

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACION
POSTGRADO EN FILOSOFIA**

S E R B I U L A
Tulio Febres Cordero

**EL MOVIMIENTO Y SU CIRCUNSTANCIA
ONTOLÓGICA**

www.bdigital.ula.ve

Trabajo de Postgrado Presentado
ante la Universidad de los Andes
para optar al Título de Magíster
Scientiae en Filosofia.



AUTOR: Lic. Gregorio de J. Sulbarán R.
TUTOR : MSc. Plinio Negrete

MÉRIDA, OCTUBRE, 2001

C.C.Reconocimiento

DEDICATORIA

A todos quienes, en su afán de superación, obsequian un poco de su tiempo a la lectura y reflexión filosófica; pues es bien sabido que a través de éstas, el ser que les anima se fortalece y tratará de vencer las adversidades que pudieran acaecer. Por ello la filosofía debiera ser asignatura introductoria de toda especialidad que implique obtener conocimientos y desafíos ante las eventualidades de la vida.

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTO

Al profesor Plinio Negrete por su valiosa colaboración en la tutoría de esta investigación. Ha sido un esfuerzo compartido donde, además de su calidad académica, ha estado la amistad que, en todo momento, ha sido estímulo y ha de prevalecer como incentivo de nuevas realizaciones.

www.bdigital.ula.ve

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
RESUMEN.....	vii
 INTRODUCCION.....	 1
 CAPITULOS	
 I. CARACTERES ESENCIALES DEL MOVIMIENTO	7
1.1.- El Movimiento a través de las Épocas.....	7
1.2.- La Ley de los Contrarios.....	19
1.3.- Causalidad.....	25
 II. EL MOVIMIENTO COMO CUALIDAD ESENCIAL DE LA SUSTANCIA.....	32
2.1.- El Movimiento de los Cuerpos.....	32
2.2.- La Sustancia y sus Cualidades.....	37
2.2.1. La Imperceptibilidad de la Sustancia.....	41
2.2.1.1. Imprevisibilidad.....	42
2.2.1.2. Integridad Subatómica.....	47
2.2.2. Inmanencia del Movimiento en la Sustancia. Esencialidad.....	48
 III. EL MOVIMIENTO Y SU CIRCUNSTANCIA ONTOLÓGICA.....	57
3.1.- Ontología del Movimiento.....	57
3.2.- Ontología de la Sustancia.....	62
3.3.- Cualidad de Interconexión: Causalidad	71

	Pág.
CONCLUSIÓN	79
BIBLIOGRAFÍA	82

www.bdigital.ula.ve

RESUMEN

La presente realización investigativa, el Movimiento y su Circunstancia Ontológica, se halla vinculada íntimamente a la tesis de que el movimiento es “indestructible e increado”; de que la sustancia material no puede existir nunca ni en parte alguna sin movimiento y, por último, en que jamás puede perder en ninguna circunstancia su capacidad de adoptar nuevas formas y de sufrir nuevos cambios. La tesis de que el movimiento es a la vez absoluto, es eterno; y relativo, la inexorabilidad que preside la sucesión de los procesos concretos y formas particulares del movimiento, refleja un hecho muy importante: la naturaleza contradictoria interna. Al caracterizar ésta, se debe 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. Además, a cada forma del movimiento corresponde un modo específico de cambiar los estados de los objetos materiales, es decir, determinada ley. La física actual ha demostrado que la energía interna del átomo tiene un carácter discreto, no continuo. De donde se infiere que en los procesos intraátomicos, el movimiento pasa por fases discontinuas de excitación. Empero, ese mismo movimiento, al ser transmitido por el átomo al exterior, mediante la emisión de radiación electromagnética, puede propagarse por otros objetos materiales en forma absolutamente continua. El análisis del movimiento y su circunstancia ontológica es pues, la identificación de un proceso en el cual se tratan de determinar, a través del método descriptivo, las cualidades inherentes a la sustancia, las cuales, en final de cuentas, harán posible concebir la especificidad de la inmanencia del movimiento en la sustancia, y a su vez, proveen el conocimiento de que el automovimiento, que le es propicio a su integridad interna es, en fin, el fundamento del cambio, de las transformaciones que se producen en el universo.

INTRODUCCION

En la antigua Grecia, el sabio era al mismo tiempo filósofo y hombre de ciencia. Tomaba el universo entero como materia de estudio y su propósito era conocer el origen, la naturaleza y el destino del hombre y de todas las cosas. La mente amplia de un Aristóteles pudo dar cabida a todo el conocimiento de su época en un solo sistema, pero cuando se editaron sus obras fue conveniente dividirlas en cierto número de libros, siendo la Metafísica el tomo que seguía a la Física. Investigaciones posteriores y más especializadas tendieron a profundizar las divisiones, lo cual resultó ventajoso a los editores de Aristóteles para la composición de sus libros. El conocimiento fue dividido en ramas y el dominio profundo de una de ellas absorbió el interés y la energía de cualquier hombre, de tal manera que ya no fue posible ser erudito de todos los campos del saber. La vida es corta y las facultades humanas son limitadas.

Para proseguir su tarea de describir el movimiento de los cuerpos, el físico debe dejar otros problemas vitales como éstos: ¿Son los cuerpos que se observan los mismos cuerpos que se supone que existen cuando no son observados? ¿Son el espacio y el tiempo realidades independientes de y anteriores a los cuerpos que se dice que están distribuidos en el espacio y en el tiempo? ¿El físico, como conocedor de la naturaleza, es el mismo una parte de la naturaleza? ¿Qué justifica la presunción de que las leyes que hoy describen el comportamiento de los cuerpos en ciertas condiciones serán válidas como descripciones del comportamiento de los cuerpos en condiciones similares en el futuro? ¿Resultan suficientes las leyes de la mecánica para explicar la

conducta de los seres vivos? Si no lo son; ¿Se contradicen los descubrimientos del físico con los del biólogo?

Ahora bien, puede ser que el hombre de ciencia sea él mismo el más capacitado para criticar sus propios supuestos y para cuidar que sus conclusiones estén en concordancia con las de sus colegas de las otras ramas, pero el hecho es que tales problemas han sido dejados al filósofo, siendo el filósofo el que heredó todos los problemas que quedaron sin tratar cuando otros hubieron señalado los límites de ciertos campos del conocimiento para la investigación intensa. La primera tarea del filósofo de la ciencia consiste en examinar el actual desarrollo histórico de la misma para descubrir de qué supuestos filosóficos se ha partido. ¿Qué concepción sobre la naturaleza de la realidad y nuestros medios para conocerla ha sido tácita o explícitamente adoptada?

Ahora bien, ¿Qué puede decirse de la racionalidad del movimiento, de su circunstancia ontológica, la forma esencial y única del cambio? Es la experiencia del cambio, del llegar a ser y dejar de ser, lo que explica y resuelve el problema para la ciencia. Si Parménides y Zenón tenían poco respeto por la mutabilidad de la naturaleza cuando afirmaban que sólo el ser inmutable existe, la idea básica de la filosofía puede ser salvada buscando algo permanente detrás de todo cambio. Demócrito observó esta permanencia en la materia y en el espacio en que ella se mueve. Para Aristóteles el movimiento o cambio es la transición de la posibilidad a la efectividad.

Nuestra razón se perturba menos por la ininteligibilidad del movimiento y el cambio si se puede demostrar – lo que es el propósito de esta

investigación – que a través de todas las transformaciones, no solamente la cantidad de materia sino también algo que representa la medida de la transformación, permanece constante. Esto se cumple por el principio de la conservación de la energía.

Las investigaciones filosóficas y físico – teóricas se interpenetran y enriquecen mutuamente. Es, sobre todo, importante el papel de la filosofía en la creación del esquema físico, verdaderamente científico, del mundo. El concepto de esquema científico del mundo significa un sistema integral y no contradictorio de los conocimientos acerca del mismo, sistema que se basa fundamentalmente en la experiencia. Históricamente han existido los siguientes esquemas científicos del mundo: el antiguo (el materialismo atomista antiguo), el mecánico (sobre las bases de las leyes newtonianas), el electromagnético (sobre las bases de las teorías electromagnética y electrónica de Maxwell y Lorentz), y el cuántico – relativista actual, que se basa no sólo en los éxitos de la teoría de los cuantos, sino también en los resultados de las teorías de la relatividad y la cosmología. En la formulación de los principios de cada uno de los mencionados esquemas del mundo, ha sido importantísimo el papel de la concepción filosófica del mundo que dominaba en la época correspondiente y que influyó en los creadores de las concepciones físicas.

Si se sigue atentamente el desarrollo del saber científico se puede observar la acción de una importante ley: todos los principios y leyes fundamentales y globales de la ciencia, de carácter universal, en un principio ha sido la filosofía la que los ha formulado e investigado en sentido general y cualitativo, pasando después a ser fundamentados experimentalmente, y/o a ser estudiados en su aspecto cualitativo por las ciencias concretas. Una prueba

de ello la ofrece el descubrimiento de las leyes de la conservación de la materia y de sus propiedades esenciales: la masa, la energía, la cantidad de movimiento, la carga; la historia del establecimiento del principio de causalidad, la teoría atomística de la materia, la idea de la unidad entre la discontinuidad y la continuidad de la materia, la relación inseparable entre el espacio y el tiempo, la infinitud del mundo. Todos estos principios fundamentales de la ciencia, que han constituido las directrices de toda una serie de ramas, los ha planteado inicialmente la filosofía.

Según se puede apreciar, la interpretación dialéctico – materialista de la materia y sus atributos – el espacio, el tiempo, el movimiento – ha constituido de hecho la base metodológica de la teoría de la relatividad; la doctrina sobre la infinitud estructural de la materia en el micromundo y en el cosmos es el jalón metodológico de la teoría de las partículas elementales y de la cosmología; la teoría dialéctica del desarrollo de la materia ha encontrado la más amplia aplicación en la cosmología, la geología, la teoría evolutiva, la fisiología y en otros muchos campos. Además, la teoría dialéctico – materialista del conocimiento cumple en la investigación la función del método científico de carácter general. Su importancia aumenta especialmente con la búsqueda de nuevos rumbos en la ciencia y la unidad entre la diferenciación y la síntesis en el desarrollo de las ciencias.

Después de aparecer la ciencia de la naturaleza, la materia como principio, como concepción filosófica del mundo se desarrolla en estrecha relación con las ciencias naturales. Toda explicación científica es, en el fondo, materialista, ya que la ciencia da una interpretación natural de los fenómenos susceptible de pertrechar al hombre para transformar el mundo. La ciencia

parte del hecho de que los objetos por ella estudiados y todo el mundo circundante tienen una existencia objetiva, independiente de la conciencia.

En los umbrales del desarrollo de la filosofía, junto a una concepción materialista incipiente y candorosa del mundo, se manifiesta también la actitud dialéctica ante el universo. La idea heracliteana de que todo se mueve (“todo fluye, todo cambia”) y se halla enlazado por nexos mutuos, nació de la observación de la naturaleza y la sociedad. Pero era un conocimiento o, más exactamente, un atisbo aún en el estudio detallado de lo particular, es decir, de los distintos objetos y fenómenos por separado. En eso residía su limitación histórica.

De aquella concepción general e inicial del universo que ofrecían los pensadores avanzados de la antigüedad había que llegar – pasando por la investigación científica de las cosas y los procesos naturales, cada uno de por sí – , a participar de las características que integran la materia en sí; específicamente el movimiento inmanente a la sustancia, partícula mínima que la compone, y que resulta ser en este caso el objetivo de estudio – análisis esencial de la investigación. En realidad, el universo forma una unidad y todos los fenómenos del mundo circundante no son sino diferentes formas de la materia en movimiento.

El análisis se fundamenta en la investigación descriptiva, a través de la cual se pretende mostrar las diferentes relaciones existentes en el movimiento respecto a lo que representa su ontología, inserto ello a lo que la sustancia significa como partícula esencial de la materia.

Se ha de considerar también que para seguir el camino acertado, el análisis investigativo debe avanzar de una fase a otra siguiendo las mismas leyes a que se ajusta la realidad estudiada, esto es, transformación de lo cuantitativo a lo cualitativo en cuanto a los fundamentos planteados. Por ello se organiza la investigación en tres (3) capítulos, los cuales se especifican a continuación:

El primer capítulo remite a un recuento histórico sobre la idea de movimiento en su carácter específico y, además, se describen las cualidades determinantes del movimiento de la materia, como lo son: la Ley de los Contrarios y la Causalidad.

El capítulo segundo caracteriza lo que es el movimiento como cualidad esencial de la sustancia. Se detallan las diferentes cualidades que le son inmanentes a la sustancia con sus respectivos principios y esencialidades.

En el tercer capítulo se fundamenta el tratamiento filosófico que motiva a describir la circunstancia ontológica del movimiento, es decir, se enfoca la ontología, tanto del movimiento como de la sustancia, integrando ello a su cualidad de interconexión: la causalidad.

Es importante subrayar que el materialismo dialéctico, como verdadera filosofía científica que es, hace avanzar el pensamiento de los investigadores y favorece el desarrollo de las teorías en el campo de las Ciencias Naturales.

CAPITULO I

CARACTERES ESENCIALES DEL MOVIMIENTO

1.1. El Movimiento a través de las Épocas.

El mundo circundante es de naturaleza material; todos los fenómenos que se observan en él corresponden a diferentes estados o propiedades de la materia en movimiento. Materia es toda la realidad objetiva que existe fuera e independientemente de la conciencia. Se presenta como una pluralidad infinita de diferentes objetos y sistemas, que son substrato o portador de todos los nexos, propiedades y formas del movimiento. La materia hay que considerarla en unidad con todas sus propiedades y formas de manifestación.

Toda la pluralidad de los objetos y sistemas materiales del mundo pueden dividirse convencionalmente en tres grupos estrechamente ligados entre sí: a) Los objetos de la naturaleza inanimada; b) Los objetos y sistemas de la naturaleza viva y, c) Los objetos y sistemas de la sociedad humana. El primer grupo lo integran diferentes formaciones: las partículas elementales y núcleos atómicos, los átomos y moléculas, los cuerpos inertes macroscópicos y los sistemas cósmicos de distinto orden. El segundo, los diferentes organismos vivos y sistemas biológicos, y el tercero, las personas con todos los productos de su actividad laboral.

Una de las manifestaciones de la unidad material del mundo es la unidad de las leyes del movimiento y desarrollo de los elementos estructurales

de la materia en diferentes condiciones. Las leyes de interacción de las partículas elementales y los átomos en la tierra son semejantes a las que tienen lugar en el cosmos, aunque sus formas de manifestación pueden variar. Gracias a ello se tiene la posibilidad de conocer las propiedades de planetas y estrellas lejanos, estudiando su radiación electromagnética y comparándola con la de diferentes materias terrestres.

La unidad material del mundo se refleja también en que cada fenómeno de la naturaleza, se halla sometido a las leyes naturales y debe su existencia al principio de la causalidad y a las leyes de conservación de la materia y de sus propiedades esenciales. La materia, como base sustancial de todos los fenómenos es absoluta, no puede surgir de la nada ni desaparecer sin dejar huellas, y lo único que hace es pasar de unos estados a otros. Todos sus cambios vienen condicionados causalmente y se subordinan a las leyes de la naturaleza. Para Aristóteles (1978):

La materia es el substratum no determinado en sí, pero determinable, capaz de recibir la impronta de las determinaciones: éstas, en cuanto se consideran abstractamente y por separado, son las formas. La materia en sí no es privación, sino indeterminación, posibilidad, algo que aspira a recibir la forma; la materia es lo que cambia, y aquello en lo cual se cambia es la forma. El movimiento o cambio es la transición de la posibilidad a la efectividad (pp. 20-21).

De hecho, toda cualidad concreta existe dentro de determinados límites de medida y no puede adoptar valores cuantitativos ni infinitamente grandes ni infinitamente pequeños. Esto se desprende de la Ley General de Transición de los Cambios Cuantitativos a Cualitativos, según la cual las

transformaciones cuantitativas del estado y las propiedades de los objetos materiales conducen en determinada fase a variaciones cualitativas radicales. La nueva cualidad poseerá diferentes características cuantitativas y se subordinará a una ley de desarrollo distinta. De ello deviene que el movimiento y el cambio que existen en todo cuanto es circundante, constituyen la base de la dialéctica; ante ella expresa Engels (1941):

Si nos paramos a pensar sobre la naturaleza, o sobre la historia humana, o sobre nuestra propia actividad espiritual, nos encontramos de primera intención con la imagen de una trama infinita de concatenaciones y mutuas influencias, en la que nada permanece lo que era, ni como y donde era, sino que todo se mueve y se cambia, nace y caduca (p.362).

Se ve que, desde el punto de vista dialéctico, todo cambia; nada se queda donde está, nada continua siendo lo que es y, por consiguiente, este punto de vista está completamente de acuerdo con la realidad. Nada permanece en el lugar que ocupa, puesto que aún lo que nos parece inmóvil, se mueve; se mueve con el movimiento de la tierra alrededor del sol, y se mueve con el movimiento de la tierra sobre sí misma. Aún en potencia la sustancia se mueve, pues una cosa no permanece siempre como es.

La naturaleza única, multifacética en cuanto a sus manifestaciones, es inagotable cualitativamente. Las formas superiores de movimiento no se pueden reducir a otras relativamente inferiores, ni las leyes de movimiento de los objetos cósmicos a leyes de interacción entre partículas elementales. Siempre hay que estar dispuesto a la posibilidad de que sean descubiertas propiedades y leyes de la materia totalmente nuevas, que no se asemejen en

nada a las ya conocidas.

Ahora bien, ni las ciencias naturales en su conjunto ni la física en particular llegaron de una vez a semejante conclusión sobre la heterogeneidad y la inagotabilidad cualitativa del mundo. Durante largo tiempo la unidad del mundo fue considerada como un todo de estructura uniforme y homogénea. Las propiedades y leyes de la materia, conocidas por la ciencia a través de las condiciones que rodean el género humano, se aplicaban o extrapolaban a todo el universo infinito. Lo infinito se comprendía como ampliación exagerada y llevada al grado absoluto de lo concreto finito.

En Grecia se creía que la materia era algo duro, que no podía dividirse hasta el infinito. Llega un momento – se decía – en que los trozos ya no sean divisibles, y a esas partículas se les ha llamado átomos. Se creía también que esos átomos eran diferentes unos de otros; había átomos lisos y redondos como los del aceite; otros rugosos y torcidos, como los contenidos en el vinagre.

Demócrito, filósofo materialista de esa época, que sustentó esa teoría, es el primero que trata de dar una explicación materialista del mundo; creía, por ejemplo, que el cuerpo humano estaba compuesto por átomos gruesos, que el alma era un conglomerado de átomos más finos, y como admitía la existencia de los dioses, sin embargo, quería admitirlo todo con su actitud materialista, afirmaba que los dioses estaban compuestos de átomos extrafinos. Así, los hombres, han tratado de explicar desde la antigüedad, qué es la materia.

La edad media no aporta nada nuevo a la teoría de los átomos dada por los griegos. Ya se decía anteriormente, lo infinito se comprendía como ampliación exagerada y llevada al grado absoluto de lo concreto finito. Semejante punto de vista existió, por ejemplo, dentro del marco del esquema mecanicista del mundo, que imperó en la física y en otras ciencias durante el período comprendido entre los siglos XVII y XIX.

Ahora bien, el período antes señalado implica que la revolución científica no rechazó la ciencia griega sino que la transformó. Para la época, en Europa se habían absorbido muchos de los logros técnicos de las civilizaciones orientales, tales como: la imprenta, la pólvora, el compás magnético; sin embargo, esto no tuvo una relación directa con los avances científicos. La ciencia moderna tuvo más bien sus raíces en el renacer de la ciencia griega. Así, pues, de esa época deviene la proclama heracliteana, el fluir de la realidad. Las cosas son como las gotas de agua en los ríos, que pasan y no vuelven nunca más. La opinión de García (1994) es muy significativa respecto a la filosofía de Heráclito:

No hay un ser estático de las cosas. Lo que hay es un ser dinámico. De suerte que las cosas no son, sino que devienen, y ninguna y todas pueden tener la pretensión de ser el ser en sí. Nada existe, porque todo lo que existe, existe un instante y al instante siguiente ya no existe, sino que es otra cosa la que existe. El existir es un perpetuo cambiar, un estar constantemente siendo y no siendo; un devenir perfecto; un constante fluir (pp. 69-70).

Apreciando que Heráclito entendía el cambio universal de los fenómenos en la naturaleza como el tránsito de las cosas al estado contrario, se tiene que en los fragmentos que se han conservado de su obra Sobre la

Naturaleza (1983) aparece expresado en forma plástica su conjeta de que el movimiento, el desarrollo, se operan por medio de la lucha de los contrarios: “... todo es obra de la lucha” (p.215). Heráclito llama a la lucha de los contrarios el logos universal que eternamente rige, queriendo expresar con ello la sujeción a las leyes.

Mientras que Heráclito destacaba como lo primordial el problema del movimiento concebido en cuanto desarrollo por medio de la lucha de los contrarios, como el tránsito de un estado contradictorio a otro, Demócrito entendía el movimiento de los átomos como el desplazamiento, combinación y disociación de éstos, en lo que se manifestaba la tendencia mecanicista de su filosofía. Se advierte ya aquí la divergencia de los filósofos en el modo de entender la categoría de movimiento.

www.bdigital.ula.ve

Aristóteles, en sus reflexiones en torno a la unidad de materia y forma y de posibilidad y realidad manifiesta la dialéctica espontánea de su filosofía. Los fenómenos naturales eran considerados por él en su desarrollo, que entendía a la manera de un proceso de plasmación de la forma sobre la materia, de tránsito de la posibilidad a la realidad. Esta idea del desarrollo de los fenómenos naturales sirve de base a la teoría aristotélica de los cuatro tipos de causa: material, formal, eficiente y final. La causa material es la materia que entra en el ser de la cosa y de la que ésta nace; por ejemplo, el bronce de la estatua o la plata del vaso. La causa formal o forma, aquello que plasma la materia y sirve de arquetipo. Causa eficiente llama Aristóteles a lo que produce algo o lo hace cambiar; por ejemplo, el padre es la causa eficiente del hijo, y quien da un consejo actúa causalmente sobre quien lo sigue en su conducta. Causa final, en la concepción aristotélica, es la finalidad; así, por

ejemplo, la causa final del paseo es el cultivo de la salud.

Cuando se subraya la unidad dialéctica, la conexión de contenido y forma, de potencia y acto, es posible considerar según Aristóteles la materia como algo pasivo, que se limita a registrar y recibir la actividad de la forma. Además, contrapone a la naturaleza la forma de todas las formas, ajena a ella y libre de toda materia. Esta forma de todas las formas, que recuerda la idea platónica, es Dios, el motor primero de la naturaleza, su causa eficiente y final, la meta del desarrollo universal. El primer motor, inmóvil de por sí, pone a todo el universo en movimiento enderezado hacia un fin. Según afirma Romero (1978) se aprecia la teoría del movimiento aristotélico de la siguiente manera:

El movimiento o cambio es la transición de la posibilidad a la efectividad; por aquí Aristóteles viene a ser uno de los antecedentes de la doctrina de la evolución. Todo cambio proviene de una causa, y a este respecto hay que distinguir entre lo que sólo es movido, lo que es movido y a su vez mueve otra cosa, y lo que mueve sin ser movido. Esto último es la divinidad, la instancia última en la cadena de causas, el inmóvil motor universal, sin la cual la serie de las causas no tendría principio ni sería comprensible; este ser divino es pura forma (pp. 21-22).

Según se puede apreciar esta concepción aleja a Aristóteles de la línea democriteana de la filosofía. Es la concepción teleológica frente al determinismo materialista de Demócrito.

Las aportaciones más valiosas de la filosofía antigua fueron el materialismo ingenuo y la dialéctica espontánea, que sentaron las bases para la concepción científica de la realidad y enriquecieron el acervo de la cultura con

una visión del mundo incipiente y candorosa, pero en el fondo certera.

El proceso por el cual las ciencias naturales fueron desgajándose de la ciencia indivisa de la antigüedad había comenzado a manifestarse ya, hasta cierto punto, tal como lo afirma Azzati (1978): "... en la época alejandrina (durante los tres siglos anteriores a nuestra era), en que los sabios dieron los primeros pasos por la vía de la desmembración y el análisis de los fenómenos de la naturaleza" (p.81). Más tarde, estos inicios de la investigación exacta de la naturaleza fueron desarrollados por los árabes. A partir de la segunda mitad del siglo XV, las ciencias especiales comenzaron a desgajarse del tronco común de la ciencia global, lo que hizo cambiar sustancialmente las relaciones mutuas de las ciencias naturales y la filosofía. La filosofía materialista se desarrolló a partir de esa fecha en estrecha relación con la ciencia de la naturaleza. En este período histórico, la investigación natural comenzó a desarrollarse como ciencia, en el sentido estricto de la palabra. Los grandiosos descubrimientos de Copérnico y Galileo, que sentaron las bases para la ciencia astronómica y mecánica, fueron seguidos de un rápido y fecundo desarrollo de las ciencias naturales, poniendo de manifiesto hasta qué punto eran insostenibles las anteriores ideas especulativas acerca de la naturaleza.

El desarrollo de la ciencia moderna fue impulsado por el rechazo hacia el excesivo empiricismo derivado de la tradición aristotélica (característica de finales de la edad media, y por influencia del platonismo con su énfasis en la matematización de la naturaleza). Todo esto contribuyó al surgimiento de la ciencia moderna: "... y fue por rebelión contra ese derrotismo tradicional por lo que la ciencia moderna desde Copérnico a Galileo y a Newton, llevó a cabo su revolución contra el empiricismo estéril de los aristotélicos" (Roller, 1982,

p.167).

Galileo y Newton formularon las leyes más importantes de la mecánica clásica. El cálculo diferencial e integral creado por Newton y Leibniz permitió dar una expresión matemática exacta al carácter de la acción de las leyes en las diferentes condiciones de movimiento de los cuerpos, después de lo cual la física se convirtió en una ciencia cuantitativa exacta, que halló amplísimas aplicaciones técnicas. Basándose en las ecuaciones de Newton se investiga actualmente el movimiento de todos los cuerpos macroscópicos dotados de una masa suficientemente grande. El triunfo de la teoría de Newton lo constituyeron los éxitos de la mecánica celeste. Fundamentándose en su teoría y en el sistema heliocéntrico de Copérnico, fue posible predecir la situación de los planetas, los eclipses de sol y de luna, el tiempo en que habían de pasar determinados cometas y otros fenómenos. Las leyes de Newton fueron aplicadas a todos los cuerpos del universo y también a la microestructura de la materia.

El progreso ha permitido a las ciencias dar precisiones e ir más adelante en la explicación de la materia; según lo afirma Boas (1966): “La revolución científica fue el efecto de una serie única de innovaciones en las ideas científicas y en el método, esto proporcionó la clave para el entendimiento de la estructura de las cosas y de sus relaciones” (p.8).

Para la mecánica clásica, el movimiento de los átomos en los cuerpos se subordina a las leyes mecánicas universales, las leyes primarias y más elementales pero que, también al mismo tiempo, son universales. También se admitía la existencia de otras formas de movimiento – el calor, la electricidad,

la gravedad, las reacciones químicas, la vida, el pensamiento, las transformaciones sociales – , y hubiera sido una incongruencia negarlas, ya que se veían confirmadas por la experiencia sensorial. Pero los científicos consideraban que como cada cuerpo, incluyendo los organismos vivos, está constituido por átomos, cualquier forma de movimiento, hasta la más complicada, puede ser reducida, en fin de cuentas, al movimiento y la interacción de los átomos, y asegurarlo partiendo de leyes mecánicas. Por eso, toda forma de movimiento no es más que un movimiento mecánico de carácter complejo.

El esquema mecánico del mundo tenía fallas trascendentales, era incapaz de explicar ni siquiera desde un punto de vista básico toda una serie de fenómenos esenciales de la estructura de la materia. El concepto de materia era identificado con el de átomo indivisible y carente de estructura. Era falso identificar el concepto de materia con el de indivisibilidad del átomo, ya que abarca todos los demás objetos posibles de la naturaleza en todas sus multifacéticas propiedades.

Cualquier partícula de materia – átomo, electrón – , es inagotable en su estructura y posee una ilimitada pluralidad de nexos y propiedades. De los principios en que se basaba la física clásica, sólo fracasaron algunas afirmaciones metafísicas, que estaban basadas en una exagerada extrapolación. Sin embargo, el contenido esencial de la vieja física, que la experiencia se había encargado de confirmar, continúa conservando hoy día su valor objetivo y sirve para explicar numerosos fenómenos de la vida cotidiana.

La mecánica era una copia de los movimientos reales lentos, mientras que la nueva física lo es de los movimientos reales gigantescamente rápidos.

Se sabe que el mundo en su estado actual es el resultado de una larga evolución, en todos los dominios y, por consiguiente, el resultado de un movimiento lento, pero continuo. Se determina, pues, tras demostrarse la existencia de la materia que: “En el universo no hay más que materia en movimiento, y la materia en movimiento no puede moverse de otro modo que en el espacio y en el tiempo” (Engels, 1941, p.362). Los materialistas, firmes en las conclusiones de las ciencias, aseguran que la materia existe en el espacio y en cierto momento (en el tiempo). Se subraya así las íntimas relaciones que hay entre el materialismo y las ciencias.

Cada aspecto de la realidad tiene su movimiento propio y, por lo mismo, sus contradicciones propias. Lo que explica la diversidad de las ciencias, de la física a la biología y a las ciencias humanas, es la naturaleza específica de cada etapa del movimiento material. En el interior de una misma ciencia, se encuentra la necesidad de estudiar las contradicciones específicas:

Con respecto a cada forma particular del movimiento, hay que tener en vista lo que ella tiene en común con las demás formas del movimiento. Pero es aún más importante, y esto es lo que está en la base de nuestro conocimiento de las cosas, considerar lo que cada forma de movimiento tiene de específico, de propio, es decir, considerar aquello que la distingue cualitativamente de las demás formas de movimiento. Sólo así se puede distinguir un fenómeno de otro (Tse – Tung, 1958, p.53).

De ello deviene que toda forma de movimiento contiene sus contradicciones específicas, las cuales forman la naturaleza específica del

fenómeno. Aquí reside la causa interna o base de la diversidad infinita de las cosas y de los fenómenos que existen en el mundo. En consecuencia, la dialéctica se amolda estrechamente sobre su objeto para comprender el movimiento. El dialéctico verdadero no es aquel que porque se sabe de memoria sus clásicos, cree poder devolver todos los problemas mediante algunas soluciones tipo, sino un analista capaz de plantear concretamente cada problema, sin descuidar ninguno de los datos necesarios para su solución.

Ahora bien, el materialismo es una doctrina que estuvo siempre vinculada a las ciencias, que ha evolucionado y progresado con las ciencias. Cuando en la antigüedad griega, en los siglos VI y V antes de nuestra era, las ciencias comienzan a manifestarse con los físicos, se forma en ese momento una corriente materialista que atrae a los mejores pensadores y filósofos de esa época. Estos primeros filósofos serán, como dijo Engels (1941), naturalmente dialécticos. Los impresiona el hecho de que en todas partes se encuentra el movimiento, el cambio, y que las cosas no están aisladas, sino íntimamente vinculadas unas a otras.

Engels (1941), quien considera a Heráclito el padre de la dialéctica interpreta la doctrina heracliteana: “Nada está inmóvil, todo fluye; jamás nos bañamos dos veces en el mismo río, porque éste nunca es en dos instantes sucesivos el mismo; de un instante al otro ha cambiado, se ha transformado en otro” (p.128). Heráclito está entre los primeros en tratar de explicar el movimiento, el cambio y ve en la contradicción las razones de la evolución de las cosas.

Las concepciones de estos primeros filósofos eran exactas y, sin

embargo, se abandonaron porque cometían el error de formularse a priori, es decir, que el estado de las ciencias en esa época no permitía probar lo que aquellas anticipaban. Sólo mucho más tarde, en el siglo XIX, se realizaron las condiciones que permitirán a las ciencias probar la exactitud de la dialéctica.

Se llega al siglo XIX en que se comprueba un progreso enorme en las ciencias, en particular con los tres grandes descubrimientos: la célula, la transformación de la energía, la evolución de las especies (Darwin), que permitirán a Marx y a Engels, influidos por Feuerbach, hacer revolucionar el materialismo para dar al mundo el materialismo moderno o dialéctico.

La Ley de la Conservación y Transformación de la Energía, a la que Engels llamó gran Ley Fundamental del Movimiento, es la expresión científico – natural del carácter indestructible del movimiento. La energía es la medida del movimiento. Pero no se debe concebir la indestructibilidad del movimiento de la materia en un sentido puramente cuantitativo, como cantidad de energía que permanece invariable. Engels subrayó también otro aspecto importante de la Ley de Conservación y Transformación de la Energía, en el que se expresa la indestructibilidad cualitativa del movimiento. Entendía por ella la capacidad jamás agotada del movimiento de poder pasar de una forma a otra.

La unión íntima del materialismo y la ciencia es la que permitirá a esa filosofía volver a ser sobre bases más sólidas, rigurosamente científicas, el materialismo histórico – dialéctico, el cual enseña que no se debe sólo explicar el mundo, sino transformarlo. El hombre es, en la historia, un elemento activo que puede provocar cambios en el mundo.

1.2. La Ley de los Contrarios

En el mundo físico la lucha de las fuerzas contrarias es universal. Un fenómeno tan banal como un tenedor mohoso es el productor de una lucha entre el hierro y el oxígeno.

La forma fundamental del movimiento en la naturaleza es la lucha entre la atracción y la repulsión. La unidad y la lucha de estos dos contrarios: atracción y repulsión, determinan la formación y la evolución, la estabilidad, la transformación y la destrucción de todos los agregados materiales, aunque se trate de lejanas galaxias, o del sistema solar, – de las masas sólidas o de las aglomeraciones gaseosas – de las moléculas, de los átomos y de su núcleo.

www.bdigital.ula.ve

Si se toma el sistema solar: el movimiento de los planetas alrededor del sol no se puede comprender sin la lucha de estos dos contrarios: la gravitación, que tiende a hacer caer el planeta sobre el sol; la inercia, que tiende a separarlo del sol.

Si se toma un cuerpo sólido que se dilata o se contrae, un sólido que se funde y un líquido que se solidifica, un líquido que se evapora y un gas que se licúa: estos procesos no pueden existir sin la lucha de dos contrarios: las fuerzas de cohesión moleculares, que son atractivas, y la energía térmica que es repulsiva.

Si se examinan los fenómenos químicos en los cuales los cuerpos simples se combinan entre ellos y los cuerpos compuestos se resuelven en elementos simples; todos consisten en la unidad de procesos contrarios: la

conexión y la disociación de los átomos; de ahí las contradicciones propias de la química: entre ácido y base, entre oxidante y reductor.

Si se examina un átomo; se encontrará que el equilibrio relativo que mantienen los electrones alrededor del núcleo resulta de la lucha de estos dos contrarios: la energía electrostática, que aquí es atractiva y la energía cinética, que es repulsiva. Y en el propio núcleo, la ciencia contemporánea conjetura formas específicas de atracción y de repulsión entre los elementos sustanciales que lo constituyen.

Es bien conocido que existen dos modos contrarios de electricidad: positivo y negativo, los dos polos – norte y sur – del imán, así como los fenómenos de atracción o de repulsión entre cuerpos electrizados de modo diferente o idéntico, entre los polos diferentes o idénticos de dos imanes.

En fin, la física moderna ha revelado que las partículas que constituyen todos los agregados materiales, los electrones del átomo, por ejemplo, están lejos de ser metafísicamente idénticos a ellos mismos. Por el contrario, son profundamente contradictorios, porque tienen una doble naturaleza a la vez corpuscular y ondulatoria y son comparables, igualmente, a granos y a olas. Así se demuestra el carácter material de las ondas, como las ondas de radio, y se aclara el viejo misterio de la luz.

La unidad dialéctica de los contrarios en el micromundo se revela también en cada una de las partículas constituye una unidad entre lo estable y lo variable. Por un lado, las partículas no existen nunca en un estado totalmente invariable. Según apreciación de Meliujin (1969) las partículas “Se

hallan en permanente interacción con el propio campo de irradiación y con los campos de otras partículas, y absorben y emiten cuantos de campo” (p.43).

Pero por otro lado, las partículas estables poseen también cierta estabilidad en su estructura: valores discretos del espín, carga eléctrica, momento magnético y otra serie de propiedades. La estabilidad se refiere en primer lugar a la forma interna y a la Ley de Organización de los Microobjetos, mientras que los elementos de materia que los integran sufren constantes cambios. Cada una de las partículas es a la vez ella y no ella, manifestándose los valores de sus propiedades como una media estadística en el tiempo.

Los estados de vacío de los campos tienen gran importancia filosófica, ya que ponen de manifiesto la ausencia del vacío en la naturaleza y la unidad de lo discontinuo y lo continuo en la estructura de la materia.

La materia es inagotable en su estructura y cada objeto posee no sólo nexos externos, sino nexos internos muy variados. La existencia de objetos simples carentes de estructura es imposible debido a toda una serie de causas. Semejante tipo de objetos carecerían totalmente de nexos internos y de la facultad de sufrir cambios internos, los cuales presuponen una interacción entre los elementos de materia que integran el objeto. A consecuencia de ello deberían ser cuerpos absolutamente sólidos, en los que las interacciones se propagasen con velocidad infinita. Pero como lo ha demostrado la teoría de la relatividad, las velocidades infinitas son imposibles en principio. Por consiguiente, tampoco es posible la existencia de cuerpos simples carentes de estructura.

Además, los objetos que no tuviesen nexos internos ni la facultad de transformarse carecerían también de nexos externos, ya que la base y la fuente de estos últimos radican en los primeros. El carácter estructural de todos los objetos materiales constituye un atributo inalienable suyo, que emana del principio de la causalidad en el origen de los nexos externos. Al mismo tiempo, la estructuralidad asegura la posibilidad de modificar y transformar cualquier microobjeto, y sólo semejante modificación puede permitir que se realice su interacción externa. En la naturaleza todos los límites son convencionales, relativos, móviles, y expresan la aproximación de la inteligencia al movimiento. La naturaleza se transforma así, siempre la misma y sin embargo siempre nueva:

La creación de todos organizados de manera siempre más compleja y de la totalidad en general como una característica de la existencia, es un carácter inherente al mundo, y el desarrollo progresivo de los todos resultantes en todas las etapas es lo que llamamos evolución; el organismo es un cuento histórico, un foco de sucesos; una vía de acceso a través de la cual fluye incesantemente la infinita corriente del cambio (Smuts, 1985, p. 93).

Las matemáticas no escapan más a la Ley de los Contrarios, ni siquiera en el nivel más simple. En álgebra elemental, la substracción ($a - b$) es una suma ($-b + a$). ¿No parece paradójica esta unidad de los contrarios, al sentido común, que dice: una suma es una suma; una substracción es una substracción? El sentido común tiene razón, pero parcialmente: la operación algebraica es ella misma y su contrario. El pensamiento matemático no puede escapar a las leyes del universo, y solamente progresa en la medida en que es dialéctico, como el universo: “Toda la naturaleza accesible a nosotros forma

un sistema, un conjunto total de cuerpos. Y entendemos aquí por cuerpos todas las existencias materiales; desde la estrella al átomo, hasta la partícula de éter" (Engels, 1941, p. 48).

Así, sensación y concepto, concepto y sensación constituyen una unidad de contrarios e interacción, cada uno afirmándose contra la otra, aunque se fortifican una con otra (la sensación necesita del concepto que la aclara, y el concepto necesita de la sensación, que es su punto de apoyo).

Si se examinan los diversos procesos propios del pensamiento, se vuelve a encontrar la Ley de los Contrarios. Así sucede con el análisis y la síntesis, pasos absolutamente necesarios a todo pensamiento, ¡pero es la oposición de dos procesos inseparables! Análisis y síntesis se relacionan, surgen uno de otro. En efecto, analizar es encontrar las partes de un todo; pero las partes sólo son partes como partes de un todo, no hay partes en sí: la totalidad, pues, está representada en las partes, la síntesis y el análisis se definen, en consecuencia, una por la otra, aunque cada una sea lo inverso – lo contrario – de la otra.

Precisamente porque el pensamiento es dialéctico, puede comprender la dialéctica del mundo (naturaleza y sociedad). Las contradicciones del mundo objetivo que sostienen y alimentan al pensamiento se reflejan en él, y el movimiento de pensamiento así creado es dialéctico en sí mismo, como todos los otros aspectos de lo real.

Sólo la dialéctica permite comprender el desarrollo, la evolución de las cosas; sólo ella permite comprender la destrucción de las cosas viejas y el

nacimiento de las nuevas. Sólo la lógica dialéctica hace comprender todos los desarrollos en sus transformaciones conociéndolos como formados todos por contrarios. Porque, para la concepción dialéctica, el desarrollo natural de las cosas, la evolución, es una lucha continua de fuerzas y de principios opuestos. Para la dialéctica, toda cosa es, al mismo tiempo, ella misma y su contrario, todas las cosas son una unidad de contrarios: “La vida no es, pues, a su vez, más que una contradicción albergada en las cosas y en los fenómenos y que se está produciendo y resolviendo incesantemente; al cesar la contradicción, cesa la vida y sobreviene la muerte” (Engels, 1941, p. 53).

Así las cosas no sólo se transforman unas en otras, sino también una cosa no es sólo ella misma, sino otra que es su contrario, porque cada cosa contiene su contrario.

Hay en la vida fuerzas que mantienen la vida, que tienden hacia la afirmación de las fuerzas de la vida. Además hay también, en los organismos vivos, fuerzas que tienden hacia la negación. En todas las cosas hay fuerzas que tienden hacia la afirmación y otras que tienden hacia la negación, y entre la afirmación y la negación está la contradicción.

Y ésta es la marcha general de las fuerzas de la dialéctica: afirmación, llamada también tesis; negación o antítesis y negación de la negación o síntesis. En estas tres palabras está contenido el resumen del desarrollo dialéctico. Se las emplea para representar el encadenamiento de las fases, para indicar que cada fase es la destrucción de la precedente.

Se debe prestar atención al hecho de que la afirmación, la negación, la

negación de la negación no son más que un resumen de la evolución dialéctica, y que no se trata de buscar o de ver en todas partes estas tres fases. Porque no se encontrarán siempre todas, sino a veces sólo la primera y la segunda, ya que la evolución no está terminada. No es correcto querer ver mecánicamente, en todas las cosas, estos cambios en la misma forma. La contradicción es la gran ley de la dialéctica.

Se ve que la contradicción es una gran ley de la dialéctica. Que la evolución es una lucha de fuerzas antagónicas. Que las cosas no sólo se transforman unas en otras, sino también que todo se transforma en su contrario; las cosas no están de acuerdo con ellas mismas porque hay en ellas lucha entre fuerzas opuestas, porque hay contradicción interna que es, lo que en fin, permite la transformación, el movimiento y el cambio.

1.3. Causalidad

La historia de la causalidad se fundamenta desde la antigüedad en las cuatro causas planteadas por Aristóteles (1978), quien describió cuatro clases de causas, cuya exemplificación se hace consecuentemente: objeto de estudio, la estatua. La causa material es la materia – bronce, mármol, piedra –, de que esta formada la estatua. La causa formal es la idea de lo que se representa en la estatua. La causa eficiente es la acción del artista para forjar la estatua. Y la causa final es el fin para el cual se hace la estatua.

Se pueden considerar estas cuatro causas en dos pares: la material y la formal, que están presentes e inmanentes, por decirlo así, en la estatua; y la eficiente y la final, que pueden decirse más, referentes a la producción y

destino. Esta caracterización exhibe un rasgo significativo de la teoría aristotélica de la causalidad: procede de la observación de la fabricación de las obras de arte, o más en general de la observación de las acciones humanas. Y todo esto debe relacionarse también con la concepción general de Aristóteles de que una causa es el paso de la potencia al acto: los golpes del martillo transforman la materia, que es potencia, en estatua, que es acto.

Respecto a las ideas de causalidad sostenidas por los demás filósofos de la antigüedad, se tiene muy poco que decir, salvo que los estoicos, con su insistir en la interdependencia de todos los fenómenos del universo, llegaron a justificar las supersticiones de los adivinos. Fue la concepción aristotélica la que siguió prevaleciendo durante la edad media. Pero con el progreso de la ciencia en el siglo XVI, sobrevino un cambio en el concepto de causalidad.

Se encuentra en Galileo la doble idea de causa como sucesión temporal y como necesidad racional. De estas dos ideas guardó un filósofo empirista como Hobbes tan sólo la primera, concibiendo la causa como la suma de los antecedentes del efecto. Al contrario, Descartes, lo mismo que quienes le siguieron, como Spinoza y Leibniz, guardaron tan solo la segunda idea, la de la necesidad racional.

Se pudiera decir que la segunda gran etapa en la historia de la idea de causalidad (estando representada la primera por la concepción aristotélica) es la teoría del siglo XVII que acabó con las causas final y material. La causa material no es realmente una causa. En cuanto a la causa final está reservada para Descartes, al conocimiento de Dios. En realidad, considera Descartes el término causa como equivalente del término razón; y Leibniz dice que las

causas “... se toman de la razón que hay que dar” (Wahl, 1967: 130) de los fenómenos.

La concepción empirista de los fenómenos causales la expuso Locke. Así, no es verdad que todo acontecimiento esté producido por el acontecimiento anterior; la verdad es que solamente por virtud de la acción de leyes generales, cuando ocurre un acontecimiento, ocurre también el llamado efecto suyo, sin que lo produzca el acontecimiento anterior. Esta teoría de la causalidad puede compararse en algunos puntos a la desarrollada más tarde por el filósofo empirista Hume, (1983), quien expresa:

... es sólo por obra de la fuerza de nuestra imaginación por lo que pensamos que hay en la causa una fuerza que produce el efecto. Cuando una bola de billar choca contra otra, no hay en la primera fuerza alguna que la autorice a llamarse la causa del movimiento de la otra. Incluso cuando fijamos la atención en lo que sucede en nosotros mismos al ejecutar un acto voluntario, tampoco percibimos el paso de nuestra volición a la acción, ni sabemos que músculos tenemos que mover para hacer nuestra voluntad (p. 130).

Lo que hay que guardar del concepto de causalidad es, pues, simplemente la idea de la regularidad de ciertas sucesiones. Esto se encontraba ya en Hobbes e iba a seguir siendo después de Hume el resultado del análisis empirista de la causalidad. No hay ninguna necesidad; sólo hay sucesión.

La misma concepción de la causalidad puede encontrarse en los filósofos del siglo XVIII. Tomó todavía más importancia a fines del siglo con el astrónomo Laplace y el químico Lavoisier, que identificaron la idea de

causalidad con la idea de ley y de función matemática:

Lo que preparó el camino para la sustitución de la idea de causa por la de ley fue el descubrimiento por Newton de una ley, a saber, la Ley de la Gravitación, en que no había ninguna relación aparente entre la causa y el efecto. (Wahl, 1967, p. 133).

La concepción de la causalidad de Kant es tan diferente de la de Descartes y sus sucesores como ésta de la concepción de los empiristas. El punto de partida de las reflexiones de Kant fue el problema tal como lo había planteado Hume. Veía en la causalidad algo que no puede explicarse completamente por la observación de los hechos. Lo importante es su formación del problema: ¿Cómo es que juntamos a la idea de un acontecimiento que llamamos causa la idea de otro que llamamos efecto? No se puede deducir racionalmente la idea del segundo de la idea del primero, y por tanto son insostenibles las concepciones racionalistas de la causalidad; pero no son menos insostenibles las concepciones empiristas corrientes, porque no se puede observar como un hecho la relación de causalidad entre dos fenómenos, sino que mediante la observación sólo se ven secuencias de fenómenos. Tiene que haber, pues, algo añadido a la experiencia por el espíritu. La diferencia entre Hume y Kant está en la solución.

Según Hume, la idea de causalidad, esto es, de la conexión necesaria entre fenómenos sucesivos, esta constituida por una creencia, fundada ella misma en un sentimiento de expectación, que a su vez está fundado en el hábito y la memoria. Para Kant sigue siendo esta solución demasiado empírica, y que no da cuenta del carácter de universalidad y necesidad que tiene el juicio de causalidad en la Física. Por consiguiente, aunque hay algunas

fórmulas de Hume muy cercanas a las de Kant, hay, no obstante, una oposición entre sus concepciones.

Kant enseña que el conocimiento sin causalidad es imposible desde su iniciación, ya que la categoría del conocimiento causal existía ya en la mente humana con anterioridad a cualquier experiencia. La naturaleza y validez universal de la Ley de Causalidad no pueden ser definitivamente resueltas sobre la base de cualquier razonamiento puramente abstracto. Kant formula de este modo el principio de la causalidad: “Todas las cosas que suceden presuponen un algo, a partir del cual se originan siguiendo una ley. – Kant – mantiene que este postulado es independiente de toda experiencia” (Kant, 1983, p. 140).

www.bdigital.ula.ve

Se debe establecer cierta diferenciación respecto al principio de causalidad entre la ciencia y la filosofía Kantiana. Kant no sólo tenía en cuenta el concepto de la causalidad, sino también, hasta un cierto grado, la significación de la ley causal por sí misma, como un dato inmediato del conocimiento y, por tanto, de universal validez. La ciencia especializada no puede ir tan lejos. Debe más bien limitarse a la cuestión de averiguar cuál es la significación que la Ley de Causalidad puede tener en cada caso particular, y así, a través de la investigación, dar significado práctico y valor al vacío armazón del concepto causal.

Se debe ahora preguntar hasta qué punto la ciencia física puede ayudar en la percepción conceptual de la causalidad. En la dinámica clásica, dentro de la cual se debe incluir no sólo la mecánica, sino también el concepto de electrodinámica de Maxwell – Lorentz, la ley de causalidad ha dado una

fórmula que por su exactitud y rigidez debe ser considerada casi como ideal, incluso aunque pueda ser algo unilateral se expresa:

... en un sistema de ecuaciones matemáticas según las cuales todos los sucesos en cualquier imagen física dada pueden ser absolutamente predichos si se conocen las condiciones de tiempo y de espacio. Esto es, si se conoce el estado inicial y las influencias que del exterior actúan sobre la imagen. (Murphy 1944, p. 157).

Para plantear el problema de un modo más completo: de acuerdo a la ley de causalidad, tal como se expresa en las ecuaciones de la dinámica clásica, se puede decir donde una sustancia – partícula o sistema de partículas en movimiento pueden localizarse en un determinado momento futuro, sabiendo su situación y velocidad actuales y las condiciones bajo las cuales el movimiento tiene lugar. De este modo era posible a la dinámica clásica calcular de antemano todos los procesos naturales en su comportamiento individual y así predecir el efecto partiendo de la causa.

En resumen, todos los objetos poseen aspectos exteriores que se alcanzan directamente con la sensación y la percepción, y aspectos internos, el conocimiento de los cuales se alcanza por la vía mediata, mediante el pensamiento abstracto. Esta diferencia de los grados de conocimiento se expresa en las categorías de lo externo y lo interno. La formación de estas categorías en la conciencia del hombre antecede y prepara la comprensión de la causalidad o relaciones de causa y efecto, que en un principio se concedían únicamente como sucesión de los fenómenos en el tiempo. El conocimiento va de la coexistencia a la causalidad, y de una forma de vínculo e interdependencia a otra forma más profunda, más general.

Sin una noción elemental de los nexos causales es imposible la actividad práctica del hombre encaminada a un fin. En el proceso ulterior de desarrollo del pensamiento el hombre empezó a comprender que la causa no se limita a generar la acción, sino que la supone en calidad de acción contraria. Al diferenciarse, la causa y el efecto no son dos formas distintas e independientes de existencia. Toda acción es interacción. De este modo, la relación de causa y efecto se entiende por el hombre como interacción, es decir, como vínculo universal de las cosas y los procesos, que se expresa en su cambio recíproco. Además, resulta que la consecuencia de la acción depende no solamente del objeto de que esta acción parte, sino también del objeto al que es aplicada. La interacción es la esencia de la causa y el efecto, los cuales no son sino momentos de la misma.

www.bdigital.ula.ve

El conocimiento profundo de los vínculos objetivos y de la interacción de las cosas es resultado de un largo desarrollo de la práctica social y del pensamiento; los vínculos más simples de las cosas fueron objeto del reflejo de la conciencia humana ya en las primeras fases de su desarrollo, ya que sin el conocimiento sería imposible la actividad productiva. La interacción de los objetos entre sí y de los distintos aspectos o momentos dentro del objeto, que se expresa en la contradicción, en la lucha de contrarios, es la causa universal, residente en la naturaleza de las cosas, de su cambio y desarrollo, los cuales transcurren no a consecuencia de un impulso de fuera como acción unilateral, sino en virtud de la interacción y de la contradicción.

De este modo se pone de relieve que el ser de las cosas no se ve limitado por su ser presente, que las cosas encierran en sí un ser oculto, potencial o futuro, es decir, la posibilidad, que hasta su transformación en ser

presente existe en la naturaleza de las cosas como tendencia de su desarrollo.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO II

EL MOVIMIENTO COMO CUALIDAD ESENCIAL DE LA SUSTANCIA

2.1. El Movimiento de los Cuerpos.

Es evidente que no basta reconocer el cambio como algo universal que todo lo penetra. Hay además otra cuestión. ¿Cómo es que se produce el proceso, el movimiento, la evolución y el desarrollo? El movimiento y el desarrollo universal pierden mucho de su importancia si se les considera como fenómenos que ocurren dentro de límites rígidos e inmutables. Hay dos aspectos de esta cuestión que será menester tratar separadamente. El primero concierne a la teoría de la evolución fundada por Aristóteles; el segundo atañe al método empleado en el estudio del movimiento en los comienzos de la historia de la ciencia física moderna:

Aristóteles trató de encontrar un método para comprender e interpretar los cambios que nosotros vemos realizarse en el mundo, como por ejemplo el crecimiento de un animal desde que aparece el embrión hasta que llega a la edad madura, o el desarrollo de una bellota hasta que se transforma en encina (Selsam 1968, pp.69-70).

Los investigadores modernos interpretan a Aristóteles como si éste se hubiera ocupado únicamente de la cuestión de los individuos. Aristóteles se apropió de muchas de las ideas de Platón, según las cuales la evolución de las

especies resultaría imposible, o por lo menos carecería de importancia y de sentido. El hecho es que muchos investigadores modernos emplean los principios de Aristóteles para interpretar la evolución biológica (es decir, la evolución de las especies) con el fin de menoscabar o restarle importancia a tal evolución.

Aristóteles insistía en que la base de todo pensamiento y, por consiguiente, de toda realidad, es el principio de la no contradicción: que una cosa no puede poseer una propiedad y carecer de ella al mismo tiempo. Así, no importa que propiedades pongamos por ejemplo: la calidad del rojo, la dureza, la inteligencia, la característica de poseer dos piernas, etc., una cosa tiene estas propiedades o no las tiene. Aristóteles trataba al mismo tiempo, sin embargo, de respetar el hecho evidente de que las cosas cambian. Llegó, por lo tanto a la conclusión de que una cosa sólo puede llegar a ser aquello que potencialmente es, y que lo que una cosa llega a ser es lo real y verdadero de esa cosa. Esto, en palabras llanas y sencillas, sólo quiere decir que una cosa no puede llegar a ser otra cosa a menos que haya tenido la posibilidad de llegar a serlo, o que lo que una cosa es real y verdaderamente era algo que había residido allí, en aquella cosa, desde un principio.

Fue ésta una teoría ingeniosa y algo que contribuyó notablemente al desarrollo del pensamiento humano. Reconocía el cambio y percibía que en éste existe la continuidad, o que para que se considere que una cosa está cambiando, es necesario que retenga su identidad a lo largo del proceso. Dejaba de reconocer, sin embargo, el otro aspecto del cambio, o sea, su discontinuidad. Podía explicar el cambio hasta el presente sólo dentro de los límites cuidadosamente definidos, no sólo cuando tanto el principio como el

presunto fin eran conocidos de antemano, y por ello es que nunca en realidad acontece nada porque cualquiera que sea el devenir de una cosa será algo que se encontraba allí desde un principio. Esencialmente era ésta una teoría conservadora que, mientras de palabra aceptaba el cambio, situábalos sólo en el pasado y tendía a considerar las cosas tal como las conocemos, como las cosas reales y concretas y no sujetas por lo tanto a cambio alguno en el futuro.

El segundo modo de abordar el movimiento y el cambio, y el cual tendía a mantener estos conceptos encerrados dentro de límites precisos, estaba ligado estrechamente a los nuevos acontecimientos científicos que tuvieron su culminación en el siglo XVIII. Durante este período comenzaron a emplearse nuevos métodos para estudiar la naturaleza y se llevaron a cabo descubrimientos estupendos:

Las nuevas necesidades de los hombres y las nuevas condiciones sociales trajeron como consecuencia la posibilidad y la necesidad de la navegación a través de los océanos, de la extracción de los minerales de la tierra en una escala mayor, de la producción de implementos para la guerra más potentes y eficaces, y así sucesivamente. Debido a estas necesidades las ciencias – la física, la mecánica, la química y la astronomía – alcanzaron nuevos y más altos grados de desarrollo (Selsam 1968, p. 72).

El más importante de estos adelantos se produjo mediante el empleo del método experimental y el desarrollo de las nuevas técnicas para la aplicación de las matemáticas al mundo físico. El hecho de que los fenómenos físicos tales como la caída de un cuerpo sobre la tierra, el movimiento de la tierra alrededor del sol, o la relación entre el volumen de un gas y la presión bajo la cual se halla, pudiera expresarse entonces con sencillas ecuaciones

matemáticas, hicieron creer a los hombres de ciencia de la época que más allá, por encima o independientemente del mundo material tenía su asiento una región de relaciones racionales; o, para decirlo de un modo más sencillo, que antes que se verificase cambio alguno, los principios y las leyes inmutables que rigen el cambio y el movimiento habían tenido existencia propia y que como consecuencia de ello los cambios ocurridos sólo se llevaban a efecto dentro de una armadura inalterable.

Hegel llevó a cabo una tarea de gran importancia. Cortó de cuajo, y de un solo golpe, todo el concepto tradicional del universo considerado como un sistema de cosas estático, permanente e independiente del tiempo, y lo concibió todo como algo que se encuentra en movimiento, en proceso de mudanza. Esta nueva perspectiva ha desplazado tanto al concepto aristotélico del cambio como al mecanicismo de los filósofos y hombres de ciencia de los siglos XVII y XVIII.

El concepto de Hegel de que las cosas se encuentran sometidas a cambio perpetuo implica que el tiempo es un concepto central de la filosofía, pero Hegel encuentra el modo de excluir el tiempo en la más grande de sus obras, *Ciencia de la Lógica* (1974, p.73): “Una de las influencias más importantes del pensamiento – de Hegel – en toda la filosofía posterior a la suya ha sido el reconocimiento del tiempo como una categoría fundamental del universo” (Selsam 1968, p.75).

Desde Hegel, el mundo tradicional concebido fuera del tiempo por los filósofos clásicos está fuera de época. El mundo no es ya un universo limitado, encajonado e inmutable. Todo se halla en movimiento, y con el

pasar del tiempo surgen cosas nuevas. De igual modo, a medida que el mundo evoluciona aparecen nuevas leyes al mismo tiempo que surgen nuevas y más complejas estructuras materiales.

Se puede considerar además otro problema, uno que dio mucho que hacer a los pensadores mecanicistas del siglo XVIII. ¿Es la mecánica la ciencia modelo a la que deben ser reducidos todos los conocimientos? Este modo de pensar se funda en la noción de que una cosa no es más que la suma de sus partes, y como todas las cosas están compuestas de partículas materiales que se encuentran en movimiento, su modo de comportarse es meramente la suma total de los movimientos de las partes.

Según el método de Hegel, una cosa no es meramente la suma de sus partes. A medida que la materia se hace más complicada en su organización, a medida que asume formas más complejas adquiere nuevas modalidades de conducta. La nueva forma o estructura – el átomo de oxígeno, la molécula de agua, el protoplasma o el cerebro humano –, no solamente contiene todos los procesos de las formas más simples de la materia sino que posee nuevos modos de conducirse. De ahí que sean necesarias leyes nuevas y más complicadas para describir su conducta, y por ello se tiene la ciencia independiente, tales como la química, la física, la biología, la psicología, etc. Aquí ofrece Hegel una solución al problema que había dejado perplejos a los hombres de ciencia que le precedieron y que muchos de los que han seguido no han aprendido aún a resolver.

El principio de Hegel puede expresarse más o menos de este modo: Cuando se aumenta la cantidad de alguna cosa, se obtiene a veces no sólo una

cantidad adicional de la misma cosa sino algo nuevo: se ha cambiado tanto su calidad como su cantidad. Por otra parte, a medida que la organización de cualquier cosa se hace más complicada, no sólo reacciona o se conduce del mismo modo que antes sino que al llegar a cierto punto reacciona o se conduce más bien en formas nuevas y diferentes.

En todas las esferas del pensamiento este principio de Hegel ofrece, pues, la solución de muchos problemas desconcertantes. Ya no es necesario reducir todos los fenómenos a las leyes de la mecánica por el hecho de ser materialista. La mecánica sólo tiene que ver con la materia en ciertas formas elementales, como en los cuerpos que ocupan el espacio. Pero la materia no solamente ocupa el espacio, estando sujeta a la ley universal de la gravitación, sino que aparece también en una gradación infinita de formas más o menos complicadas, y de este modo se establece la autonomía de las distintas ciencias – físicas, químicas, biológicas y sociales –. Cada una de estas ciencias existe por derecho propio por cuanto se ocupa de la materia en diferentes etapas o planos de organización.

La física moderna, desde el descubrimiento del electrón, ha demostrado que este principio obra en ambos sentidos. Así como la mecánica, ciencia del movimiento de los cuerpos en el espacio, no era adecuada para el estudio de las organizaciones más complejas de la materia, tampoco lo era para ocuparse de los elementos diminutos de ésta, de los procesos subatómicos.

En todas las esferas de la naturaleza y de la vida humana, que es parte de la naturaleza, se observa un cambio incesante que no es una mera repetición del mismo proceso sino algo de donde surgen cosas nuevas y

procesos nuevos. El mundo es un mundo evolutivo y la sociedad humana no se queda fija nunca ni da vueltas dentro de un círculo cerrado. En la evolución del mundo han de aparecer ciertas orientaciones, como lo representa precisamente el presente estudio, y que se especificarán a continuación con el tema: La sustancia y sus cualidades.

2.2. La Sustancia y sus Cualidades.

Se hace imprescindible especificar los conceptos contenidos en el título de la presente investigación: El Movimiento y su Circunstancia Ontológica, con la finalidad de clarificar el propósito que mueve el planteamiento ¿Por qué dentro de la sustancia, en su integridad física, el movimiento es una cualidad esencial? Se tratan en orden secuencial las diferentes características contenidas en los conceptos y su disposición dentro de la estructura significativa que se quiere demostrar.

Dentro del sistema de la dialéctica materialista, cada categoría ocupa un lugar histórico y lógico más o menos determinado, siendo expresión generalizada del correspondiente grado de desarrollo del conocimiento sobre el mundo.

La marcha lógica del pensamiento reproduce el movimiento del proceso histórico del pensamiento a partir de la percepción directa de las propiedades de las cosas hasta llegar al conocimiento con ayuda del pensamiento de los vínculos sujetos a leyes. La experiencia secular de la historia de la sociedad señala que las categorías, aparecidas sobre la base de la práctica social, en el proceso de su desarrollo ulterior experimentan cambios,

son comprobadas, enriquecidas y corregidas por la práctica; por consiguiente, siguiendo a la práctica como resultado de su desarrollo de las categorías, los conceptos se desarrollan como expresión de la práctica:

Las categorías se desarrollan en correspondencia con el movimiento de la realidad y con el desarrollo del conocimiento de la misma por el hombre. Al reflejar la realidad en constante mutación, las categorías se hallan sujetas a desarrollo, mediante el cual se ve enriquecido, ahondado y precisado su contenido (Spirkin 1969, p.45).

En la base del sistema de la dialéctica materialista, que se desenvuelve históricamente, debe ser colocada una categoría que no necesite de premisa alguna y que ella misma constituya la premisa de partida para la investigación de las categorías restantes. Así es la categoría de materia. A ella siguen las formas fundamentales de existencia de la materia: movimiento, espacio y tiempo. Tal orden de examen de dichas categorías corresponde en líneas generales a la historia y a la lógica del conocimiento.

Los diversos estados de la materia y, por supuesto, de la sustancia como su componente elemental, se conocen sólo a través del movimiento. El movimiento es el hecho evidente con que primero se tropieza el hombre en su actividad práctica y cognoscitiva. Las nociones y conceptos de espacio y tiempo surgen como resultado del conocimiento de las propiedades y las formas de la materia – sustancia que se mueve.

La materia – sustancia –, aunque aparentemente esté inmóvil con respecto a nuestros sentidos, se mueve permanentemente. En efecto, los átomos que la componen son sistemas en movimiento. La materia existe

realmente a través de la diversidad infinita de formas en que se manifiesta, y el hombre tiene que ver con las cosas y los fenómenos que intervienen como objeto de su acción y conocimiento.

La investigación empieza con la separación del objeto, con la comprobación de su ser, es decir, de su existencia, y tiene como fin la revelación de las propiedades y relaciones del objeto con otros objetos.

Cada objeto presenta, ante el hombre que actúa, prácticamente su aspecto cualitativo el conocimiento del cual, muy superficial en un principio, significa un grado importante de conocimiento del objeto. El conocimiento de las cosas materiales empieza directamente en la sensación, y en ella, inevitablemente, hay calidad.

La calidad es el rasgo específico del objeto dado, su peculiaridad, lo que le diferencia de los otros objetos. El ser determinado de un objeto concreto se manifiesta ante el sujeto, ante todo, como una determinación cualitativa que permite diferenciar el objeto dado de otros y, al mismo tiempo, encontrar semejanza entre ellos. Aunque la calidad del objeto se revela sólo en las relaciones de dicho objeto con otros, antes de manifestarse debe existir:

La definición más abstracta de objeto es precisamente el ser, es decir, la comprobación del simple hecho de que algo existe objetiva e independientemente de la conciencia, aunque de momento no se conozca aún qué es. Pero a medida que el conocimiento avanza y se hace más profundo, este algo revela ante el sujeto que conoce un número cada vez mayor de aspectos, de propiedades, de vínculos y relaciones (Spirkin, 1969, p.63).

La cualidad va unida al ser del objeto de tal modo que, al perder su cualidad, dicho objeto se convierte en otro.

El proceso de conocimiento se realiza de tal modo que la conciencia de la calidad antecede al conocimiento de la cantidad. Por ejemplo, para realizar la operación de contar el hombre debe saber antes qué cuenta. Cuando se determina la cantidad, se la separa de la calidad. Cualquier objeto se presenta como la unidad de calidad y cantidad, es decir, como una cualidad determinada cuantitativamente. Esta unidad forma la medida, el conocimiento de la cual presupone como condición previa del conocimiento de calidad y cantidad. Al mismo tiempo que descubre la determinación cualitativa y cuantitativa de las cosas, el hombre establece su diferencia y su identidad, que son uno de los eslabones elementales del conocimiento.

El conocimiento de la esencia, y a un grado más alto de desarrollo el descubrimiento del orden de las esencias, significa el descubrimiento de la fundamentación interna, contenida en el objeto, de todos los cambios que en él ocurren en su interacción con otros objetos. El conocimiento del fenómeno significa el descubrimiento de la manera como la esencia se revela. La esencia y el fenómeno se revelan como momentos de la realidad, el cual es la unidad, con existencia objetiva, independientemente de la conciencia, de las leyes de desarrollo de los objetos y procesos y de sus manifestaciones. La realidad es resultado del proceso de desarrollo de los objetos y procesos de la naturaleza y de la vida social, el grado concreto de desarrollo de los fenómenos, resultado de la aparición del ser presente a partir de la posibilidad real.

La sustancia, en tanto que resulta ser el componente esencial de la

materia, integra dentro de sí propiedades específicas que, aún no siendo perceptibles, debemos suponer que le corresponden por ser propiedades inmanentes a la constitución de todo ser investido de existencia:

La materia es necesariamente la única substancia; y llamo materia lo que no tiene en sí ni forma, ni cantidad, ni ninguno de los caracteres que determinan el ser; porque hay algo de lo que cada uno de estos caracteres es un atributo, algo que difiere, en su existencia, del ser según todas las categorías. Todo lo demás se refiere a la substancia: la substancia se refiere a la materia. La materia primera es, por lo tanto, aquello que en sí no tiene forma, ni cantidad, ni ningún otro atributo. (Aristóteles 1978, p.49).

Es, pues, nuestro propósito describir las cualidades propias de la sustancia para así, de una manera más precisa, determinar la esencialidad del movimiento en su conformación física.

2.2.1. La Imperceptibilidad de la Sustancia.

Demócrito, filósofo griego que vivió, pensó y enseñó hacia el año 400 antes de nuestra era, concibió la idea de que todos los cuerpos materiales son agregados de innumerables partículas – sustancias – tan pequeñas que no son visibles por los ojos humanos. Llamó a estas partículas átomos o indivisibles en griego, porque creían que representaban la última fase de la división de los cuerpos materiales en partes cada vez más pequeñas. Así se fundó la teoría atómica.

Sin embargo, habían de transcurrir muchos siglos hasta que esta teoría no fuese establecida definitivamente. Quien lo hizo fue John Dalton (1766 –

1844), físico y matemático inglés. Años después quedaría determinada por Laurent la distinción entre molécula y átomo. En el siglo XX se había de descubrir que el átomo no es indivisible.

Todo átomo consta de un núcleo rodeado de electrones, protones y neutrones; estos constituyentes, además, se subdividen en otras partículas elementales: neutrinos, mesones, etc., lo que indica la idea infinitesimal de la sustancia, lo que conlleva a una imperceptibilidad aún mayor a las capacidades visuales del ser humano. Ante esta circunstancia, el efecto teorizante determina la consecución de los conocimientos, de manera tal que mediante métodos probabilísticos y estadísticos, se establezcan las leyes que rigen estas partículas esenciales.

www.bdigital.ula.ve

2.2.1.1 Imprevisibilidad

La movilidad de la sustancia, dada su imperceptibilidad, se hace difícil de determinar para constatar con exactitud la regularidad de sus desplazamientos.

El carácter de probabilidad en la física moderna es muy general en la escala microscópica y echa por tierra otra idea consagrada del físico clásico – la creencia en la posibilidad de predecir con acierto – . Las leyes clásicas son definidas y no permiten elección en lo que respecta a los objetos inanimados con los que tratan. En principio, se pueden utilizar para predecir con exactitud sucesos futuros, con las limitaciones conocidas de las distintas leyes; representan un criterio completamente determinista de la naturaleza. Pero en el mundo microscópico de átomos aislados – el mundo de la teoría cuántica,

de la radioactividad y las reacciones nucleares, de las nuevas partículas extrañas – este ya no es más el caso: “Parece completamente plausible que las partículas elementales de la física moderna merecen su nombre en un ciento por ciento al hecho de que sus propiedades y comportamiento parece ser mucho más sencillo que lo que puede decirse de los átomos” (Gamow 1971, p. 170).

Se ha dicho que junto con la desaparición de la capacidad de predecir todo por completo, la causalidad – la relación entre causa y efecto – ha desaparecido de la física moderna. Esto sólo es cierto en parte. La causalidad rigurosa o el determinismo completo demandarían que una causa dada o un conjunto de causas produjera un efecto único. Sin embargo, ahora se encuentra que en la escala microscópica una causa puede producir cualquiera de varios efectos diferentes, o que el efecto viene después de un tiempo indeterminado. Hay aún una causa y un efecto; pero la relación entre ellos es menos definida y menos rigurosa que lo que se suele creer o lo que le gustaría a una persona de mentalidad mecanicista. Algunos autores, muy reacios a renunciar a la idea de la causalidad rigurosa y a la precisión en el predecir, han sugerido que debe haber una ley aún desconocida que podría determinar cuándo se desintegrará el núcleo radiactivo o qué líneas del espectro producirá el átomo excitado. Sin embargo, la creencia actual es que la probabilidad y la causalidad limitada son inherentes por su naturaleza a la escala atómica y que nunca se encontrará tal ley.

Cuando intervienen cantidades muy grandes de átomos, la probabilidad de un cierto curso de los hechos da la proporción que seguirá ese curso; cuanto mayor sea el número de átomos, más precisa será la proporción

relativa. Por lo tanto, en la escala macroscópica la causalidad y la predicción son aún válidas, pero con un diminuto margen de error que es inherente a la situación. Las leyes clásicas son, en general, leyes macroscópicas, deducidas de observaciones en que intervienen cantidades muy grandes de átomos –. Las leyes de la conservación de la energía y de la cantidad de movimiento parecen ser universales y válidas también en la escala microscópica –. Estrictamente hablando, las leyes clásicas enuncian lo que sucederá en el futuro en la escala macroscópica; en esta escala, son aún útiles para hacer predicciones más o menos exactas.

Queda por exponer un aspecto más del pensamiento moderno referente a la escala microscópica: ¿Cómo es la dualidad de onda y partícula que se aplica a la radiación luminosa y a los electrones, para poder conciliar ambas ideas? La respuesta se encuentra estrechamente ligada – relacionada con la mecánica cuántica y con la idea de que las leyes atómicas dan probabilidades y no una relación rigurosa entre causa y efecto:

En el mundo de la experiencia cotidiana podemos observar cualquier fenómeno y medir sus propiedades sin influir sobre el fenómeno en cuestión en algún grado significativo. Pero en el mundo atómico no podemos pasar por alto la perturbación producida por la introducción de los aparatos de medición. Las energías en esta escala son tan pequeñas que aún la medición realizada más cuidadosamente puede traducirse en perturbaciones sustanciales del fenómeno observado y no podemos garantizar que los resultados de la medición describan efectivamente lo que habría ocurrido en ausencia de los aparatos de medida. El observador y sus instrumentos se convierten en parte integral del fenómeno que se investiga. En todos los casos hay una interacción completamente inevitable entre el observador y el fenómeno (Gamow 1971, p.203).

En 1927, Heisenberg señaló que no se puede hacer observación o medición alguna sin que se produzca un cambio de alguna clase en la cosa que se trata de observar. La observación provoca una reacción en la cosa observada. Al medir una longitud o al pasar un cuerpo tangible, la reacción es infinitesimal. Lo mismo ocurre al hacer observaciones de las estrellas, aunque en este caso es fácil comprender que la reacción existe. Se observan las estrellas por medio de la luz que producen; cada vez que una estrella emite tanto como un solo cuarto de luz hay cambio en alguna parte de su constitución y pierde una pequeña cantidad de masa. Podría preferirse decir que lo que se observa es la luz y no la estrella. Se utiliza la energía luminosa para impresionar una placa fotográfica o para afectar la retina del ojo: lo que se observa está en realidad destruido por el proceso de la observación. Heisenberg examinó a la luz de esta idea varios experimentos imaginarios que podían determinar la posición y la cantidad de movimiento de partículas atómicas y fotones. Llegó a la conclusión de que todo experimento que produce posición necesariamente altera la cantidad de movimiento; por el contrario, todo experimento concebido para medir la cantidad de movimiento hace la posición imposible de encontrar:

Las pequeñas partículas materiales, tales como electrones y protones, se mueven sobre un margen guiados por las ondas que deben ser consideradas exactamente como las trayectorias de ancha línea de la mecánica clásica. La cuestión importante es que la guía se realiza en una manera indeterminada más bien que rigurosamente determinista. Únicamente podemos calcular la probabilidad de que un electrón choque contra un punto dado de una pantalla a que otra partícula material puede ser encontrada en un determinado lugar de un instrumento dado, pero no podemos decir con seguridad que camino seguirá en un dado campo de fuerzas (Gamow 1971, p. 205).

Unos cuantos ejemplos pueden ayudar a comprender la idea. Un método corriente para determinar la cantidad de movimiento, y por lo tanto la velocidad de una partícula cargada, es medir el radio de la trayectoria circular que describe en un campo magnético. Pero esto hace que la partícula se desvíe de su trayectoria original y no llegará más al punto a que se dirigía.

Un ejemplo más: para determinar la frecuencia de la luz y también de la energía y la cantidad de movimiento de los fotones, se realiza un experimento de interferencia. Pero los efectos de interferencia no pueden ocurrir si la onda no se extiende por una gran superficie, de modo que los fotones no tienen posición definida: "... con ondas verdaderamente cortas podemos definir las posiciones de una partícula en movimiento, mientras que con ondas muy largas podemos determinar su velocidad imperturbada pero estaremos muy inciertos acerca de sus posiciones" (Frank, 1979, p.301).

No hay forma de determinar simultáneamente, con precisión ideal, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula elemental – sustancia -. La determinación precisa de posición hace completamente indefinida la cantidad de movimiento subsecuente, y viceversa. No podemos saber con precisión ideal el tiempo en que ha sucedido un hecho y la cantidad de energía intercambiada.

Este es el Principio de Incertidumbre, de Heisenberg – hay que recalcar que esta incertidumbre es inherente a la naturaleza de las cosas – sustancias. No tiene nada que ver con la incertidumbre de la medición, que depende de las limitaciones de los instrumentos de medición y también existe – que

parece ser una ley muy fundamental de la física en la escala microscópica. Esto limita claramente la predicción, por lo que guarda íntima relación con las matemáticas de la teoría cuántica, que sólo obtienen probabilidades y no determinismo riguroso.

El principio de Heisenberg fue desarrollado por Niels Bohr en una nueva filosofía de la física. Reclama un cambio profundo en nuestras ideas sobre el mundo material, ideas que adquirimos de la experiencia ordinaria desde la infancia. Pero permite dar sentido a muchos rompecabezas de la física atómica.

2.2.1.2. **Integridad Subatómica.** *www.bdigital.ula.ve*

Como todo el mundo sabe, el átomo es un hijo intelectual de Demócrito. Este consideraba inconcebible que los cuerpos materiales pudieran ser divididos en partes cada vez más pequeñas sin límite y postulaba que tenía que haber partículas últimas, tan pequeñas que no sería posible dividirlas en partes aún más pequeñas.

Demócrito reconocía cuatro clases diferentes de átomos – los de piedra, del agua, del aire y del fuego – y creía que toda la diversidad de las materias conocidas resultaba de las diferentes combinaciones de estos cuatro elementos. Su concepción, que fue adoptada y firmemente fundamentada por la experimentación a principios del siglo XIX, por el químico inglés John Dalton, constituye la base de toda la química moderna, aunque se sabe que los átomos no son indivisibles y de hecho poseen una estructura interna muy

complicada. Esa estructura interna corresponde a las partículas elementales – sustancias – que conforman la integridad material del átomo.

Pero la idea de Demócrito de últimos elementos se ha transferido ahora a partículas mucho más pequeñas que constituyen la estructura interna del átomo y se puede esperar que los electrones, protones, neutrones y otras llamadas “partículas elementales” son real y verdaderamente elementales en el antiguo y buen sentido de las palabras de Demócrito. Puede ser que esta impresión derive de la escasa – relativamente – familiaridad con estas partículas descubiertas recientemente y que se esté cometiendo el mismo error que los físicos y químicos del siglo XIX que creían que la divisibilidad de la materia se detenía en el átomo.

www.bdigital.ula.ve

Y también puede ocurrir claro está, que si se descubre en el futuro que estas partículas elementales son estructuras complejas con nuevos nombres inventados para sus partes constituyentes, esto no demostrará que se ha llegado al fin y años después se descubran partículas aún más pequeñas. Esto no es predecir en modo alguno los desarrollos científicos del porvenir, y la cuestión de si el original concepto filosófico de Demócrito de la indivisibilidad es correcto o equivocado nunca se decidirá por medios empíricos. Pero, en cierto modo, muchos científicos se sienten más dichosos pensando que en el estudio de la materia las cosas llegarán al fin y que los físicos del futuro conocerán todo lo que se pueda conocer sobre la estructura interna de la materia.

2.2.2. Inmanencia del Movimiento en la Sustancia . Esencialidad.

El movimiento es energía, y toda la energía de los grandes movimientos que se observan se debe a movimientos pequeñísimos que no podemos ver.

Si se las examina con atención, hasta las cosas más aparentemente inmóviles se mueven sin cesar. Invisibles corrientes de aire bajan hacia los objetos fríos y suben desde los calientes. En el interior del tronco fijo y macizo de un árbol, corrientes de agua y alimento fluyen sin cesar desde el extremo de la raíz hasta la más alta de las hojas, y éstas se mecen suavemente. Dentro del cuerpo humano dormido, el corazón sigue latiendo, la sangre fluye y los pulmones respiran. Sobre todas las cosas, en todos los tiempos, caen invisibles partículas de polvo; y los ríos nunca dejan de fluir hacia el mar:

El movimiento en su sentido más general, en el que es concebido como modo de ser, o atributo inherente a la materia, comprende todos los cambios y procesos que se suceden en el universo, desde el simple cambio de lugar hasta el pensamiento (Engels 1941, p.47).

Pero el movimiento de las cosas excede las simples facultades humanas de ver, oír y medir. Cada tronco seco, cada piedra fría, cada planta, cada animal; todas las cosas, inanimadas o vivientes, contienen la tormenta del movimiento. Las partículas – sustancias – de que están compuestos todos los cuerpos bailan de aquí para allá. Cuanto más caliente es un objeto, tanto más veloz es la danza. Nada ha sido tan frío jamás sobre la tierra, como para que ese movimiento molecular haya cesado.

Dentro del motor de un automóvil o de los cilindros de una locomotora, está la salvaje danza de las partículas que impulsan los pistones y les dan fuerza. Y hasta el aire, en condiciones ordinarias, contiene partículas que se mueven con tanta rapidez que descargan golpes que, en su totalidad, ejercen una presión de un kilogramo por cada centímetro cuadrado de superficie.

Cada vez que se emite un sonido o se hace sonar un instrumento musical, tanto el cuerpo o instrumento que causa el sonido, como el aire que lo rodea y los tímpanos de quien lo escucha, todo vibra en vaivén. Se puede apreciar la importancia de ese movimiento cuando se advierte que el habla humana, toda la música, los teléfonos y los altoparlantes, es decir todo el mundo del sonido, dependen de ese movimiento ondulatorio de las partículas de materia. Ese movimiento se hace más importante aún cuando se aplica al terreno de la electricidad. Allí, permite las transmisiones a larga distancia de fuerza motriz, radio y televisión.

De modo que cuando a fines del siglo pasado, los físicos se encontraron en la necesidad de estudiar (entre otras) las características y las leyes del movimiento de partículas cargadas de electricidad expulsadas espontánea o artificialmente por la materia en los fenómenos, recién descubiertos, como la radiactividad natural y los efectos fotoeléctricos, termoiónicos, etc., chocaron con dificultades que aparecían insuperables, puesto que todas estas partículas tenían velocidades muy grandes y a veces precisamente cercanas a la de la luz.

Entonces; crítica de los conceptos fundamentales de espacio y tiempo; crítica del concepto clásico de la variación de la energía en forma continua; y crítica del determinismo, fue puesto en duda, y como consecuencia de esta

crítica, quizás la más audaz de todas las anteriores, se reconoció la importancia que el cálculo de las probabilidades podía tener en la física; y este reconocimiento abrió el camino para la elaboración de la mecánica ondulatoria; todo esto, en síntesis, fue el revolucionario movimiento de ideas que permitió a la física superar la difícil situación en que se encontraba al iniciarse el siglo XX.

El átomo fue el personaje crucial que más aprovechó de este audaz desarrollo del pensamiento científico y, por este aprovechamiento, sea las teorías, como las investigaciones experimentales con él relacionadas, dieron lugar a un insospechado y casi increíble progreso, que se expresó y se manifestó sobre todo mediante los descubrimientos de las partículas elementales y, por supuesto, las antipartículas:

Como los protones, neutrones y electrones que forman los átomos de la materia ordinaria pueden existir en esos antiestados, podemos pensar en una antimateria formada por esas partículas. Todas las propiedades físicas y químicas de la antimateria deben ser las mismas que las de la materia ordinaria, y la única manera de decir que dos piedras son anti, una respecto a la otra, es ponerlas juntas. Si no ocurre nada es que son de la misma clase de materia; si se aniquilan en una tremenda explosión son anti (Gamow 1971, p.214).

Si se hubiera preguntado a los físicos o a los químicos del comienzo de nuestro siglo, si el átomo podía considerarse como una partícula elemental, con toda probabilidad muchos de ellos habrían contestado de un modo afirmativo, porque al estado de los conocimientos de aquel tiempo no se conocía la estructura del átomo; más bien, ni se sospechaba que podía tener una.

Después, cuando el átomo se reveló como un ente de la naturaleza compleja, y cuando esta naturaleza compleja fue explorada más profundamente, el concepto de elementaridad, se transfirió a objetos más pequeños; esto es al núcleo atómico y a los electrones superficiales del átomo.

Por otra parte, todas las numerosas partículas elementales, no pueden, de ninguna manera, considerarse en el sentido democriteo; los átomos de Demócrito, de Dalton, y en general de la ciencia clásica, se consideraban inalterables y no podían ser ni creados ni destruidos, las partículas elementales de hoy se encuentran, en cambio, en un estado de potencial, continua modificación, variación y transmutación, y además pueden ser creadas y destruidas:

www.bdigital.ula.ve

Los diferentes elementos radiactivos tienen muy diversas medias vidas. El uranio degenera a razón del 50% en 4,5 miles de millones de años, el radio en 1.590 años. No hay en la naturaleza ninguna familia del tipo $4n + 1$ porque, cuando estos núcleos fueron producidos artificialmente en las pilas atómicas, el cabeza de familia tiene una vida sumamente corta (Frank 1979, p.315).

Estos procesos que se denominan “decaimiento”, “creación” y “aniquilación” de partículas, son en verdad bastante sorprendentes y extraños; sin embargo, la física experimental moderna permite revelar continuamente fenómenos de esta naturaleza. Por consiguiente, estos eventos deben considerarse como una realidad física irrefutable.

Las investigaciones teóricas relacionadas con el movimiento de las partículas elementales son quizás las más fascinantes de la física actual. Y no sólo, son las más fascinantes, sino que son también las de más trascendental

importancia, en cuanto tienen como objetivo el de explicar e interpretar fenómenos que (abarcando la estructura más profunda de la materia que el hombre haya podido hasta ahora explorar: esencia del movimiento) constituyen, lo que podría llamarse, la frontera actual de los conocimientos en el estudio de la materia misma.

En primer lugar se tiene que decir que generalmente las partículas elementales experimentan un eterno movimiento – inmanencia y esencialidad – de rotación sobre sí mismas a quizá de tiempo. Este movimiento mecánico se define mediante una magnitud física que es el momento de rotación y que, en el caso de las partículas elementales, toma el nombre de “spin”.

Ahora bien, este movimiento de rotación sobre sí misma que experimenta una partícula cargada de electricidad, corresponde a un movimiento de rotación de todas las cargas eléctricas infinitesimales que componen la carga eléctrica total elemental de la partícula misma; pero este movimiento rotatorio de cargas eléctricas infinitesimales, no es otra cosa que un conjunto de corrientes eléctricas que como tales, producen un campo magnético: “... las propiedades magnéticas de los átomos y moléculas son debidas a electrones que giran en torno al núcleo o giran rápidamente en torno a sus propios ejes” (Gamow 1971, p.113).

En otras palabras, la partícula, por efecto de su movimiento de rotación mecánica, esto es, por efecto de su “spin”, resulta asimilable a un imán, que en este caso, es extremadamente pequeño; un microscópico imán. La magnitud física que caracteriza un imán se llama precisamente “momento magnético intrínseco” del imán. He aquí la razón porque toda partícula cargada de

electricidad está caracterizada por una magnitud física bien determinada y precisa que es su momento magnético intrínseco.

Se han expuesto los aspectos físicos que convergen hacia la explicación de cómo se efectúa el movimiento de las partículas elementales – sustancias –, con lo cual al permitirse la entrada en la estructura del átomo, y percibir dentro de ella las cualidades de los elementos que la integran – electrones, protones y neutrones – se dispone que las partículas elementales, en tanto que cada una resulta asimilable microscópicamente a un imán, integran dentro de la estructura atómica una constante “lucha de contrarios” que, en fin, certifican la inmanencia del movimiento en la sustancia:

www.digital.unal.edu

Todo movimiento consiste en las alternativas de atracción y repulsión. Pero el movimiento sólo es posible cuando cada atracción aislada es compensada por una repulsión correlativa en otro lugar. Si fuera de otro modo, un lado predominaría en el tiempo, y con ello terminaría el movimiento. Por consiguiente, todas las atracciones y todas las repulsiones deben compensarse en el universo. La ley de la increabilidad y la indestructibilidad del movimiento es expresada así en el sentido de que todo movimiento de atracción en el universo tiene que ser completado por uno equivalente de repulsión y viceversa; o, como lo expresó la vieja filosofía mucho antes que las ciencias naturales en la ley de la conservación de la fuerza, o la energía: la suma de todas las atracciones en el universo es igual a la suma de todas las repulsiones (Engels 1941, p.50).

La fuerza motriz del movimiento viene expresada por la ley de la unidad y la lucha de contrarios. Según esta ley, los objetos y fenómenos del mundo objetivo, en el proceso de su movimiento – que se desprende de la interacción y contradicción entre las distintas partículas elementales y

fenómenos y de los distintos aspectos dentro de las partículas elementales y fenómenos –, pasan del estado de diferencia no advertida y no esencial de los aspectos que integran el fenómeno dado a las diferencias esenciales de los aspectos del todo y a los contrarios – electrones, protones, neutrones, los cuales se manifiestan entre sí en contradicción, en lucha, que es la fuente interna de movimiento de dicho fenómeno.

Cada partícula elemental contiene en sí algo distinto a sí mismo. La contradicción interna de cualquier partícula elemental consiste en que en ella, al mismo tiempo, tiene lugar la penetración recíproca y la exclusión recíproca de los contrarios. El movimiento es sólo posible gracias a la contradicción, es decir, a la aparición de la interacción activa, del choque, de la lucha de contrarios: “Todos los procesos naturales son bilaterales, se fundan sobre la relación, por lo menos, de dos lados actuantes: la acción y la reacción” (Engels 1941, p.65).

Estos contrarios en lucha se encuentran entre sí en unidad en el sentido de que pertenecen a un mismo objeto o fenómeno. La contradicción, expresada en la lucha de contrarios dentro de la unidad dada, es la fuente del movimiento.

Las partículas elementales y los procesos inherentes a ellas, como el movimiento, deben ser vistos como totalidades compuestas de partes que obran recíprocamente y que funcionan a su vez dentro de totalidades todavía mayores, las cuales constituyen su medio ambiente.

En el interior de una misma ciencia, se encuentra la necesidad de

estudiar las contradicciones específicas. Ejemplo: existen movimientos específicos del átomo; cuando el físico pasa del movimiento de los cuerpos visibles (una bola que cae) a los movimientos atómicos, aparecen nuevas leyes que constituyen el objeto de la mecánica ondulatoria. La dialéctica se amolda estrechamente sobre su objeto para comprender el movimiento.

La transformación del agua, ya sea en hielo o en vapor de agua, se comprueba que tal transformación se explica por la presencia de una contradicción interna: contradicción entre las fuerzas de cohesión de las moléculas del agua, por una parte, y por la otra, el movimiento propio de cada molécula y respectivas partículas elementales; contradicción entre las fuerzas de cohesión y las fuerzas de dispersión. Es claro que cuando se imita a examinar el agua en estado líquido, entre 0 y 100 grados, esta lucha no se manifiesta, todo parece en calma, inerte. Lo que aparece es la estabilidad del estado líquido. El aspecto aparente (el fenómeno) disimula la realidad profunda, la esencia, es decir, la lucha entre fuerzas es precisamente el contenido real del estado líquido. Y esta contradicción es la que explica la transformación súbita del agua líquida o del agua sólida en vapor de agua. El paso cualitativo a un nuevo estado sólo es posible mediante la victoria de una de las fuerzas contrarias sobre la otra. Victoria de las fuerzas de cohesión en el paso del estado líquido al gaseoso. Victoria que no destruye las fuerzas contrarias, sino que cambia, en alguna forma, su signo. El agua sea cual fuere su estado del momento es, pues, lucha de contrarios, de fuerzas internas.

Por tanto, la causa fundamental del movimiento de la sustancia no se encuentra en el exterior, sino en el interior, en la naturaleza contradictoria inherente a la sustancia misma. Toda sustancia, todo fenómeno, tiene sus

contradicciones internas inherentes, Son ellas las que nutren su movimiento. Las contradicciones inherentes a la sustancia y a los fenómenos son la causa fundamental de su movimiento.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

EL MOVIMIENTO Y SU CIRCUNSTANCIA ONTOLOGICA

3.1. Ontología del Movimiento.

En toda manifestación de la materia hay una posibilidad activa, algo actualizable que se llama fuerza, aludiendo con este vocablo no sólo al impulso mecánico que llega de fuera, sino también las fuerzas internas de la materia misma. La materia es activa en Giordano Bruno, Isaac Newton y en Galileo. En el Renacimiento, la materia se cuantifica, se mide, se determina y, con la fuerza, se hace movimiento y cobra alta importancia en el mundo natural. La materia es ya lo multiforme, no lo que se opone a la forma, sino lo que lleva en sí misma todas las formas posibles; por tanto, si la materia es algo posible, antes que posible, es. La materia es indestructible y se descubre, desde Lavoisier, el principio de conservación de la materia.

También en el siglo XIX se descubre el principio de conservación de la energía, y esta última viene como a sustituir o representar al viejo concepto de forma; la energía es la que mueve a la materia, y con el movimiento le hace tomar todas las configuraciones o formas posibles. La materia misma no es más que condensación de energía. Se ha descubierto la electricidad que al principio es concebida como energía pura, que pasa o discurre sobre la materia del conductor como sobre un puente; pero la teoría de los campos de Faraday da la noción de que la electricidad, como toda forma de energía, se difunde y no sólo longitudinalmente, descubriendose, además, que se difunde

mejor en el vacío y que los conductores son más bien obstáculos.

La energía se transforma y unas ecuaciones de transformación dan su forma matemática. Además la energía es naturalmente jerárquica y hay formas próceres y formas degradadas de la energía. El rayo que presiona sobre un electrón no sólo disminuye la longitud de onda, sino que hace también al electrón disminuir de masa, transformando la energía perdida en el choque de energía inferior; por ejemplo, en calor. El calor es luz venida a menos, y la electricidad es un grado intermedio entre la luz y el calor.

La materia está constituida en proporciones pequeñas llamadas átomos, y éstos que se creían compactos y redondos desde Demócrito, Epicuro y Lucrecio, el cual expresa:

Todos los mundos surgen del movimiento de partículas de materia innúmeras, invisibles e impalpables. Estas partículas son el principio o la semilla de todas las cosas. De ellas se componen todos los cuerpos y todas las almas y aparecen por necesidad natural. El alma, como el cuerpo, se compone de átomos. (Azzati 1978, p.101).

Los átomos, a través de Huyghens y Casendi, sirven para explicar la existencia de los poros e intersticios materiales, pero también sirven para plantear la conflictiva cuestión de la acción a distancia. Con Dalton queda probado el hecho de la constitución atómica de la materia, y la química deja ver bien claras por la que los átomos se conducen en proporciones bien definidas.

De pronto se descubre que los elementos químicos se disocian al paso

de una corriente eléctrica. Se interpreta el hecho en el sentido de que los cuerpos se han formado, químicamente, por la atracción de sus cargas eléctricas contrarias – Ley de los Contrarios –, y ahora, al pasar la corriente quedan en libertad y cada elemento se dirige al polo que le atrae. Los átomos ahora no son átomos puros, sino átomos cargados con electricidad, iones, átomos errabundos con carga. Luego se ha visto que los iones electropositivos pierden electrones, y los iones negativos los toman.

Se ha descubierto la discontinuidad de la materia con la teoría de los cuántas, y el esquema planetario de Rutheford no satisface ya, por lo que en 1913, Niels Bohr da otra imagen del átomo en su estructura, con dos postulados. Uno, que hay estados estacionarios no en reposo, sino con movimiento, pero sin emitir energía. La emisión o toma de energía sólo se produce, según esto, en el tránsito o paso de un estado estacionario a otro, en el salto de una órbita del electrón a otra. El segundo postulado dice que, cuando ese salto se hace con absorción o emisión de energía luminosa o electromagnética, la frecuencia de sus ondas queda determinada por el cambio de energía del átomo. Esta teoría reviste muchas dificultades, más Bohr comprueba que los electrones se conducen cuánticamente, pero con un número cuántico que varía en cada caso de múltiple periodicidad.

Todas las tentativas de la física, a partir de la teoría cuántica son las de saber, respecto al movimiento, si la materia se resuelve, al fin, en onda o en corpúsculo; si actúa por ondulación o por bombardeo. Pero la teoría corpuscular explica unos hechos. Y la ondulatoria otros distintos. Se trata de que la mecánica cuántica sea aclarada y confirmada por la mecánica ondulatoria.

Desde De Broglie se quiso unificar ambas teorías (la de Schrödinger y la de Max Planck); y onda y corpúsculo pueden significar de ambas formas se presentan juntas en un mismo sistema material. Las ondas de Schrödinger no se parecen a ninguna materia, sino que son más bien un concepto matemático. Por último, se ha pensado si el corpúsculo no será la porción material y la onda su campo eléctrico.

La filosofía científica de nuestros días estudia las leyes más generales del desarrollo de la realidad que se manifiestan en la práctica socio – histórica y se reflejan en el pensamiento del mismo. Por más que cambiaron las cuestiones filosóficas y, en consecuencia, el propio objeto de la filosofía, en todas las fases de la historia del pensamiento hubo – y hoy perduran – los problemas del ser, el conocimiento, de la vida humana comunes a todas las doctrinas filosóficas y que, en grado mayor o menor, constituyen el objeto de todas las teorías filosóficas.

En épocas pretéritas de la historia de la ciencia y la filosofía, cuando era aún escaso el desarrollo de las ciencias naturales e incompletos y fragmentarios los datos sobre la naturaleza que éstas proporcionaban, algunos filósofos intentaban resolver fuera de una generalización científica de tales datos el problema de las leyes internas de la naturaleza, intentaban establecer nexos entre unos u otros fenómenos de la misma. Estos problemas natural – filosóficos figuraron hasta promediar el siglo XIX en la suma de las cuestiones de la filosofía.

Con el progreso de las ciencias naturales, en particular después de sus grandes descubrimientos del siglo XIX, las aclaraciones natural – filosóficas

fueron reemplazadas por la generalización filosófica de los adelantos de las mencionadas ciencias, que revelaron las leyes de la naturaleza, la trabazón efectiva entre los fenómenos.

En la esfera cognoscitiva de la naturaleza se tornó objeto de la filosofía el esclarecer las leyes más generales del paso de unas a otras formas del movimiento de la materia, sus interconexiones reales, la indagación de la dialéctica objetiva de la naturaleza, del carácter dialéctico de las leyes de las ciencias naturales, el estudio de la lógica del pensamiento científico en la esfera de estas ciencias. Estos problemas filosóficos generales también forman parte hoy del objeto de la filosofía.

Las ciencias naturales concretas (Física, Química y Biología) indagan las diversas formas del movimiento de la materia y las leyes del desarrollo de las mismas.

Las propiedades químicas de la materia están en función del tiempo, lo que es cierto, pero ello es porque la materia (que al fin se resuelve en energía) se cansa con el movimiento y envejece y cambia, de modo que el movimiento local se resuelve en alteración de sustancia. Un exceso de radiación puede producir la pérdida de un electrón en un sistema atómico, y esa pérdida del electrón supone un cambio de estructura atómica.

Las leyes generales del desarrollo de todo conocimiento, como también del ser, son las leyes de la dialéctica: la transición de los cambios cuantitativos a los cualitativos, la negación de la negación, la unidad y la lucha de los contrarios como fuente de todo movimiento, de todo cambio, de todo

desarrollo y evolución:

El movimiento en su sentido más general, en el que es concebido como modo de ser, o atributo inherente a la materia, comprende todos los cambios y procesos que se suceden en el universo, desde el simple cambio de lugar hasta el pensamiento (Engels 1941, p.47).

Todo movimiento consiste – como lo planteaba el filósofo de Efeso, Heráclito, en la Ley de los Contrarios –, en las alternativas de atracción y repulsión. Pero el movimiento sólo es posible cuando cada atracción aislada es compensada por una repulsión correlativa en otro lugar. Si fuera de otro modo, un lado predominaría con el tiempo, de ello deviene el término del movimiento.

www.bdigital.ula.ve

Materia y movimiento son indestructibles. La materia sólo puede trascender de un estado a otro, pero siempre es la misma la cantidad de materia y movimiento. El movimiento es inseparable de la materia, que aquél pasa de una forma a otra y que este proceso no tiene comienzo ni fin.

3.2. Ontología de la Sustancia

Se ve en la teoría atómica de la materia una confirmación de la teoría de la sustancia aristotélica, pues Aristóteles siempre vio con simpatía el atomismo de Demócrito. Si el átomo era indestructible, lo que subsiste es la base de la materia, el átomo es la sustancia: “Si se considera el universo como un conjunto de partes, la substancia es la parte primera; si como una sucesión, entonces la substancia tiene el primer puesto; pues de ella viene la cualidad,

después la cantidad” (Aristóteles 1978, p.128).

Esta idea de sustancia permanece hasta Emmanuel Kant, que enuncia que todos los fenómenos contienen lo permanente, como objeto, y lo mudable como determinación del objeto. Y también, bajo el cambio de los fenómenos permanece la sustancia; y la cantidad de sustancia en la naturaleza ni aumenta ni disminuye. En la física del renacimiento, la sustancia parece ser la masa lo que no se destruye, sino que cambia, según vio luego Lavoisier. Pero la noción de masa mecánica como una noción puramente matemática de la materia, hace que empiece a vacilar la noción de sustancia. Poco a poco la sustancia se va haciendo una variable, una función, algo fluido y matemático.

El vehículo material de todas las cualidades de las cosas, de las particularidades, de las acciones, así como la causa de todo lo compuesto es la sustancia, la cual es autosuficiente e indestructible.

Haciendo una apreciación sobre Aristóteles en su definición de sustancia se tiene: “Las sustancias genuinas son esos extraños trozos del mundo que están formados u organizados en un alto grado y persisten a través del cambio” (Bennet 1980, p.61). También, para Aristóteles, las sustancias pueden ser sujetos de predicación y pueden estar sometidas a cambios. Son, por tanto, la esencia misma de la materia, con particularidades determinantes en cuanto a sus cualidades constitutivas, y pueden cambiar de estado sin perder su identidad. El estudio de la sustancia hecho por Aristóteles aparece en la metafísica, donde es considerada como una categoría, conjuntamente con la cualidad, el lugar, la acción y la pasión, la relación, la cantidad, el movimiento, etc.

Llamase categorías (o predicamentos) a los géneros supremos del ser. Estos géneros supremos son modos del ser y no especies del ser, porque el ser no es un género. Se los define como los modos más generales como puede existir el ser. El ser es sustancia o accidente. Se llama sustancia a un ser al que compete existir en sí y en razón de sí. A la sustancia se opone el accidente, que es un ser que no puede existir en sí, sino sólo en un objeto.

La noción de sustancia es primitiva. Nace de la percepción del cambio, que obliga a distinguir, en el mismo objeto, realidades cambiantes y una realidad permanente. El agua que se calienta al fuego es la misma que estaba fría un poco antes. Pedro está sucesivamente alegre, triste, irritado, sano, enfermo: es la misma persona en todos esos cambios. La realidad permanente es la sustancia. La reflexión permite precisar esta noción de sustancia, dando a entender que la sustancia es, más fundamentalmente todavía, una cosa apta para existir en sí (y no en un sujeto que la recibiría) y por sí, es decir, en razón de lo que es. La propiedad esencial de la sustancia es, pues, existir en sí y por sí y no en un sujeto. El accidente es aquello que no existe sino en un sujeto ya existente: la virtud no puede existir sino en un ser racional; la blancura no puede existir sino en una cosa material. Se tiene así la afirmación de Lucrécio:

De la nada, nada adviene; todas las cosas – sustancias – nacen de semillas. Estas semillas son eternas. Si fueran destructibles, en el período transcurrido hasta la actualidad hace mucho que se habría diluido toda la materia en la infinitud de los tiempos (Azzati 1978, p.101).

En Aristóteles, la denominada segunda sustancia, es decir, la idea, no existe separada de la realidad espacio – temporal, de la primera sustancia, del

núcleo individual, la sustancia en sí y por sí material. La noción de sustancia es retomada en toda su amplitud, y partiendo de las categorías aristotélicas, por los filósofos racionalistas: Descartes, Spinoza y Leibniz.

En Descartes, el hombre es portador de dos principios: el alma y el cuerpo, la sustancia pensante y la sustancia extensa material. Tras esta diferencia entre sustancia pensante y sustancia corporal, se ocultaba la oposición no sólo de lo corporal y lo espiritual, sino, además, de lo universal y lo individual. En las teorías racionalistas precartesianas, lo individual generalmente entraba por completo en lo universal o se reducía a ello. En Descartes se manifiesta en calidad de cierto principio independiente. Además, en el dualismo cartesiano a la sustancia corporal se le opone un conjunto de sustancias espirituales singulares, no una sola. Mientras que el cuerpo humano forma parte de un sistema único de relaciones materiales, el alma humana es rigurosamente individual y está separada de las otras almas.

La doctrina cartesiana de la materia, o de la sustancia corporal, se forma en estrecha relación con las investigaciones matemáticas y físicas. Descartes identifica la materia con la extensión, o espacio, y considera que las cualidades sensibles de los objetos (color, calor, sonido, etc.), no existen por sí mismas, es decir, objetivamente. Pese a su tendencia abstracto – geométrica, esta intelección de la materia dio lugar a una serie de conclusiones que constituirían los cimientos de posteriores representaciones científicas del mundo y que consisten en lo siguiente: La materia mundial (espacio) es ilimitada, homogénea, no tiene vacío y es infinitamente divisible. Las dos primeras conclusiones demolían la idea medieval de la finitud del mundo y de la jerarquía de sus elementos físicos. Las dos últimas combatían la antigua

teoría de los átomos, resucitada en tiempos de Descartes, según la cual el mundo se compone de partículas totalmente indivisibles separadas por vacíos.

La física cartesiana erigida sobre estas proposiciones es rigurosamente mecanicista. En tajante contradicción con la física medieval, Descartes intenta reducir toda la pluralidad cualitativa de los fenómenos naturales: a) A la materia, que identifica con el espacio, y b) A su movimiento. El movimiento surge como resultado de un impulso comunicado por un cuerpo a otro, el desplazamiento de los cuerpos es relativo. Esta comprensión del movimiento, no obstante su carácter puramente mecanicista era progresiva para la ciencia del siglo XVII.

Spinoza apunta que no existe más que una sustancia, la naturaleza, que es causa de sí misma, esto es, para existir no necesita nada más: "... lo especial de una sustancia en el sentido rico consiste en que es, lógica y causalmente, suficiente de suyo y que dura por siempre". (Bennet 1980, p.52). En esta proposición descansan el materialismo y el ateísmo spinozianos. De un lado, la naturaleza es naturaleza creadora (*natura naturans*), y de otro, naturaleza creada (*natura naturata*). En tanto que naturaleza creadora es sustancia, según la doctrina spinoziana, la naturaleza es eterna e infinita, es causa, efecto esencia y existencia. En la sustancia única, eterna e infinita de su esencia sigue por necesidad su existencia.

La existencia de la sustancia es, a la vez, necesaria y libre, puesto que no hay ninguna causa, fuera de su propia esencia, que impela a la sustancia a actuar. La cosa singular no sigue de la sustancia como de su causa inmediata. Puede proceder sólo de otro ente finito. Por ello, la cosa singular no posee

libertad.

Hay que distinguir de la sustancia como ser incondicionado el mundo de las cosas finitas o conjunto de modos. Llama Spinoza modo a lo que existe no por sí mismo, sino en lo otro (como los accidentes en Aristóteles). La sustancia es única, su esencia descarta toda multiplicidad. Por el contrario, hay una pluralidad infinita de modos, que guardan con la sustancia única la misma relación que los puntos infinitos de una recta guardan con la propia línea. La naturaleza, como sustancia, con todas sus propiedades, existe por sí misma, independientemente del intelecto y fuera de él. Un intelecto infinito podría comprender la sustancia – en todas sus especies o aspectos – como infinita. Pero el entendimiento no es infinito. Por ello comprende la esencia de la sustancia como infinita solamente en dos aspectos: como extensión y como pensamiento.

Para Spinoza, extensión y pensamiento son atributos de la sustancia, por cuanto en ellos la esencia infinita de la sustancia se expresa “en su género”, es decir, en un sentido determinado, en un sentido distinto de los demás. Es esta una doctrina que tiene su sesgo materialista. Combate el dualismo de Descartes, en virtud del cual extensión y pensamiento, forman dos sustancias. Bien entendido que Spinoza no juzga al movimiento atributo de la sustancia.

Al igual que Descartes y Spinoza, Leibniz confiere a su doctrina del ser la forma de doctrina de la sustancia. Descartes había reducido la materialidad o corporalidad a la extensión. Según Leibniz, de la extensión no pueden ser extraídas las propiedades físicas de los cuerpos – su movimiento, acción,

resistencia, inercia, etc. –, sino únicamente las geométricas. Necesario es pues suponer en la sustancia propiedades de las que puedan ser deducidas las características físicas fundamentales de los cuerpos.

A Leibniz no le satisfacía ni el dualismo cartesiano de la sustancia ni la doctrina spinoziana de la sustancia única; si no existiera más que una sustancia, todas las cosas serían pasivas y no activas. Deduce luego Leibniz del hecho de que todas las cosas poseen su propio movimiento que, en rigor, todas son fuerzas. Cualquier cosa es sustancia, luego el número de sustancias es infinito. Cada sustancia o fuerza es una unidad del ser, o mónada. La mónada no es una unidad material, sino espiritual del ser, una suerte del átomo espiritual. Cada mónada es espíritu y cuerpo. Al resolver de modo idealista el problema capital de la filosofía, Leibniz afirma que el número es la expresión externa de la pasividad de la mónada, de su limitación. Sin embargo, la pasividad no es sino un momento derivado de la mónada, cuyas cualidades primeras son la independencia, el movimiento propio, se expresa Leibniz: “Que cada sustancia singular expresa todo el universo a su manera, y que en su noción están comprendidas todos los acontecimientos con todas sus circunstancias y toda la serie de las cosas exteriores” (Leibniz s/f, p.66).

Gracias a las mónadas, la materia posee la aptitud del automovimiento eterno. Leibniz decía no haber visto nunca las masas insignificantes, baldías y rutinarias, de las que habitualmente se habla, pues en todas partes se observa actividad y no hay ni un solo cuerpo sin movimiento, ni una sola sustancia sin una aspiración activa.

Cada mónada es simultáneamente forma y materia, puesto que

cualquier cuerpo material posee una forma determinada. Pero dice Leibniz que la forma es inmaterial, una fuerza finalista, en tanto que el cuerpo es una fuerza mecánica. Por ello no se puede aclarar la naturaleza sólo por las leyes de la mecánica, sino que es menester también introducir el concepto de fin. Cada mónada es simultáneamente fundamento de sus acciones y del fin de éstas en lo que persiguen.

Como sustancias, las mónadas son independientes entre sí. No hay interacción física entre ellas, “no tienen ventanas abiertas al exterior por las cuales algo pudiera entrar o salir de ellas” (Leibniz 1992: 68). Pero, bien que independientes, las mónadas no están aisladas: en cada mónada se refleja el mundo, todo el conjunto de mónadas, por lo cual Leibniz las llama “espejo viviente” del universo. Como las acciones de la mónada son acciones corporales se subordinan a la naturaleza del cuerpo y recaban una explicación mecanicista, en otros términos, una explicación mediante las causas eficientes. Y por cuanto estas acciones son acciones de la mónada en desarrollo se subordinan a la naturaleza del alma, recaban una explicación mediante el finalismo, mediante las causas finales. Se tiene, pues, que Leibniz trata de combinar la doctrina aristotélica de la finalidad interna que rige en la naturaleza y la doctrina spinoziana de la causalidad mecánica.

El concepto de desarrollo es en Leibniz sumamente amplio. En la naturaleza todo se halla en evolución, dice. No se produce ni surgimiento en el sentido estricto de la palabra ni destrucción. El desarrollo es sólo cambio de las formas originarias a través de cambios infinitamente pequeños. En ruptura de la continuidad o salto como principios no negados por Leibniz. La misma opinión sustenta para la

evolución biológica, en la que hecha los cimientos de la intelección metafísica e idealista, según la cual el individuo biológico no nace, en pureza, sino que se despliega de un germen preexistente. Es esta la llamada teoría del preformismo, que Leibniz complementa con la del transformismo, en virtud de la cual hay un proceso continuo de cambio de las cosas. Leibniz resuelve el problema de la fuerza motriz del desarrollo basándose en la analogía que tiene un origen psicológico. En la mónada acontece el cambio continuo que se deriva de su principio interno. La infinita pluralidad de los momentos que aparecen en la evolución de la mónada están inscritos en ella no materialmente, sino sólo idealmente, es decir como representación:

www.bibliomaterial.cl

En efecto, nada puede acontecernos más que pensamientos y percepciones, y todos nuestros pensamientos y percepciones futuros no son sino consecuencias, aunque contingentes, de nuestros precedentes, pensamientos y percepciones, de tal modo que si yo fuera capaz de considerar distamente todo lo que me sucede o aparece ahora, podría ver en ello todo lo que me ocurrirá o aparecerá alguna vez (Leibniz 1992, p.75).

Como entiende que la facultad de representación es inherente a todas las mónadas, Leibniz deduce que toda la naturaleza está animada, idea sugerida por el descubrimiento del mundo de los microorganismos, que pudo hacerse gracias al microscopio inventado poco antes. La mónada de Leibniz se parece no sólo al átomo, sino también al microorganismo. Es un mundo en pequeño, un universo comprimido.

La teoría leibniziana del desarrollo ofrece el esquema de la transición del mundo inorgánico al mundo orgánico. Las mónadas vienen a ser grados de la evolución determinados por la diferencia en la facultad de representación.

Ocupan el grado inferior las mónadas dotadas de una representación oscura, que no diferencian lo representado ni de sí mismas ni de todo lo demás. Siguen las mónadas dotadas de representación confusa: diferencian lo representado de lo restante, pero no de ellas mismas. Ocupan el grado superior las mónadas dotadas de representación clara y distinta: diferencian lo representado de sí mismas y de todo lo restante.

Ocupa un lugar central en la teoría del desarrollo el concepto de pequeñas percepciones, esto es, diferencias infinitamente pequeñas entre los grados de la conciencia en desarrollo. Según Leibniz, es continuo y a través de diferencias infinitamente pequeñas el tránsito de la conciencia oscura a la claridad inconsciente, sentando lo cual deduce que todo estado verdadero de la mónada está siempre: a) Grávido de futuro y b) Preñado de todo su pasado. El futuro de cada mónada (como todo su pasado) está envuelto sólo en ella misma, y la evolución no puede consistir sino en el despliegue consecutivo de su contenido originario.

La filosofía leibniziana ofrece claros atisbos de representaciones dialécticas de la naturaleza y del conocimiento, cosa a la que contribuyó un estudio profundo de la dialéctica de Platón, Plotino y Aristóteles. Le llevaron a la dialéctica la intelección dinámica, característica en él, de los procesos de la naturaleza y, en la teoría del conocimiento, la tendencia a armonizar el empirismo y el racionalismo.

Los enunciados que sobre la sustancia hasta ahora han sido expuestos determinan el advenimiento afirmativo a los planteamientos que se formulan: El movimiento como cualidad esencial de la sustancia. En Leibniz se

encuentra el matiz preponderante que responde a las inquietudes expuestas: el automovimiento. Claro está, en el subcapítulo posterior se expondrán las concatenaciones dialécticas que fluyen para certificar: ¿Por qué el movimiento es cualidad esencial de la sustancia? Hacia responder esta interrogante propenden los siguientes enunciados.

3.3. Cualidad de Interconexión: Causalidad

La categoría filosófica de la causalidad surge como un factor predominante en la conexión entre los fenómenos o en su defecto, en el origen o punto de partida de ellos.

Tradicionalmente en el campo filosófico se habla de la relación que existe entre causa y efecto, la cual tiene numerosas implicaciones de todo tipo en la ciencia general. La primera se asocia con el conjunto de fenómenos entrelazados que procede y promueve el nacimiento de un nuevo fenómeno y el segundo, es el fenómeno generado por la acción de la causa. Esta siempre es anterior al efecto, pero que algo exista antes en el tiempo, no es prueba definitiva de que sea causa. De igual manera, la causa no debe ser confundida con el motivo. El motivo es el suceso que acontece inmediatamente que el efecto, pero no es su causa directa, sino sólo una razón que impulsa la acción de la causa. Tampoco la causa debe ser confundida con las condiciones en que actúa, las cuales expresan la relación del objeto con los fenómenos que le rodean, sin los cuales no puede existir:

En la física cuántica se plantea que “las partículas” y sus propiedades están “diluidas” en todo el espacio (y el tiempo), es decir, las partículas están en contacto, unas con otras. A este tipo

de interacción, de estas partículas “diluidas”, es lo que se llama correlación. A ellas se refiere la a - causalidad, no a la interacción entre cuerpos localizados como lo hace la física convencional y la definición positivista. Como se ve de lo anterior, la categoría de causalidad toma un significado u otro, dependiendo de que se le trate como pertenencia a un terreno ontológico (como en Hegel o Leibniz), o en un plano gnoseológico (como en Newton o Kant). (Negrete 1998, p.20).

De igual manera en el campo filosófico se hace referencia a dos tipos de causas: la causa absoluta y la causa específica. La causa absoluta es el conjunto de todas las circunstancias cuya presencia determina necesariamente el efecto. La causa específica es el conjunto de circunstancias cuya aparición genera la aparición del efecto.

Haciendo referencia al método dialéctico, Marx y Engels estructuraron la dialéctica sobre la base de la concepción materialista del proceso histórico y del desarrollo del conocimiento, generalizando los procesos reales que ocurren en la naturaleza, en la sociedad y en el pensar. En la dialéctica científica se combinan orgánicamente las leyes del desarrollo tanto del ser como del conocer, dado que tales leyes por su contenido, son idénticas y sólo se diferencian por la forma. De ahí que la dialéctica materialista sea no sólo una doctrina ontológica, sino además gnoseológica, una lógica que examina el pensamiento y la cognición, tanto en su devenir como en su desarrollo, y en ellos está contenido como tendencia su futuro, es decir, aquello que devendrá

Este materialismo dialéctico se encuentra fundado en algunas leyes y principios generales, que a la postre son los que caracterizan y definen esta corriente filosófica: La ley de la unidad y lucha de contrarios implica la

existencia de contradicciones, que es un modo de transformación de los fenómenos o procesos, en razón de la presencia en su seno de aspectos opuestos que suponiéndose necesarios el uno y el otro, tienden a excluirse mutuamente, pero a su vez coexisten simultáneamente, pues el uno supone al otro. La ley de transformación de los cambios cuantitativos en cualitativos revela las vías y formas de desarrollo del mundo material y social, y la ley de la negación se refiere a la tendencia principal y la correlación de lo viejo y lo nuevo en el desarrollo del mundo natural y social.

Esta explicación de términos determina la especificidad de los conceptos concernientes al título y al desenlace que se procura identificar en esta propuesta, es así que habiendo integrado la ontología del movimiento y de la sustancia, se considera necesario, aunque sea en pocas líneas, especificar los conceptos referentes a: cantidad, calidad y esencia.

En el ámbito filosófico y epistemológico, la cantidad y la calidad son dos categorías inseparables, y en general ellas reflejan importantes aspectos de la realidad objetiva. Para explicar de que manera ocurren el movimiento y el desarrollo de la realidad, hay que entender que la acumulación de cambios cuantitativos graduales, determinados para cada proceso en particular, conduce de manera necesaria a cambios esenciales, radicales y cualitativos. En principio se puede observar en todos los procesos de desarrollo de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento humano.

La cantidad es distinta de la calidad, porque singulariza el objeto bajo la consideración de su grado de desarrollo o de la intensidad de las propiedades que le son inherentes, junto a la determinación de su tamaño,

volumen, etc. Por regla general, la cantidad suele expresarse por el número, o sea una expresión de la cantidad en relación con una unidad determinada. Por medio de las expresiones numéricas son cuantificadas las dimensiones, el peso y el volumen de los objetos, y la intensidad de sus colores o de los sonidos que emiten.

La cualidad se revela por medio de las propiedades de un objeto o fenómeno. La propiedad individualiza al objeto o al fenómeno por medio de una característica que le es exclusiva, mientras que la cualidad expresa un concepto global del objeto. En general, la calidad es la determinación esencial del objeto, gracias a la cual éste es el objeto dado y no otro, lo cual le permite distinguirse de otros objetos.

www.bdigital.ula.ve

A la hora de caracterizar la esencia en tanto que categoría filosófica, se hace referencia a Hegel, quien señala que hay que asignar lo que diferencia un fenómeno de otro y lo que hay de idéntico en ellos. La identidad y diferencia no existen por separado, sino que representan momentos opuestos, interconexos, de la esencia. Cuando se habla de identidad se tiene en cuenta siempre la diferencia; cuando se habla de diferencia se supone la existencia de la identidad.

Se tienen así enmarcados en sus respectivos conceptos los términos que intervienen en la proposición “El movimiento como cualidad esencial de la sustancia”. En adelante se explicitará el por qué de esta proposición enmarcada en el Movimiento y su Circunstancia Ontológica.

Los objetos llamados cuerpos, materia o sustancia, son por sí mismos

en el orden natural las causas físicas de todas las diferentes ideas representativas, de las distintas afecciones, de la felicidad, de las voluntades, de todas las determinaciones de las cosas.

Las sensaciones demuestran que estas mismas sensaciones, que todos los efectos y todos los cambios que se producen en la sustancia, son debidos a una primera causa – la inmanencia del movimiento, el automovimiento – y que es la acción de esa misma causa la que vivifica a todos los cuerpos, lo que constituye esencialmente todas las formas activas.

Toda forma es inseparable de la materia y toda materia está relacionada con el movimiento. La materia despojada de la facultad de movimiento es pura abstracción. En último término, la sustancia no es sino materia, en cuya naturaleza radica la aptitud de movimiento.

Se debe entender que todos los objetos y fenómenos llevan implícitas contradicciones internas, que cada objeto es una unidad de contrarios, una unidad de aspectos, propiedades y tendencias opuestas. Es cierto que se perciben los objetos como absolutamente idénticos a sí mismos, pero la misión de la ciencia estriba en eliminar una visión errónea de la conciencia y descubrir sus contradicciones internas. Y, como demuestra la historia de la ciencia, esas contradicciones tarde o temprano acaban por ser descubiertas. Sólo mediante el descubrimiento de las contradicciones internas se pueden llegar a conocer los objetos, su esencia y las leyes que los rigen.

Hay que distinguir entre contradicciones externas e internas. Las primeras se dan entre los objetos o procesos diferentes; las segundas se hallan

implícitas en la esencia misma de la sustancia y sus procesos y entrañan la existencia de tendencias y aspectos contrapuestos en una y la misma sustancia. Si no existieran contradicciones internas en la sustancia y si los lados y tendencias opuestos no lucharán entre sí, aquella permanecería inmutable, el desarrollo y el cambio se harían imposibles y todo acabaría por estancarse. El desarrollo es la lucha de contrarios. Esta definición abarca lo que hay de esencial en él: su fuente, su fuerza motriz.

El nacimiento y la superación de las contradicciones internas de la sustancia permite llegar a una conclusión fundamental sobre el carácter del movimiento, del desarrollo del cambio. El movimiento, el devenir, es automovimiento, autodesarrollo. El concepto de automovimiento expresa que la sustancia lleva implícita en su seno la fuerza propulsora de su desarrollo, la fuente de este. A su vez, se halla enderezado contra la concepción mecanicista del devenir, oponiéndose a que las leyes de una forma del movimiento (la forma mecánica, que supone un impulso exterior como causa del movimiento), sean extendidas a todas las formas de éste, a todo desarrollo.

El concepto dialéctico de automovimiento expresa el hecho objetivo de que la sustancia, la materia, la naturaleza llevan implícitos los estímulos, causas y fuentes de su devenir. La naturaleza se desarrolla desde las formas inferiores a las superiores con arreglo a sus propias leyes. En virtud de su automovimiento, la naturaleza inorgánica ha engendrado de su seno algo distinto y opuesto a ella, la naturaleza inorgánica. La causa, la fuente del automovimiento de la sustancia radica en las contradicciones internas, en el desarrollo, solución y supresión de ellas sobre la base de la lucha de contrarios. Así, la dialéctica exige que el movimiento y el devenir se concibran

como automovimiento y autodesarrollo que se opera en virtud de la lucha y la agudización de las contradicciones internas.

La concepción dialéctica del universo, consecuentemente científica, se halla vinculada íntimamente a la tesis de que el movimiento es indestructible y, a ciencia cierta, si la sustancia es eterna, por consiguiente, el movimiento también es eterno. La inmanencia del movimiento en la sustancia, en consecuencia, les hace conjuntamente indestructibles y eternos.

El carácter absoluto del movimiento se expresa en el hecho de que es eterno, es decir, indestructible e increado; de que la sustancia 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. En 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 se debe 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 tiempo y lugar; además, a cada forma de movimiento corresponde un modo específico de cambiar los estados de la sustancia, es decir, determinada ley. De ahí que cada forma de movimiento posea también rasgos peculiares que permiten distinguirlas de otras.

El movimiento es asimismo contradictorio en el sentido de que incluye los factores de la continuidad y la 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 y, siendo así, la sustancia, siendo el movimiento para sí una cualidad esencial, fluye constante y continua dentro de la eternidad.

CONCLUSION

El rasgo más importante de la filosofía es, como de la exposición anterior se desprende, no sólo el reconocimiento del mundo material, sino también el principio de que la materia, la naturaleza, se halla en estado de perpetuo e ininterrumpido cambio y desarrollo con sujeción a leyes. La materialidad del mundo y sus cambios, su desarrollo, forman una indisoluble unidad.

El mundo es la materia en movimiento: estas palabras expresan con precisión y profundidad la esencia de la naturaleza. Las leyes del mundo objetivo – incluida la mínima sustancia – son las leyes del movimiento, del desarrollo. La sustancia, los objetos y fenómenos sólo pueden comprenderse y explicarse certeramente cuando se los considera en su proceso de nacimiento y devenir. Paso a paso, en uno tras otro campo de la realidad, la ciencia ha ido demostrando la trayectoria del mundo que nos rodea. A fines del siglo XIX, la idea del cambio, del desarrollo adquirió amplia difusión y fue reconocida con carácter general.

No basta, sin embargo, con reconocer este principio. Hace falta, además, comprender acertadamente su carácter y su fuente, las leyes generales que informan el movimiento y el desarrollo bajo todas sus formas.

En efecto, una cosa es concebir el desarrollo simplemente como un proceso que introduce en lo existente sólo algún que otro pequeño cambio, parcial o puramente cuantitativo, y otra muy distinta penetrar en el

complicado proceso en que lo existente sufre no sólo cambios cuantitativos, sino cambios y transformaciones profundamente cualitativos y en el que envejecen y se extinguen con el tiempo las formas caducas, para dar paso a otras nuevas, más altas y más perfectas. Se trata, a todas luces, de dos teorías diametralmente opuestas del desarrollo.

Considerando con especificidad la teoría dialéctica, y en consonancia con la realidad objetivamente existente, se concibe el cambio, la transformación, el devenir, el desarrollo como la sustitución de lo viejo por lo nuevo – tesis, antítesis, síntesis –, la muerte de aquello y el nacimiento de esto, se descubren las contradicciones internas de los objetos – sustancias – cambiantes y se ve en la profundización y solución de estas contradicciones la fuerza motriz fundamental del devenir.

Para comprender por qué el movimiento es calidad esencial de la sustancia, la atención principal recae precisamente sobre el conocimiento de la fuente del “automovimiento”. Sólo así obtenemos la clave para entender los saltos, la interrupción de la continuidad, la transformación en lo contrario, la destrucción de lo viejo y el nacimiento de lo nuevo.

Si el desarrollo fuera solamente el movimiento sin el cambio de lo viejo por lo nuevo, sin contradicciones internas (desdoblamiento de lo uno en contrarios que se excluyen entre sí y mutua relación entre ellos) ni el tránsito de un estado a otro, no sería posible explicar la grandiosa multiformidad del mundo sujeto a constante cambio, asombrosa por su compleja y abigarrada riqueza de fenómenos y procesos. Resultaría imposible explicar satisfactoriamente cómo de unas partículas de la materia surgen otras, cómo se

opera la transformación de los elementos químicos, cómo en el transcurso de muchos millones de años de la materia inorgánica surgió sobre la tierra la materia orgánica, la vida, y cómo después unas especies vegetales y animales se transformaron en otras, cómo de la materia no sensible brotó la dotada de sensaciones, capaz de pensar.

La intencionalidad de comprender porqué a la sustancia – mínima consistencia de la materia – le es inmanente el movimiento, resulta de replantearnos la tesis heracliteana (“Todo Fluye”), por lo cual, se especifican los constituyentes estructurales de la materia, se ha de encontrar su elemento esencial: la sustancia. Por tanto, el movimiento implica determinantemente el cambio, el desarrollo y, siendo la sustancia materia en sí, le compete el movimiento en sí: automovimiento. La locomoción universal de las transformaciones comienza desde la sustancia misma, en tanto que a ella, como calidad de su realidad, le es esencial y connatural el movimiento, y éste contiene dentro de sí el devenir, el desarrollo.

Es el movimiento calidad esencial de la sustancia, en tanto que como calidad es una determinación inherente a la naturaleza interna de la sustancia, de tal modo que al cambiar la calidad, cambia la sustancia misma de que se trata.

La calidad – el movimiento –, es decir, la determinación interna de la sustancia, sólo se nos revela por el modo como trasciende al exterior en las propiedades inherentes a ella. Así, sólo se puede juzgar de tal o cual sustancia, de sus cualidades intrínsecas, a través de sus relaciones con las demás sustancias. Es pues, la sustancia, siéndole inherente el automovimiento, el

principio generador de todas las transformaciones que ocurren interna y externamente en el universo. Se puede decir cual el planteamiento de Galileo: El mundo en su microestructura es unidad con automovimiento, y si nadie lo quiere creer, sin embargo: se mueve, en sí y por sí y para sí, en tanto que dentro de sí el movimiento le es propio.

www.bdigital.ula.ve

BIBLIOGRAFIA

Aristóteles (1978). Obras Filosóficas. México: Cumbre.

Azzati, A. (1978). Historia de la Filosofía. Moscú: Progreso.

Bennet, J. (1980). Un estudio de la ética de Spinoza. México: Fondo de Cultura Económica.

Boas, M. (1966). El Renacimiento Científico. New York: Harper.

Engels, F. (1941). Dialéctica de la Naturaleza. Buenos Aires: Problemas.

Frank, P. (1979). Fundamentos de la Física. México: UNAM.

Gamow, G. (1971). Biografía de la Física. Navarra: Salvat.

García M. M. (1994). Lecciones Preliminares de Filosofía. Bogotá: Ediciones Nacionales.

Hegel, F. (1974). Ciencia de la Lógica. México: Siglo XXI.

Heráclito (1983). Fragmentos. Barcelona – España: Orbis.

Hume, D. (1983). Antología. Barcelona – España: Orbis.

Kant, E. (1983). Crítica de la Razón Práctica. Barcelona – España: Orbis.

Leibniz, G. (1992). Discurso de Metafísica. Bogotá: Norma.

Meliujin, S. (1969). Problemas Filosóficos de la Física Contemporánea. México:Grijalbo.

Murphy, J. (1944). ¿A dónde va la Ciencia?. Buenos Aires: Losada.

Negrete, P. (1998). “Causalidad cuántica y fenómenos a – causales”. En: Revista de Filosofía, Mérida – Venezuela. (9-10). Universidad de Los Andes.

Roller, A. (1982). Historia de la Ciencia. Buenos Aires: Losada.

Romero, F. (1978). Aristóteles. México: Cumbre.

Selsam, H. (1968). Revolución en la Filosofía. México: Grijalbo.

Smuts, J. (1985). Holismo y Evolución. Londres: Mac – Millán.

Spirkin, A. (1969). Materialismo Dialéctico y Lógica Dialéctica. México: Grijalbo.

Tse – Tung, M. (1958). A Propósito de la Práctica. México: Sociedad Mexicana.

Wahl, J. (1967). Introducción a la Filosofía. México: Fondo de Cultura Económica.

www.bdigital.ula.ve