teria no puede existir nunca ni en parte alguna sin movimiento, y, por último, en el de que jamás puede perder en ninguna circunstancia su capacidad de adoptar nuevas formas y de sufrir nuevos cambios. Pero el movimiento sólo existe en forma de procesos concretos, transitorios, temporales, que se suceden los unos a los otros. El **carácter relativo** del movimiento se expresa en la inexorabilidad que preside la sucesión de esos procesos concretos y formas particulares del movimiento, a la par que la transformación recíproca de unas formas en otras. Con otras palabras: el movimiento es absoluto por su propia naturaleza y relativo por su modo concreto de manifestarse.

La tesis de que el movimiento es a la vez absoluto y relativo refleja un hecho muy importante: su **naturaleza contradictoria interna.** Al caracterizar ésta, debemos tener en cuenta que el movimiento es, por esencia, cambio, y que en el cambio mismo se dan también los aspectos de la inmutabilidad, estabilidad y constancia. Así, por ejemplo, entre las diversas formas básicas del movimiento existen relaciones constantes de equivalencia, que pueden ser observadas en todo lugar y tiempo; además, a cada forma del movimiento corresponde un modo específico de cambiar los estados de los objetos materiales, es decir, determinada ley. De ahí que cada forma del movimiento posea también rasgos peculiares que permiten distinguirla de otras.

El movimiento es asímismo contradictorio en el sentido de que incluye los factores de la continuidad y discontinuidad (discreción). Esta última se expresa en que el movimiento no existe como algo uniforme, sino como conjunto de formas cualitativamente distintas e irreductibles las unas a las otras. Pese a sus diferencias, dichas formas no se hallan separadas por un abismo infranqueable, se transforman recíprocamente y unas provocan la aparición de otras. En su conexión interna e indisoluble se expresa la continuidad del movimiento mismo.

Las relaciones mutuas entre la continuidad y la discreción se ponen de manifiesto, por ejemplo, en los movimientos intraatómicos. La física actual ha demostrado que la energía interna del átomo tiene un carácter discreto, no contínuo. De donde se infiere que, en los procesos intraatómicos, el movimiento pasa por fases

discontínuas de excitación. Empero, ese mismo movimiento, al ser transmitido por el átomo al exterior, mediante la emisión de radiación electro-magnética, puede propagarse por otros objetos materiales en forma absolutamente contínua.

3. El espacio y el tiempo.

Cualquiera que sea el objeto material que consideremos, siempre tendrá cierta extensión: será largo o corto, ancho o estrecho, alto o bajo. No existen cosas que no sean extensas por su longitud, anchura o altura y que, además, no posean determinado volumen. Cada objeto del mundo circundante se halla situado entre otros, en tal o cual lugar; cerca, con relación a unos objetos, y lejos, con respecto a otros; a la derecha de éstos y a la izquierda de aquéllos; arriba de unos y debajo de otros, etc. Los cuerpos tienen extensión, se encuentran en determinado lugar, ocupan cierta posición con relación a otros, poseen tal o cual forma exterior, etc.; todo esto expresa el hecho de que los cuerpos existen en el espacio.

Ahora bien, un mismo objeto puede parecernos mayor o menor, según la distancia a que se halle situado de nosotros. Pero ello no significa que su extensión sea subjetiva. De ninguna manera; la extensión es una propiedad objetiva que no depende de nuestras sensaciones o percepciones, de nuestra conciencia. Si percibimos de distinta manera un objeto, obedecerá a que nos hemos alejado de él y a que ahora se encuentra en otra relación objetiva con respecto a nosotros, pero su extensión no depende de nuestras sensaciones. Y exactamente lo mismo puede decirse de la distancia entre diferentes cuerpos y la posición de unos con respecto a otros: son características objetivas de las relaciones reales entre objetos también reales. Si contemplamos desde lejos dos objetos, nos parecerá que la distancia que los separa es más corta de lo que es en realidad. Pero si logramos interponer un tercero (o un grupo de objetos) entre ambos, dicho objeto se interpondrá entre ellos independientemente de cómo percibamos el espacio que los separa es más corta de lo que es en realidad.
los separa es más corta de lo que es en realidad. que los separa,
cuando nos encontramos cerca o lejos de ellos.

Cada forma del movimiento de la materia se halla vinculada necesariamente con el desplazamiento espacial de los cuerpos —grandes o pequeños—, sujeto a determinadas leyes. De ahí que el espacio sea una condición esencial del movimiento de la materia.

En conclusión: **el espacio es una forma objetiva y real de la existencia de la materia en movimiento.** Su concepto expresa la coexistencia de las cosas, su alejamiento mutuo, su extensión y, por último, el orden en que se hallan situadas unas con respecto a otras.

Los procesos materiales no solamente discurren en distintos puntos del espacio, sino que también suceden unos antes y otros después. Pero se diferencian no sólo por el momento en que comienzan, sino también por su duración. Los procesos transcurren en cierta secuencia (antes o después de otros), se distinguen por su duración y pasan por fases o etapas distintas entre sí. Todo ello expresa el hecho de que los objetos existen en el tiempo.

Un mismo intervalo de tiempo entre dos acontecimientos puede parecer más breve o más largo a diversas personas, de acuerdo con su humor, su interés hacia los hechos observados, su estado psíquico, etc. Ahora bien, eso no implica en ningún caso que el intervalo de tiempo o la duración temporal sean subjetivos. La duración temporal de los procesos es objetiva; o sea no depende de nuestras sensaciones, de nuestra conciencia. Así lo corrobora el hecho de que por breve o largo que pueda parecernos el intervalo de tiempo entre los fenómenos, siempre cabe en él, en las condiciones de que se trate, la duración temporal de uno y el mismo proceso objetivo, independiente de nuestra conciencia y voluntad.

Una condición esencial de la existencia de los procesos es que sus diferentes fases o etapas no sean simultáneas; es decir, que entre ellas medie cierto intervalo de tiempo. Si esa duración no existiera, si fuesen simultáneas las distintas fases de un mismo proceso, no existirían ni siquiera esas fases en ese caso, no habría cambios sujetos a leyes, ni fenómeno que pasaran de una fase a otra y, por último, sería imposible el desarrollo mismo de los fenómenos, su tránsito de las formas inferiores a las superiores.

Así, pues, **el tiempo es una forma objetiva y real de la existencia de la materia en movimiento.** En ella se expresa el desenvolvi-

miento sucesivo de los procesos materiales, el estado de separación entre sus diferentes partes y, finalmente, la duración y desarrollo de esos procesos.

"En el universo —escribe Lenin— no hay más que materia en movimiento y ésta no puede moverse de otro modo que en el espacio y en el tiempo."*

Los filósofos idealistas niegan que el espacio y el tiempo tengan una realidad objetiva. Para ellos no son más que algo que existe en la conciencia o gracias a ella, productos del espíritu, de la conciencia. Así, Berkeley sostiene que el espacio y el tiempo son formas de las percepciones subjetivas. Para Kant, el espacio y el tiempo son formas apriorísticas de nuestra sensibilidad (independientes de la experiencia), determinadas por la estructura de nuestra conciencia. Según Mach, no son más que sistemas ordenados de series y sensaciones, exclusivamente nuestros, del hombre. En la filosofía hegeliana, el espacio y el tiempo son engendrados por la "idea absoluta", con la particularidad de que ésta los crea solamente al alcanzar determinada fase de desarrollo. Agreguemos también que, según él, primero surge el espacio y después el tiempo, lo que hace que el uno esté separado del otro.

Tanto la experiencia vital y práctica de la humanidad como las ciencias naturales en su conjunto refutan las concepciones idealistas del espacio y del tiempo. ¿Cómo podemos admitir que el espacio y el tiempo sean productos de la conciencia, del espíritu, cuando las ciencias naturales nos enseñan que muchos millones de años antes de que el hombre apareciera dotado de conciencia, de espíritu y de ideas, ya existía la Tierra en el espacio y se desarrollaba en el tiempo? Este hecho tiene una importancia decisiva para poner al desnudo la inconsistencia de las concepciones idealistas del espacio y del tiempo. "La existencia de la naturaleza **en el tiempo** —escribe Lenin—, medido en millones de años, **en épocas anteriores** a la aparición del hombre y de la experiencia humana, demuestra lo absurdo de esa teoría idealista."*

---

* V. I. Lenin, **Materialismo y empiriocriticismo,** trad. esp., ed. cit., pág. 194.

* V. I. Lenin, **Materialismo y empiriocristicismo,** trad. esp., ed. cit., pág. 198

Aunque el espacio y el tiempo son formas de existencia de la materia, se trata de formas distintas. Tienen propiedades comunes, pero se diferencian considerablemente entre sí. Tienen de común: primero, la propiedad de ser objetivos, o sea de existir fuera e independientemente de la conciencia; segundo, la de ser eternos, puesto que la materia existe eternamente; estos siempre han existido y existirán, pues la materia no puede existir de otro modo que en el espacio y el tiempo; tercero, uno y otro son ilimitados e infinitos.

Lo ilimitado e infinito son atributos distintos del espacio y el tiempo. Aplicado al espacio, lo ilimitado significa que cualquiera que sea la dirección en que nos movamos y la distancia a que nos encontremos del punto de partida, jamás tropezaremos en ninguna parte con un límite más allá del cual no pueda avanzarse. Pero lo ilimitado no es forzosamente lo infinito. Un ejemplo palmario de esto es la superficie de la esfera, que podemos considerarla como un "espacio bidimensional". Este "espacio" es ilimitado, puesto que si nos movemos por él nunca encontraremos un límite más allá del cual no podamos movernos. Pero, a la vez, la superficie de la esfera es finita, y esto se expresa con un número finito de unidades de superficie. Esta finitud puede descubrirse al movernos en determinada dirección; veremos entonces que tarde o temprano habrá que volver al punto de partida, desde el cual se inició el movimiento. Así, pues, el "espacio bidimensional", finito, de la esfera es un espacio cerrado.

El espacio del universo no sólo es ilimitado, sino infinito. No hay datos que prueben irrefutablemente su carácter "cerrado". El análisis de los modelos matemáticos abstractos de "universo espacialmente cerrado', propuestos en cosmología, demuestra que en ninguno de ellos pudo darse, de hecho, este carácter "cerrado". Hablando gráficamente, al movernos en una sola dirección, jamás volveremos al punto de partida, sino que habremos de pasar por nuevas regiones del universo. Paulatinamente, la ciencia va penetrando cada vez más en el universo infinito. Desde hace poco, la técnica astronómica permite realizar observaciones a distancias que la luz, cuya velocidad es de 300,000 kilómetros por segundo, emplea en recorrer mil millones de años. Y hoy los radiotelescopios brindan la posibilidad de descubrir sistemas estelares aun más lejos, cuya luz tarda en llegar a nosotros diez mil millones de años y aún más. No podemos representarnos intuitivamente distancias tan inmensas, pero por supuesto no se trata de distancias máximas Por muy alejados que se hallen de nosotros esos sistemas estelares, más allá de ellos existen nuevos y gigantescos astros, así como enormes extensiones de objetos materiales.

El tiempo es también ilimitado e infinito. Por más tiempo que pase antes de un acontecimiento, siempre podrá prolongarse más y más, sin que jamás pueda alcanzarse un límite, más allá del cual no haya duración alguna, o un número infinito de procesos, que se suceden los unos a los otros y que, en su totalidad, forman una duración infinita. De modo análogo, por mucho tiempo que haya transcurrido desde determinado acontecimiento, siempre le habrá procedido una cantidad innumerable de acontecimientos que, en su conjunto, tienen una duración infinita. Pero, a la vez, el tiempo transcurre de tal modo que, dicho en términos figurados, no se repite a sí mismo, sino que recorre nuevos y nuevos instantes y tiene siempre una nueva duración.

Detengámonos ahora a examinar las diferencias que median entre el espacio y el tiempo. Como señala Engels, ser en el espacio significa existir en forma de "yuxtaposición de unas cosas y otras", mientras que ser en el tiempo implica existir como "sucesión de unas cosas tras otras". Una importante propiedad específica del espacio es la de poseer tres dimensiones, mientras que el tiempo sólo tiene una. La tridimensionalidad del espacio significa que en un punto solamente pueden trazarse tres —y sólo tres— líneas rectas perpendiculares entre sí. Dicha tridimensionalidad se expresa también en el hecho de que la posición de un punto en el espacio se determina exactamente, señalando las tres distancias desde este punto a tres planos que se cortan, elegidos como sistema de referencia. Esta propiedad específica pertenece al espacio objetivo.

Todo cuerpo material es forzosamente tridimensional. Posee mayor o menor volumen. Sin embargo, el concepto de superficie, línea y punto es una abstracción perfectamente científica; la superficie se caracteriza por tener dos dimensiones, y la línea, por tener una, en tanto que el punto geométrico no tiene ninguna dimensión. Los conceptos científicos de superficie, línea y punto refle-

jan la existencia espacial del objeto material, pero no de todo él, sino sólo de algunos aspectos suyos; expresan la relación entre los elementos de la escritura volumétrica indivisa de los cuerpos materiales que existen realmente.

A diferencia del espacio, el tiempo sólo tiene una dimensión. El concepto de unidimensionalidad del tiempo refleja el hecho de que todo instante temporal, correspondiente al principio, al fin o a la fase intermedia de un proceso, se determina con un solo número, que expresa la magnitud del intervalo de tiempo transcurrido hasta ese instante, a partir del momento adoptado como momento inicial de referencia. Todos los acontecimientos fluyen en una sola y misma dirección: del pasado al presente y de éste al futuro. Esta dirección de los procesos es una propiedad objetiva de ellos y no depende, por tanto, de las sensaciones, de la conciencia de los sujetos que la perciben. En el espacio, los objetos pueden moverse de derecha a izquierda, de arriba abajo y de abajo arriba, etc. Pero, en el tiempo, no pueden volver hacia atrás los procesos vinculados causalmente; no se les puede obligar a que retrocedan del futuro al pasado. El tiempo es irreversible y, en virtud de esto, también se diferencia esencialmente del espacio.

En la física y en las matemáticas suele utilizarse el concepto de los llamados "espacios multidimensionales" o espacios que poseen cuatro, cinco, seis, etc., e incluso un número infinito de dimensiones. Dicho concepto ha resultado muy fecundo al abordar numerosos problemas científicos. Pero cabe preguntar: ¿no contradice eso la tesis de la tridimensionalidad del espacio? De ningún modo. El espacio efectivo, real, en el que existen todas las cosas y los hombres mismos, es el espacio ordinario de tres dimensiones; en cambio, el espacio multidimensional es una abstracción que incluye idealmente un conjunto mayor o menor de magnitudes que no expresan forzosamente la extensión, sino otras propiedades de los objetos estudiados.

Nuestros conceptos del espacio y tiempo objetivos, reales, cambian, se desarrollan y profundizan paulatinamente. Así lo revela, sobre todo, la introducción del concepto de "universo tetradimensional", que expresa el nexo interno que une al espacio y al tiempo y así lo pone de manifiesto también el descubrimiento de nuevos

principios de la geometría, etc. Pero, como subraya Lenin, no se puede confundir lainmutabilidad de losconceptos de espacio y tiempo "con la inmutabilidad del hecho de que el hombre y la naturaleza sólo existen en el tiempo y en el espacio.*

Como demuestra la mecánica cuántica, los microobjetos no pueden hallarse en un estado en el que tengan simultáneamente una coordenada o posición exactamente definida, como la que tiene el punto, y una cantidad de movimiento o velocidad también definida con exactitud. Los objetos microfísicos sólo pueden tener una posición definida o bien una cantidad de movimiento definida con precisión (cabe también un tercer caso en el cual tengan una posición indefinida junto con una velocidad también indefinida, pero con vistas a simplificar la explicación, no lo abordaremos aquí). En cuál de los dos estados mencionados se encontrará el microobjeto, dependerá de las condiciones materiales.

Tratando de fundamentar la idea de un ser inespacial e intemporal, los actuales pensadores idealistas se valen de los datos de la mecánica cuántica y razonan de este modo: si el objeto microfísico posee una posición definida, puede asegurarse que existe en el espacio y en el tiempo, pero si no la posee, entonces existe "fuera del espacio y del tiempo". Y puesto que el estado de dicho objeto depende del tipo de dispositivo experimental que emplee el observador y éste puede elegirlo a su voluntad, resultará entonces que está en sus manos abolir a su antojo el espacio y el tiempo, o darles una realidad efectiva.

Este razonamiento es absolutamente falso. En primer lugar, el hecho de que el objeto microfísico no tenga una coordenada definida, como la que tiene el punto material de la física clásica, no puede significar de ninguna manera que ese objeto no exista en el espacio ni en el tiempo. El que el objeto microfísico pueda hallarse en un estado en que carezca de una posición definida, como la del punto material, sólo significa que es un objeto más complejo que el punto material de la física clásica. Por ello, es inadmisible que se confunda el problema de si el estado de un objeto puede carac-

* V. I. Lenin, **Materialismo y emiriocriticismo**, trad. esp., ed. cit., pág. 207.

terizarse por una coordenada puntual con el de si dicho objeto existe en el espacio y en el tiempo. En segundo lugar, el cambio de estado del objeto obedece a causas materiales, a una situación física real, no a la voluntad del observador, a su libre arbitrio. Por ejemplo, el hombre puede elevarse en un avión, volar en él y saltar a tierra con paracaídas. Pero, ya sea que obre de uno u otro modo, **conforme a su voluntad,** no puede abolir la acción de la gravedad terrestre al remontarse en el avión, ni tampoco hacer que éste funcione a su antojo cuando se lanza hacia abajo. Exactamente lo mismo sucede con los objetos microfísicos: el empleo de cualquier instrumento físico no puede abolir la existencia espacial y temporal de las cosas, ni hacer que dichos objetos rebasen sus límites. Tanto los instrumentos como los microobjetos estudiados con ayuda de ellos existen en el espacio y en el tiempo. Y no hay nadie ni existe medio alguno que pueda modificar nunca este hecho fundamental.

Hemos dicho que el espacio y el tiempo son formas de la existencia de la materia. Esta tesis expresa no sólo que el espacio y el tiempo son reales y objetivos, sino que se hallan vinculados íntimamente con la materia en movimiento. De la misma manera que no existe la materia fuera del espacio y del tiempo, éstos tampoco existen sin la materia.

Del nexo que vincula indisolublemente el espacio y el tiempo con la materia en movimiento se deduce que, por más que cambien los fenómenos y objetos materiales, la existencia del espacio y del tiempo no se halla sujeta a esos cambios, ya que la materia existe eternamente a través de todos ellos.

El hecho de que el espacio y tiempo tengan una existencia objetiva e independiente de la sucesión de los fenómenos y de cualquier cambio que pueda operarse en las cosas materiales, expresa el **carácter absoluto** del espacio y del tiempo. Pero las propiedades de ellos se modifican, ya que están determinadas por las de la materia en movimiento. De acuerdo con las condiciones materiales cambian las formas espaciales y la extensión de los objetos; se modifica el carácter de los principios geométricos, varía la duración temporal de los fenómenos y fluye el tiempo de distinto modo. Todo ello expresa el **carácter relativo** del espacio y del tiempo.

El reconocimiento del nexo indisoluble que liga al tiempo y al espacio con la materia, distingue esencialmente al materialismo dialéctico del metafísico. Este último admite la realidad objetiva del espacio y del tiempo, pero considerándolos como seres independientes o recipientes vacíos de materia que albergan a los procesos y objetos materiales. El matemático alemán Weyl expresó plásticamente esta idea del espacio al compararlo con una "casa de alquiler' que puede ser ocupada por los inquilinos o, por el contrario, permanecer vacía. Newton, el gran sabio inglés creador de la mecánica clásica, defendió una idea semejante. Según él, el espacio y el tiempo son objetivos, pero independientes de la materia en movimiento; son asimismo absolutamente invariables y no se hallan vinculados entre sí. Al espacio y al tiempo, así concebidos, los llamó "absolutos". Los conceptos newtonianos de espacio y tiempo "absolutos" se mantuvieron en vigor hasta comienzos del siglo XX en que los hombres de ciencia vieron al fin claramente, gracias a la formulación de la teoría de la relatividad, que el espacio y el tiempo no podían ser separados de la materia en movimiento, ni tampoco el uno del otro. Desgraciadamente, esos hombres de ciencia desconocían las ideas del materialismo dialéctico, que mucho antes habían señalado los nexos que ligan el espacio y el tiempo con la materia, y al espacio y al tiempo entre sí.

Al abordar los problemas relacionados con los movimientos relativamente lentos de los cuerpos terrestres y celestes habituales, podemos desdeñar, dentro de ciertos límites, los nexos del espacio y del tiempo con la materia, y del espacio y del tiempo entre sí. De modo análogo, en algunos casos se desprecia la extensión espacial de los cuerpos materiales y se les considera como puntos materiales inextensos. Pero de la misma manera que, basándonos en esto, no podemos inferir que los cuerpos sean, en general, inextensos, tampoco pude concluirse que el espacio y el tiempo sean, por principio, independientes de la materia en movimiento, que no se hallen ligados entre sí o que sean inmutables. Si la concepción newtoniana del espacio y del tiempo "absolutos" contiene una médula racional y ha podido servir para formular las leyes de la mecánica clásica, ello se debe sencillamente a que los nexos del espacio y del tiempo con la materia, que en realidad se dan siempre, no se dejan sentir de modo esencial en el curso de los procesos. Pero justamente porque no podía aplicarse a los movimientos que se operan a gran

velocidad, comparada con la velocidad de la luz, la mecánica clásica estaba sujeta a las limitaciones que antes hemos señalado.

El gran matemático ruso N. I. Lobachevski, creador de la geometría no euclidiana, contribuyó grandemente a forjar los conceptos científicos que expresan los nexos que ligan al espacio y al tiempo con la materia en movimiento. Al abordar los problemas de la geometría, Lobachevski se guiaba por la idea fundamental de que las propiedades del espacio no son inmutables, idénticas en todo lugar y tiempo, sino que cambian de acuerdo con las propiedades de la materia y con los procesos físicos que se operan en los objetos materiales en el trabajo titulado nuevos fundamentos de la geometría con la teoría general de las paralelas, Lobachevski escribía: "... nuestra mente no puede incurrir en contradicción alguna por el hecho de admitir que a unas fuerzas de la naturaleza convenga una geometría especial y a otras, una geometría distinta."* Y, como esto parecía inverosímil a sus contemporáneos, creó una geometría absolutamente nueva, distinta de la creada por Euclides. Uno de los rasgos específicos de la geometría no euclidiana de Lobachevski es que en ella la suma de los ángulos de un triángulo no es constante ni igual a 180°, sino que varía según la longitud de los lados, pero de tal modo que siempre resulta inferior a 180°. Posteriormente, Riemann creó otra nueva geometría no euclidiana en la que la suma de los ángulos de un triángulo es mayor de 180°.

La física actual ha profundizado y desarrollado aún más las ideas materialistas de Lobachevski. La teoría de la relatividad, creada por Einstein, ha puesto al descubierto formas concretas de los nexos del espacio y del tiempo con la materia en movimiento y del espacio y el tiempo entre sí, y ha expresado matemáticamente dichos nexos en determinadas leyes. Expresión de los vínculos que ligan al espacio y al tiempo con el movimiento de la materia, es el hecho —señalado por vez primera por la teoría de la relatividad— de que la simultaneidad de los acontecimientos no es absoluta, sino relativa. Los acontecimientos simultáneos con relación a un sistema material, vale decir, en unas condiciones del movimiento, no lo son con respecto a otro sistema material, o sea en otras condiciones del movimiento. Con este hecho fundamental se relacionan otras importantes tesis. Resulta que la distancia entre dos cuerpos cualesquiera, que se hallen sumamente alejados en el espacio no es la misma en diferentes sistemas materiales en movimiento; o, lo que es lo mismo, al aumentar la velocidad disminuye la distancia (la longitud). De modo análogo, el intervalo de tiempo entre algunos acontecimientos varía en diferentes sistemas materiales en movimiento; es decir, al aumentar la velocidad disminuye dicho intervalo. Las variaciones mencionadas —de una magnitud espacial (la longitud) y de los intervalos de tiempo— que dependen de la velocidad del movimiento, operan en una rigurosa correlación mutua. Esto pone de manifiesto el nexo entre el espacio y el tiempo.

* N. I. Lobachevski, **Obras completas**, ed. rusa, t. II, Moscú-Leningrado, 1949, página 159.

La indisoluble vinculación del espacio y del tiempo con la materia en movimiento, puesta al descubierto por la teoría de la relatividad, es una nueva demostración científico-natural de la realidad objetiva del espacio y del tiempo, es decir, de su existencia independiente respecto de la conciencia, del sujeto cognoscente.

Si no tenemos en cuenta la conexión mutua entre el espacio y el tiempo y la de uno y otro con la materia en movimiento, no podremos comprender la esencia de los innumerables fenómenos físicos relacionados con los movimientos, cuyas velocidades pueden compararse con la de la luz, ni tampoco los procesos relacionados con las altas energías; asimismo, no podremos concebir los movimientos de los cuerpos que se hallan en campos gravitacionales intensos. La tesis de que el espacio y el tiempo se hallan ligados a la materia y de que uno y otro están vinculados entre sí, se ha convertido en una de las ideas básicas de la física actual.

Puesto que la materia, al desarrollarse, engendra nuevas formas con las leyes peculiares inherentes a ellas, en la naturaleza surgen también nuevas relaciones espaciales y temporales que corresponden a dichas formas. Así, por ejemplo, con la aparición de los organismos surgieron las relaciones espaciales que se caracterizan por nuevos tipos especiales de simetría que no se encuentran en la naturaleza inorgánica. Por consiguiente, **el espacio y el tiempo, como la materia misma, se hallan sujetos a la gran ley universal de todo lo existente: la ley del desarrollo.**

El espacio y el tiempo tienen internamente una naturaleza contradictoria que se expresa en lo siguiente: primero en que el espacio y el tiempo por su propia esencia son a la vez absolutos y relativos; segundo, en que la infinitud del espacio se forma de las extensiones finitas de los objetos singulares y la infinitud del tiempo de las duracions finitas de proceso materiales individuales; tercero, en que el espacio y el tiempo son a la vez contínuos y discontinuos (discretos). El espacio es contínuo en el sentido de que entre dos elementos de una extensión espacial, arbitrariamente escogidos (grandes o pequeños, próximos o lejanos), siempre existe efectivamente un elemento extenso que puede unirse a los dos citados para formar una sola extensión espacial. es decir, no existe una división o separación absoluta entre los elementos de una extensión espacial; éstos se penetran mutuamente. De modo análogo, el tiempo es contínuo en el sentido de que entre dos intervalos siempre exist una duración efectivaque los une en lacorriente única de la sucesión temporal. Pero el espacio y el tiempo son también discretos. Su discreción estriba en que se componen de elementos que se distinguen por sus propidades internas y por su estructura que corresponden a su vez a las diferencias cualitativas existentes en los procesos y objetos materiales.