

tas, es decir, se han fijado en los conceptos los rasgos generales y necesarios del espacio y el tiempo. Pero en el universo real éstas ya se presentan en calidad de propiedades espacio-temporales de la materia. Las propiedades espacio-temporales de la materia en movimiento son las propiedades realmente existentes del espacio y el tiempo, con una forma concreta de manifestación, que depende de las propiedades particulares de este o aquel tipo de materia, de las formas del movimiento de la misma. Las propiedades particulares del espacio y el tiempo se manifiestan a través de las propiedades espacio-temporales de la materia de modo contradictorio, en forma modificada. Así, la divisibilidad infinita que nos es dada la abstracción como una propiedad de la relación espacio-tiempo, en el mundo físico «se queda» en divisibilidad, que es infinita sólo en la acepción aristotélica, potencialmente (es decir, hasta cualquier frontera que hayamos «dividido» actualmente la materia: 10^{-13}cm , 10^{-24}s ; y hasta 10^{-16}cm , 10^{-26}s ; (14, 25) nunca será la última, desde el punto de vista de las posibilidades del conocimiento científico). De aquí toda la complejidad del problema de la cuantificación del espacio y el tiempo, de su relatividad. (3) «...El problema de la cuantificación del espacio y el tiempo (reales) no puede resolverse al margen ni independientemente del problema de la discontinuidad-continuidad de la materia en movimiento.» (113, 187)

Einstein señaló que la historia de las teorías físicas demuestra cada vez más el nexo interno de los fenómenos naturales (la atracción) y las propiedades del espacio y el tiempo, y confirma la superación del ilusorio carácter absoluto e independiente del factor espacial respecto al material. De este modo, en la mecánica clásica «los conceptos fundamentales son el punto material, la fuerza de acción mutua entre los puntos materiales (energía potencial) y el sistema inercial (constituido por el sistema de coordenadas cartesiano y la coor-

denada del tiempo)». (42, 146) La teoría del campo electromagnético añadió el concepto de campo, considerado como el segundo portador de energía. La teoría especial de la relatividad introdujo el postulado de la constancia de la velocidad de la luz; mas entonces perdió rigor la concepción de punto material, por cuanto «la relatividad de la simultaneidad» hace imposible la ulterior conservación del concepto de acción a distancia y, de energía potencial.

Más profundos fueron los cambios que introdujo la teoría general de la relatividad, que desechó enteramente el concepto de sistema inercial. Hasta aquí, el espacio, matemáticamente expresado por el sistema inercial, se consideraba como un elemento independiente de la realidad física. Este elemento se podía entender como algo absoluto, por cuanto él definía el comportamiento de las masas puntuales o del campo, que a su vez no actuaban sobre él. En la teoría general de la relatividad el sistema inercial es sustituido por el campo de los desplazamientos. «Si suponemos que el campo está alejado, no habrá "espacio" ya que el espacio no tiene existencia independiente.» (42, 147)

Así, el espacio y el tiempo son formas de existencia de la materia que está en movimiento ininterrumpido, única forma de existencia de la misma. Por eso, sólo es posible conocer la esencia de la materia conociendo las leyes de su movimiento.

Esto significa el conocimiento de sus propiedades en estrecha vinculación con las leyes de su desarrollo, como resultado del cual su estructura cambia, se hace más compleja —cierto que sólo en los marcos de la «propiedad» única de que hemos hablado más arriba— y es objeto de estudio de las ciencias particulares y, ante todo, de las ciencias naturales.

La esencia de la materia como sustancia en movimiento es inseparable de las leyes dialécticas del desarrollo. La estructura interna del movimiento y el desarrollo de

la sustancia material, en su forma más general, se pone al descubierto a través de las leyes fundamentales de la dialéctica; y en forma más particular, o concreta, la esencia de la materia como sustancia en movimiento se pone al descubierto en las leyes dialécticas no fundamentales, tales como la ley de la unidad de la forma y el contenido, de la esencia y el fenómeno, de la causa y el efecto, etcétera.⁴⁸

Las leyes del tránsito recíproco de los cambios cuantitativos a los cualitativos, la unidad y la lucha de los contrarios, la negación de la negación constituyen la base de la dialéctica materialista, como la ciencia de las leyes más generales del desarrollo de la materia, y, de modo correspondiente, su conocimiento por el hombre. Estas leyes tienen forma universal, que consiste en que no actúan sólo en todos los dominios del universo, sino que se manifiestan en la acción de las restantes leyes de la dialéctica; estas últimas, en esencia, son su concreción.⁴⁹ Cuando hablamos de la ley de la contradicción dialéctica o del tránsito de los cambios cuantitativos a los cualitativos, para nosotros es indiferente que se trate del tránsito de la necesidad a la realidad, o de la contradicción entre la causa y el efecto. Podemos entender las leyes fundamentales de la dialéctica sin acudir a las categorías mencionadas, al mismo tiempo, que para la comprensión de la ley de la unidad de la necesidad y la realidad es indispensable referirse a todas las leyes fundamentales de la dialéctica. En otras palabras, si bien las leyes particulares de la dialéctica ponen al descubierto sólo aspectos aislados del desarrollo dialéctico, las leyes fundamentales de la dialéctica ponen al descubierto el contenido general, fundamental, de ese desarrollo.

La ley del tránsito de los cambios cuantitativos a cualitativos, y el recíproco, es la más sencilla entre todas las leyes fundamentales de la dialéctica; pero al

mismo tiempo es la concreción ulterior del concepto de movimiento de la sustancia material.⁵⁰

La definición filosófica generalizada del movimiento como «los cambios en general» (99, XX, 563) fue dada por Engels: «El movimiento analizado en su forma más general, es decir, concebido como forma de existencia de la materia, como un atributo internamente inherente a la materia, abarca todos los cambios y procesos que ocurren en el universo, empezando por el simple desplazamiento y terminando por el pensamiento.» (99, XX, 391) El movimiento, concebido en esta forma más general, es el modo de existencia de la materia. En lo que concierne a los objetos aislados, las cosas, la forma de su existencia es el movimiento en forma determinada. Con el cambio de la forma del movimiento desaparece el objeto. Por eso, cualquier movimiento, tomado como aumento o disminución de la cantidad de movimiento, viene acompañado de la variación de alguna cualidad, es decir, según la ley de la conservación y la transformación de la energía, ocurre a expensas de otra forma de movimiento de la materia. Sólo haciendo abstracción de las transformaciones cualitativas que tienen lugar en las otras formas del movimiento de la materia, podemos analizar el aumento «puro», simple, de la cantidad de movimiento de una forma dada, en el interior de una calidad dada.

El movimiento es la condición y la forma no sólo de la existencia, la conservación de un objeto dado, sino también de su desarrollo, como consecuencia del aumento cuantitativo que se convierte en cambios cualitativos. El movimiento, si hacemos abstracción del desarrollo, siempre es circular (representación que dominó en el siglo XVII y, especialmente, en el siglo XVIII), porque siempre pasa por dos fases opuestas (alejamiento y regreso, en el movimiento de los planetas; energía cinética-potencial, en la interacción de los cuerpos mecánicos; asociación y disociación de las

moléculas, en las transformaciones químicas de las sustancias; asimilación-desasimilación de las sustancias, en el organismo vivo; producción-consumo, en el movimiento de las fuerzas productivas; percepción sensible-pensamiento abstracto, en el movimiento del conocimiento; ...). Como resultado del movimiento circular, que pasa por fases opuestas, crece la cantidad de movimiento de una forma dada (mecánica, biológica, física, etc.), en virtud de la no coincidencia de las fases del mismo: comienza a dominar el movimiento de una de las dos fases (la asimilación respecto a la desasimilación, al crecer el organismo; la asociación sobre la disociación, al aumentar la cantidad de una sustancia química dada la producción respecto al consumo de la reproducción aplicada; etc). En la base del crecimiento «cuantitativamente puro» del objeto, descansa el tránsito continuo de las fases opuestas del movimiento de una a otra; y lo más importante: todo cambio cuantitativo tiene su estructura. Los cambios continuos están en la base de toda forma de movimiento; y los cambios cualitativos discretos, en el resultado; por cuanto el crecimiento cuantitativo de una forma dada de movimiento tarde o temprano —en correspondencia con sus particularidades— tiene que conducir a su transformación cualitativa.

La especificidad interna de este o aquel fenómeno, y por consiguiente, su esencia, sólo se puede entender analizándola en esta o aquella forma de movimiento. Esta es la base común por la que se debe comenzar el análisis de un fenómeno específico particular. La determinación cualitativa de un fenómeno está condicionada por la forma del movimiento de la cual éste participa. La cuestión de las relaciones al margen de la sociedad es un juego de palabras, el fenómeno sólo natural, lo es igual. De la misma manera el átomo sin nexos con otros átomos constituye un objeto no de la

química sino de la física; y las moléculas aisladas, fuera de su sistema determinado, no son elementos de un organismo vivo sino de la química (o en casos aislados de la física), el estudio de la vida en el nivel molecular no significa que existan moléculas portadoras de vida, aunque sea en forma encubierta, en calidad de «propiedad débil», como pensaba, por ejemplo, Teilhard de Chardin. Precisamente un sistema determinado de partículas, la forma de sus interacciones, convierte la función de algunas moléculas en una función vital.

La calidad de un fenómeno está condicionada por una forma determinada de movimiento; pero no es idéntica a ésta. Se presenta como un determinado conjunto de propiedades, pero a diferencia de la manifestación de la esencia, la calidad es una de las determinaciones de la esencia; y si nos referimos a la calidad fundamental, ésta, en general, coincide con la especificidad de la esencia.

Precisamente es a partir del análisis de las determinaciones cuantitativas y cualitativas del objeto que comienza la penetración en el conocimiento de la esencia.

La cantidad es la determinación que se expresa en las diferencias de una misma calidad existentes en el interior del objeto. La cuestión de la cantidad se plantea, precisamente, cuando es evidente la identidad cualitativa. La cantidad se caracteriza, o bien por un conjunto determinado de elementos de una calidad dada, o bien por el grado del cambio experimentado por esos mismos elementos. En el primer caso tenemos la cantidad extensiva; en el segundo, la intensiva. Los cambios cuantitativos en extensión no conducen a cambios cualitativos fundamentales ni los preparan de manera inmediata. En lo que se refiere a los cambios cuantitativos de intensidad, éstos influyen sobre la propia estructura del objeto y por eso conducen, tarde o temprano, a transformaciones radicales en éste. El aumento extensivo siempre se acumula en las fronteras

exteriores, más allá de las cuales no están en condiciones de salir; en lo que concierne a la magnitud de la intensidad, ésta se caracteriza por los cambios cualitativos —mientras no sean fundamentales—, de la estructura interna del objeto. El límite de estos cambios es la propia calidad fundamental del objeto, su esencia específica. Así, el cambio de un conjunto de moléculas de agua (H_2O) puede conducir a las diferencias de extensión existentes entre un vaso de agua, un manantial, el mar, que, por supuesto, no caracterizan cambios cualitativos fundamentales de la sustancia, el agua; al mismo tiempo que los cambios cuantitativos de intensidad que concurren en una unidad de la calidad dada (molécula de agua, H_2O) pueden conducir a un cambio radical de calidad, a convertir a la molécula de agua en una molécula de agua oxigenada (H_2O_2). La comprensión del nexo inmediato existente entre el cambio intensivo de la cantidad y la calidad fundamental tiene gran importancia, por ejemplo, en la rama de la microelectrónica, donde «el método de los esquemas integrales —según escribe J. A. Morton— está directamente dirigido a la solución del problema de la cantidad. Al mismo tiempo se tiene en cuenta que las dificultades se presentan, no sólo por la cantidad de elementos que tiene el esquema, sino también porque hay que operar con ellos como si fueran elementos aislados durante su elaboración y selección para el sistema». (108, 11)

De este modo, la estructura del objeto, por cuanto determina su esencia específica (su calidad radical), está directa e internamente vinculada con los cambios cuantitativos de intensidad del objeto y representa relaciones determinadas de los valores numéricos de las partes constituyentes, de los elementos del objeto que, según las palabras de Marx, conservan «el valor que determina la cualidad». (99, XXIV, 460) Y, si se altera la relación cuantitativa de estos valores, el cambio

radical de la calidad se produce independientemente del cambio de la cantidad externa. No obstante, los cambios cuantitativos de extensión preparan los intensivos, los preceden hasta un instante determinado.

Finalmente, apuntando a la estructura del objeto, con ello definimos la medida de los cambios cuantitativos de intensidad del objeto, el grado de su desarrollo, su «cantidad cualitativa». La medida es el límite cualitativo de los cambios cuantitativos internos del objeto, o el grado de los cambios cuantitativos del objeto que admite su estructura. El aumento extensivo del objeto conduce a sus límites externos, naturales, a las fronteras de su crecimiento, y por ello tarde o temprano varía independientemente de las fronteras externas del crecimiento intensivo, cuyo único límite interno es la propia calidad fundamental del objeto.

El establecimiento del límite interno coadyuva a comprender sus cambios, no como una «infinitud tonta», sino como una de las formas relativas del desarrollo infinito de la sustancia material.⁵¹ En ocasiones, en la literatura filosófica y de las ciencias naturales, lo infinito y lo ilimitado no sólo se diferencian, sino que incluso se oponen entre sí. La superficie de la esfera, por ejemplo, se considera como una magnitud finita (puede ser mayor o menor), pero al mismo tiempo ilimitada, ya que el movimiento por la superficie de la esfera nunca resulta constreñido entre límites. Pero aquí no se tiene en cuenta que la esfericidad de esta superficie es, precisamente, su límite cualitativo, el que define la forma limitada de movimiento por ella. Toda infinitud, como decía Engels, «es finita».

La ley de la unidad y la lucha de los contrarios es como el ulterior desarrollo de la ley del tránsito de los cambios cualitativos, ya que establece que el cambio cualitativo radical es el tránsito de un contrario al otro. Descubre las diferencias cualitativas de los fenómenos internamente unidos, vinculados entre sí como

contradicción, «contradicción *cualitativa*». (96, I, 68) Finalmente, explica a la propia ley del tránsito de los cambios cuantitativos en cualitativos como la ley de la unidad de los contrarios: calidad y cantidad. Por otra parte, sólo partiendo del conocimiento de la ley del tránsito de la cantidad a la calidad se puede entender el mecanismo del desarrollo de la contradicción dialéctica (así, existe una medida determinada de correspondencia o no correspondencia de un contrario con el otro, más allá de cuyos límites la contradicción dada se agota).

La ley de la contradicción dialéctica ya está contenida en germen en la ley del tránsito de la cantidad a la calidad. La cantidad y la calidad son contrarios, y su tránsito recíproco, su unidad es lo que constituye la contradicción que aparece ante nosotros, cierto que todavía en forma abstracta, ya que la unidad de los contrarios aquí se revela sólo como la dependencia recíproca de uno respecto al otro. Más compleja es la naturaleza de la contradicción dialéctica que se observa en aquello de que es ella la que explica la fuente de los cambios que conducen a los tránsitos mutuos de la cantidad y la calidad.

Hegel fue el primero que formuló la proposición acerca de la contradicción dialéctica como fuente de desarrollo y como contenido interno. Pero la proposición de que la contradicción por sí misma es la esencia del objeto, es un logro de la filosofía marxista.

Desde el punto de vista del materialismo dialéctico, las contradicciones no sólo tienen carácter lógico, sino que son contradicciones de la propia realidad material. En el mundo material existen también contrarios externos, pero la investigación científica debe poner al descubierto su unidad interna, explicarlos como manifestaciones de las contradicciones internas.

La esencia de la contradicción dialéctica reside en que representa la unidad compleja *mediata* de los contra-

rios. En la estructura de la contradicción dialéctica se separan tres aspectos: 1) La relación externa de los contrarios (manifestación de las contradicciones internas), que en la percepción inmediata puede aparecer como la correlación simple, aislada de aquellos. 2) Los propios polos (contrarios) de la relación contradictoria que, analizados por separado, contienen en sí potencialmente su polaridad. Así, la multiplicación encierra de manera encubierta en su estructura a la división, ella misma es la división con signo contrario; al igual que la resta es la suma con signo contrario; la línea es la negación del punto, su contrario, pero lo contiene en sí; el electrón, en la estructura del átomo, es contrario al núcleo del átomo, pero este último, en forma encubierta, contiene al electrón, que se desprende y es de nuevo absorbido por el proceso de las transformaciones internas del núcleo (también la presencia de partículas virtuales en las partículas elementales es una confirmación de este hecho); mientras más avanza el proceso de la disociación de las moléculas en la química, mayor es la capacidad potencial de éstas para la asociación, es decir, la disociación contiene en sí potencialmente a la asociación, y a la inversa. En lo que concierne a los fenómenos sociales, aquí la identidad inmediata de los contrarios en los polos de la contradicción es aún más evidente: la producción es el consumo de las fuerzas productivas, y el consumo es la reproducción de éstas últimas; la mercancía contiene en sí el valor, que se opone a aquélla en «forma pura» (dinero); lo social contiene en sí a lo natural en forma de relaciones materiales de la sociedad («la naturaleza humanizada»). 3) El nexo interno de los propios polos (contrarios) entre sí, con la mediación de los miembros intermedios, los eslabones.

Para los eslabones intermedios es característico: a) la reunión de propiedades distintas, rasgos de los contrarios; esta circunstancia viabiliza el carácter me-

diador de los eslabones mediatos, de lo contrario éstos serían la síntesis de los contrarios; b) su carácter accesorio respecto al nexo de los contrarios: los eslabones intermedios, aparentemente conectándose desde afuera, tornan más compleja la interrelación, la intervinculación de los contrarios.

Al mismo tiempo, el desarrollo del fenómeno como un todo dado no es otra cosa que el acrecentamiento de los eslabones intermedios de la contradicción, que median en la unidad interna de los contrarios.

La unidad de los contrarios forma la estructura fundamental del todo de cualquier proceso. Pero la unidad de los contrarios, es decir, la contradicción, no es otra cosa que una relación y un nexo determinados. El nivel, el grado de desarrollo del todo contradictorio ya está condicionado por la estructura de esta relación, de este nexo. Y el aumento de la complejidad de la estructura depende del aumento de los miembros intermedios de la relación, del nexo. El desarrollo, el aumento de la complejidad de la organización interna del objeto aparece como la inclusión, en la relación dada, de cada vez nuevos eslabones intermedios.

La dialéctica de la mediación es uno de los momentos importantes de todo desarrollo.

En la estructura del átomo más simple (hidrógeno), los contrarios son el protón (núcleo) y el electrón (envoltura). Una estructura más compleja del átomo se caracteriza por la presencia de un eslabón intermedio como el neutrón, que espacialmente entra en el núcleo, pero que contiene en sí tanto al protón como al electrón, aunque no en calidad de sus partes componentes. Así, pues, contiene en sí los rasgos de uno y de otro, pero en su calidad de un todo no es ni lo uno ni lo otro. En las transformaciones atómicas actúa, incluso, respecto a la envoltura electrónica, exteriorizando su carácter «mediador» (naturalmente que no en la acepción geométrica). A medida que se hace más

compleja la estructura de los átomos, el papel de mediador es desempeñado por una cantidad cada vez mayor de partículas elementales: de neutrones; y no sólo de neutrones, sino de mesones, neutrinos, etc., incluyendo las partículas virtuales.

La contradicción más simple: la unidad de la atracción y la repulsión, en mecánica, se presenta como una identidad inmediata entre la acción y la reacción. En el caso del movimiento orbital de los planetas, la aparición de la llamada fuerza tangencial de magnitud determinada, que media en la interacción de la atracción y la repulsión, proporciona una forma más compleja de movimiento mecánico: el circular y el elíptico.

Lo vivo y lo no vivo son contrarios. Pero el tránsito de no vivo a vivo no es inmediato. Se han observado formaciones que reúnen en sí propiedades de lo vivo y de lo no vivo. Son los virus, constituidos por ácido nucleínico y proteína. Estos se comportan lo mismo como seres vivos que como cristales químicos; no se encuentran en forma «libre» fuera de lo vivo y tampoco se multiplican. Hasta la fecha no ha cesado la discusión entre los científicos sobre la naturaleza del virus: unos los consideran seres vivos; otros, sólo cristales; los terceros, formaciones «semivivas».⁵²

En la dialéctica de la interrelación de la herencia y la mutabilidad, el eslabón intermedio es el código genético, la organización de los genes. Mientras más compleja es esta organización más elevado es el nivel de desarrollo de lo vivo. Precisamente el mecanismo del cambio del código genético es el que media en el tránsito de lo uno a lo otro; la mutabilidad, en sus resultados, se hereda, se trasmite por herencia median- te este código.

El trabajo —incluyendo los instrumentos de trabajo—, «introduciéndose como apoyo» en las interacciones del animal y la naturaleza, elevó esta interacción a un nuevo nivel, al nivel de la interconexión del hom-

bre-sujeto y la naturaleza-objeto. Y la producción, en la cual el propio trabajo es uno de los momentos, transformó esta relación en la relación entre la sociedad y la naturaleza, aunque en los polos se mantienen, como antes, la naturaleza y el organismo vivo, el aspecto biológico.

El desarrollo de las relaciones de cambio se caracteriza por la aparición, en el proceso de intercambio de mercancías T_1-T_2 (valor relativo y equivalente), de un eslabón intermedio como el dinero (T_1-D ; $D-T_2$). Con posterioridad, el capitalismo transformó aún más estas relaciones, incluyendo en ellas un eslabón intermedio como la fuerza de trabajo en calidad de mercancía. Aparece la fórmula $D-T-D^1$, que se presenta a su vez como eslabón mediador de la relación original $T_1-D-T_3-D^1-T_2^1$.

En los sistemas cibernéticos, como estructura más general se asume habitualmente la unidad de dos contrarios: entrada y salida, con la mediación del estado del sistema (eslabón intermedio), que puede tener distinto grado de complejidad y con ello determinar el carácter y el nivel de la interacción de los citados contrarios. «De aquí se desprende que la acción, a la salida de este sistema, no se puede prever partiendo sólo del conocimiento de su actual estado en la entrada.» (124, 70-71) Por eso, el estado del sistema no puede dejar de contener rasgos determinados por la entrada y que determinan la salida, es decir, rasgos que representan la unidad inmediata de distintas propiedades de los contrarios.

De este modo, en la estructura de los eslabones intermedios se observa la reunión inmediata de distintas propiedades de los contrarios, pero esta reunión inmediata es algo nuevo y en todo caso da comienzo a lo nuevo en el desarrollo.⁵³

El desarrollo de la contradicción dialéctica es el proceso del incremento de la cantidad de eslabones intermedios y de sus diferencias cualitativas. El nexo inme-

diato se distingue del mediato por la ausencia de eslabones intermedios entre los contrarios, lo que es característico para el estadio «embrionario» de la aparición de los fenómenos y de los propios eslabones intermedios. En la realidad objetiva la distinción entre los eslabones intermedios y los contrarios siempre existe y consiste en la reunión inmediata de distintos rasgos de los contrarios.

Los contrarios de que está conformada la contradicción se oponen uno al otro como el lado positivo y el negativo; al mismo tiempo que el lado positivo está orientado en la dirección de la conservación del todo contradictorio, y el negativo, de su eliminación.⁵⁴ El lado negativo de la contradicción es el lado más móvil, y su movimiento es incompatible con la conservación del todo dado. La fuerza centrífuga en el movimiento de los planetas, la disociación de las moléculas en química, la desasimilación de las células y la mutabilidad de los rasgos en biología, todos son el polo negativo de una contradicción, orientados en su movimiento al cambio de la relación existente. Esta es la fuerza motriz más importante del todo contradictorio. (Apuntemos que en *La sagrada familia*, Marx caracteriza al proletariado, precisamente, como el lado negativo de la contradicción, y a la burguesía como el positivo el conservador.) (98, II, 38-39)

Toda contradicción tiene una forma determinada de movimiento y de solución. Descubrir totalmente la esencia de la propia contradicción quiere decir poner de manifiesto la forma en que ésta tiene lugar. Pero para eso hay que penetrar en el campo de la ley de la negación de la negación o, más precisión, de la negación dialéctica.

Ya en la estructura de la contradicción dialéctica se puede discernir la negación dialéctica. «Sería incierto afirmar —escribió Z. N. Baguirov— que negación surge después de la contradicción o que la negación