seguida, por un enérgico movimiento de extensión, ejecuta el acto más á propósito para rechazar el cuerpo que le lastima.

Fenómenos parecidos acontecen en los tritones decapitados. Dugés ha observado que en el insecto llamado manta religiosa, la parte posterior del animal, separada de la anterior y parada sobre sus cuatro patas, resiste á los esfuerzos que se hacen para derribarla, y una vez caída, se levanta y vuelve á su primera posición.

Todo el mundo sabe que un pato decapitado puede volar, y á veces un trecho relativamente largo. Kuss, después de cortar la cabeza á un conejo, valiéndose de tijeras mal afiladas para que machacando las partes blandas impidieran la hemorragia, vió al animal brincar de la mesa y recorrer la sala con movimientos perfectamente regulares y con sólo el auxilio de su médula espinal. Por mi parte he obtenido resultados análogos en diversos animales operando con el constrictor de Chasaignac.

Como se ve, hay en la médula espinal de algunos animales un poder automático inteligente, capaz de adaptar los actos reflejos á un fin racional y preciso.

Este poder existe también, aunque en menor

grado, en la médula de los animales superiores, y aun en la del hombre, como lo ha demostrado Robin experimentando en un ajusticiado, en cuyo cadáver logró obtener movimientos de defensa ejecutados por los brazos para rechazar un instrumento vulnerante que hizo obrar sobre el pecho.

Pero si en los animales superiores la esfera de acción de la médula espinal es más limitada, ya con sólo la asociación del bulbo raquídeo se pueden obtener actos perfectamente inteligentes, como la deglución, la respiración, el grito, el estornudo y varios otros; y si además del bulbo raquídeo se dejan la protuberancia anular, los pedúnculos cerebrales y el cerebelo, quitando solamente los hemisferios, el animal quedará reducido nada más que á la actividad de sus centros automáticos, y ya con sólo esto, podrán observarse en él funciones mucho más complicadas.

Así Longet, experimentando en perros que se encontraban en esas condiciones, ha demostrado la persistencia del sentido del gusto.

Esto prueba, además, que los centros automáticos están en relación con los nervios de los sentidos especiales, y que pudiendo el autómató orgánico ser impresionado por conducto de estos nervios, por los agentes luz, calor, sonido,

sabor, etc., y pudiendo también convertir estas impresiones en reacciones motrices inteligentes gracias á las facultades que posee, es capaz de llegar á un fin determinado, del mismo modo que el sér que tiene la conciencia de sí.

Es verdad que la terminación de los nervios sensitivos no puede ser seguida hasta sus últimos límites en los centros nerviosos, porque en su trayecto se pierden en diversos ganglios que son órganos ya de transformación, ya de transmisión, de los cuales parten las fibras que han de llevar las impresiones sensoriales á los centros de reacción; pero debe admitirse que su terminación está en dichos centros, puesto que una excitación de aquéllos determina una percepción en éstos. Hay sin embargo un nervio, el auditivo, al que se le conocen tres terminaciones ó raíces; una que se dirige á los hemisferios cerebrales, centros nerviosos de la conciencia, pero dotados á su vez de funciones automáticas importantes, y otras dos, de las cuales una va al cerebelo y otra al bulbo, órganos exclusivamente automáticos.

Esta disposición es admirable y está perfectamente adaptada á permitir que, cuando el *espíritu* absorbo por el pensamiento, no se ocupe de dirigir en el mundo á ese autómeta, que J. Demaistre llamaba *la bestia*, pueda éste ha-

cerlo con sólo el auxilio de su maravillosa organización.

El cerebelo desempeña en la esfera de la actividad automática funciones importantísimas. Según Flourens y la mayor parte de los fisiólogos, preside la coordinación de las contracciones musculares que concurren á la producción de un movimiento dado. Sus funciones son independientes de las del cerebro, y así, por ejemplo, cuando se trata de mover un miembro en determinada dirección, el mecanismo que ha de producir este movimiento se arregla por sí mismo; el sér inteligente no se propone en este caso más que llegar á un objeto, pero los medios que necesita para ello no son ni combinados por su razón, ni sometidos á su examen. El *yo* manda ejecutar un movimiento; el cerebelo se encarga de coordinar la acción muscular necesaria para su ejecución; y es por cierto admirable la inteligencia orgánica ó ciencia coordinadora de que este órgano está dotado para presidir movimientos tan complicados como los del salto, el vuelo, la carrera y tantos otros prodigios de equilibrio que todo el mundo ha visto ejecutar, ya á los animales que como el mono, están dotados de sorprendente agilidad, ya á los acróbatas en nuestros circos; movimientos para los que es necesaria la interven-

ción de numerosos músculos, cuya contracción tiene que variar de intensidad á cada instante con matemática precisión y asombrosa oportunidad y rapidez.

El cerebro posee también propiedades análogas, siendo el centro de coordinación de algunos movimientos, especialmente de los de la palabra, y podría suplir las funciones del cerebelo aun en los de locomoción y demás relativos, que parecen del dominio exclusivo de este último, pero para ello sería necesario largo tiempo de educación y de ejercicio.

Hasta aquí sólo me he ocupado de los actos que pueden ser ejecutados con el solo poder automático de los centros inferiores: veamos ahora de lo que es capaz la actividad automática de los centros nerviosos superiores.

En el estado normal de conciencia, los actos por medio de los cuales se manifiesta el automatismo cerebral son de dos clases:

1º Actos que largo tiempo dirigidos por la actividad consciente del *yo*, han llegado á entrar en el dominio del automatismo en fuerza de la repetición, es decir, por el hábito; y

2º Actos instintivos, automáticos, que no han sido aprendidos y que en relación con la actividad actual del espíritu, están en cierto modo ligados con ella, pero que se realizan sin que el *yo* los ordene y dirija.

Los centros nerviosos automáticos tienen una propiedad retentiva, una especie de memoria orgánica en virtud de la cual pueden retener los actos de la primera clase, y en un momento dado, ejecutarlos sin la intervención de la voluntad. Tal sucede en la marcha: desde que el *yo* da el primer impulso, no piensa más en ella, y dichos centros son los que continúan haciendo que los miembros se muevan para que el individuo siga marchando con toda regularidad.

Cuando una pieza de canto, de difícil ejecución, ha sido suficientemente repetida, llega un día en que el autómeta orgánico se apodera de ella y se encarga de ejecutarla, dejando así al *espíritu* en libertad para ocuparse exclusivamente de la parte intelectual; entonces es cuando el artista puede perfeccionar su canto dándole sentimiento y expresión.

Igual cosa sucede si, por ejemplo, se trata de tocar en el piano un trozo difícil: para que el ejecutante pueda tocarlo con sentimiento, es necesario que su espíritu no tenga que ocuparse de la parte meramente mecánica, y que ésta quede á cargo de sus centros automáticos. Para tocar bien á primera vista es necesario algo más, es preciso que el autómeta orgánico haya adquirido por el hábito la prodigiosa facilidad de