clear" ("carga bariónica"), "carga neutrónica" (carga leptónica") y "espiralidad". La introducción de estos nuevos conceptos revela cuán complejos son, en realidad, los objetos materiales más simples que hasta hoy conocemos.

En la tarea de ahondar más y más en la entraña de la materia se despliegan ante la ciencia posibilidades ilimitadas. Ya se han obtenido los primeros datos importantes que muestran la estructura interna de las partículas "elementales". Ellos nos permiten pensar que las "partículas elementales", por su estructura, son sistemas materiales muy complejos.* La mente humana no se detiene en lo ya alcanzado, y llegará al descubrimiento de una esencia cada vez más profunda de la materia, de sus partículas. Como subrayaba Lenin, tras la esencia de primer orden se halla la esencia de segundo orden, y tras ésta, la esencia de tercer orden, etc., y así **hasta el infinito.**

Hay dos problemas radicalmente distintos que no deben confundirse: por un lado, el de si los cuerpos naturales existen fuera e independientemente de la conciencia, y, por otro, el de cuál es la estructura de estos cuerpos, el de cuáles son los elementos físicos que los forman y las propiedades físicas de éstos. El abordar y resolver el segundo de estos dos problemas compete a las ciencias naturales y en particular a la física. Las ciencias naturales estudian el mundo real y objetivo, sus seres multiformes, su estructura y propiedades, sus relaciones mutuas y su objeción a leyes. La ciencia no podría existir si no se reconociera que el mundo que nos rodea posee una realidad objetiva. El concepto de materia refleja esta realidad objetiva. Por eso este concepto, forjado por la filosofía, reviste tanta importancia para las ciencias naturales. Los conceptos fundamentales de las ciencias naturales caracterizan los objetos específicos de su investigación —partícula "elemental", átomo, molécula, elemento químico, formación geológica, sistema cósmico, etc.—, y se hallan vinculados inevitablemente con el concepto filosófico de materia, es decir, se expresan a través de él.

---

* Por esta razón, el término partículas "elementales" no es muy afortunado, ya que induce a pensar que estos objetos materiales son absolutamente simples. En realidad, estas partículas "elementales" solamente son simples en el sentido de que cada una de ellas no se compone de otras partículas conocidas hasta ahora.

No existen cosas materiales inmutables: todas ellas son finitas y limitadas. Pero allí donde una cosa desaparece viene otra enseguida a ocupar su puesto, bien entendido que no hay partícula material alguna que desaparezca sin dejar rastro, ni se convierta absolutamente en nada. A ello hay que agregar que ninguna partícula, por ínfima que sea, surge de la nada. Donde acaban los límites de un objeto material se alzan los de otro, sin que esta sucesión ilimitada de objetos materiales y su mutua concatenación lleguen jamás a su fin. La materia —la naturaleza— es eterna, infinita e ilimitada.

La materia no es algo uniforme, dotado siempre de la misma cualidad, sino que existe bajo la forma de cuerpos y objetos infinitamente diversos, que se distinguen cualitativa y cuantitativamente entre sí. Dichos cuerpos se agrupan con arreglo a sus propiedades afines, dando origen a lo que llamamos formas diversas de la materia.

Las diversas formas materiales se distinguen por su grado mayor o menor de complejidad y de ellas se ocupan diferentes ciencias: física, química, biología, etc. Las partículas "elementales" de materia como los fotones, electrones, positrones, mesones, protones, antiprotones, neutrones, antineutrones, etc., son relativamente simples. Más complejos son los átomos y las moléculas. En un peldaño más arriba, atendiendo a su grado de complejidad, se hallan los gases, líquidos y sólidos, con los que estamos en relación constante en nuestra vida cotidiana, así como los diferentes cuerpos celestes: planetas, estrellas y sistemas planetarios. Mucha mayor complejidad ofrecen los seres orgánicos y sobre todo su producto más elevado, el hombre. Un objeto material específico lo constituye la sociedad humana, cuyos diversos aspectos y manifestaciones son objeto de estudio de una serie de ciencias: el materialismo histórico, la historia, la economía política, la estadística económica, etc.

2. El movimiento de la materia.

Todo cuanto existe en el mundo que nos rodea, desde las diminutas partículas "elementales" de la materia hasta los gigantescos planetas y sistemas estelares, se halla sujeto a cambio y movimiento. En los seres vivos se efectúa un incesante intercambio de sustancias, a la par que reaccionan a los estímulos del medio cir-

cundante. La Tierra en que vivimos gira en torno a su propio eje y se mueve alrededor del Sol. Pero el astro solar tampoco permanece inmóvil, sino que se mueve en el espacio universal, junto con todo el sistema planetario que gira en torno suyo; por otra parte, la materia de que se compone el Sol parece un furioso torbellino que se desata sin cesar. Los átomos que forman cada cuerpo se mueven continuamente y cada uno de ellos, en su totalidad, se halla agitado a su vez por un movimiento interno; en efecto, en su capa exterior se mueven los electrones, mientras que los protones y neutrones describen veloces movimientos, bien entendido que no se limitan a desplazarse de una a otra región del núcleo, sino que con sorprendente frecuencia se transforman los unos en los otros.

El movimiento no es un estado accidental de la materia, sino una propiedad universal, eterna e inseparable de ella; es su modo de existir, su atributo. Las cosas son lo que son en virtud del momovimiento propio de éstas. Precisamente porque cada planeta del sistema solar posee un movimiento peculiar, este sistema constituye un objeto material específico. Si cesa el intercambio peculiar de sustancias en el organismo, así como este último y el medio ambiente, el ser vivo dejará de existir, sólo tendremos ante nosotros un cuerpo inerte, aunque todavía sigan operándose en él ciertos procesos físicos y químicos. Y si los electrones que se mueven en la capa del átomo dejarán de describir su movimiento propio, el átomo dejaría de existir como objeto definido cualitativamente. La física demuestra que si los protones y neutrones no efectuaran el continuo movimiento que se expresa en la transformación recíproca de ellos, no existiría el núcleo del átomo, ya que las fuerzas que unen a esas partículas en un firme núcleo atómico existen precisamente gracias a ese movimiento.

Jamás ha existido ni puede existir materia sin movimiento. La materia es inseparable del movimiento. O con otras palabras: el **movmiento** es el **modo eterno** de **existencia** de la **materia.**

Para el materialismo dialéctico el **movimiento** no se reduce simplemente al desplazamiento mecánico de los cuerpos en el espacio, sino que entiende por él todo cambio en general. Con este motivo, escribe Engels: "El movimiento, en el sentido más general de la palabra, concebido como una modalidad o un atributo de la materia, abarca todos y cada uno de los cambios y procesos que se operan en el universo, desde el simple desplazamiento de lugar hasta el pensamiento."*

A la gran diversidad y variedad de fenómenos de la naturaleza corresponde también la existencia de una multitud de formas diversas del movimiento de la materia. Sin embargo, dentro de esa multiformidad, cabe destacar algunas **formas fundamentales del movimiento,** cada una de las cuales abarca un grupo más o menos amplio de fenómenos semejantes en determinadas condiciones.

La forma de movimiento implica determinado **tipo de cambio de estado,** sujeto a cierto grupo de leyes relacionadas entre sí e inherente a una clase más o menos extensa de objetos materiales o a diferentes clases, cuando estas últimas, pese a sus diferencias, poseen rasgos esenciales comunes.

Tenemos así, las siguiente formas fundamentales del movimiento: primero, la forma mecánica del movimiento, o sea el cambio de lugar de un cuerpo con relación a otros; segundo, el conjunto de formas del movimiento estudiadas por la física, entre ellas los procesos térmicos y electromagnéticos —incluídos los fenómenos luminosos—, las acciones mutuas de tipo gravitacional, los procesos intraatómicos e intranucleares y las transformaciones de las partículas; tercero, la forma química del movimiento (procesos químicos); cuarto, la forma biológica (vida orgánica), y, por último, la forma social del movimiento (procesos sociales, historia de la sociedad humana).

No debemos suponer que cada una de las formas citadas sea algo simple. Aunque hablemos, por ejemplo, de la forma mecánica del movimiento como si se tratara de una forma única, debe entenderse que detrás de esa unidad existen formas particulares del movimiento mecánico, como son los movimientos rectilíneo y curvilíneo, uniforme y variable, de rotación y traslación, etc. Sin embargo, esta diversidad la abarca una sola ley fundamental que se expresa en

* F. Engels, **Dialéctica de la naturaleza,** ed. esp. cit., pág. 47.

las ecuaciones de la mecánica de Newton. La forma química del movimiento comprende una inmensa cantidad de reacciones químicas y de procesos materiales que alcanzan cada vez mayor complejidad hasta llegar a los que conducen a la aparición de los cuerpos albuminoideos. Y aquí la corriente de procesos diversos se encauza unida en un solo grupo de leyes: las leyes de la química.

La unidad indisoluble entre la materia y el movimiento no sólo se manifiesta en que no puede existir materia sin movimiento, sino también en que se da una correspondencia absolutamente definida o una relación eterna entre cada forma del movimiento y los objetos materiales de los que dicha forma constituye su modo de existencia. La vida es la forma del movimiento característica de los cuerpos albuminoideos; no se da ni puede darse en los seres inorgánicos. La forma química del movimiento es inherente a los elementos químicos y a sus combinaciones, pero no se encuentra en objetos materiales como los fotones, los electrones, positrones, mesones ni en otras partículas que estudia la física.

La relación exitente entre las distintas formas del movimiento y las diversas clases de objetos materiales se observa también en los objetos simples llamado partículas "elementales". Por ejemplo, los fotones poseen una forma específica del movimiento, cuyos rasgos esenciales se expresan en las ecuaciones electrodinámicas de Maxwell. El movimiento de los electrones y positrones se halla sujeto a las leyes expresadas por la ecuación de Dirac, que se diferencia sustancialmente de la de Maxwell. El movimiento de las partículas más pesadas, como los mesones, se rige por otras leyes.

En virtud del nexo interno que liga las diversas formas del movimiento y las distintas clases de objetos materiales, el estudio de las primeras conduce asimismo al conocimiento de dichos objetos.

Del mismo modo que la materia es inagotable, lo es también la diversidad y riqueza de sus formas de movimiento y de sus propiedades. Y así como no existe la "materia ultrasimple" o el "ser último de todas las cosas", tampoco existe la forma "ultrasimple" o "última" de su movimiento. La "simplicidad" de las formas más elementales del movimiento conocidas hasta hoy tienen un carácter relativo. A medida que nuestra razón vaya penetrando más y más

en las entrañas de la materia, irá descubriendo en ella nuevas y nuevas formas del movimiento, a la par que nuevos rasgos peculiares.

La materia solamente puede existir como materia en movimiento, lo cual no excluye que puedan darse estados de reposo y equilibrio en la incesante corriente universal de cambios materiales. Sin embargo, el **reposo** y el **equilibrio** son relativos; solamente se dan, primero, con relación a determinados objetos singulares, no con respecto a la materia en general, y, segundo, con referencia a una forma particular del movimiento, no con respecto a todas las formas propias de un objeto dado.

La realidad circundante nos brinda a cada paso ejemplos de la naturaleza relativa del reposo y del equilibrio. Así, el pasajero que va sentado en un tren que corre a gran velocidad, se **mueve** a la vez que el tren con relación a la superficie del suelo, pero al mismo tiempo se halla en **reposo** con respecto al vagón y a los objetos que se encuentran en éste. El mismo ejemplo puede servirnos para ver que el estado de reposo no se da solamente con relación a ciertos objetos sino también con referencia a determinada forma del movimiento. En efecto, en tanto que el cuerpo del pasajero no cambia de posición con respecto al vagón, es decir, mientras no se mueve mecánicamente con relación a él, se dan en su cuerpo una multitud de procesos (de movimientos) muy diversos, gracias a los cuales el pasajero puede sobrevivir.

El hecho de que los objetos materiales puedan hallarse en relativo reposo y equilibrio influye considerablemente en el desarrollo de la naturaleza. Como señala Engels: "La posibilidad de la quietud relativa de los cuerpos, la posibilidad de estados temporales de equilibrio, es condición esencial para la diferenciación de la materia y, por tanto, de la vida."* Esto es precisamente lo que hace posible que surjan y existan, durante más o menos tiempo, cosas cualitativamente determinadas que se distinguen entre sí. Por tanto, si los cuerpos presentan una forma definida, ello sólo se debe a que sus partes integrantes se hallan mutuamente en un estado de equilibrio.

* F. Engels, **Dialéctica de la naturaleza**, ed. esp. cit., pág. 210.

El reposo relativo no sólo se manifiesta cuando un cuerpo conserva su posición con relación a otros o cuando en algunos objetos materiales no se da una forma concreta del movimiento. Una de las manifestaciones más importantes de este reposo relativo es la estabilidad de los procesos, es decir, la conservación del movimiento inherente a los cuerpos, la relativa permanencia de las formas del movimiento existentes en determinadas condiciones. Así, por ejemplo, la existencia de seres vivientes cualitativamente definidos se explica por hallarse sujetos a un mismo tipo de intercambios de sustancias y a una misma interacción con el medio ambiente. Los estados de reposo y equilibrio relativos se expresan en la relativa inmutabilidad y en la constancia de su actividad vital. Pero detrás de ambos estados existen un movimiento y cambio incesantes, un contínuo proceso de autorrenovación del organismo que, al decir de Engels, constituye la "viva unidad del movimiento y del equilibrio".

El reposo y el equilibrio no son solamente relativos, sino también temporales. Tarde o temprano, el movimiento universal acaba por perturbar, suprimir o eliminar a dichos estados. Pero, tarde o temprano también, ese mismo movimiento universal engendra inevitablemente los estados de reposo y equilibrio en una u otra forma y en distintas condiciones. De este modo se hace posible que surjan cosas cualitativamente nuevas y se diferencie la materia.

Abordemos ahora con más detalle la correlación entre las formas relativamente simples y complejas del movimiento. Al afirmar que cierta forma del movimiento es inherente a un objeto muy desarrollado, ¿queremos decir con ello que en ese objeto no se dan otras formas más simples del movimiento? De ningún modo. Así, al afirmar, por ejemplo, que la vida es la forma de movimiento propia de los cuerpos albuminoideos, no se quiere decir con ello, de manera alguna, que en dichos cuerpos no se den también procesos físicos y químicos o desplazamientos mecánicos de la materia. Sólo pretende expresarse la idea de que la vida orgánica es precisamente la forma de movimiento más elevada entre todas las existentes en los cuerpos albuminoideos. Sin embargo, la vida orgánica en cuanto forma específica del movimiento incluye forzosamente, ya superadas y canceladas, a otras formas más simples de éste. Ahora bien, aunque la vida orgánica exista sobre la base de otras formas más simples del movimiento, no se reduce a ellas; la vida es algo específico y distinto cualitativamente de cada una de esas formas simples, pero al mismo tiempo no puede existir independientemente y separada de ellas. Es una unidad peculiar que articula las diversas formas del movimiento en un modo indisoluble. "El organismo es, en efecto, sin duda alguna —escribe Engels—, **la unidad superior, que agrupa en un todo la mecánica, la física y la química,** y en la que la trinidad es inseparable."* Dicha unidad, mientras subsiste, impone ciertas limitaciones a los procesos físicos y químicos que se desarrollan en el organismo, sometiéndolos a determinado orden y ritmo. Así, en muchos seres vivos, el cuerpo se mantiene a cierta temperatura, se crean condiciones que contrarrestan los procesos nocivos para el organismo, etc.

Además, la unidad indisoluble de los procesos biológicos, físicos y químicos, que constituye la esencia misma de la vida, asegura también la creación de las condiciones necesarias para la conservación del organismo y, sobre todo, crea las condiciones que se requieren para la síntesis de las complejas combinaciones albuminoideas necesarias para el organismo. Si deshacemos la unidad entre las formas más simples del movimiento y desvinculamos unas de otras, "reduciremos" la vida a ellas, pero lo que tengamos entonces ante nosotros ya no será un organismo vivo, sino un cuerpo inerte con sus fenómenos físicos y químicos.

Cada forma superior del movimiento incluye necesariamente otras simples, especialmente el desplazamiento mecánico; sin embargo, esa forma superior no se reduce ni puede ser reducida a ninguna de ellas.

La irreductibilidad de las formas superiores del movimiento a otras más elementales hace posible que exista, por ejemplo la química como ciencia especial, no obstante que sin los procesos físicos es inconcebible la existencia de la forma química del movimiento. El hecho de que la vida no pueda reducirse a otras formas del movimiento es precisamente lo que determina la necesidad de que exista una ciencia especial —la biología— que se ocupe de ella, aunque la vida no puede darse sin los procesos físicos y químicos co-

* F. Dialéctica de la naturaleza, ed. esp. cit., pág. 213.