



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Alvarado, C. (1980). *Evolucionismo, Darwinismo y Materialismo Dialéctico*. [Tesis para optar el grado de Licenciado en Filosofía]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Letras y Ciencias Humanas. Unidad de Pregrado.

REPOSITORIO DIGITAL DE TESIS DE LA BIBLIOTECA DE LETRAS DE LA UNMSM

Autor

Carlos Alvarado de Piérola

Título

Evolucionismo, Darwinismo y Materialismo Dialéctico

**País de
publicación**

Perú

**Fecha de
publicación**

1980

**Tipo de
publicación**

Tesis de Licenciatura

Idioma

Español

Resumen

La filosofía marxista, a través del materialismo dialéctico e histórico, se fundamenta en tres grandes descubrimientos científicos: la conservación y transformación de la energía, la teoría celular y la teoría evolucionista de Darwin. Esta monografía aborda la teoría darwinista, su origen, desarrollo y su relación con el materialismo dialéctico. Se exploran también los antecedentes del evolucionismo en la tradición occidental, comenzando desde la Antigüedad griega. El trabajo se limita al darwinismo clásico y no aborda sus posteriores desarrollos. Reconoce la brecha en su extensión y planea completar el análisis en el futuro.

Palabras clave

Marxismo; Materialismo dialéctico; Darwinismo.

Campo del conocimiento del OCDE

Filosofía

Tipo de trabajo de investigación

Monografía

Nombre del grado

Licenciatura

Grado académico

Licenciatura en Filosofía

Institución que otorga el grado

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

NO SE PRESTA
A DOMICILIO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Programa Académico de Filosofía, Psicología y Arte



Evolucionismo, Darwinismo y Materialismo Dialéctico

MONOGRAFIA

Para optar el Título de Licenciado en Filosofía
que presenta el Bachiller

Carlos Alvarado De Piérola

Lima - Perú

1980

A los mártires obreros
de Cromotex.

"La naturaleza es la piedra de
toque de la dialéctica"

Federico Engels

24
060
T.

PROLOGO

La filosofía marxista -el materialismo dialéctico e histórico- es una concepción científica del mundo. No es por azar que su nacimiento coincidió con tres grandes descubrimientos científicos: el principio de la conservación y la transformación de la energía, la elaboración de la teoría celular y la teoría evolucionista de Darwin, que fueran calificados por Federico Engels como premisas teóricas del materialismo dialéctico.

Esta monografía trata de uno de esos descubrimientos de la ciencia, la teoría darwinista de la evolución. Se enfocan su origen, el desarrollo de las principales tesis darwinistas y la importancia que posee en la explicación materialista del mundo, en la fundamentación de sus principios.

Pero, considerando que el evolucionismo de Darwin es la culminación de una serie de esfuerzos desplegados a lo largo de la historia de la ciencia y la filosofía, por explicar los mecanismos de una forma específica del devenir, el desarrollo de la naturaleza orgánica, hemos creído conveniente empezar por localizar, dentro de la tradición occidental, los orígenes de la idea evolucionista. Se explica, por lo tanto, el que tengamos que empezar remitiéndonos a la Antigüedad griega. Esto nos permite también ubicar los orígenes del pensar materia-

287
04.02.92

lista y de la dialéctica.

Quisiéramos advertir lo siguiente. Utilizamos el término "darwinismo" para significar sólo la teoría evolucionista tal y como fue expuesta por Darwin cuando la dio a conocer. Por razones obvias, no tocamos el desarrollo posterior que ha experimentado, ni las interpretaciones surgidas a raíz de los descubrimientos relativos a las leyes de la herencia por Mendel.

Aprovechamos también la oportunidad para hacer notar que, en algunas oportunidades, hemos recurrido a citar un autor cuyo texto está, a su vez, en el libro de otro autor. En estos casos, en aras de la brevedad, en lugar de colocar las palabras "citado en..." hemos preferido utilizar las conocidas siglas "Cf.", que indican que el texto transcrito habrá de buscarse en el autor y libro que a continuación se está señalando.

La amplitud del tema ha hecho que sacrifiquemos la profundidad en aras de la extensión. Por tal motivo, somos conscientes que éste ha de ser el primer defecto de este trabajo. Sin embargo, sentimos la necesidad de llenar en un futuro cercano y en alguna medida, las lagunas que en él existen.

SUMARIO

PRIMERA PARTE

MATERIALISMO Y EVOLUCIONISMO ANTES DE DARWIN

CAPITULO I

LOS ORIGENES EN LA ACTUALIDAD GRECO-LATINA

1. Los milesios y sus concepciones sobre la materia y el desarrollo 1
2. Empédocles y Anaxágoras 12
3. Los atomistas: Leucipo y Demócrito 16
4. Aristóteles y Teofrasto 24
5. Epicuro y Lucrecio 29

CAPITULO II

DESDE LA EDAD MODERNA HASTA EL SIGLO XIX

1. La filosofía de la naturaleza 35
2. Las ciencias naturales y el problema del desarrollo en la naturaleza orgánica 43
3. El transformismo 48

SEGUNDA PARTE

EL EVOLUCIONISMO DARWINISTA

CAPITULO I

SURGIMIENTO DEL DARWINISMO

1. Condiciones económica-sociales 59
2. Premisas científico-naturales de la teoría de Darwin 60

CAPITULO II

VIDA Y OBRA DE DARWIN

1. Breve biografía 63
2. La variabilidad, la lucha por la existencia, la selección natural y la selección sexual 67
3. Pruebas de la evolución 76
4. El origen del hombre 81

TERCERA PARTE

DARWINISMO Y MATERIALISMO DIALECTICO

CAPITULO I

EL DARWINISMO Y LA EXPLICACION MATERIALISTA Y

DIALECTICA DEL MUNDO

1. Darwin y la dialéctica objetiva de la naturaleza .. 85
2. El darwinismo y la idea del progreso 88

3. Las categorías de necesidad y casualidad en la concepción darwinista	89
4. Darwinismo y leyes naturales	91
5. El darwinismo y el problema del origen de la conciencia humana	95
6. Darwin y las posibilidades del conocimiento humano	98
7. La actitud de los fundadores del socialismo científico frente al darwinismo	100

CAPITULO II

ALGUNAS OBJECIONES A LA TEORIA DE DARWIN

1. Crítica de Marx y Engels a los errores malthusianos de Darwin	103
2. Algunos aspectos unilaterales de la teoría de Darwin	107
CONCLUSION	111

PRIMERA PARTE

MATERIALISMO Y EVOLUCIONISMO ANTES DE DARWIN

CAPITULO I

LOS ORIGENES EN LA ANTIGÜEDAD GRECO-LATINA

1. Los milesios y sus concepciones sobre la materia y el desarrollo.-

Los orígenes del materialismo y el evolucionismo están ligados al surgimiento de las primeras explicaciones que desarrollaron los pensadores de la Antigüedad griega acerca de la materia y el movimiento. Esto sucedió cuando empezaron a plantearse las inquietantes interrogantes que fueron el punto de partida del quehacer filosófico, que exigieron la búsqueda de los primeros principios o fundamento de todo lo existente.

Los primeros pensadores fueron denominados "filosofoi", es decir, amigos de la sabiduría. Se caracterizaron por ver el mundo con "admiración", pues lo descubrieron como una realidad plerónica de enigmas. Y una de las primeras preguntas que se hicieron fue: ¿de qué está hecho el mundo? Es decir, ¿cuál es su "arché", su principio y su sustancia?

Los notables esfuerzos que realizaron para responder al problema, estuvieron encuadrados dentro de una actitud muy especial: el rechazo a las ideas mítico-religiosas heredadas de la tradición. Todo ello, unido al deseo de hallar una visión eminentemente racional del Universo. Así, con el advenimiento de la filosofía, se produjo una revolución del pensamiento.

La innovación consistió en pretender explicar el mundo por sí mismo, en reivindicar el derecho a interpretar la realidad exclusivamente sobre la base de una observación directa de la naturaleza y el uso de las capacidades de la razón humana.

No todos los filósofos permanecieron, posteriormente, fieles al ideal racionalista; algunos buscaron, con una u otra variante, remitirse a lo sobrenatural como último fundamento de lo existente. Cuestionarían la esencia material del ser y negarían realidad al devenir. Y, por lo tanto, no serían ellos los que habrían de echar las bases para un conocimiento científico incipiente de la naturaleza. Sin embargo, todos ellos, en su afán por interpretar la realidad desde su peculiar punto de vista, se vieron comprometidos en una fecunda polémica cuyos frutos han abierto insospechados horizontes al conocimiento humano en torno a numerosos temas cuya actualidad aún se mantiene y constituyen estimulantes motivos de discusión para las generaciones de hoy.

Pero, los primeros filósofos, fueron tenaces en su afán por explicar el mundo al margen de lo sobrenatural. Por eso, fueron también los primeros materialistas y los primeros dialécticos. Porque, al buscar el fundamento de lo existente, de manera natural y espontánea, tomaron como única referencia la sustancia material y tuvieron la absoluta certeza de la realidad del cambio, del devenir. Según el testimonio de Aristóteles,

"(...) los primeros que se dedicaron a la filosofía consideraron tan sólo principios aquellos que se dan bajo la especie de materia" (1).

Y ¿cuál eran el concepto de materia que tenían los primeros filósofos? Es también Aristóteles quien nos lo dice:

"Aquello de que están constituidos todos los seres, de donde vienen al llegar a ser y a lo que vuelven cuando el fin se corrompen, persistiendo en ellos la sustancia con sus variables modificaciones" (2).

Por este motivo, las primeras ideas forjadas acerca de la materia fueron el punto de partida para el desarrollo de una concepción materialista del mundo.

Estos primeros materialistas fueron los pensadores jónicos, los milesios. Con ellos se inicia, propiamente, la era del pensamiento racional; específicamente con el filósofo Tales de Mileto (624-546 a.n.c.). Para él, el fundamento del mundo, el principio de las cosas, es de naturaleza material. Por eso, su búsqueda debe realizarse a través de los datos que proporciona el conocimiento de la realidad inmediata, de la percepción sensible. La materia es considerada como una cosa concreto-sensible. Después de proyectarse hacia esa realidad y analizar el mundo circundante, Tales llegó a la conclusión de que el

1) ARISTÓTELES... Metafísica, I lo, p. 66.

2) Loc. cit.

primer principio, el elemento universal, es el agua (3). En consecuencia, todo lo existente constituye una serie de modificaciones, de modos de existencia de este principio sustancial material.

Tales desarrolló también ideas acerca del movimiento. Compartía la creencia -común a los primeros filósofos- de que la materia está viva ("hilezoísmo") en su totalidad. Con esto quería decir que la materia posee la facultad del automovimiento, a la que no serían ajenas ni las piedras, cuya inmovilidad absoluta debería ser considerada por tanto aparente.

Esta convicción había surgido en Tales de su observación de la naturaleza, particularmente de las propiedades de la piedra ámbar, que cuando es frotada se vuelve magnética. Por este motivo, afirmaba la existencia de una fuerza interior en las cosas, que, en el lenguaje de Tales, no liberado totalmente de los rezagos mítico-religiosos del período prefilosófico, se denomina "alma" o "dios" (4).

Para Anaximandro de Mileto (alr. de 610 a.n.e.), discípulo de Tales, la materia original constitutiva del mundo era indefinida y no se parecía a ninguna clase de materia del mundo ya formado (5), por eso la denominó "lo indeterminado" ("to ápeiron"). Este concepto significó un paso de avance en el desarrollo del concepto de materia, en la medida en que constituyó un esfuerzo por hallar la esencia más profunda tras la apariencia sensi-

3) cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Los filósofos pre-socráticos, cap. II, p. 129.

4) cf. Ibide., cap. II, pp. 133-144.

5) cf. Ibide., cap. III, p. 159.

ble de los fenómenos (6). Sin embargo, en alguna forma este concepto está también vinculado a las representaciones concreto-sensibles de la materia, pues, según refiere Aristóteles, lo indeterminado o lo infinito, sería, para Anaximandro, algo intermedio entre aire y agua, o aire y fuego (7). Pero, aunque no visible e indeterminado, el "ápeiron" resulta siendo igualmente de naturaleza material, pues todos los cuerpos visibles no son sino diversos estados de aquel.

En cuanto al movimiento, Anaximandro sostuvo que era eterno, increado e indestructible, y atributo de lo indefinido (8). Consideraba que el mundo se ha formado por evolución, al haberse separado del "ápeiron" primitivo empezando por los contrarios (cálido, frío, seco y húmedo), mediante un movimiento vertiginoso. Según Anaximandro, estos contrarios representan los varios estados de agregación de la materia: agua, aire, tierra (9).

A Anaximandro le corresponde el mérito de haber intentado por primera vez explicar el origen del hombre desde una perspectiva natural, materialista. Dijo que entre los seres organizados, se había establecido una progresión desde las formas más inferiores a las más elevadas. El hombre provenía de las pisiceras. Su origen estaba ligado al de los peces, que precedían a su vez a los animales terrestres. Estos surgieron posteriormente, como consecuencia del proceso de adaptación de algunos peces

6) Cf. ARJIPTSEV, F. T.... La materia como categoría filosófica, Cap. I, p. 37.

7) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., Cap. III, p. 160.

8) Cf. Ibid., Cap. III, pp. 182-185.

9) Cf. BOGLIOLO, Luis... La filosofía antigua, p. 34.

las condiciones de vida terrestre (10). Por eso, nos dice Anaximandro:

"Los animales nacen de lo húmedo evaporado por el sol. El hombre fue, en un principio, semejante a otro animal, a saber, el pez" (11).

Tales conjeturas las hizo sobre la base de su inteligente observación de que el hombre (con sus nueve meses de gestación y su debilidad durante varios años) difícilmente podría haber sobrevivido en las primitivas condiciones sin una cierta protección. Por eso lo imaginó desarrollándose a partir de un pez, criándose dentro de éste hasta que paulatinamente pudo adaptarse a las condiciones de vida en la tierra (12). Estas son admirables anticipaciones que contienen, aunque en germen, ideas básicas que han de estar presentes, siglos más tarde, en las explicaciones científicas sobre el origen y desarrollo de la vida y del hombre desde una perspectiva evolucionista.

Continuando con la búsqueda del principio fundamental, Anaximenes de Mileto (585-524 a.n.e.) afirmó que la sustancia originaria y la forma básica de la materia es el aire (13). Nuevamente encontramos que el fundamento sustancial es considerado como algo dado directamente en nuestras sensaciones como resultado de una percepción inmediata de la naturaleza.

Esta materia fundamental tenía la propiedad de conver

10) Cf. FARRINGTON, Benjamín... Ciencia Griega, Cap. II, p. 45.

11) Cf. KING, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., Cap. III, p. 202.

12) Cf. Ibid., Cap. III, pp. 202-203.

13) Cf. Ibid., Cap. IV, p. 207.

tirse en otros componentes del mundo, como mar o tierra, sin perder su propia naturaleza, ya que se condensaba o se rarificaba. A semejanza del principio de Anaximandro, tenía una extensión indefinida, por lo que Teofrasto lo definió también como "ápeiron" (14).

Anaximenes es de la opinión que el movimiento es propiedad fundamental de la materia sustancial. Asimismo, que el mundo se forma a partir del aire indiferenciado, mientras que la tierra brota como resultado de la condensación de una parte del aire primigenio, indefinidamente extenso.

Al igual que en Anaximandro, encontramos en Heráclito de Efeso (alr. 535-475 a.n.e.), llamado el último de los grandes filósofos jonios (15), el principio de las 2 posiciones como forma de representar la vida. En Heráclito, sin embargo, este principio aparece constituyendo uno de los pilares fundamentales de su concepción del mundo.

Sostiene este filósofo que "todo resulta de la lucha" (16) y que "la guerra es madre y reina de todas las cosas" (17); como resultado se produce el devenir. Para el pensador de Efeso, nada se encuentra en estado rígido en el universo y todo se encuentra en un constante fluir ("panta rei"). En este devenir se contiene tanto el ser como el no ser. Por eso mismo -afirma- "nos bañamos y no nos bañamos en un mismo río, somos y no somos al mis-

14) Cf. Ibid., Cap. IV, p. 209.

15) Cf. KRANZ, Walther... Historia de la filosofía, T. I, Parte I, p. 54.

16) Frag. 8. Cf. Les penseurs grecs avant Socrate, p. 74.

17) Frag. 53. Cf. Ibid., p. 77.

se tiempo" (18). Y, puesto que en el fondo de las cosas existe el cambio, es más apropiado decir no que somos, sino que nos hacemos.

Heráclito se presenta como el primero que analiza teóricamente los procesos generales del devenir. No se limita a afirmar que todo está en movimiento permanente: al señalar que todo está formado por opuestos que están siempre en estado de tensión, explica también que cualquier forma determinada de materia es el resultado del equilibrio de fuerzas opuestas. Equilibrio que es perturbado constantemente por el movimiento, la interacción, la lucha entre estos contrarios.

En lo referente a la sustancia originaria o materia fundamental constitutiva del mundo, Heráclito designó como tal al fuego, que es considerado por él como la forma arquetípica de la materia. Y afirmó que...

"Este mundo, el mismo para todos los seres, no ha sido creado por ningún dios ni por ningún hombre; ha sido siempre, es y será un fuego eterno que se enciende y se apaga según medida" (19).

En este fragmento se formula la tesis de la unidad material del mundo, que existe por sí mismo y se desarrolla, en movimiento eterno, con arreglo a sus propias leyes. Según opinión de Lenin, constituye una excelente exposición de los principios del materialismo dialéctico (20).

18) Frags. 12 y 49. Cf. Ibid., pp. 75 y 77.

19) Frag. 30, Cf. Ibid., p. 76.

20) Cf. LENIN, Vladimir... Cuadernos filosóficos, p. 341.

Con Heráclito concluyó toda una etapa en el desarrollo del pensamiento griego: el de la representación concreto-sensible de los principios del mundo. Durante este periodo, se manifestaron las concepciones espontáneamente materialistas y dialécticas de los milesios. Como lo ha señalado Federico Engels, "(...) los antiguos filósofos griegos fueron todos innatos dialécticos espontáneos (...)" (21). Por este motivo, los orígenes de la concepción dialéctica del mundo se remiten a esta época.

"Esta concepción del mundo (la concepción dialéctica, enot. nos.), primaria e ingenua, pero correcta en cuanto a la cosa, es la de la antigua filosofía griega, y ha sido claramente formulada por vez primera por Heráclito: todo es y no es, pues todo fluye, se encuentra en constante modificación, sumido en constante devenir y perecer" (22).

Fueron calificados de "hilezoístas", por considerar que toda la naturaleza estaba "viva", es decir, que tenía una intrínseca capacidad para la acción. Con ello, los primeros filósofos pusieron de manifiesto, a través de esta particular concepción de la naturaleza, su espontánea y especial manera de concebir la inseparabilidad de la materia y el movimiento, que es una de las tesis fundamentales de toda concepción científica del mundo, de toda concepción materialista.

"Los milesios no erigieron barreras impenetrables entre la naturaleza, la vida, la

21) ENGLS, Federico... Anti-Dühring, p. 6.

22) Loc. cit.

sociedad y la mente humana; daban por sentadas su unidad esencial y sus interrelaciones. Continuaban usando los antiguos términos teológicos para expresar su concepción de la dinámica de los procesos materiales; decían que los dioses estaban en todo. Para ellos los dioses representaban la capacidad interna para la acción. Al decir que los dioses estaban en todo estos naturalistas pretendían difundir por toda la naturaleza el poder de iniciar el movimiento, patrimonio exclusivo de los seres divinos.

Aristóteles afirmó que Tales, aparentemente, "admitía que el alma es una fuerza móvil, si es cierto que decía que la piedra ímán tiene un alma porque mueve al hierro". Posteriormente, Jenófanes sostenía que "Dios es la causa del movimiento".

El énfasis que ponían en señalar la cualidad dinámica inherente al movimiento reviste considerable significación a la luz del desarrollo ulterior del pensamiento griego y europeo sobre este tema. Posteriormente el idealismo tendió a privar a la materia de la actividad que le es inherente y atribuyó la fuerza del movimiento a las formas, las ideas o a seres supremos espiritualizados. La materia fue degradada, hasta que llegó a considerársela una forma de existencia pasiva, inerte, muerta, inferior, que debía su actividad y movimiento a la influencia externa de las formas, las ideas, los espíritus o Dios" (23)

En vez de apelar a los dioses como creadores o como fundamento de los fenómenos, desarrollaron una explicación que buscaba las causas de las cosas en los mismos elementos naturales. En sus teorizaciones se apoyaron en los actos de la naturaleza y en los procesos físicos. Adoptaron un método enteramente nuevo para comprender el

23) NOVACK, George... Los orígenes del materialismo, p. 90.

Universo y aproximarse a sus problemas, realizando una profunda revolución en el pensamiento humano (24). Asimismo, al considerar las formas existentes desde la perspectiva de su cambio y transformación permanentes, elaboraron una concepción del mundo impregnada del espíritu del evolucionismo.

Las doctrinas de Heráclito sobre el devenir encuentran su contraparte en los planteamientos de Parménides de Elea (alr. de fines del siglo VI y primera mitad del siglo V a.n.e.) y su discípulo Zenón de Elea (alr. de 490 a.n.e.). Para Parménides, el ser, semejante a una esfera, es único, indivisible, homogéneo, atemporal, sin cambio e inamóvil (25).

En un famoso poema que nos ha legado, en donde se encuentran los fundamentos de su doctrina, nos habla de que ha sido instruido por una diosa acerca de la verdad y el engaño. Esta deidad lo previno contra los mortales que nada saben y para quienes da lo mismo ser que no ser y para quienes además hay un camino que lleva a lo contrario (26), en clara alusión a Heráclito.

Por su parte, Zenón se empeñó en refutar la realidad del movimiento, elaborando con tal motivo sus famosas aporías. En suma, la escuela eleática se caracterizó por su insistencia en sostener la unidad e inmovilidad de Dios y el Universo (27).

24) Cf. Ibid., p. 81.

25) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., pp. 385-386.

26) Cf. Ibid., pp. 379-380.

27) Cf. BOGLIOLLO, Luis... Op. cit., p. 51.

2. Empédocles y Anaxágoras.

Las concepciones filosóficas de los milesios encuentran notable impulso en las ideas expuestas por Empédocles de Agrigento (490-430 a.n.e.). Con él empiezan a esbozarse las primeras concepciones acerca de la estructura de la materia.

A diferencia de Parménides y a semejanza de Heráclito, Empédocles consideró la realidad en el devenir. Identificó cuatro fuerzas o raíces de todas las cosas: aire, fuego, agua y tierra. Estas eran movidas por una fuerza atractiva y unificadora, que es el amor, que actuaba simultáneamente con otra repelente y separadora, que es el odio (28).

Consideró que el nacer y el perecer no son más que mezcla e intercambio de los corpúsculos de estas materias, que, sin embargo, permanecen siempre las mismas (29).

Resulta particularmente interesante la explicación que proporciona Empédocles acerca del origen de los seres vivos. Según él, éstos atravesaron por un proceso de evolución constituido por cuatro estadios. En el primero, las generaciones de animales y plantas no fueron completas, pues constaban de miembros sin unir. En el segundo estadio, los miembros se unen entre sí, pero caprichosamente; como resultado, surgen seres monstruosos, mezcla indefinible de elementos (con dos cabezas y dos pechos, bovinos con rostros humanos, combinación de elementos masculinos y femeninos, etc.), de entre los cuales sobreviven únicamente aquellos seres que resultaron casualmente

28) Nótese la semejanza con los conceptos de la moderna ciencia natural de atracción y repulsión.

29) Apréciense también la semejanza con el principio de la conservación de la masa.

los mejor adaptados para la supervivencia, pereciendo los restantes (30). El tercer estadio es el de las formas completamente naturales aunque sin distinción de sexo, mientras que el cuarto y último estadio es el del mundo en su estado actual(31).

La concepción de Empédocles, que reduce la multiformidad del mundo a cuatro elementos (agua, aire, fuego y tierra), constituye un esfuerzo encaminado a lograr una explicación de la estructura del mundo mediante ciertos objetos primarios universales y a descubrir la esencia de las cosas singulares. Significa un paso de avance con respecto a la anterior representación concreto-sensible de la materia. En cuanto a su explicación del origen de los seres vivos, constituye -a nuestro juicio- una sorprendente anticipación de la teoría darwinista de la selección natural.

Los planteamientos de Empédocles sirvieron de inspiración a la doctrina de Anaxágoras de Clazomena (488-428 a. n.e.). Pero, a diferencia de aquel, éste no admite sólo cuatro elementos, sino infinitos, tan infinitos como son las especies de las cosas. Estos elementos primarios son también de naturaleza material. Son, además, como "semillas", y al unirse entre sí, forman la totalidad de los cuerpos.

Sostiene Anaxágoras que en todo cuerpo hay una parte de todo (32), porque, de otra manera, ¿cómo se explica que pueda salir el cabello de lo que no es cabello? (33)

30) Comparese con la tesis darwinista de la supervivencia de los más adaptados.

31) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., pp.469-75.

32) Cf. Ibid., Cap. XV, p. 513.

33) Cf. Ibid., Cap. XV, p. 526.

Y si los cuerpos, aun conteniendo las sustancias de otras, se diferencian entre sí, ello se debe a que dichas sustancias son distribuidas entre los diferentes cuerpos en proporciones diferentes. La sustancia que, al dominar sobre todas, aparece como la más inmediatamente perceptible, constituye para nosotros la única sustancia de ese cuerpo (34).

El mundo, para Anaxágoras, no es un nacer o perecer de sustancias, sino un proceso de agregación y disgregación que solamente altera proporciones; por tanto, bien se puede llamar al nacer composición y al perecer disolución (35). En consecuencia, la materia sustancial no aumenta ni disminuye, sino que mantiene una constancia absoluta.

Anaxágoras sostiene también que los cuerpos son infinitamente divisibles, pues después de cada cosa pequeña se encuentra algo más pequeño aún, así como, de manera semejante, lo grande supone la presencia de algo más grande (36).

En otro aspecto importante de su doctrina, Anaxágoras elabora la concepción de la Mente ("Nús") como sustancia distinta a la material, que, si bien es cierto no crea la materia, le proporciona en cambio su forma, su vida y movimiento. Según lo hace notar Aristóteles (37), aquí

34) Cf. LANANNA, Paolo... Historia de la filosofía, T. I, Cap. II, p. 130.

35) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., Cap. XV, p. 514.

36) Parece ser ésta una primera aproximación a la formulación del principio infinitesimal. Cf. BOGLIOLO, Luis... Op. cit., p. 66.

37) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., Cap. XV, p. 522.

la Mente imparte sólo el movimiento original, obrando posteriormente factores puramente mecánicos. Sin embargo, su introducción en el esquema de Anaxágoras permite establecer ya de una manera clara la distinción fundamental entre ser material y ser espiritual.

Los intentos realizados por Anaxágoras por tipificar una sustancia distinta a la material, no dejan de conducir a un resultado un tanto contradictorio si consideramos que no se libró totalmente de considerar al "Nús" como algo material. Lo explicó como la más tenue y la más pura de todas las cosas, vale decir, como algo corpóreo y al fin y al cabo material (38).

Anaxágoras continuó, no obstante, los esfuerzos de los milesios y desarrolló ideas materialistas que rehusaban ver en las manifestaciones celestes alguna cosa maravillosa o divina. Esto le valió ser acusado de impiedad o ateísmo, estando a punto de perder la vida pues se le atribuyó el pretender derribar los dioses de Atenas. Según la tradición, una oportuna intervención de Pericles salvó al filósofo de la muerte, mas no del destierro y del pago de una multa (39). Inicióse así, según nos dice el notable físico James Jeans,

"(...) entre la religión y la ciencia un conflicto que duraría edades; la religión había declarado la guerra e iniciado aquella persecución de la ciencia que, por desgracia, se repetiría tan a menudo y figura-

38) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., Cap. XV, p. 522.

39) Cf. Ibid., Cap. XV, pp. 504-505.

ría ten ampliamente en la historia de ambas" (40).

3. Los atomistas: Leucipo y Demócrito.-

La tradición racionalista iniciada por los milesios, caracterizada por su propósito de explicar la naturaleza en función de sí misma y prescindiendo de lo sobrenatural, tuvo uno de sus más brillantes continuadores en la escuela atomista. Esta fue fundada por Leucipo de Mileto (alr. de la primera mitad del siglo V a.n.e.) y continuada por su discípulo Demócrito de Abdera (alr. 460-360 a.n.e.), quienes forjaron las bases de una de las más fundadas concepciones filosóficas que hayan existido en la Antigua Grecia.

La doctrina de los atomistas se sustentó en los siguientes principios: partiendo de la problemática heredada de sus antecesores, postularon dos tipos de existencia esencial: lo lleno y lo no lleno, el átomo y el vacío. Los átomos ("átoma sémata", "átmoi onkoi") equivalían al ser, el vacío al no ser, y ambos tenían existencia real (41). Era, además, lo único que podía concebirse, pues todos los fenómenos tenían como fundamento los átomos y el vacío. Todo lo demás era mera suposición. La interacción de los átomos y el vacío originaban todos los cambios, combinaciones y diferenciaciones (42).

Los átomos eran concebidos como partículas materiales indivisibles. Se distinguían por su tamaño y por su

40) JEANS, James... Historia de la física, p. 80.

41) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., Cap. XVII, p. 565.

42) Loc. cit.

forma, pues los había redondos, cuadrados, lisos, rugosos, genchudos, etc. Sus diversas combinaciones daban origen a los diversos cuerpos materiales, a las diferentes cualidades y apariencias de las cosas. Estaban dotados de movimiento y como tal se unían o separaban en el vacío (43). La concepción del vacío era de importancia singular en el sistema de los atomistas; podríamos decir que su existencia era, a su vez, condición indispensable de la existencia de los átomos. Los átomos y el vacío engendraban el Universo.

Al ser los átomos causa de todo lo existente, son increados y eternos. Una de las ideas fundamentales que encontramos en la concepción de los atomistas — presente también en Empédocles y Anaxágoras— es que de la nada no procede cosa alguna y que, por lo tanto, nada de cuanto existe puede ser aniquilado, todo cambio no es más que la agregación o disgregación de partes. Encontramos aquí dos grandes tesis de la física moderna: la indestructibilidad de la materia y la conservación de la energía (44).

Mediante su especial unión de lo que es con lo que no es, los atomistas reconciliaron las posiciones contradictorias de Heráclito y Parménides (45).

Los atomistas eran deterministas a ultranza. El fundador de la escuela, Leucipo, en el único fragmento que de él se ha conservado, señala:

43) Cf. Ibid., Cap. XVII, p. 578.

44) Cf. LANGE, A.... Historia del materialismo, p. 26.

45) Cf. NOVACK, George... Op. cit., p. 116.

"Nada sucede por azar, sino todo por una razón y por obra de la necesidad" (46).

Para ellos, en consecuencia, nada podía ser atribuido a la casualidad. Nada se produce de la nada y todo tiene sus antecedentes, que son de naturaleza material y de los cuales depende su existencia. En todo el sistema hay un rechazo a la actitud de pretender sustentar explicaciones del mundo sobre la base del puro accidente, de la teleología, las causas finales o cualquier principio no material. Y si llegan a concebir dioses, lo hacen señalando que son mortales y están sujetos a las mismas leyes del Universo:

"No existen dioses inmortales, también ellos se hallan compuestos de átomos y sujetos a muerte por disolución de los mismos átomos. Lo que los hombres llaman dioses, no son nada más que fantasmas aéreos" (47).

En lo referente al movimiento, los atomistas consideraron que no tenía causa primera y que había existido siempre. El movimiento era una característica fundamental e inherente a los átomos en el vacío. Todo movimiento estaba condicionado y determinado por un movimiento previo. No había cabida, por lo tanto, para un primer motor o una interferencia divina que pusiera en marcha las cosas. El movimiento, al igual que la materia, habían existido siempre, el uno inseparablemente unido a la otra, y eran eternos. Se explica, en consecuencia, el que Demócrito criti

46) Cf. KIRK, G. S. y RAVEN, J. E.... Op. cit., Cap. XVII, p. 574.

47) Cf. BOGLIOLO, Luis... Op. cit., p. 69.

cara a Anaxágoras el haber introducido a la Mente como motor de la materia y ordenador del mundo, pues el movimiento era considerado en el atomismo como un hecho irreductible de la naturaleza. Su concepción del desarrollo, por lo demás, hacía que Demócrito viera la realidad como un fluir homogéneo y sin fin de cosas que nacen, pasan y dan origen a otras cosas; es decir, desde una perspectiva evolucionista en el sentido amplio del término.

El átomo de Leucipo y Demócrito era semejante a la sustancia primaria o materia fundamental de los milesios; increado e insutabable como el Ser de Parménides; múltiple y sujeto a combinaciones como los cuatro elementos de Empédocles o las "semillas" de Anaxágoras (48). Mas, comparado con las doctrinas de estos últimos, los conceptos de átomos y vacío demuestran un elevado grado de abstracción con respecto a las cosas dadas por los sentidos. El atomismo representa una nueva etapa en el desarrollo de las concepciones sobre la materia.

Al explicar todos los fenómenos de la naturaleza, vi-
viente y no viviente, por la combinación de los diversos átomos, Demócrito llegó espontáneamente a la idea dialéctica de la unidad del mundo. Sostenía que el mundo era infinito y, aunque multiforme, uno. La unidad de todos los objetos y fenómenos estriba en el hecho de estar compuestos de partículas materiales o átomos; es decir, la unidad del mundo reside en su materialidad.

Según Lange,

"(...) los atomistas dieron la primera idea perfectamente clara de lo que es preciso entender por materia como base de todos

48) Cf. NOVACK, George... Op. cit., p. 116.

los fenómenos. Una vez establecido este principio, el materialismo estaba completo como la primera teoría, clara y lógica, de todos los fenómenos" (49).

El filósofo de Abdera abordó también y resolvió el problema de la fuente del conocimiento humano desde la perspectiva del materialismo. Los objetos, que no son otra cosa que conglomerados de átomos, actúan sobre los órganos sensoriales y dan origen a las sensaciones, que constituyen la fase inicial del conocimiento.

El aporte de los atomistas, a través de sus audaces teorías acerca de la estructura de la materia, infundió un estímulo notable a la formulación de una moderna concepción científica del mundo, en particular, a la teoría atómica actual. Ciertamente que esta última, como es de suponerse, ha superado las limitaciones y defectos que existían en la teoría original, históricamente explicables por lo demás. Pero esta circunstancia no disminuye sino que enaltece el aporte de Demócrito, quien fuera denominado por Francisco Bacon el más grande filósofo de la Antigüedad. La distancia que media entre Leucipo y Demócrito y la moderna concepción actual es la que existe entre una anticipación genial, imperfecta en cuanto a la forma pero correcta en cuanto al contenido, y una teoría científica apoyada en el valioso soporte de una práctica experimental que sólo la técnica actualmente existente ha podido hacer posible.

Demócrito fue llamado también por Nietzsche el primer pensador racionalista, aquel que excluyó, con un rigor desconocido hasta entonces, todo elemento mítico de su

49) LANGE, A.... Op. cit., p. 15.

pensamiento, apoyándose en la convicción que encontramos frecuentemente en los materialistas de haber triunfado para siempre sobre venas creencias y supersticiones, librando al hombre del terror inspirado por los dioses (50).

Demócrito, al igual que los filósofos de la antigua Jonia, fue un exponente de un vasto movimiento racionalista que buscó extender los dominios de la razón por sobre toda la naturaleza, incluyendo la vida y el hombre. Uno de estos exponentes era también Hipócrates (460-357 a.n. e.), nacido en Cos, una isla Jónica. considerado como el médico más notable de la Antigüedad. La escuela por él fundada, denominada hipocrática, se caracterizó también por rechazar la explicación mitológica y acudir más bien a la búsqueda de las causas en la peculiar tarea de aliviar a la humanidad de los pesares provocados por la enfermedad. Y cuando hablaban de las "causas", lo hacían refiriéndose a factores naturales. Lo cual resulta altamente meritorio si tomamos en cuenta que, en aquellos tiempos, el tratamiento de las enfermedades era disputado por magos, hechiceros y toda clase de charlatanes, sin olvidar a quienes invocaban el auxilio de los dioses. El siguiente texto, tomado de un texto hipocrático, es muy revelador de la posición racionalista que los animaba:

"Me parece -dice un autor tratando de la misteriosa afección llamada epilepsia- que esta enfermedad no es a'as divina que otra cualquiera. Tiene, como toda enfermedad, su causa natural. El hombre piensa que es divina porque no la comprende; pero si llaman divino a todo lo que no comprenden, ¿no! las cosas divinas serían interminables" (51).

50) Cf. Les penseurs grecs avant Socrate, p. 164.

51) Cf. FARRINGTON, Benjamin... Op. cit., p. 87.

El aporte de los jonios a la ciencia se manifiesta igualmente en un esbozo del origen y desarrollo de la cultura humana, que nos ha llegado a través de la obra del historiador Diodoro Sículo, y que algunos (como K. Reinhardt) han atribuido a Demócrito, aun cuando no contiene referencias explícitas al atomismo:

"La tierra fué al principio cenagosa y blanda, y por la sola acción del calor del sol, comenzó a endurecerse. Entonces, debido a ese mismo calor, algunos de los elementos húmedos se dilataron, y la tierra comenzó a burbujear en muchos lugares. En esos lugares se produjeron fermentaciones encerradas en membranas delicadas, fenómeno que aún hoy puede observarse en los pantanos y fangales cuando sobreviene un ascenso rápido de la temperatura del aire, después de un enfriamiento de la tierra. Así, por la acción del calor, los elementos húmedos comenzaron a producir la vida. Los embriones así formados se alimentaron de noche con la niebla que caía del aire ambiente, en tanto que durante el día la acción del calor solar les daba solidez. Al cabo de esta etapa, cuando los embriones hubieron adquirido todo su desarrollo y sus membranas, secas, se rompieron, aparecieron los seres vivientes de todas las clases. Los que habían recibido más calor llegaron a las regiones más altas y se convirtieron en pájaros; los que contenían una proporción mayor de tierra constituyeron la clase de los seres que se arrastran y de otros animales terrestres, en tanto que los que tenían mayor cantidad de elemento húmedo fueron a las regiones semejantes a ellos, y se tornaron lo que llamamos peces. La acción continuada del sol y el viento endureció más aún la tierra, y entonces ya no fué posible traer a la vida a ninguno de los seres mayores; sin embargo, cada uno de los seres vivientes se reproduce por el contacto con sus semejantes.

El hombre primitivo vivió una vida azarosa, como la de los animales salvajes, cogiendo a pastar sin compañía, dirigiéndose hacia toda vegetación que lo atrajera, y hacia los frutos silvestres de los árboles.

La necesidad le enseñó a cooperar, pues los individuos eran presa de los animales salvajes. Sólo cuando el miedo les enseñó a agruparse, comenzaron lentamente a reconocer sus semejanzas. El lenguaje fué al principio confuso y carente de sentido. Gradualmente se hizo articulado, atribuyó a cada objeto un sonido convencional e hizo inteligible la conversación recíproca sobre cualquier tema.

Grupos como éstos se formaron sobre toda la superficie de la tierra, pero no todos tenían la misma forma de hablar, pues cada grupo estableció su lenguaje al azar. Por eso llegaron a existir todas las clases de lenguas. Los primeros grupos constituidos son el origen de todas las razas humanas. Como aún no se habían descubierto las comodidades, los primeros hombres vivieron una vida difícil. Carecían de vestidos; no tenían casa ni fuego, y no conocían los alimentos cultivados; ni siquiera se les ocurrió la idea de almacenar alimentos silvestres, y no hicieron provisiones para cuando pudieran necesitarlas. El resultado fué que murieron en gran número durante los inviernos, por el frío y la desnutrición. Poco a poco, sin embargo, la experiencia les enseñó a refugiarse en cuevas durante el invierno, y a acumular las frutas conservables. Fueron descubiertos el fuego y otras comodidades, y se inventaron las artes y todas las cosas que promueven la vida social. Por la ley general de este proceso, es la necesidad la que enseña todo al hombre. La necesidad es la guía íntima que conduce al hombre a través de cada prueba, y la necesidad tiene en él a un discípulo naturalmente apto, equipado como está, con sus manos, su lenguaje y su ingenio, para cualquier propósito" (52).

Hemos querido reproducir esta extensa cita, con la finalidad de poner en evidencia la idea de evolución que se refleja a través de su contenido. Con la particularidad

52) Cf. FARRINGTON, Benjamin... Op. cit., pp. 89-90.

de que el proceso evolutivo es concebido con las características de un desarrollo dialéctico, como muy bien lo señala Benjamín Farrington, notable historiador de la ciencia, a propósito del texto en referencia:

"El proceso de evolución combina el desarrollo cuantitativo con los saltos cualitativos; además, esta dinámica dialéctica interviene no sólo en el origen y desarrollo de la vida, sino también en la génesis y estructuración de la sociedad. El hombre no es por naturaleza un animal político; se convierte en animal político por un proceso gradual de experiencia, ya que sólo aquellos hombres que aprenden a cooperar escapan a la destrucción provocada por las bestias salvajes. El hombre no ha sido dotado por los dioses del don de la palabra. Por un proceso de evolución histórica se convierte en un animal capaz de hablar. El significado de sus palabras es convencional. En lugar de esforzarse por comprender a la Naturaleza analizando el significado de las palabras -tendencia que fué más tarde seguida por el pensamiento griego-, el escritor se inclinaba a comprender el significado de las palabras por el estudio de la historia de la sociedad" (53).

4. Aristóteles y Teofrasto.-

Uno de los más eminentes pensadores de la Antigüedad fue Aristóteles de Estagira (384-322 a.n.e.). En él, la filosofía y la ciencia estuvieron fusionadas. Aun cuando no siempre acertadas, sus agudas observaciones de naturalista y filósofo, particularmente en lo concerniente a la Biología (de la cual se le considera el padre), lo presentan como un raro ejemplo de conocimiento enciclopédico.

53) FARRINGTON, Benjamín... Op. cit., p. 91.

No sin razón, Charles Darwin escribió al Dr. Ogle, después de la lectura de la traducción que éste había realizado de la obra de Aristóteles Sobre las partes de los animales:

"Por las citas que había visto tenía un elevado concepto de los méritos de Aristóteles, pero carecía de la más remota idea de que fuera tan maravilloso. Linneo y Cuvier han sido mis dioses, aunque de manera muy distinta, pero ellos no son sino simples escolares ante el viejo Aristóteles" (54).

Efectivamente, Aristóteles acumuló un gran conocimiento en el campo de la biología. Sus investigaciones sobre el tema están contenidas en las siguientes obras: De anima, Historia animalium, De partibus animalium, De incessu animalium y De generationibus animalium (55).

El filósofo de Estagira tenía un concepto especial de la naturaleza, a la que concebía a la manera de una serie de peldaños o escala, la "scala naturae". Cada uno de estos peldaños constituía un grado distinto en la realización de una finalidad predeterminada. Era una escala continua de seres que se extendía desde los minerales hasta las plantas, de las plantas a los animales, de los animales hasta los hombres y de éstos hasta Dios (56).

Esta gradación continua no implicaba, sin embargo, evolución, aun cuando las formas son concebidas cada vez más complejas a medida que se asciende en la escala. Cada peldaño era concebido de manera estática, los peldaños superiores no tienen su origen en los inferiores. Por esa

54) Cf. SARTON, George... Historia de la ciencia, Tomo II, Cap. XXI, p. 675.

55) Cf. Ibid., p. 655.

56) Cf. Loc. cit.

parte, Aristóteles se mantiene apartado de la idea del desarrollo histórico de la naturaleza.

Toda la biología aristotélica está impregnada de una concepción teleológica y, en virtud de ello, todas las partes de un individuo se organizan inteligentemente con arreglo a un fin, para el máximo bien de su integridad. De allí que sostenga en Partes de los animales, que "la Naturaleza no hace nada superfluo" (57), lo que no permite entrar a la consideración de órganos residuales o rudimentarios, explicables sólo desde una perspectiva evolucionista. Con el correr de los siglos, las concepciones teleológicas sufrieron un rudo golpe cuando Darwin dio a conocer su teoría de la selección natural, como veremos en la segunda parte de esta monografía.

Aristóteles prestó atención al problema de la materia. La materia -nos dice- es el sustrato de que se componen todas las cosas. Pero, por sí misma es inerte e inmóvil y no puede formarlas sino es con ayuda de otro principio: la forma (58).

La forma es un principio organizativo y propulsor del proceso del devenir. La relación entre materia y forma se resuelve en el paso de la potencia ("dinamis") al acto ("energia") (59).

Este paso de la potencia al acto, que es el movimiento, implica suponer la existencia previa de un ser que se halle ya en acto. El hecho de que el movimiento sea tránsito de la potencia, que es la posibilidad, al acto, que es

57) Cf. Ibid., p. 661.

58) Cf. LAMARCA, Paolo... Op. cit., Cap. V, p. 215.

59) Loc. cit.

actualidad, no quiere decir que la forma sea engendrada por la materia. La forma, lo perfecto, precede y condiciona a la materia, lo imperfecto. Y, si el realizarse de la forma es movimiento, éste debe tener una causa eficiente, un motor, que, por estar en acto, no se halle sujeto al devenir. Todo movimiento presupone, pues, un motor inamóvil (60). El motor inamóvil absolutamente primero, que mueve a todo el Universo, que es su causa formal, es Dios. Acto sin potencia, forma sin materia.

Según Aristóteles, en consecuencia, la fuente del desarrollo está separada de la materia. Al privar a la materia de su autonomía, hace suyas las tesis de los filósofos idealistas, que se remiten en última instancia a una fuerza divina, espíritu, idea o forma inmaterial.

Sin embargo, si consideramos el otro aspecto de la obra de Aristóteles, sus acuciosas observaciones de los fenómenos biológicos, veremos que su aporte al desarrollo de la ciencia no dejó de ser apreciable. Llegó a describir alrededor de 500 especies de animales y abrió las puertas a la construcción de una sistemática zoológica.

A la muerte de Aristóteles, lo sucedió en la conducción del Liceo, la escuela que fundara el filósofo de Estagira, su discípulo Teofrasto de Ereso (alr. 372-288). Este sucedió entre los años 322 y 287, siendo este periodo muy fructífero para el desarrollo de la ciencia.

Teofrasto distingue el estudio de los primeros principios, la metafísica, del estudio de la naturaleza, la física.

Somete a crítica la afirmación de su maestro consistente en sostener que la materia está supeditada a la acción que ejerce sobre ella un poder extramundano denomina-

60) Cf. Ibid., Cap. V, p. 217.

do Dios, del que se supone no hace nada en vano.

Igualmente, critica la concepción aristotélica del movimiento, que parte del supuesto de que la materia es inerte y que, por lo tanto, necesita de la actividad del espíritu para ponerse en acción. En oposición a estos principios, reitera la actitud presocrática que atribuye a la materia la facultad intrínseca del movimiento.

Ataca, asimismo, la concepción teleológica de la finalidad universal. La atribución de fines le parece una actitud antojadiza que no resulta tan evidente como piensan sus sostenedores. Y se pregunta:

"¿Cuál es el objeto de las inundaciones y desbordamientos del mar, de las sequías y las lluvias torrenciales? En los animales, ¿cuál es la utilidad de las mamas en los machos, o del vello en ciertas partes del cuerpo?" (61).

Teofrasto consideró que un mejor conocimiento de la naturaleza surge de la práctica de la observación. Lo que tanto éxito procuró a Aristóteles en el terreno de la biología fue aplicado por su discípulo en el estudio de la materia. Escribió muchas obras sobre diversos temas científicos; sus obras sobre botánica son considerados los libros más antiguos de este género en la literatura universal. Su aporte en esta rama de la ciencia ha hecho que se le considere el padre de la botánica (62). El jardín del Liceo fue, en cierto sentido, un jardín botánico.

61) Cf. FARRINGTON, Benjamin... Op. cit., p. 168.

62) Cf. SARTON, Georges... Op. cit., T. II, Cap. XX, p. 683.

5. Epicuro y Lucrecio.-

El atomismo materialista de Leucipo y Demócrito encontró un brillante continuador en la persona de Epicuro de Samos (341-270 a.n.e.). Epicuro modificó, sin embargo, su determinismo introduciendo la concepción de la desviación o declinación de los átomos. De esta manera, se le atribuyó cierto grado de espontaneidad a los movimientos atómicos. La desviación de los átomos, concebida con la finalidad de superar el fatalismo y rígido determinismo de la filosofía de Demócrito, no obedece a un movimiento exterior sino que es el resultado de un movimiento espontáneo condicionado internamente. Puede advertirse aquí un atisbo genial de la tesis de la fuente interna del movimiento de la materia (63).

Epicuro introdujo también otras modificaciones a la teoría atómica original. Así, señaló que, además de la forma y la medida, los átomos tenían otra característica, el peso (64).

Fue Epicuro un declarado enemigo de la superstición, especialmente de aquella que se manifiesta como religión popular. La combatió con tenacidad. Además, consideraba que la finalidad de asegurar al hombre la tranquilidad del alma ("ataraxia") sólo podría lograrse eliminando toda clase de preocupaciones y temores, particularmente el temor a los dioses y a la muerte. En su epístola a Heródoto escribe:

"La paz del alma consiste en liberarse de todos los temores y en guardar constan-

63) Cf. ARJIPTSEV, F. T.... Op. cit., p. 50.

64) Cf. Loc. cit.

tesente en la memoria las verdades generales y esenciales" (65).

Por lo que recomienda su cuádruple remedio ("tetrafarmacos"):

"Los dioses no son de temer; ningún riesgo se corre con la suerte; el bien es fácil de procurar; el mal fácil de soportar con fortaleza" (66).

Su explicación de los fenómenos de la naturaleza es, siguiendo la tradición racionalista de los jonios y los atomistas, eminentemente materialista. En ella, los dioses no tienen lugar, ni como creadores, ni como ordenadores del Universo, y por eso los ubica residiendo en los espacios existentes entre los mundos, indiferentes al destino de los hombres e incapaces para hacer bien o daño alguno. La naturaleza, en consecuencia, ha de explicarse por sí misma. Y, cuanto mayor el conocimiento que logremos acerca de ella, mejor se irán disipando las angustias del espíritu, que son nacidas de la ignorancia. Por eso se ha dicho que Epicuro representa al liberalismo y al racionalismo contra el conservatismo y el deliberado oscurantismo de Platón (67).

Epicuro criticó la concepción finalista de Aristóteles. Señaló que:

65) Cf. FESTUGIERE, A. J.... Epicuro y sus dioses, p. 43.

66) Cf. Ibid., p. 26.

67) Cf. SARTON, George... Op. cit., T. II, Cap. XXIII, p. 735.

"Los órganos humanos no han nacido ordenados a una función, sino que la función es consecuencia de su nacimiento" (68).

Así, Epicuro se anticipó en siglos al Lamarckismo.

Los epicúreos son considerados como los mejores antropólogos del mundo antiguo. Sostuvieron que el hombre es un tipo superior de animal, en oposición a la teoría de que los animales son un tipo degradado de hombre (69). Asimismo, desarrolló una teoría acerca del origen de las especies en la cual la tierra es la madre y en donde sobreviven los más adaptados y que han podido asegurar su reproducción:

"Los monstruos y los prodigios de este género que la tierra creaba en vano, pues la naturaleza prohíbe su crecimiento, no pudieron alcanzar esta flor de la edad tan deseada, ni encontrar su alimento ni ayuntarse por el acto de Venus, puesto que, lo hemos visto, es necesario que muchas circunstancias concurren para que las especies puedan, si se reproducen, propagarse: primeramente, medios de subsistencia, luego una abertura por donde las semillas sexuales distribuidas en el cuerpo puedan derramarse de los alicados miembros, en fin, para que la hembra pueda unirse al macho, la posición de órganos que les permita comunicarse placeres recíprocos.

Por consiguiente, muchas especies han de haber entonces desaparecido, por no poder, al reproducirse, propagarse, pues todas las que ves gozar del aire vivificante poseen la astucia, la fuerza o la velocidad que, desde

68) Cf. KRANS, Walther... Op. cit., T. III, Cap. IV, p. 80.

69) Cf. FARRINGTON, Benjamin... Op. cit., pp. 189-190.

los principios, les han asegurado su protección y su salvación. Algunas subsisten por que su utilidad nos las recomienda y las coloca bajo nuestro amparo" (70).

El continuador de Epicuro fue el filósofo-poeta romano Tito Lucrecio Caro (alr. de 99-55 a.n.e.), quien desarrolló los planteamientos materialistas que se encontraban en los atomistas.

Lucrecio es autor de un célebre poema titulado Sobre la naturaleza de las cosas. Allí, expresa su deseo de dar a conocer la "naturaleza de lo existente", su génesis, evolución y disolución; de explicar el universo en términos físicos, rechazando los datos mitológicos o religiosos.

Realiza una ardorosa defensa de la ciencia y, al igual que Epicuro, su inspirador, lanza un furibundo ataque contra las supersticiones.

Señala que el principio fundamental es la materia, que existe bajo la forma de partículas separadas entre sí en el espacio vacío. No hay nada más. Estas partículas son indivisibles (átomos).

El Universo es infinito y la cantidad total de materia es eternamente constante.

La mente y el alma forman parte del cuerpo, están unidos muy íntimamente y su sustancia es material, pues muere con el cuerpo.

El temor a la muerte es fruto de la ignorancia. La vida no es nada frente a la eternidad.

El mundo no es divino, la naturaleza no tiene fina-

70) Cf. NIZAN, Pablo... Los materialistas de la Antigüedad, pp. 72-73.

lidad; el azar reúne los átomos (71).

En lo concerniente al origen de la vida y del hombre, desarrolla el pensamiento de Empédocles y nos habla de una evolución orgánica que hace posible la aparición primero de las plantas, después de los animales y luego del hombre; todo ello dentro del marco de una lucha por la existencia en la que sobreviven los más adaptados, según lo expresa en su poema:

"Y la tierra aun entonces se esforzaba
 Por sacar animales de figura
 y de disposición extraordinaria;
 Se vio al hermafrodita monstruoso,
 que teniendo la forma de ambos sexos,
 igualmente difiere de uno y otro;
 Cuerpos sin pies, sin manos y sin boca...
 Porque Naturaleza les quitara
 El poder ir creciendo y avanzando
 hacia la edad florida; no pudieron
 Encontrar su alimento, ni ayuntarse
 con los lazos de Venus;
 Y entonces fue preciso perecieron
 Muchas especies, y que no pudiesen
 Reproducirse y propagar su vida;
 Porque los animales existentes
 Que ves ahora, sólo se conservan
 O por la astucia, o fuerza, o ligereza
 De que ellos al nacer fueron dotados" (72).

Lucrecio elaboró también teorías acerca de los hombres prehistóricos, los comienzos de la vida social y el origen del lenguaje.

71) Cf. SARTON, George... Op. cit., T. IV, Cap. XVII, pp. 278-279.

72) Cf. PLATONOV, G. V.... Darwinismo y filosofía, Cap. I, p. 15.

El aporte de Lucrecio al desarrollo del espíritu científico no deja de ser notable. Sobre el particular, nos dice Nizán:

"(...) el conjunto de la doctrina es así como un inmenso presentimiento del porvenir de la ciencia. Afirma la indestructibilidad de la materia en términos que anuncian a Lavoisier; expone la teoría del mecanismo y la causalidad universal; enuncia la teoría de las pasiones y del conocimiento que augura la fisiología y la psicología modernas; hace un esbozo de la evolución humana anticipado de Marx y de la antropología moderna; teoría jurídica del contrato social que hace pensar en Rousseau..." (75).

Las doctrinas de los filósofos de la Antigüedad contienen importantes ideas acerca de la materia, el movimiento y sus formas de existencia.

Las concepciones de los materialistas antiguos se concentraron alrededor de los problemas relacionados con la estructura de la materia y el principio primigenio. De allí nacieron las primeras explicaciones racionales del Universo, bajo la forma de un materialismo espontáneo.

La necesidad de explicar el cambio, el devenir, determinó que surgieran los primeros planteamientos acerca de la dialéctica. Los diversos objetos y fenómenos fueron examinados entonces desde la perspectiva de su desarrollo, de su transformación.

75) NIZÁN, Pablo... op. cit., p. 40.

CAPITULO II

DESDE LA EDAD MODERNA HASTA EL SIGLO XIX

1. La filosofía de la naturaleza.-

Al finalizar la Edad Media y al calor de los grandes descubrimientos que empiezan a realizarse en los distintos campos de las ciencias naturales, así como de las nuevas condiciones histórico-sociales, empieza a desarrollarse la ciencia. En este proceso de paulatino desarrollo científico jugó gran papel la filosofía, a través del aporte realizado por destacados representantes. Veámoslo brevemente.

Francisco Bacon (1561-1626), apasionado defensor del experimento científico y de las observaciones escrupulosas, sostuvo que el movimiento es la primera propiedad de la materia y la más importante. Estaba persuadido de la variabilidad de las especies orgánicas (1). Defen-

1) Cf. PLATONOV, G. V.... Op. cit., Cap. I, p. 17.

dió tenazmente la idea de un futuro de la especie humana, más brillante que todas las maravillas del pasado (2).

Renato Descartes (1596-1650) trató de construir un esquema mecánico del Universo a fin de poder explicarlo sobre la base de la materia y el movimiento. Sus ideas sirvieron para estimular el interés hacia el descubrimiento de las causas internas de los fenómenos naturales, excluyendo las causas sobrenaturales (3).

Benedicto Espinoza (1632-1677) contrapuso al dualismo cartesiano la doctrina de una sustancia universal, que posee la plenitud de todas las fuerzas y facultades y que tiene su causa en sí misma ("causa sui"). Niega la existencia de un fin en la naturaleza y repudia por tanto las explicaciones teleológicas (4).

Isaac Newton (1642-1727) es autor de la teoría de la gravitación universal, que aparece como la culminación de un esquema mecanicista del mundo. De esta manera, pudo explicarse el movimiento de los planetas en función de la acción de una ley natural. Sin embargo, su incomprensión de la ligazón que une a la materia con el movimiento se puso de manifiesto en su admisión, a semejanza de Aristóteles, de un primer impulso divino (5).

Godofredo Guillermo Leibniz (1646-1716) pretendió u-

2) Cf. JOEL, Friedrich... Historia de la filosofía moderna, Cap. VIII, p. 118.

3) Cf. Ibid., Cap. XI, pp. 149-153.

4) Cf. Ibid., Cap. XIII, pp. 193-195.

5) Cf. PLATONOV, G. V.... Op. cit., Cap. I, p. 19.

nificar filosofía y teología. No obstante, encontramos e lementos progresistas en sus ideas; por ejemplo, su afirmación de que los objetos, en su estado natural, presentan continuas modificaciones y su reconocimiento de la actividad interior de la sustancia. Señala: "Natura non facit saltus", lo que para Leibniz representa el vínculo y la unidad en la naturaleza, su continua transformación (6).

Carlos Bonnet (1720-1793) se mostró partidario de las doctrinas teleológicas de Aristóteles, resucitadas por Leibniz. Postuló el preformismo, es decir, la idea de la preformación de los seres vivos, bajo la influencia del biólogo alemán A. Galler (7).

Julián La Mettrie (1709-1751), Dionisio Diderot (1713-1784), Adrián Helvecio (1715-1771) y Pablo de Holbach (1723-1789) se esforzaron por demostrar que en el mundo no existen realidades sobrenaturales. Diderot señaló que, desde la molécula hasta el hombre, la naturaleza es una sola cadena; asimismo, que los cuerpos, tanto vivos como no vivos, no permanecen invariables. Escribió:

"No hay que pensar que siempre han sido como los observamos ahora (refiriéndose a las especies animales, anot. nos.), y que permanecerán siempre así. Su apariencia actual es el resultado de un largo proceso en el tiempo, después del cual, su color y su forma quedan aparentemente en estado estacionario. Pero esto es sólo una apariencia" (8).

6) Cf. Ibid., Cap. I, p. 20.

7) Cf. Loc. cit.

8) Cf. Ibid., Cap. I, p. 21.

Diderot señaló también la influencia transformadora del ambiente, así como algunos atisbos de la teoría de la selección natural (9): la noción del prototipo inicial de todos los seres animados que se transforma luego bajo la acción de leyes naturales y da origen a las diferentes especies animales (10). Holbach y La Mettrie plantearon también el problema del origen natural del hombre, resaltando la semejanza existente entre el ser humano y otros mamíferos, particularmente los simios. Refiriéndose a las especies, Holbach señaló: "(...) podemos creer, sin temer ninguna contradicción, que las especies varían continuamente (...)" (11). Y agregó: "¿Hay algo de todo cuanto nos rodea que no cambie?" (12).

Mijaíl Lomonósov (1711-1765) propuso la hipótesis de la estructura atómico-molecular de la materia, con lo cual trató de explicar todos los fenómenos físicos y químicos. En su carta al matemático Euler (13), formuló por primera vez la ley universal de la conservación de la materia y el movimiento (14).

Factor importante en el desarrollo de la concepción

- 9) Cf. Ibid., Cap. I, p. 22.
- 10) Cf. VIESELOV, E. A.... El darwinismo, Cap. II, p. 39.
- 11) HOLBACH, Barón de... Sistema de la naturaleza, Cap. VI, p. 70.
- 12) Loc. cit.
- 13) Esta carta data del año 1748.
- 14) Cf. PLATONOV, G. V.... Op. cit., Cap. I, pp. 22-23.

dialéctica fue la hipótesis cosmogónica de Manuel Kant (1724-1804) y Pedro Laplace (1749-1827). La demostración de que la Tierra y el sistema solar se desarrollan en el tiempo y bajo la acción de leyes naturales, eliminó el problema del "impulso inicial". En las teorías cosmogónicas de Kant, volvieron a actualizarse las viejas concepciones de los materialistas de la Antigüedad, como muy bien lo reconoce Kant:

"No negaré (...), que la teoría de Lucrecio o de sus predecesores, Epicuro, Leucipo y Demócrito, tiene mucho parecido con la mía. Yo, igual que aquellos filósofos, admito el estado primitivo de la naturaleza dentro de la dispersión general de la materia inicial de todos los cuerpos siderales o de los átomos, como los llaman ellos. Epicuro suponía una gravedad que impulsa aquellas partículas elementales a caer, y ello no parece ser muy distinto de la atracción newtoniana que yo presupongo. Les dio también cierta desviación del movimiento rectilíneo de la caída, aunque con respecto a sus causas y consecuencias tenía fantasías incongruentes, pero esta desviación coincide aproximadamente con la alteración de la caída vertical tal como la deducimos de la fuerza repulsiva de las partículas. Finalmente, los torballinos que nacieron del difuso movimiento de los átomos, eran una parte principal de las doctrinas de Leucipo y Demócrito, y los encontraremos también en la nuestra" (15).

No obstante, Kant cree necesario remitir la explicación del origen de las leyes de la naturaleza a un fundamento sobrenatural. A diferencia del filósofo alemán, Laplace, superando la inconsecuencia de aquel, rechaza toda participación divina en su teoría del sistema solar.

15) KANT, Manuel... Historia natural y teoría general del cielo, p. 30.

Kant negó también la posibilidad de explicar el origen de la vida por la exclusiva acción de leyes naturales.

El aporte de Kant fue, sin embargo, sumamente importante para destruir la concepción petrificada de la naturaleza, como muy bien lo observa Federico Engels:

"El primero que abrió una brecha en esta concepción petrificada de la naturaleza (la concepción metafísica, anot. nos.) fue, no un naturalista, sino un filósofo. En 1755 apareció la Historia general de la naturaleza y teoría del cielo, de Kant. (...) El descubrimiento de Kant encerraba, en efecto, lo que sería el punto de partida de todo progreso ulterior. Si la tierra era el resultado de un proceso de formación, también tenían que serlo necesariamente su actual estado geológico, geográfico y climático, sus plantas y sus animales; esto quería decir que la tierra debía necesariamente tener una historia no sólo en el espacio, sino también en el tiempo, en orden de sucesión" (16).

Pero los primeros intentos por crear una concepción dialéctica del desarrollo, completa y universal, son realizados por el filósofo Federico Guillermo Hegel (1770-1831).

El sistema filosófico de Hegel se compone de tres partes: 1) Lógica, 2) filosofía de la naturaleza y 3) filosofía del espíritu.

En su lógica, expone la primera parte de su sistema y de su método: la dialéctica del concepto. La "filosofía de la naturaleza" examina con criterio idealista los fenómenos naturales; sin embargo, encontramos allí valiosas ideas dialécticas sobre el desarrollo dentro de la natura-

16) ENGELS, Federico... Dialéctica de la naturaleza, pp. 8-9.

leza. En la "filosofía del espíritu" examina los problemas de la vida social (la psicología, la fenomenología, la antropología, la religión, etc.). Aquí se pone de manifiesto la contradicción entre el sistema metafísico y la dialéctica de Hegel (17).

Lo importante en la filosofía de Hegel es su método dialéctico, que desarrolla a partir del análisis de los problemas de la dialéctica del concepto (Lógica). En este método dialéctico, que es el lado progresivo de su concepción del mundo, se atisba ya la existencia de la unidad de los contrarios como fuerza motriz del desarrollo. Y es precisamente éste el gran mérito de Hegel, que al señalar las contradicciones necesariamente hace hincapié en la idea del desarrollo universal, la gran idea cardinal —así llamada por Engels— "(...) de que el mundo no puede concebirse como un conjunto de objetos terminados, sino como un conjunto de procesos (...)" (18). Aun cuando Hegel, por sus limitaciones idealistas, no pudo dar cima a la tarea de investigar la fuente donde se originaban las contradicciones y el desarrollo, constituye su gran mérito histórico el haber planteado el problema.

Según Hegel, por otra parte, el fundamento de todos los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad es el denominado espíritu universal. Este es lo primario, es eterno; la naturaleza es lo secundario y derivado respecto al espíritu. Hegel lo denomina también "idea absoluta", "espíritu absoluto" y "conciencia de Dios" (19).

17) Cf. DYNNIK, M. A. y adl.... Historia de la filosofía, T. II, p. 72.

18) MARX, Carlos y ENGELS, Federico... Obras escogidas, T. II, p. 409.

19) Cf. DYNNIK, M. A. y adl.... Op. cit., T. II, p. 72.

Hegel va a referir las leyes básicas de la dialéctica al desarrollo de la idea absoluta. Según él, la naturaleza no se desarrolla. Pero esto tampoco quiere decir que tenga una existencia estable. La razón universal va a proyectar, en las distintas etapas de su desarrollo, los distintos dominios y fenómenos del mundo y cada ser va a ser de golpe y de manera integral lo que es (20).

Una figura eminente de la filosofía clásica alemana es también Ludwig Feuerbach (1804-1872).

Hegeliano en un principio, adopta luego el materialismo, que amplía considerablemente, y somete a crítica las bases del idealismo y de la religión.

Su materialismo ejerció fecunda influencia sobre muchos pensadores avanzados, especialmente sobre Marx y Engels.

Feuerbach demuestra hasta la saciedad que la naturaleza existe con independencia de la conciencia humana, que el hombre es un producto de la naturaleza y que fuera de la naturaleza y el hombre no existe nada(21).

Sostiene la unidad e integridad de la naturaleza humana y critica al idealismo filosófico cuando, pretendiendo desconocer esta unidad, desdobra al hombre en dos partes, cuerpo y espíritu, que hace entrar en conflicto, y cuando identifica la esencia humana con el pensamiento, con la conciencia. Considera, además, que esta separación arbitraria del idealismo, es el punto de partida de la enajenación o alienación religiosa, pues Dios no es otra cosa que la esencia humana divinizada.

"La religión -nos dice Feuerbach- es la primera con-

20) Cf. DYNNIK, M. A. y col.... Op. cit., T. II, p. 73.

21) Cf. Ibid., T. II, p. 111.

ciencia que tiene el hombre de sí mismo" (22). Por tanto, el reencuentro del hombre consigo mismo, la identificación de su verdadera esencia, supone la superación de la alienación religiosa. Y la esencia del hombre reside en su corporeidad, en su ser físico.

2. Las ciencias naturales y el problema del desarrollo en la naturaleza orgánica.-

Los descubrimientos de las ciencias naturales jugaron un gran papel en el desenvolvimiento de las concepciones evolucionistas y dialécticas. La filosofía sola no bastaba para explicar el punto de vista evolucionista, aun cuando había ejercido una influencia muy grande en su formación en Biología.

Entre los descubrimientos importantes tenemos:

1º los que confirmaron el vínculo y la unidad que existe entre las diversas formas orgánicas;

2º los que establecieron la posibilidad de su transformación, de su paso de una a otra forma;

3º los que pusieron de manifiesto la acción recíproca entre los distintos cuerpos.

Mediante la explicación de las causas de la unidad se llegó a la convicción de que ésta radica en la existencia de una relación genética, o sea, en la comunidad de origen de los cuerpos vivos.

La biología comienza propiamente con la descripción de plantas y animales. Esto permitió establecer relaciones de semejanza. Como resultado de la acumulación de conocimientos, surgió la necesidad de clasificar las diversas especies de plantas y animales.

Los primeros intentos destinados a lograr una clasificación fueron realizados ya en la Antigüedad. Como ya hemos señalado anteriormente, en el siglo IV a.n.e., Aristó

22) FEUERBACH, Ludwig... Esencia del cristianismo, p. 251.

teles llegó a hacerlo con 454 especies de animales, mientras que su discípulo Teofrasto lo hizo con 450 especies de plantas. Estos esfuerzos fueron continuados por Plinio (siglo I a.n.e.), que clasificó 1000 especies de plantas; Gaspar Bauhin (siglo XVII), 6000 especies de plantas; y Carlos Linneo (1758), que catalogó 10,000 especies de plantas y 4,028 de animales.

Estos esfuerzos realizados por la sistemática hicieron posible que, de manera involuntaria, se planteara la idea de la unidad, del origen y del desarrollo del mundo orgánico.

Linneo fue partidario del creacionismo y de la total aceptación de la idea de la invariabilidad de las especies. Sus observaciones, sin embargo, lo llevaron a tener que admitir el cambio y la inestabilidad en el interior de las especies y la consiguiente formación de variedades. Más adelante, la labor investigadora que llevara a cabo, motivó que llegara a poner en duda la total invariabilidad de las especies. Paulatinamente, se abría camino la concepción evolucionista (23).

En el esclarecimiento de los mecanismos del desarrollo de la naturaleza orgánica, jugó un gran papel la polémica realizada entre partidarios de la preformación y de la epigénesis, que tuvo como marco el siglo XVIII.

A fines del siglo XVII, Anton Leuwenhoek (1632-1723) y su discípulo L. Ham, holandeses, descubrieron los espermatozoides. Ham sostenía que veía en cada espermatozoide, que, en el lenguaje de la época, fueron denominados "animálculos", algo parecido a un ser humano en pequeño. Así surgió la teoría de la preformación.

El preformismo consistía en sostener que el desarro-

23) Cf. VIESELOV, E. V.... Op. cit., Cap. I, p. 27.

llo individual del organismo se reduce al desenvolvimiento y crecimiento gradual de las partes y órganos que, preformados, se encuentran en el embrión. No había, pues, que buscar las causas de la constitución y el desarrollo, puesto que el nuevo ser no se engendra. La generación es un desenvolvimiento, un despertar y nacimiento del feto constituido desde un principio.

Curiosamente, el concepto de evolución se vinculó al concepto de preformismo. La evolución fue concebida, en esta época, como un desenvolvimiento de las partes ya formadas de un organismo. Sobre este tema, Emile Guyénot nos dice que:

"La teoría de la evolución en esos tiempos suponía el incremento y el desarrollo del embrión preformado, pero replegado sobre sí mismo, arrugado, encogido. Gracias al desenvolvimiento, el feto activado salía de las envolturas en las cuales se encontraba en cierto modo fajado o envuelto" (24).

Los partidarios del preformismo se dividieron en dos grupos. Uno de ellos recibió el nombre de animalculistas, porque sostuvieron que el organismo aparece preformado en el animalculo o espermatozoide; los otros, fueron denominados evistas, porque no compartieron la idea anterior y consideraban que el embrión estaba en el huevo u ovario femenino.

Una variante del preformismo fue la teoría del emboitement, o del "encajonamiento". Sus propugnadores fueron los científicos Albrecht Haller y Carlos Bonnet, quienes sostuvieron que cada embrión contiene en sus órganos sexuales embriones en miniatura de la generación siguiente.

24) GUYENOT, Emile... Las ciencias de la vida en los siglos XVII y XVIII, Cap. VII, p. 275.

te. En apoyo a su teoría, Bonnet señaló el caso, por él descubierto, de las hembras partenogenéticas de los pulgones, en cuyo cuerpo existen gérmenes de la siguiente generación de pulgones.

La teoría del "encajonamiento" llevó a algunos naturalistas de la época a concluir, como lo hizo Swammerdam, que los gérmenes que dieron origen a toda la humanidad fueron creados todos de una sola vez, desde los orígenes. De esta manera, en los ovarios de Eva, han estado, metidos unos dentro de otros, los gérmenes de las futuras generaciones humanas. Y el famoso fisiólogo y anatomista von Haller, calculó inclusive el número de estos gérmenes, señalando la cantidad de 200 mil millones.

La teoría de la preformación condujo a la Biología hacia un callejón sin salida. No explicaba la formación del embrión, el desarrollo individual e histórico del organismo. Para los partidarios de la teoría del "encajonamiento", como hemos visto, todo se reducía a la aparición y multiplicación de los gérmenes y se negaba, en consecuencia, el desarrollo temporal del mundo orgánico. Todo ello, unido al creciente desarrollo de los métodos de observación científica, determinó la aparición de la teoría de la epigénesis.

La idea de que el feto se va constituyendo por la adición de partes sucesivas, la encontramos ya en Aristóteles. Sería la base de las concepciones desarrolladas en el siglo XVII por Guillermo Harvey (1578-1657), médico y fisiólogo inglés, a quien se le señala como el descubridor de la circulación de la sangre. Sobre la base de la observación del desarrollo del embrión del pollo, llegó a la conclusión de que...

"Las partes se forman unas después de otras...; la estructura del cuerpo toma origen y se inicia sólo de una parte,

por medio de la cual todos los demás miembros se forman unos después de otros; y son estos animales los que decimos que se forman por epigénesis" (25).

Pero el golpe más contundente a las teorías preformistas fue proporcionado por los trabajos que realizó Caspar Federico Wolff (1733-1794).

Wolff también investigó acerca de la embriología del pollo. Sus ideas están contenidas en su obra Teoría de las generaciones, publicada en 1759. No compartió la creencia, bastante generalizada en Harvey y los primeros partidarios de la epigénesis, de que el organismo se formaba como resultado de la agregación de partes a un centro inicial. Modificó este punto de vista y, sobre la base de sus observaciones, mucho más completas que las efectuadas por sus predecesores, llegó a la conclusión de que las partes se presentan al principio en un estado muy sencillo o rudimentario y se tornan más complejas a medida que se desarrollan y originan órganos cuya estructura se va definiendo progresivamente (26).

Sus observaciones microscópicas de diversos organismos vegetales, confirmaron también su convicción de que no existen órganos preformados, pues todos los componentes se originan a partir de diminutas células.

En oposición al preformismo, la epigénesis sostiene, pues, que el desarrollo del organismo es gradual y mediante transformaciones.

No todas las obras de Wolff llegaron a publicarse. En algunas de ellas desarrolla conceptos realmente evolu-

25) Cf. Ibid., Cap. VII, pp. 273-274.

26) Cf. Ibid., Cap. VII, pp. 278-280.

cionistas a partir del rechazo a la idea de un mundo acabado y desprovisto de movimiento. Señala también la herencia y la variabilidad como propiedades del organismo unidas por un nexo indisoluble (27).

3. El transformismo.-

A fines del siglo XVIII, sobre la base de los adelantos producidos en los terrenos de la morfología, anatomía comparada, embriología, fisiología y sistemática, surgió el transformismo.

Se denomina así a la doctrina acerca de la variabilidad de las especies de plantas y animales que admite la posibilidad de que unas especies se transformen en otras.

Es el germen de lo que será posteriormente una verdadera doctrina evolucionista. No llega a desarrollar una concepción integral del desarrollo histórico de la naturaleza. Aun reconociendo la variabilidad de las especies, no toma en cuenta, sin embargo, la sucesión histórica de las variaciones. No obstante, fue el transformismo la primera etapa en la lucha contra el creacionismo en su versión moderna.

Uno de los destacados representantes de esta doctrina fue el sabio ruso Mijaíl Vasilievich Lomonósov (1711-1765). Se esforzó por explicar la naturaleza en función de leyes naturales. Desarrolla una teoría acerca del origen de la tierra en donde fundamenta, adelantándose a Lyell, la idea evolucionista en Geología. Contrariamente a lo sostenido en la cosmogonía bíblica, afirmó que "el universo es muy antiguo" (28). En sus concepciones, se halla presente

27) Cf. VIESELOV, E. A.... Op. cit., Cap. II, pp. 35-36.

28) Cf. Ibid., Cap. II, p. 33.

la idea del desarrollo ininterrumpido de la naturaleza. En su obra titulada Sobre las capas terrestres (1757), escribió:

"...Hay que tener muy en cuenta que los cuerpos que vemos en la Tierra y todo el Universo no se hallaban al principio de su creación en el mismo estado que en la actualidad..." (29).

Asimismo, en la misma obra escribió lo siguiente:

"...En vano piensa mucha gente que todo lo que vemos es obra inicial de un creador; que no sólo las montañas, valles, ríos y mares, sino también las diversas clases de minerales se originaron al mismo tiempo que el universo, con lo cual no hace falta investigiar las causas que las diferencian por sus propiedades internas y por el lugar que ocupan. Estos razonamientos son muy perjudiciales para el progreso de todas las ciencias y, por consiguiente, para el conocimiento natural de la esfera terrestre y, en especial, del arte de la minería, aunque a algunos estudiosos les sea más fácil presumir de filósofos aprendiendo de memoria la frase "Dios así lo creó", y empleándola como respuesta, en lugar de buscar las causas" (30).

Otro representante del transformismo es Alexander Ni-
koláievich Radischev (1749-1808). En su obra Sobre el
hombre, su mortalidad e inmortalidad, señala, desde posi-
ciones materialistas, que la facultad de pensar es una

29) Cf. Ibid., Cap. II, p. 33.

30) Cf. Loc. cit.

propiedad de la sustancia (31). Hace suya la idea de la "escala de los seres", pero, a diferencia de los preformistas, expresa en ella la noción de desarrollo, transformación y creciente complejidad de los cuerpos de la naturaleza.

Otro eminente representante de esta tendencia es Jorge Luis Buffon (1707-1788). Sus ideas están expuestas en varias obras, entre las que tenemos Sobre las épocas de la naturaleza e Historia natural, esta última en varios tomos.

Buffon es autor de una teoría cosmogónica en la que explica el origen de la Tierra a partir de una masa incandescente desprendida del sol a causa del choque de un cometa. A medida que la Tierra fue enfriándose, se formaron los mares y la "sustancia animada". De esta última se van a originar las plantas y los animales terrestres, que fueron diferenciándose paulatinamente.

Explica los cambios producidos por la acción del clima sobre los animales, complementada por los efectos de la alimentación y la hibridación. Las semejanzas existentes entre las especies animales de los continentes europeo, africano y americano le hacen suponer una comunidad de origen. Señala que las variaciones debieron haberse producido debido al cambio en las condiciones de vida, motivado por la separación de los continentes (32).

Llama la atención sobre la unidad del plan de estructuración de los vertebrados, incluido el hombre. Señala, también, que el hombre y el simio tienen el mismo origen, siendo el simio un hombre que ha degenerado.

31) Cf. Ibid., Cap. II, pp. 36-37.

32) Cf. Ibid., Cap. II, p. 41.

La Academia de Ciencias de Francia juzgó heréticas las doctrinas de Buffon y ordenó quemar sus obras. También lo obligó a renunciar en público a sus convicciones.

Aun cuando era un convencido partidario del creacionismo, no podemos dejar de mencionar a Jorge Cuvier (1769-1832). Al margen de su voluntad y sus creencias, los trabajos que realizó revisten especial importancia en la germinación de la idea evolucionista.

Cuvier fundó la paleontología y la anatomía comparada. Confrontó la estructura anatómica de uno y otro sistema de órganos y, mediante este procedimiento, descubrió la ley de la correlación de las partes de un organismo o ley de la correlación de los órganos. Según Cuvier, esta correlación se establece por la íntima conexión entre el organismo y el medio ambiente, o por el principio "de la coexistencia" o "principio de las causas finales". Todo ello era para Cuvier la expresión de un plan creador divino.

El descubrimiento de una gran cantidad de fósiles hallados en capas de distinta edad geológica, en el subsuelo de la ciudad de París, pusieron de manifiesto ante Cuvier la existencia de una sucesión lógica en el tiempo. Se vio entonces en la necesidad de establecer varios periodos en la vida de la Tierra y a enfrentarse a tres hechos indiscutibles:

1) la evidencia del cambio de las formas orgánicas en el tiempo;

2) la constatación de que, al pasar de las antiguas sedimentaciones geológicas a otras más recientes, aumenta la semejanza entre los animales ya extinguidos y las especies modernas; y

3) la observación de que, a medida que transcurre el tiempo geológico, aumenta la organización de todos los vertebrados.

Cuando todo hacía presumir la adopción de una explicación de corte evolucionista, Cuvier, muy lejos de reconocer el hecho de la evolución, recurrió a la "teoría de las catástrofes". La destrucción de tan gran número de especies completas, puesto de manifiesto en las excavaciones realizadas, eran para Cuvier la demostración de que se habían producido en el pasado cataclismos sin precedentes y de grandes proporciones, seguidas de nuevos actos divinos de creación. Señaló inclusive que el último cataclismo se había producido en la Tierra hacía cerca de 5,000 a 6,000 años, en una época que coincidía con aquella que la leyenda bíblica señala como la del diluvio universal (33).

Sobre las teorías cataclísmicas de Cuvier, señaló Federico Engels:

"La teoría de las revoluciones de la tierra, formulada por Cuvier, era una teoría revolucionaria de nombre, pero reaccionaria de hecho. En vez de una gran creación divina, se admitía toda una serie de reiterados actos de creación, convirtiendo el milagro en palanca esencial de la naturaleza" (34).

Etienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) fue otro gran representante del transformismo a comienzos del siglo XIX. Sobre la base de la observación de la semejanza del esqueleto de los miembros anteriores de los vertebrados, independientemente de las diferentes funciones que ellos cumplen en las diversas especies, da a conocer

33) Cf. VIESELOV, E. V.... Op. cit., Cap. II, pp. 45-46.

34) ENGELS, Federico... Op. cit., pp. 9-10.

el "principio de los análogos". Según este principio, los órganos que en los distintos animales ocupan una posición similar respecto al tronco y siguen un mismo plan en su estructura, han de denominarse "análogos", lo que quiere decir que se corresponden mutuamente.

Saint-Hilaire combinó el método de la anatomía comparada con el embriológico, con resultados notables. Advirtió que los huesos del cráneo de los peces son comparables a los huesos aún sin desarrollar del cráneo de los pollos. En los embriones del papagayo y de la ballena descubrió rudimentos de dientes. Estableció que hay una unidad en el plan estructural de los vertebrados, como lo prueba la existencia de órganos rudimentarios (embrionarios, sin desarrollar). Por ejemplo, el rudimento subcutáneo de ala en el casuario, ave australiana desprovista de alas, y los vestigios de la membrana nictitante que se observan en el hombre.

Consideró también que la causa natural de la transformación de los organismos reside en el medio exterior.

Pero, el mérito de haber sido el primer naturalista que elaboró una doctrina integral sobre el proceso histórico universal de desarrollo del mundo orgánico, le corresponde al francés Juan Bautista de Lamarck (1744-1829).

Entre las obras más importantes de Lamarck tenemos: Hidrogeología, Filosofía zoológica (1809) y Sistema analítico de los conocimientos positivos del hombre (1820).

Estaba convencido de la variabilidad de las especies. Esta convicción lo condujo a la idea de evolución. Sostuvo que todas las formas orgánicas son el resultado de un proceso de desarrollo histórico. Lo animado surgió de lo inanimado. Factores principales de la evolución son -nos dice- la gradación y la diferenciación adaptable de los organismos, motivadas por las condiciones con

biantes del medio (35).

De acuerdo al grado de complejidad de los organismos, Lamarck divide a los animales en 14 clases y 6 grados. Al igual que la gradación, un elemento importante para explicar la evolución es la influencia del medio exterior. Según Lamarck, las características del medio exterior ejercen una influencia determinante en la constitución de los organismos. Por tal motivo, cuando los individuos de una especie cualquiera se ven forzados a cambiar de clima, se hallan sometidos a nuevas influencias que han de variar gradualmente su organización (36).

Lamarck no admite la teoría de las catástrofes de Cuvier. Considera que la vida en la Tierra jamás interrumpió su curso. La modificación de la superficie de la Tierra se produce en función de leyes naturales (el movimiento del agua sobre la superficie de los continentes, la acción de los organismos animados, el desplazamiento gradual de los continentes) (37).

La explicación del movimiento y los cambios de los cuerpos animados se da en Lamarck recurriendo a la hipótesis de los flúidos, la misma que, por aquella época, servía para explicar los fenómenos térmicos, magnéticos y eléctricos. Sostenía que todo medio habitado por seres animados, está siempre lleno de flúidos que, al penetrarles, originaban y mantenían la vida (38).

35) Cf. VIESELOV, E. V.... Op. cit., Cap. III, p. 55.

36) Cf. Ibid., Cap. III, p. 56.

37) Cf. Ibid., Cap. III, pp. 59-60.

38) Cf. Ibid., Cap. III, pp. 65-66.

No dejó de observar Lamarck que el sistema nervioso central y los órganos de los sentidos desempeñan un enorme papel en las relaciones recíprocas entre el animal y el medio ambiente.

Fue un convencido de que los cambios provocados en el organismo por la acción del medio se pueden transmitir por herencia (39).

Consideró que el medio actuaba en la formación de los órganos, de la siguiente manera:

- 1) el cambio de las condiciones externas conduce a la variación de necesidades;
- 2) la variación de necesidades conduce a nuevas acciones para satisfacerlas;
- 3) las nuevas acciones conducen a nuevas costumbres;
- 4) las nuevas costumbres conducen a la utilización con más frecuencia de ciertos órganos y al desarrollo de éstos por el uso frecuente, o a la inutilización debido a la falta de uso.

De lo anterior deduce las siguientes leyes:

- 1) ley primera: el grado de desarrollo de un órgano depende de la función que el mismo desempeña. Sobre el particular, dice Lamarck:

"(...), cantidad de hechos conocidos prueban que el empleo sostenido de un órgano coopera a su desarrollo, lo fortifica, e incluso lo agranda, mientras que una falta de empleo que se haya hecho habitual respecto a un órgano perjudica su desarrollo, lo deteriora, lo reduce gradualmente, y termina por hacerlo desaparecer, (...)" (40).

39) Cf. Ibid., Cap. III, p. 63.

40) LAMARCK... Filosofía zoológica, p. 25.

2) ley segunda: las variaciones funcionales o morfológicas, motivadas por las condiciones del medio o de uso prolongado de un órgano, pueden transmitirse por herencia a los descendientes (41).

Cabe señalar que la actitud de científico de Lamarck se realiente cuando sostiene que los nuevos órganos de un animal surgen en virtud de los esfuerzos de un "sentimiento interno", que él considera una "potencia" necesariamente digna de ser tomada en cuenta, según expresa en su Filosofía zoológica. Así, a consecuencia de los ataques de ira que experimentan los machos, en el caso de los ungulados, su "sentimiento interno" dirigiría con más fuerza los flúidos hacia la parte superior de la cabeza, produciéndose a consecuencia de ello una secreción de sustancia ósea y córnea, a partir de la cual se forman los cuernos (42).

Respecto al hombre, Lamarck dice que éste es parte de la naturaleza y se halla sometido a las mismas leyes que la rigen. En consecuencia, plantea una hipótesis acerca del origen animal del hombre a partir de una raza muy perfeccionada de cuadrumanos (43).

Como era sabido, Darwin mencionó a Lamarck como uno de sus predecesores (44). Engels tuvo también frases elo-

41) Ibid., p. 187.

42) Cf. VIESELOV, E. V.... Op. cit., Cap. III, pp. 65-66.

43) Cf. Ibid., Cap. III, pp. 66-67.

44) Sobre él dice Darwin: "Fue el primero que prestó el eminente servicio de despertar la atención acerca de la probabilidad de que todos los seres tanto en el mundo orgánico como en el inorgánico son el resultado de una ley y no de una interpretación milagrosa" (DARWIN, Carlos... El origen de las especies, p. 24).

giosas para él (45). Y es que Lamarck se opuso audazmente al creacionismo y a la doctrina sobre la invariabilidad de las especies. Sostuvo que las plantas y animales contemporáneos, e incluso el hombre, surgieron como consecuencia de un prolongado proceso histórico que comenzaba con el surgimiento de los organismos más simples a partir de la materia inanimada y continuaba con el aumento gradual de la diversidad de seres animados, cada vez más complejos. Reparó en dos factores de importancia: el tiempo y el medio exterior.

Desde el punto de vista materialista, constituyen tesis valiosas de su teoría:

- 1) el papel formador del medio;
- 2) la importancia de la función para la elaboración de la forma;
- 3) el papel del uso y desuso de los órganos; y
- 4) la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos.

Sin embargo, se advierten algunos defectos en sus concepciones evolucionistas. Por ejemplo, su idea de la tendencia a la perfección, existente -según él- en los organismos y que sirvió para que Engels la comparara con la afirmación del idealista Hegel de que la finalidad interna se abre paso en el organismo mediante la propensión (46).

45) Por ejemplo, en Anti-Dühring: "Ni Darwin ni los científicos que le siguen se proponen empequeñecer en lo más mínimo los méritos de Lamarck; ellos son, por el contrario, los que han resucitado su pensamiento". (ENGELS, Federico... Anti-Dühring, p. 62).

46) Cf. ENGELS, Federico... Dialéctica de la naturaleza, p. 176.

No pudo, por otra parte, relacionar sus concepciones sobre la variabilidad de los organismos con la existencia real de la especie y demás grupos sistemáticos (géneros, familias, órdenes, etc.); por eso, erróneamente, llegó a la conclusión de la no existencia de especies, géneros, etc.

—

Con Lamarck, se cierra toda una etapa en la historia del evolucionismo. Concluido este periodo, paulatinamente ha de abrirse paso la concepción dialéctica, manifestándose cada vez más completa y coherente y enriquecida con el aporte de filósofos y hombres de ciencia.

El acontecimiento que habría de impulsarla, revolucionando las ciencias naturales y asestando un golpe decisivo a los últimos reductos que en este campo poseía la concepción metafísica, estaba muy próximo. Tal fue la teoría evolucionista de Darwin.

SEGUNDA PARTE

EL EVOLUCIONISMO DARWINISTA

CAPITULO I

SURGIMIENTO DEL DARWINISMO

1. Condiciones económico-sociales.-

Durante la primera mitad del siglo XIX, Inglaterra se convierte en el país capitalista más poderoso, a la vez que en una formidable potencia colonialista. La invención de máquinas condujo a un rápido progreso de la industria. Ya en 1765 se había inventado la rueda mecánica y el telar; en 1769 se construyó la primera máquina de vapor inglesa y en 1777 comenzó a funcionar en Inglaterra la primera fábrica mecánica de tejidos.

Este extraordinario desarrollo, conocido como Revolución Industrial, trajo consigo, entre otros cambios, la transformación agraria. El crecimiento de la población urbana y la demanda de artículos agrícolas y productos alimenticios fueron las consecuencias del impetuoso desarrollo de la producción de las fábricas. Se produce entonces un incremento de la economía agraria sobre la base de la gran propiedad y con la consiguiente ruina y pauperización de pequeños campesinos. Aumenta el número de proletarios.

El crecimiento de la demanda de productos agrícolas para la industria y la alimentación, planteó ante los agricultores la necesidad de aumentar la producción y mejorar las especies existentes, tanto de plantas como de animales. Así es como se desarrollaron métodos empíricos de selección, destinados a mejorar viejas especies y obtener otras nuevas. Se lograron éxitos considerables. La labor práctica de selección y los resultados favorables obtenidos, hicieron posible que se extendiera la convicción de que el hombre es capaz de cambiar los organismos vegetales y animales.

2. Premisas científico-naturales de la teoría de Darwin.

Ya a fines del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX, los éxitos obtenidos por las ciencias naturales habían acumulado hechos que entraban en contradicción con la concepción metafísica de la invariabilidad de la naturaleza.

En la tarea de socavar la concepción petrificada de la naturaleza, jugaron un gran papel:

1) la "hipótesis de la nebulosa" de Kant-Laplace, destinada a explicar el origen de la Tierra y del sistema solar apelando al principio histórico, con las consecuencias que ello implicó;

2) la aparición del método histórico también en la geología y la paleontología, resaltando en este sentido la obra de Carlos Lyell (1797-1875), que influyera notablemente en Darwin (1). La idea de la transformación his

1) Cuenta Darwin que, al iniciar su viaje alrededor del mundo, en el "Beagle", llevó consigo el volumen primero de los Principios de Geología de Lyell, "(...) de cuyo estudio -schola- reporté grandes ventajas". (DARWIN, Carlos... Autobiografía, p. 45).

tórica gradual de la superficie de la Tierra, resultó totalmente incompatible con la doctrina de la constancia de las especies animales y vegetales;

3) Los éxitos de la anatomía comparada, que llevaron al desarrollo de los conceptos de analogía y homología, elaborados por Ricardo Owen (1804-1892). Órgano homólogo, señala Owen, viene a ser un mismo órgano en diversos animales que ocupa idéntica posición en el cuerpo y se desarrolla a partir de los mismos rudimentos (2); órgano análogo es aquella parte del cuerpo o el órgano de un animal que realiza la misma función que otro órgano en otro animal (3). Ejemplos de órgano homólogo serían la aleta de la ballena, el ala del ave, el brazo del simio. Estos tienen un idéntico plan estructural. Ejemplos de órgano análogo serían el ala de un ave y el ala de una mariposa. Estos conceptos resultaron fecundos para establecer las relaciones de afinidad entre los diversos grupos de animales. La doctrina sobre la homología y la analogía fue aplicada extensamente a los reinos vegetal y animal a través de los trabajos de Agustín Pyramus de Candolle (1778-1841) y Guillermo Federico Hofmeister (1824-1877).

A lo anterior podemos agregar que durante el medio siglo que separa a Lamarck de Darwin, se obtuvieron notables adelantos científicos que crearon bases más sólidas, como los siguientes:

- elaboración de la teoría celular de los seres vivos;
- elaboración de los principios de embriología;
- elaboración de la fisiología, que llegaría a definir de manera más acertada las relaciones entre el ser

2) Cf. VIESELOV, E. V.... El darwinismo, Cap. V, p. 90.

3) Cf. Loc. cit.

y el medio;

- comienzos de la química biológica moderna, con la síntesis de la urea (1827);
- estudios múltiples, cada vez más coordinados, sobre la distribución geográfica y geológica de los animales y las plantas (4).

También contribuyeron a despertar el interés por las ideas evolucionistas la publicación de las siguientes obras: Vestigios de la historia natural de la creación, de un vulgarizador de apellido Chambers (1842), y Principios de Psicología, de Herbert Spencer (1855) (5).

4) Cf. PRENANT, Marcel... Darwin. Un hombre y una época, p. 65.

5) Cf. Ibid., pp. 65-66.

CAPITULO II

VIDA Y OBRA DE DARWIN

1. Breve biografía.-

El recuento de la vida de Darwin puede proporcionarnos elementos para comprender la base sobre la que elaboró su teoría. Por tal motivo, pasamos a señalar los momentos más significativos.

Carlos Roberto Darwin nació el 12 de febrero de 1809, en la localidad inglesa de Shrewsbury.

En la esperanza de que siguiera la profesión de su padre y su abuelo, la medicina, fue enviado a la Facultad de Medicina de la Universidad de Edimburgo, junto con su hermano. Sin embargo, el joven Darwin mostró muy poco interés por esta carrera. Además, sentía especial aversión por las disecciones y las operaciones quirúrgicas, las cuales se realizaban sin anestesia. Así fue que, después de una estadía de dos años, abandonó los estudios universitarios.

La estadia en Edimburgo permitió, sin embargo, que se vinculara con un gran número de naturalistas, lo que estaba más de acuerdo con su natural inclinación. Allí conoció al zoólogo Grant, quien fue el primero en darle a conocer la teoría de Lamarck (1). Durante todo ese periodo manifiesta un temprano interés por la observación de la naturaleza y llega inclusive a leer dos informes en una sociedad científica.

El deseo paterno de encontrarle una profesión a como dé lugar, motivó que se trasladara a la Facultad eclesialógica de la Universidad de Cambridge. Aun cuando Darwin no había manifestado una vocación religiosa, acató esta decisión, pero compartió sus estudios de teología con su vocación de naturalista nato (2).

En Cambridge se interesó mucho por las lecciones del botánico Henslow, cuya amistad habría de influir notablemente en el joven Darwin. Realiza también excursiones en compañía del geólogo Sedgwick. Lee Introducción al estudio de las ciencias naturales, de John Herschel, y los apuntes de viaje de Alejandro Humboldt.

- 1) Al respecto, dice Darwin: "Un día que paseábamos juntos (se refiere al Dr. Grant, anot. nos.), prorrumpió en dítirambos a favor de Lamarck y de su evolución. Yo le oía con silencioso asombro, aunque sin sentirme impresionado. Había yo leído anteriormente la Zoonomía de mi abuelo que enunciaba ideas parecidas y tampoco me habían producido efecto alguno. Sin embargo, es probable que por el hecho de haber oído sostener y panagerizar semejantes hipótesis en época temprana, hayan me éstas inducido a sostenerlas, aunque en distinta forma, en mi Origen de las especies (DARWIN, Carlos... Autobiografía, p. 19).
- 2) Señala Darwin: "Pero nada me robó más tiempo en Cambridge, ni me deparó tanto placer, como el coleccionar insectos; (...)" (Ibid., p. 32).

En 1831 se produce un acontecimiento de suma importancia en la vida de Darwin. Gracias a las recomendaciones del botánico Henslow y después de superada una inicial resistencia paterna, se alista en calidad de naturalista en el bergantín "Beagle", navío del almirantazgo inglés, que zarpeba para realizar un viaje de circunnavegación. Este viaje tenía como objetivo realizar un relevamiento topográfico e hidrológico a lo largo de las costas de América del Sur, Australia y explorar ciertas islas del Océano Pacífico.

El viaje en el "Beagle", que Darwin calificaría como el suceso más importante de su vida (3), no sólo significó el abandono de sus proyectos de hacerse clérigo, sino que decidió su futura carrera de naturalista.

Su recorrido, que se inició el 27 de diciembre de 1831, culminó con su regreso a Inglaterra el 2 de octubre de 1836. Durante ese lapso, visitó las islas del Cabo Verde, Río de Janeiro, Montevideo, Buenos Aires, las islas de Tierra del Fuego, Valparaíso, Callao, Lima, las islas Galápagos, las costas de Nueva Zelanda, Australia y cruzó los océanos Índico y Atlántico.

Este viaje le dio a Darwin la oportunidad de aplicar los principios contenidos en la obra de Lyell Fundamentos de Geología, cuyo primer tomo -recordemos- había llevado consigo. De esta manera, Darwin fue paulatinamente convenciénndose de la evolución gradual de plantas y animales, convirtiéndose en adversario de la teoría de los cataclis

3) Refiriéndose a su travesía, recordará Darwin: "El viaje en la Beagle ha sido el suceso más importante de mi vida y el que ha decidido de mi carrera. (...) He creído siempre que debo a este viaje la primera disciplina y la educación de mi espíritu" (Ibid., p. 44).

mos de Cuvier.

Gran importancia tuvieron sus hallazgos paleontológicos, así como sus observaciones en torno a la peculiaridad que se pone de manifiesto en la distribución geográfica de los animales (en la América del Norte y del Sur, en las islas Galápagos, etc.).

A su regreso, Darwin empezó a hacer las primeras anotaciones sobre evolución en su libro de apuntes. Y en 1839, define los rasgos principales de lo que será su teoría de la evolución. En 1842, año de su establecimiento en la localidad de Down, escribe su primer ensayo.

Encontrábase trabajando en torno a la idea de evolución cuando, en el año 1858, sucede un acontecimiento inesperado. Darwin recibe de su compatriota el naturalista Alfredo Russell Wallace (1823-1913) el ensayo titulado Sobre la tendencia de las variedades a separarse indefinidamente del tipo original, en el cual, para sorpresa de Darwin, se exponía la misma teoría sustentada por él.

Este suceso lo preocupó mucho, pues advirtió que se le escapaba la paternidad de la idea de la evolución.

El trabajo de Wallace, sin embargo, no contenía una teoría evolucionista acabada y lo expuesto no aparecía reforzado con la enorme cantidad de material de que disponía Darwin a raíz de su viaje alrededor del mundo.

En 1858, se publicaron simultáneamente en la revista de la Sociedad Linneo el ensayo de Wallace y el artículo de Darwin "Sobre la variación de los seres orgánicos en estado natural; sobre los procedimientos naturales de selección; sobre la comparación de las razas domésticas con las especies salvajes".

El 24 de noviembre de 1859, a los 23 años de haberse concluido el viaje del "Beagle", se publicó El origen de las especies por la selección natural, o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida. En 1868, se publica Variación de los animales y plantas en estado

doméstico, como complemento del Origen. En 1871, El origen del hombre y la selección en relación al sexo. En 1872, Expresión de las emociones en el hombre y en los animales. Tales fueron, entre sus obras más importantes, las más ligadas a la problemática de la evolución.

Darwin falleció el 19 de abril de 1882. Sus restos reposan a pocos metros de la tumba de Newton, en la Abadía de Westminster.

2. La variabilidad, la lucha por la existencia, la selección natural y la selección sexual.

En tiempos de Darwin existían de 150 a 320 variedades de trigo, de 700 a 1000 de vid, más de 300 de grosellero y unos 700 de jacinto.

Quienes compartían la idea de la invariabilidad de las especies, pensaban que cada raza, cada variedad tenía su propio antepasado. Suponían que cada variedad obtenida por el hombre había surgido por domesticación o cultivo de una especie salvaje especial, o de una variedad de la especie.

Darwin expuso una serie de objeciones contra este punto de vista. Principalmente, encontraba que, de ser como pensaban los partidarios de la invariabilidad, habría encontrar las formas originarias de muchas especies en la naturaleza, lo que sin embargo no sucedía.

Si siquiera tocaba suponer que se hubieran extinguido, pues la paleontología no confirmaba esta hipótesis.

Llegaba a la conclusión, entonces, de que cada especie obtenida por el hombre descende de una o de un pequeño número de especies salvajes. Y que la abundante diversidad era el resultado de la labor realizada por muchas generaciones humanas (4).

4) Cf. DARWIN, Carlos... El origen de las especies, p. 58 y ss.

Las experiencias recogidas por Darwin durante su viaje, le habían hecho reflexionar sobre las causas que intervenían en la formación de las especies:

"Cuando me encontraba como naturalista en el "Beagle" (...), me llamaron mucho la atención ciertos hechos que se presentan en la distribución geográfica de los seres orgánicos que viven en América del Sur y en las relaciones geológicas entre los habitantes actuales y los antiguos de aquel continente. Estos hechos, (...) parecían dar alguna luz sobre el origen de las especies, este misterio de los misterios, como lo ha llamado uno de nuestros mayores filósofos" (5).

Las observaciones y estudios realizados por Darwin le llevaron a la convicción de la absoluta falsedad del criterio general que sostenía la permanencia e invariabilidad de las especies.

Para confirmar su tesis, prestó Darwin especial atención a las variaciones que experimentaban las plantas de cultivo y animales domésticos. Estableció que la diversidad existente era el resultado de la labor realizada por muchas generaciones humanas. Puso en evidencia las leyes fundamentales que rigen este proceso de transformación de la naturaleza por obra del hombre, llegando a la conclusión de que, en la evolución de plantas y animales, intervenían 3 factores: variabilidad, herencia y la selección consciente e inconsciente (6).

En lo concerniente a las causas concretas que producen la variabilidad, Darwin señala:

5) Ibid., p. 39.

6) Cf. Ibid., p. 45 y Ss.

- 1) la acción directa o indirecta de las condiciones de vida;
- 2) el uso y desuso de los órganos, y la modificación de los hábitos corporales o mentales;
- 3) el cruce; y
- 4) los cambios motivados por la dependencia correlativa de las partes del cuerpo.

Establecido el hecho indubitable de la existencia de la variabilidad en las plantas de cultivo y en los animales domésticos, Darwin pasó a analizar el problema de la variabilidad de los organismos en condiciones naturales, la que se pone en evidencia a través de una serie de hechos, como es el caso de la existencia de las denominadas "especies dudosas".

Según Darwin, la presencia de especies dudosas se explica como resultado de un proceso de formación de especies a partir de una forma progenitora antepasada; proceso que se va desarrollando gradualmente, mediante la lenta acumulación y reforzamiento de pequeñas diferencias. Lo que resulta es la presencia de formas tan afines unas a otras y tan relacionadas entre sí por transiciones que ciertos naturalistas las consideran como especies independientes, mientras que otros las consideran variedades de una misma especie, sin poder establecerse un criterio definido (7).

En el caso de las "especies dudosas", las diferencias son el resultado de la variabilidad, y ésta es la fuente de la evolución. Forman el material para la acumulación y selección de las variaciones que harán posible la mejor adaptación de los organismos al medio exterior.

7) Cf. Ibid., Cap. II, pp. 92-108.

Después de haber establecido la existencia de la variabilidad en condiciones naturales, Darwin se planteó las siguientes interrogantes: ¿cómo se han perfeccionado esas hermosas adaptaciones que observamos en los organismos? ¿cómo es que las variedades que se denominaran especies incipientes quedan convertidas en especies distintas? ¿cómo se originan esos grupos de especies que constituyen lo que llaman géneros distintos?

Darwin respondió señalando que todos estos resultados son consecuencia de la lucha por la existencia (8), que se convierte, de esta manera, en motor de la selección natural. Y agrega que, debido a esta lucha:

"(...) las variaciones, por ligeras que sean y cualquiera que sea la causa de que proceden, si son en algún grado provechosas a los individuos de una especie en sus relaciones infinitamente complejas con otros seres orgánicos y con sus condiciones físicas de vida, tenderán a la conservación de estos individuos y serán, en general, heredadas por la descendencia. La descendencia también tendrá así mayor probabilidad de sobrevivir; pues de los muchos individuos de una especie cualquiera que nacen periódicamente, sólo un pequeño número puede sobrevivir" (9).

La idea de la "lucha por la existencia" es una de las fundamentales en la teoría evolucionista de Darwin. Consideraba que la lucha por la supervivencia y, por ende, la "selección natural", son inevitables debido a la rápida progresión con que tienden a reproducirse todos los

8) Cf. Ibid., p. 109 y Ss.

9) Ibid., Cap. III, p. 110.

seres animados. Sin embargo, no existe ni suficiente espacio, ni suficiente alimento para todos; por lo tanto, gran cantidad de individuos están condenados a perecer. Es en estas circunstancias que se produce la lucha por la existencia, en la que triunfan los más aptos. Se lleva a cabo, así, la selección natural (10).

La noción de "lucha por la existencia" acusa la influencia del economista inglés Tomás E. Malthus (1776-1834), autor del Ensayo sobre el principio de población.

En la referida obra se expone la tesis según la cual mientras la población tiende a crecer en proporción geométrica, la producción de alimentos sólo aumenta en proporción aritmética; en consecuencia, debido a la falta de recursos para todos, una gran proporción de los seres que nacen está destinada a perecer y no alcanzará la madurez.

Darwin reconoce la influencia malthusiana. Señala:

"Es esta la doctrina de Malthus aplicada al conjunto de los reinos animal y vegetal. Como de cada especie nacen muchos más individuos de los que pueden sobrevivir, y como, en consecuencia, hay una lucha por la vida que se repite frecuentemente, se sigue que todo ser, si varía, por débilmente que sea, de algún modo provechoso para él bajo las complejas y a veces variables condiciones de vida, tendrá mayor probabilidad de sobrevivir y de ser así naturalmente seleccionado" (11).

Darwin distinguió tres formas de "lucha por la existencia":

10) Cf. Loc. cit.

11) Ibid., Cap. III, p. 113.

- 1) en el seno de las especies;
- 2) entre las especies; y
- 3) contra las desfavorables condiciones físicas de vida.(12).

Por lo demás, Darwin dejó bien claro que usaba el término "lucha por la existencia" en un sentido metafórico, lo que no siempre sería tomado en cuenta posteriormente, especialmente por sus impugnadores (13).

Otra de las ideas centrales de la teoría darwinista es la de la "selección natural". Como hemos visto en los párrafos precedentes, ésta es consecuencia de la "lucha por la existencia".

Darwin denominó selección natural o supervivencia de los más aptos o más adaptados, a la conservación de las diferencias o variaciones individuales útiles y la destrucción de las nocivas. A diferencia de la selección artificial, que es obra del hombre, la selección natural es obra de la naturaleza. Y es por acción natural que las variaciones útiles son dirigidas hacia la mejor adaptación de los organismos a sus condiciones de vida (14).

A fin de evitar una incorrecta interpretación del término, Darwin hizo hincapié en dos cosas:

- 1) La selección natural no produce la variabilidad e implica solamente la conservación de las variedades que parecen y son beneficiosas para la conservación de la vida.(15).

- 2) En un sentido literal, la palabra "selección natu-

13) Cf. Ibid., Cap. III, p. 112.

14) Cf. Ibid., Cap. IV, p. 132.

15) Cf. Ibid., Cap. IV, pp. 132-133.

ral" es una expresión falsa, pues no se puede suponer elección consciente en los animales que se modifican y menos aún en las plantas (16).

Antes de llegar a conclusiones definitivas, Darwin había meditado profundamente acerca de las circunstancias en que se había producido la selección artificial. A mediados del siglo XIX, la selección artificial de plantas y animales había obtenido grandes éxitos, lográndose la variación de las formas orgánicas que había conducido a la formación de razas y cualidades diferentes y adecuadas a las necesidades del hombre.

Darwin había encontrado que la selección artificial se basaba en el hecho de escoger los individuos que más interesan al hombre, lo que se realizaba en función de dos factores: la variabilidad y la herencia de los organismos.

La selección artificial se llevaba a cabo no sólo por la conservación de los mejores individuos, sino también mediante la eliminación de los peores. En este último caso, la selección se llevaba a cabo generalmente de manera no deliberada.

Continuando con sus observaciones, sobre la base de los fenómenos de la variabilidad, de la herencia y de la selección artificial (particularmente los relacionados con los caballos, el ganado vacuno, los cerdos, conejos, patos, palomas caseras y gallinas), llegó a la conclusión de que las diferentes razas, sub-razas y especies son de origen "monofilético" (es decir, con origen en un solo antepasado). De esta manera pudo fundamentar sus objeciones a la tesis que sostiene que la variabilidad sólo afecta partes poco importantes de los individuos.

16) Cf. Ibid., Cap. IV, pp. 133 y ss.

Ahora bien. Si el hombre había logrado modificaciones sustanciales en los organismos tanto animales como vegetales, ¿qué no podría hacer la naturaleza? Y señaló:

"Si el hombre puede producir, y seguramente ha producido, grandes resultados con sus métodos metódicos o inconscientes de selección, ¿qué no podrá efectuar la selección natural? (...) ¡Qué fugaces son los deseos y esfuerzos del hombre! ¡Qué breve su tiempo!, y, por consiguiente, ¡qué pobres serán sus resultados, en comparación con los acumulados en la naturaleza durante periodos geológicos enteros!" (17).

Sin embargo, Darwin aclaró que toda variación sólo es buena en aquellas condiciones del medio exterior para las que se formó merced a la selección. Y, por otra parte, no toda adaptación es totalmente perfecta. En realidad, la utilidad tiene un carácter relativo, existiendo siempre un campo de acción ilimitado para la selección natural (18). Aquí Darwin entró en contradicción con muchos naturalistas que sostenían que las plantas y los animales poseen la facultad innata de lo útil, entendido esto como algo absoluto.

Digamos finalmente que la teoría de la selección natural permitió explicar no sólo las causas de la adaptación sino también la existencia de discontinuidades permanentes en la naturaleza, que se concreta en la constante divergencia entre los organismos que se van formando y que conduce a la formación de nuevas especies orgánicas.

Como una variedad de la selección natural, Darwin ele-

17) Ibid., Cap. IV, pp. 135-136.

18) Cf. Ibid., Cap. IV, pp. 648 y ss.

boró su teoría de la "selección sexual".

Partió de la observación de que en muchos animales se da el denominado "dimorfismo sexual", o sea, una apreciable diferencia entre los sexos.

Sucede que algunos rasgos peculiares de los machos de las aves, no sólo son inútiles, sino hasta perjudiciales. Los tonos brillantes de los machos de las gallinas bankivas, de los faisanes, del ave del paraíso, así como su canto, hacen que éstas aves sean fácilmente descubiertas.

A primera vista, estos casos parecen estar en contradicción con la teoría de la selección natural, en virtud de la cual se supone deben conservarse los rasgos provechosos y eliminarse los perniciosos.

Para explicar estos hechos, Darwin elaboró la teoría de la "selección sexual". Estableció que existen dos tipos: aquella que se produce como consecuencia de la lucha de los machos por la posesión de las hembras y la que se ocasiona en la preferencia de las hembras por los machos que poseen adornos más desarrollados, un canto más melódico, etc.

Explicó también que esta forma de selección depende no de una lucha por la existencia, sino de una lucha de los individuos entre sí, pertenecientes a un sexo -generalmente los machos, por la posesión del otro sexo (19). Aquí, los mejor adaptados, no sólo los más vigorosos sino, como puede suceder, aquellos que sin serlo poseen armas especiales (como los cuernos del ciervo o el espolón de los gallos), tendrán mayores posibilidades de dejar descendencia (20).

19) Cf. Ibid., Cap. IV, pp. 141 y ss.

20) Cf. Loc. cit.

3. Pruebas de la evolución.-

Darwin demostró sobre un sólido fundamento la variabilidad de las especies y los factores que condicionan este proceso (variabilidad, herencia y selección natural). Había demostrado también la unidad de origen de los reinos animal y vegetal, poniendo en evidencia que el mundo orgánico actual es el fruto de un prolongado desarrollo histórico.

La prueba principal de las tesis darwinistas se encuentra, sin embargo, en la larga experiencia de la cría de animales domésticos y plantas de cultivo, que -como hemos visto- demostró la posibilidad de obtener nuevos tipos y razas, lo que ayudó a Darwin a determinar las leyes de la formación de las especies en estado natural. Existen, no obstante, las pruebas que aportan la paleontología, la biogeografía y la morfología que Darwin utiliza también para la fundamentación de sus puntos de vista.

El desarrollo de la teoría de la evolución está relacionado muy íntimamente con la formación de la geología y la paleontología.

Si bien es cierto que, ya desde la Antigüedad, se consideraban a los fósiles como huellas de la vida en el pasado, la paleontología recién surge como ciencia en el siglo XVIII, en virtud de aplicarse el método de la anatomía comparada para reconstruir las formas extinguidas. En este campo, la obra realizada por Cuvier había resultado muy útil; lamentablemente sus concepciones creacionistas le habían impedido advertir la sucesión histórica de la fauna y la flora. Esto sería superado más tarde cuando triunfa el punto de vista histórico en Geología, gracias a Lomonósov y Lyell. Ya sobre la base del evolucionismo, tanto la Geología como la paleontología obtuvieron grandes éxitos.

Una de las pruebas más importantes que brinda la paleontología a la teoría evolucionista es la sucesión en

en que aparecen órganos de estructuración cada vez más perfecta. Durante la etapa posterior a Darwin, la paleontología enriquecería aún más la teoría de la evolución con el descubrimiento de numerosas formas de transición que establecen una relación entre diversas clases y tipos. Innumerables ejemplos se han obtenido no sólo entre las plantas, sino también entre los animales. Entre estos últimos, se ha podido reconstruir, por ejemplo, la serie de la evolución del caballo.

En tiempos de Darwin, sin embargo, no abundaban los hallazgos paleontológicos. Por otra parte, se había hecho evidente la inevitable insuficiencia y falta de continuidad de los anales geológicos, lo que impedía tener un registro completo de los eslabones intermedios, que es muy importante para sacar conclusiones acerca de la filogenia de uno u otro grupo de organismos. A pesar de ello, Darwin estimaba de gran importancia los registros geológicos, aunque considerara que son...

"(...) como una historia del mundo imperfectamente escrita y conservada en un dialecto que cambia, y de esta historia poseemos sólo el último volumen, referente nada más que a dos o tres siglos. De este volumen sólo se ha conservado aquí y allá un breve capítulo, y de cada página, sólo unas pocas líneas saltadas" (21).

No obstante, de esta "historia del mundo imperfectamente escrita y conservada" se han obtenido pruebas cada vez más contundentes que confirman la evolución de plantas y animales, incluido el hombre.

Darwin llegó también a la conclusión de que las ca-

21) Ibid., Cap. X, p. 464.

racterísticas de la flora y la fauna no sólo pueden explicarse en función de las condiciones físico-geográficas y los demás rasgos del medio, incluido el clima, sino también del origen y desarrollo de la vida orgánica en la región que se considera, es decir, de la historia de su desarrollo.

Los factores geográficos desempeñan un papel en el proceso de la evolución. Entre los principales factores de este género que influyen en la formación de nuevas especies están los impedimentos y obstáculos geográficos de cualquier género (mares, ríos caudalosos, cordilleras, etc.). Es importante, por tanto, analizar las circunstancias en las cuales se desarrollaron la fauna y la flora en cada uno de los sectores aislados llamados zonas zoogeográficas, así como también las particularidades que ofrecen las islas.

Darwin consideraba que era en las islas, precisamente, en donde se apreciaba en su aspecto más completo la acción del aislamiento geográfico. De allí que considerara de gran importancia los hechos observados por él, en el transcurso de su viaje en el "Beagle", en las Islas Galápagos.

Todas las especies de animales que pueblan una isla oceánica, por ejemplo, son parecidas a las que pueblan el continente más cercano, pero, al mismo tiempo, en virtud de la diferencia en las condiciones de vida, las formas continentales se transforman en la isla en especies con características propias.

Las características especiales existentes en cada zona de aislamiento, permiten comprender por qué con frecuencia están habitadas por formas orgánicas diferentes regiones que tienen casi las mismas condiciones físicas.

Los estudios realizados en el terreno de la morfología fueron también muy importantes para el progreso de

los planteamientos evolucionistas, particularmente las nociones de analogía y homología.

El estudio de la homología permitió comprender el origen de uno u otros órganos, estableciéndose las semejanzas morfológicas existentes en los individuos de diversas especies. Al demostrarse que entre estos individuos existen semejanzas y afinidades, por que poseen órganos contruidos bajo un mismo plan, se llegó a la conclusión de que el desarrollo diferente a partir de los mismos rudimentos, obedece a la modificación experimentada en función del peculiar género de vida. Así, al examinar el esqueleto del ala de un ave se puede comprobar que su plan corresponde al de la extremidad delantera de los demás vertebrados; no obstante, en el ala existen singularidades relacionadas con la adaptación de las aves al vuelo.

Principal rasgo de la analogía de los órganos que se comparan es la semejanza de funciones, que no está relacionada con el origen de estos órganos. Aquí, la semejanza es de carácter convergente y motivada por las condiciones de existencia. Por ejemplo, las branquias externas del renacuajo, las branquias de los peces, de los anélidos y de las larvas acuáticas de algunos insectos (caso de las libélulas) son órganos análogos, puesto que, a pesar de su desigual estructura y origen, cumplen una misma función. Las defensas que presenta la morsa son transformaciones hipertrofiadas de los colmillos, mientras que el elefante las ha desarrollado a partir de incisivos bastante mayores que los normales; mas como sus funciones son similares, se presentan como órganos análogos típicos. La tráquea de los insectos y la de los arácnidos, los pulmones de las arañas y los de los vertebrados terrestres son también órganos análogos, así como las alas de los insectos son análogas a las de las aves y mur

ciélagos.

Sucede a veces, no necesariamente, que analogía y homología coinciden (caso, por ejemplo, del ala del murciélago y del ave, entre otros). Esto prueba el origen común de los vertebrados, mientras que la diferencia en la estructura y el funcionamiento de los órganos ponen de manifiesto el proceso histórico de desarrollo y la divergencia, a medida que se fueron adaptando a las variadas condiciones del medio.

Por otra parte, la existencia de órganos rudimentarios, es decir, que no han llegado a desarrollarse y no tienen una función que cumplir, es testimonio importante de la evolución del mundo orgánico. Los numerosos casos que se observan, nos hablan de una modificación paulatina producida por la acción de la selección natural.

Otro aspecto sobre el que Darwin reparó con extraordinaria agudeza fue el de las particularidades de la estructura de los embriones, encontrando en la embriología una base para sus teorías evolucionistas.

A pesar de que la embriología no estaba muy desarrollada, Darwin supo interpretar correctamente los trabajos que se habían realizado en este campo, en especial los de Carlos Baer (1792-1876), a quien se le considera el padre de dicha disciplina.

Las investigaciones de Baer pusieron de manifiesto la extraordinaria semejanza que existe entre los embriones de los mamíferos, aves, lagartos, serpientes y otros vertebrados terrestres en la etapa inicial de su desarrollo.

Sobre esta y otras observaciones, Darwin llegó a la conclusión de que, durante el desarrollo de los diferentes seres vivos, éstos pasan por una serie de estados embrionarios transitorios que reproducen rasgos que aparecen en la edad adulta de otras especies o grupos. Esto indica que el embrión reproduce de un modo resumido las

fases más importantes por las que la especie ha pasado a través de los tiempos, es decir, recapitula las fases atravesadas durante la evolución. Por eso, Darwin es de la opinión que:

"La embriología suscita mucho interés cuando consideramos el embrión como un retrato, más o menos borrado, ya del estado adulto, ya del estado larval del progenitor de una misma gran clase" (22).

4. El origen del hombre.

Con Darwin se dio por primera vez una respuesta realmente científica al problema del origen del hombre.

Como lo hemos visto en la primera parte de esta monografía, el interés por este tema se manifestó desde la Antigüedad. Epicuro y Lucrecio habían intentado explicar el origen del hombre como un fenómeno natural. Asimismo, Aristóteles e Hipócrates esbozaron principios científicos referentes a las diferencias y analogías entre el hombre y los demás mamíferos.

Siglos más tarde, el anatomista Andrés Vesalio (1514-1564) y Guillermo Harvey desarrollaron notablemente los conocimientos relativos a la anatomía y fisiología humanas, llegando a establecerse la gran semejanza entre la constitución humana y la simiesca.

En el siglo XVII, Lucilio Vanini (1585-1619), eminente científico y filósofo, fue quemado por la Inquisición a consecuencia de haber manifestado opiniones acerca de un origen natural del hombre.

En el siglo XVIII, Linneo sitúa al hombre cerca de los antropoides en su clasificación del reino animal y lo defi

22) Ibid., Cap. XIV, p. 620.

ne como "Homo sapiens". A fines de ese mismo siglo, James Monbodo expresa ideas acerca del origen natural del hombre y, conjuntamente con J. E. Doornik, sostiene que el hombre desciende de antropoides.

Los problemas relativos a la antropogenia merecieron también especial atención del sabio francés Jorge Buffon, quien estudió al hombre y a los antropoides.

A comienzos del siglo XIX, los conocimientos relativos a los seres humanos se habían hecho más completos, así como los concernientes a la flora, la fauna y los animales fósiles y la historia de la Tierra. Simultáneamente, fue penetrando paulatinamente la idea de la transformación de las especies.

El predecesor más importante de Darwin fue Lamarck, quien sostuvo la posibilidad de que, en el transcurso del tiempo, el hombre mismo hubiera surgido del mono, como lo hemos visto en la primera parte de esta monografía.

Cuando Darwin empezó a reunir los datos que le servirían para desarrollar su teoría sobre el origen del hombre, existía, pues, una larga tradición forjada tanto por filósofos como por naturalistas que buscaron explicaciones naturales a este problema de la antropogenia.

El paso decisivo había sido dado en la obra sobre el origen de las especies y la selección natural. Desarrollar una teoría sobre el origen de la especie humana, aparecía, por lo tanto, como una consecuencia natural y lógica de sus investigaciones. Sin embargo, al publicarse El Origen de las especies había optado por mantenerse cauto frente a este problema y únicamente limitó a anticipar: "Se proyectará mucha luz sobre el origen del hombre y sobre su historia" (23).

23) Ibid., Cap. XV, p. 667.

En 1871, se publicó La ascendencia del hombre y la selección en relación al sexo. Allí, tomando evidencias de la geología, la anatomía y la fisiología comparadas y de la zoología, parasitología, patología y psicología Darwin llegó a la conclusión de que los antepasados inmediatos del hombre habían sido monos fósiles de la era terciaria, habitantes de las regiones tropicales del Viejo Mundo. Estos monos pertenecían al grupo de los catarrinos:

"Resulta, pues, por consecuencia, que el hombre es una rama del árbol simio del antiguo continente, y que bajo el punto de vista genealógico se le debe colocar en el grupo catarrino" (24).

Señala Darwin, a continuación, que la humanidad aparece en el período en que nuestros progenitores se apartaron de los catarrinos, y ubica en el África el lugar en donde vivieron nuestros antepasados más cercanos (25). Estos, que solían desplazarse en manadas en los árboles, fueron paulatinamente pasando a la posición erecta en el suelo, a medida que disminuían las zonas boscosas.

Estos cambios en la forma de vida habían afectado la forma de desplazamiento: al andar semierecto le sucedió la locomoción bípeda. Y esto trajo como resultado que las manos se liberaran de su función de apoyo y quedaran libres.

Pero, los antropoides fósiles, fueron sólo los antepasados más inmediatos al hombre. Al retroceder en el tiempo encontraremos entre los antecesores a los monos inferiores, los prosimios, mamíferos inferiores placentarios, los mar-

24) DARWIN, Carlos... El origen del hombre, Cap. VI, p. 147.

25) Cf. Ibid., Cap. VI, p. 149.

supiales primitivos, monotremas, reptiles, anfibios, depnoos, peces ganoides, cordados primitivos y, finalmente, el invertebrado del que derivaron éste y las ascidias (26).

La tesis darwinista que sostiene que el hombre moderno, así como los monos modernos, descienden de una línea ancestral común, a partir de la cual divergieron en un punto determinado de la prehistoria, es hoy aceptada por los medios científicos. Además, todos los más recientes indicios confirman el razonamiento de Darwin, que señala a Africa como el continente donde aparecieron los primeros ejemplares del género Homo. Nueve años después de la muerte de Darwin, en 1891, fueron encontrados los restos del Homo erectus o pithecanthropus.

Al año siguiente de la publicación de El origen del hombre, en 1872, Darwin da a conocer su obra La expresión de las emociones en el hombre y en los animales, en la cual desarrolla la tesis de que el estudio de la expresión de las emociones, tanto en el hombre como en los animales, está unido al problema de la antropogenia. Darwin consideraba que ciertas expresiones de la especie humana: los cabellos que se erizan bajo la influencia de un gran terror, los dientes que se descubren en un raptó de ira, son casi inexplicables si no se admite que el hombre ha vivido en otros tiempos en una condición muy inferior y próxima a la bestialidad. Por otra parte, considera que la observación de los gestos que realizan los animales nos permite advertir que son casi tan expresivos como los que realiza el hombre. Las barreras que separan al hombre del resto de la animalidad no son, pues, tan absolutas e infranqueables (27).

26) Cf. Ibid., Cap. VI, pp. 150 y ss.

27) Cf. DARWIN, Carlos... La expresión de las emociones en el hombre y en los animales, T. I, pp. 184 y ss.

TERCERA PARTE

DARWINISMO Y MATERIALISMO DIALECTICO

CAPITULO I

EL DARWINISMO Y LA EXPLICACION MATERIALISTA Y DIALECTICA DEL MUNDO

1. Darwin y la dialéctica objetiva de la naturaleza.-

El evolucionismo darwinista pone de manifiesto la dialéctica objetiva de la naturaleza. De allí su importancia en la fundamentación de una concepción materialista dialéctica del mundo.

Existen en la obra de Darwin dos ideas filosóficas que son inseparables:

- 1) la idea de un mundo orgánico concebido como un todo único, integrado e interrelacionado; y
- 2) la de su permanente desarrollo y transformación.

Para Darwin, las especies orgánicas se encuentran en ligazón estrecha, tanto genéticamente como biológicamente. Al mismo tiempo, se desarrollan en acción recíproca con el medio ambiente.

Darwin prestó especial atención al estudio de las relaciones mutuas entre los individuos del mundo vegetal y a

nimal. En el libro El origen de las especies, nos cita numerosos casos sobre el particular, como por ejemplo el siguiente:

"Vemos, pues, que el ganado determina en absoluto la existencia del pino; pero en diferentes regiones del mundo los insectos determinan la existencia del ganado (...).

Me siento tentado de dar un ejemplo más, que muestre cómo plantas y animales muy distantes en la escala de la naturaleza están vinculadas entre sí por un tejido de complejas relaciones. Más adelante tendré ocasión de mostrar que la planta exótica "Lo-belia fulgens" nunca es visitada en mi jardín por los insectos, y que, por consiguiente, a causa de su peculiar estructura, jamás produce ni una semilla. Casi todas nuestras plantas orquídeas requieren absolutamente visitas de insectos que trasladen sus masas polínicas y de este modo las fecunden. He averiguado por experimentos que los abejorros son casi siempre indispensables para la fecundación del pensamiento ("Viola tricolor"), pues otros himenópteros no visitan esa flor. También he encontrado que las visitas de los himenópteros son necesarias para la fecundación de algunas clases de trébol; por ejemplo, 20 cabezas de trébol blanco ("Trifolium repens") produjeron 2,290 semillas, pero otras 20 cabezas resguardadas de los himenópteros no produjeron ni una. Además, 100 cabezas de trébol rojo ("Trifolium pratense") produjeron 2,700 semillas, pero el mismo número de cabezas resguardadas no produjo ni una sola semilla. Sólo los abejorros visitan el trébol rojo, pues los otros himenópteros no pueden alcanzar el néctar. Se ha indicado que las mariposas pueden fecundar los tréboles; pero dudo cómo podrán hacerlo en el caso del trébol rojo, pues su peso no es suficiente para deprimir los pétalos llamados "alas". De aquí podemos deducir como sumamente probable que si todo el género de los abejorros llega a extinguirse o a ser muy raro en Inglaterra, los pensamientos y el trébol rojo desaparecerían por completo. El número de abejorros en una comarca depende en gran medida del número de ratones de campo, que destru-

yen sus nidos; (...) Ahora bien: el número de ratones depende mucho, como todo el mundo sabe, del número de gatos, (...) Por consiguiente, es completamente verosímil que la presencia de un felino muy abundante en una comarca pueda determinar, mediante la intervención primero de los ratones y luego de los himenópteros, la frecuencia de ciertas flores en aquella comarca" (1).

El descubrimiento de las diversas relaciones que se dan entre las especies entre sí y entre ellas y el medio ambiente, permitió que Darwin advirtiera su carácter contradictorio, así como la importancia que esto tiene para el desarrollo del mundo orgánico. Así se explica el porqué denominó las relaciones mutuas de los organismos con las condiciones bióticas y abióticas que los rodean, con la expresión "lucha por la existencia".

En las complejas interacciones de los organismos entre sí y con el ambiente que los rodea, se encuentra una de las manifestaciones en la naturaleza viva de la ley de la unidad y lucha de contrarios, considerada como fuente del movimiento, del desarrollo. Y Darwin, aun sin ser un dialéctico consciente, captó correctamente una serie de aspectos sustanciales de la ley de la contradicción.

Darwin nos presenta un cuadro de la naturaleza viva como un todo único que se encuentra en un permanente devenir. En el cual las especies se desarrollan en estrecha acción recíproca y con las diversas condiciones del medio. Y en el que se ponen de manifiesto determinadas (no todas) contradicciones que actúan como motor de su desarrollo.

En la doctrina evolucionista de Darwin se refleja, pues, la dialéctica que existe objetivamente en la natura

1) DARWIN, Carlos... El origen de las especies, Cap. III, pp. 122.124.

leza. Y es que, para comprender la naturaleza, había que partir, conscientemente o no, de una concepción dialéctica, que "(...) concibe las cosas y sus reflejos conceptuales esencialmente en su conexión, su movimiento, su origen y su perecer, (...)" (2). Y es que la naturaleza "(...) es la piedra de toque de la dialéctica" (3).

2. El darwinismo y la idea del progreso.-

Las investigaciones paleontológicas habían demostrado la cada vez mayor complejidad en los restos fósiles a medida que se pasaba de las capas geológicas más antiguas a las más nuevas. Advertíase, pues, un ascenso de lo simple a lo complejo.

La explicación que se pretendió dar a esta constatación giró, antes de Darwin, en torno a la posibilidad de que esta complejidad en el tiempo se debiera a sucesivos actos de creación independientes entre sí y con arreglo a un plan divino.

Hubo también quienes negaron la existencia de progreso en general. Se negó la existencia de vínculos de sucesión entre los organismos inferiores y superiores.

Quien reparó en el carácter progresivo del desarrollo en la evolución del mundo orgánico fue Lamarck. Pero, es a partir de Darwin que empiezan a difundirse las demostraciones convincentes de la existencia del progreso en la naturaleza, particularmente en la naturaleza orgánica. En este sentido, tuvo gran importancia la publicación de El origen de las especies.

2) ENGELS, Federico... Anti-Dühring, pp. 8-9.

3) Ibid., p. 9.

Un aspecto importante de la concepción general acerca del progreso es el relacionado con la adaptación y el ascenso de lo simple a lo complejo, que Darwin, aventajando a Lamarck, supo explicar correctamente. Conviene, sin embargo, hacer una pequeña observación: Darwin no pensaba que toda adaptación implicara necesariamente un progreso. No poseía una concepción tan simplista y superficial sobre este tema.

Es importante considerar que, para Darwin, la evolución orgánica no es un cambio caótico y desordenado, sino un movimiento progresivo hacia una organización más compleja. Aun cuando era consciente de las grandes dificultades que existen para establecer una definición aceptable para todos los biólogos de lo que se debía entender como tal. Elle no significó, sin embargo, que dudara de la existencia real del progreso biológico.

En torno a este problema se pone de manifiesto una vez más la dialéctica espontánea del pensador inglés. La dialéctica, como es sabido, concibe el desarrollo como una infinita sustitución de lo viejo por lo nuevo. Por eso, éste adquiere un carácter ascendente, progresivo. El progreso es, pues, la dirección general que peculiariza el desarrollo y se da en todos los campos de la realidad.

3. Las categorías de necesidad y casualidad en la concepción darwinista.-

La concepción darwinista se basa en el reconocimiento de la necesidad objetiva, vale decir, la concatenación interna y necesaria, la ley. Darwin reconoce que la evolución es un proceso sujeto a leyes, y toda su obra es no otra cosa que un esfuerzo por comprender dichas leyes.

Esto no significa, sin embargo, que el autor de la teoría evolucionista pensase en términos de un rígido determinismo en el cual no hubiera lugar para la casualidad.

Darwin reconoce la existencia de la casualidad; sin embargo, cabe hacer una aclaración al respecto.

Darwin denominaba casualidad al acontecimiento cuya causa aún nos es desconocida (4). Negaba, en consecuencia, la existencia de una casualidad objetiva. Sin embargo, en el análisis teórico general de los fenómenos de la naturaleza orgánica demuestra su existencia real.

En la teoría darwinista encontramos que lo casual puede convertirse en necesario, y viceversa: los cambios fortuitos favorables se convierten paulatinamente en indispensables y generales para toda la especie. Reconocer las transiciones entre la necesidad y la casualidad significó un adelanto por encima del determinismo mecánico. En el materialismo dialéctico existe un vínculo contradictorio interno entre necesidad y casualidad. La dialéctica de ambas consiste, precisamente, en que la casualidad es la forma en que se manifiesta y completa la necesidad; por su parte, la necesidad se abre camino a través de muchos fenómenos casuales. Ya lo señaló Federico Engels:

"(...) lo que se afirma necesario se compone de toda una serie de meras casualidades y (...) lo que se cree fortuito no es más que la forma detrás de la cual se esconde la necesidad, (...) (5).

No quiere decir, no obstante, que las concepciones darwinistas sobre la necesidad y la casualidad correspondan exactamente a la caracterización del materialismo dialéctico. Su concepto de la casualidad y su división de los fe-

4) Cf. PLATONOV, G. V.... Darwin, el darwinismo y la filosofía, p. 236.

5) ENGELS, Federico... Ludwig Feuerbach y el fin de la filosofía clásica alemana, en Marx y Engels... Obras escogidas, T. II, p. 410.

nómenos de la naturaleza en necesarios (caso de la variabilidad determinada) y casuales (caso de la variabilidad indeterminada), constituyen todavía una rémora que pone de manifiesto su inconsecuencia al respecto. Malgrado esta circunstancia, tenemos que reconocer, no obstante, que Darwin asestó un golpe demoledor a la concepción metafísica también en este campo.

4. Darwinismo y leyes naturales.

Para Darwin, como ya lo hemos señalado anteriormente, el proceso de la evolución es el resultado de la acción de leyes naturales; leyes que son, por otra parte, susceptibles de ser conocidas por el hombre.

Esta es una posición materialista, particularmente si consideramos que toda la actividad científica de Darwin está dedicada al estudio de los fenómenos de la naturaleza considerada como una realidad objetiva y no como el conjunto de sus percepciones sensoriales.

Darwin se mantuvo siempre fiel a esta posición. Y, por eso, rechazó categóricamente las tentativas de algunos estudiosos que trataron de conciliar sus teorías de la selección natural con el reconocimiento, en la evolución orgánica, de la acción de cierta fuerza sobrenatural (como pretendían Lyell y el botánico Asa Gray), de la predestinación, de una armonía preestablecida, etc. En carta a Lyell, dice Darwin lo siguiente sobre este tema:

"(...) He reflexionado mucho sobre lo que usted dice acerca de una intervención continua de la potencia creadora. No veo esta necesidad. El hecho de admitirla, quitaría todo valor a la teoría de la selección natural" (6).

6) Cf. PREMANT, Marcel... Darwin. Un hombre y una época, p. 113.

Asimismo, Darwin se pronunció contra la idea de que los hechos observados resulten de un designio preestablecido por el creador, según puede verse especialmente en la carta que dirigiera a la señorita J. Wedgwood:

"(...) El espíritu se niega a considerar el universo tal como es, sin admitir que ha ya sido preconcebido; y sin embargo, allí donde se logra ver mejor un plan, por ejemplo, en la estructura del ser sensible, cuanto más estudio el asunto menos veo las pruebas del designio. Asa Gray y algunos otros ven toda variación, o por lo menos toda variación bienhechora... como habiendo sido predestinada a su empleo por la Providencia.

Pero cuando le pregunto si considera como deseada por la Providencia, para divertimento del hombre, cada variación de la paloma torcaz, de la cual ha hecho el hombre, por acumulación de cruzamientos, una buchona o un palomo-pavo real, no sabe qué responderme; y si admite, él o cualquier otro, que las variaciones son accidentales en lo que concierne al objetivo (pues naturalmente, no son accidentales en lo que respecta a la causa o al origen), entonces no puedo comprender por qué considera como preconcebidas las variaciones acumuladas gracias a las cuales se ha formado el picoverde, tan admirablemente adaptado. Porque sería demasiado fácil imaginar que el buche agrandado de la paloma buchona o la cola del palomo pavo real pueden ser de alguna utilidad a los pájaros en estado natural o poseyendo hábitos particulares de vida. Tales son las consideraciones que me dejan perplejo por lo que se refiere al designio preestablecido" (7).

Para Darwin, la variabilidad tiene que ser referida siempre a causas materiales. Representa el resultado de

7) Cf. ibid., pp. 113-114.

la interacción del organismo con las condiciones cambiantes de vida.

Existen, sin embargo, algunas manifestaciones cuyas dentro del espíritu del deísmo, pero podrían explicarse como una concepción surgida de la necesidad de hacer concesiones a ciertas convenciones especiales. Así, en algunos momentos alude Darwin a "leyes fijadas por el Creador a la materia" (8); pero, curiosamente, el mismo tiempo rechaza la predeterminación de los procesos naturales.

Darwin denominó a las referidas leyes obra del Creador, leyes "primarias" o "primitivas", para diferenciarlas de las leyes "secundarias" o leyes naturales. Sus trabajos científicos demuestran, sin embargo, que nunca atribuyó realmente importancia alguna a las primeras.

Creemos que conviene decir algunas palabras con respecto a la actitud de Darwin con relación a la religión. Darwin, que fue religioso en su juventud (9), perdió paulatinamente la fe al ir descubriendo las contradicciones existentes en los Evangelios, de los cuales llegó a afirmar que no merecen "(...) mayor confianza que los libros sagrados de los hindúes o las creencias de ciertos sal-

8) DARWIN, Carlos... Op. cit., Cap. XV, p. 668.

9) Cuenta Darwin en su autobiografía: "Acuérdome que en la primera etapa de mi vida de colegial tenía que correr mucho para ser puntual a la clase; pero como era excelente corredor, llegaba siempre a la hora. En caso de retrasarme, llamaba a Dios en mi ayuda, y tengo presente que a estos ruegos, y no a mis buenas piernas, atribuía yo el buen resultado, maravillándome mucho de este favor divino" (DARWIN, Carlos... Autobiografía, p. 11).

vajes" (10), y, fundamentalmente, al descubrir la contradicción existente entre los hechos que iba descubriendo en la naturaleza y lo que enseña la religión. Las confesiones de Darwin expresadas en su Autobiografía, nos hablan de una lucha espiritual que lo llevó a renunciar a sus creencias religiosas. La vieja prueba citada por Peleley, de la existencia de un plan premeditado en la naturaleza, resultaba falsa, a juicio de Darwin, después del descubrimiento de la ley de la selección natural.

Criticó también la opinión corriente de que la gente posee innata e instintiva fe en Dios, pues no existen pruebas que lo demuestren. Sobre el particular, escribió:

"No hay prueba de que el hombre desde su origen creyera noblemente en la existencia de un Dios omnipotente. Por el contrario, sábase muy bien, no por viajeros de paso, ni no por hombres que por mucho tiempo han residido entre salvajes, que han existido y aun existen muchas razas que no tienen idea alguna de uno o muchos dioses y que carecen de palabras en su lenguaje para expresar esta idea" (11).

Darwin se arrepentiría más de una vez por haber utilizado la palabra "Creador" en su obra El origen de las especies, según es de verse, por ejemplo, en la carta que le dirige a Hooker el 29 de marzo de 1863:

"Hece mucho que me arrepentí de haber cedido a la opinión pública haciendo circular la expresión "creación" en la misma forma en

10) Cf. PLATONOV, G. V.... Op. cit., p. 270.

11) DARWIN, Carlos... El origen del hombre, Cap. III, p. 92.

que se utiliza en el Viejo Testamento. Sólo entendía bajo esta expresión "la aparición" de la vida como resultado de un proceso completamente desconocido para nosotros" (12).

Aun cuando por sus trabajos y su concepción del mundo, Darwin era ateo, no existió un reconocimiento suyo abierto de esta posición debido a circunstancias sociales muy poderosas y también la religiosidad existente entre algunos miembros de su familia, especialmente su esposa. Prefería llamarse "agnóstico", palabra introducida por T. Huxley en la ciencia.

5. El darwinismo y el problema del origen de la conciencia humana.-

La doctrina de Darwin dio una interpretación materialista de las etapas básicas del desarrollo de la vida y también fundamentó científicamente el origen natural de la conciencia en el hombre. No sólo destacó las leyes generales del desarrollo del mundo orgánico (de los eslabones que ligan a la materia no viva con la materia pensante), sino que también contribuyó a la comprensión de cómo se desarrolla, crece y perfecciona esa primera manifestación de la conciencia que es el reflejo.

En un sentido amplio, el reflejo es la propiedad que tienen los cuerpos materiales de responder adecuadamente a la influencia exterior. La poseen los objetos de la naturaleza no viva ("reflejo físico") en su forma más simple y los seres vivos en formas más elevadas. La sensación sólo es poseída por los animales con sistema nervioso. En los animales superiores, junto con la sensación y

12) Cf. PLATONOV, G. V.... Op. cit., p. 277.

la irritabilidad, aparecen las primitivas formas de razonamiento que se van a desarrollar plenamente en el hombre. Darwin hizo mucho por demostrar la realidad de las formas biológicas del reflejo, la irritabilidad y la sensación, así como, en parte, del razonamiento del hombre.

El problema de la irritabilidad fue considerado por el sabio inglés en el análisis de los movimientos adaptativos de las plantas, realizado a través de las siguientes obras: Las plantas insectívoras, Las plantas trepadoras, Los movimientos de las plantas, etc. Los problemas de la sensación y del razonamiento fueron estudiados en El origen del hombre y La expresión de las emociones en el hombre y los animales. Hay, además, interesantes ideas sobre la naturaleza de la irritabilidad y de las sensaciones en El origen de las especies y Las variaciones de los animales domésticos y de las plantas cultivadas.

Los fenómenos estudiados por Darwin concernientes a la irritabilidad de las plantas son:

- movimientos de orientación de la raíz y el tallo
- movimientos de plantas trepadoras e insectívoras
- el "sueño" de las plantas
- acción de la luz
- transmisión de la excitación por los tejidos vegetales.

Como resultado de sus investigaciones acerca de la naturaleza de la sensibilidad de las plantas (irritabilidad), Darwin hizo la importante observación de que la extremidad de la raíz, dotada de la facultad de dirigir los movimientos de las partes vecinas, actúa de manera similar al cerebro de los animales inferiores.

En resumen, podemos concluir que los trabajos de Darwin en el campo de la irritabilidad y el movimiento permitieron comprender mejor el desarrollo de las formas biológicas del reflejo, así como también la unidad y la inte

gritud de la naturaleza viva y, a través de ellas, el carácter específico del mundo animal y vegetal.

El aporte del darwinismo en este campo se pone de manifiesto también en el hecho de que Darwin tomó parte muy activa en el estudio de los reflejos animales, siendo sus trabajos apreciados más tarde por I. Pavlov.

En Darwin se encuentran también puntos de vista semejantes a los del ruso I. M. Sechenov, autor de la obra Reflejos del encéfalo (1863), quien extendió por primera vez la idea del reflejo a la actividad del encéfalo del hombre.

Darwin investigó, asimismo, el camino que siguen las excitaciones que se producen en el organismo cuando éste es irritado; también la naturaleza y el origen de los instintos, explicándolos mediante la selección natural, aunque reconocía además otras vías de formación (como cuando, al igual que Lamarck, relaciona el instinto con el hábito).

También expresó ideas muy importantes acerca del origen del pensamiento y lenguaje humanos. En El origen del hombre destaca la comunidad de origen entre el pensamiento humano y la capacidad intelectual de los animales, a pesar de su diferencia, salvando así los obstáculos que antes parecían insalvables entre la psiquis del hombre y de los animales (13). Refiriéndose a las causas del desarrollo de las capacidades mentales de nuestros antepasados, durante el paso del mono al hombre, Darwin destaca el papel que desempeñó el lenguaje y los inventos realizados por individuos aislados, de instrumentos de trabajo. Pero está lejos de atribuir a la fabricación de instrumentos y a la actividad laboral un papel principal en la antropogénesis. Es en los clásicos del marxismo donde se dará una solución

13) Darwin, Carlos... Op. cit., Cap. III, pp. 64 y ss.

consecuentemente científica al problema del origen del hombre, del pensamiento y del lenguaje, como puede apreciarse en La ideología alemana, El capital, El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre.

Finalmente, cabe señalar que el dualismo bíblico entre el espíritu y el cuerpo, es, para Darwin, un absurdo evidente, ya que todas las manifestaciones psíquicas del hombre e incluso su pensamiento son particularidades del sistema nervioso, sobre todo de su cerebro.

6. Darwin y las posibilidades del conocimiento humano.

Darwin tenía confianza en la razón humana y en su capacidad para conocer las leyes de la naturaleza, a pesar de algunas manifestaciones aisladas de agnosticismo, tan en boga entre los filósofos y naturalistas ingleses. En lo concerniente a los caminos para lograr este objetivo, Darwin consideraba que la observación y la experiencia constituyen el punto de partida del proceso de conocimiento, y así lo puso en evidencia a lo largo del desarrollo de su trabajo científico.

Por otra parte, la doctrina de Darwin fue una generalización teórica de las adquisiciones logradas en la práctica agrícola. El hecho de haber basado sus estudios en dicha práctica, distinguió cualitativamente a Darwin de Wallace, co-autor de la teoría de la selección natural, que basó su trabajo en observaciones. Marcel Prenant nos dice algo muy importante sobre el particular:

"Para obtener su documentación, Darwin aprovecha dos circunstancias sociales: en primer lugar, Inglaterra era todavía un país muy agrícola; aunque poco amigo del campo, Darwin entra en relaciones con ganaderos y horticultores; lee sus libros técnicos y llega a tener con uno de ellos, Tegetmeier, una correspondencia seguida

desde 1855 a 1881. A partir de 1855, se dedica a la cría de palomas y entra a formar parte de dos clubs de amateurs de pichones, el Colombarian y el Philopeterista. Dos hechos relacionados con la domesticación y la cría desempeñan en su obra un papel esencial. Por otra parte la potencia colonial y marítima inglesa le permite tener correspondencias lejanas y llevar a cabo encuestas por circular en todo el mundo, cosa que no hubiera podido hacer en el siglo precedente (...)" (14).

Pero, Darwin no fue un simple empirista, ajeno a las amplias generalizaciones filosóficas. Nunca hubiera llegado a descubrir las leyes de la evolución orgánica de haber sido así. Con el sabio inglés sucedió lo que, al decir de Alberto Einstein, ha pasado con los físicos, que, para elaborar su ciencia, no se han limitado a registrar pasivamente los hechos, los datos sensoriales, sino que han construido un cuadro teórico que, en determinados momentos ha sido de grandes proyecciones (15).

En sus trabajos Darwin usó ampliamente la hipótesis, como una transición entre las observaciones directas y la elucidación de leyes. La hipótesis, primera etapa de su doctrina, planteada sobre la base de un pequeño número de hechos, se fue transformando en una teoría científica a medida que se iban aportando nuevos datos y creciendo la fundamentación fáctica. No obstante, Darwin no reducía tampoco su investigación a la inducción simple; en ocasiones, sin embargo, exagera la importancia de la actitud deductiva, como cuando establece la conclusión de que el

14) PRENANT, Marcel... Op. cit., pp. 43-44.

15) Cf. THUILLIER, Pierre... "Le cas Einstein". La recherche, N° 96, 1979, p. 15.

proceso de hominización estuvo determinado por la lucha por la existencia y la selección natural, que no surge tanto del análisis de los hechos aportados por la antropogénesis, sino de una simple extrapolación de las leyes que había descubierto en el ámbito del mundo animal y vegetal, al ámbito humano. Esto impidió que pudiera descubrir que en dicho proceso, actúan factores no biológicos sino sociales. También utiliza el procedimiento lógico de la comparación, el análisis y la síntesis, la abstracción y la generalización. De todos estos procedimientos realizó una aplicación profunda y multilateral, combinándolos dialécticamente en una demostración de su dialéctica espontánea.

7. La actitud de los fundadores del socialismo científico frente al darwinismo.-

Desde un primer momento, la importancia de la teoría de Darwin para la formación de una concepción materialista dialéctica del mundo, no pasó desapercibida para Marx y Engels. En 1860, Marx escribía a su compañero sobre el particular:

"Durante mi prueba -este último mes- he leído toda clase de cosas. Entre otras, el libro de Darwin sobre la selección natural. Aunque la exposición es tosca, a la manera inglesa, esta obra proporciona una base histórico-natural para nuestras concepciones..." (16).

La nueva concepción de la naturaleza había quedado delineada en sus rasgos fundamentales gracias a la teoría darwinista: todo lo que había sido considerado como algo

16) Cf. LENIN, Vladimir... Acotaciones a la correspondencia de Marx y Engels (1844-1883), p. 72.

inmutable y fijo, se manifestaba ahora como algo que se movía y era perecedero. Para comprender la naturaleza, había, pues, que enfocarla ya no desde la perspectiva metafísica, considerándola en su rigidez, sino desde una perspectiva dialéctica, es decir, en su movimiento y cambio.

La teoría de la evolución de Darwin, aparece por eso como una de las premisas teóricas del materialismo dialéctico. Y así lo señala Federico Engels cuando escribe:

"Quedaba todavía, sin embargo, una laguna muy importante. Si todos los organismos multicelulares -plantas y animales, incluyen de el hombre- brotan de una célula cada uno, con arreglo a la ley de desdoblamiento celular, cómo explicarse la infinita diversidad de estos organismos? Este problema vino a ser resuelto por el tercer gran descubrimiento, por la teoría de la evolución, que Darwin fue el primero en exponer y razonar de un modo coherente. Por muchas que sean las variaciones que esta teoría haya de sufrir todavía en cuanto al detalle, no cabe duda de que ya ahora resuelve de un modo más que suficiente, a grandes rasgos, el problema planteado. Se ha demostrado en líneas generales la serie evolutiva de los organismos, desde los más simples, pasando por otros cada vez más múltiples y complicados, como los que hoy vemos ante nosotros, hasta llegar al hombre; con ello, no sólo se hace posible explicar los productos orgánicos de la naturaleza con que nos encontramos, sino que se sienta también la base para la prehistoria del espíritu humano, para poder seguir sus diferentes etapas de desarrollo, desde el protoplasma simple y carente de estructura de los organismos inferiores, pero que ya responde a estímulos, hasta el cerebro humano pensante. Prehistoria sin la cual la existencia del cerebro humano sede del pensamiento sería un milagro" (17).

17) ENGELS, Federico... Dialéctica de la naturaleza, p. 167.

Por supuesto que la importancia del darwinismo para fundamentar una determinada concepción del mundo fue también percibida por muchos otros. Ello explica el por qué, desde los primeros días de su aparición, suscitó una lucha ideológica exacerbada.

En los círculos reaccionarios de la sociedad, particularmente en el clero, la doctrina de Darwin fue objeto de una crítica despiadada, que no vaciló en utilizar los argumentos más deleznable (18). Ellos advirtieron rápidamente que el contenido materialista de la doctrina evolucionista socavaba los cimientos idealistas y religiosos de su concepción del mundo.

Sin embargo, la doctrina de Darwin se impuso finalmente, con la fuerza revolucionaria de sus argumentos, siendo recibida con notable alborozo y entusiasmo por los sectores progresistas de la sociedad.

Cabe anotar que la adhesión brindada por Marx y Engels no fue, sin embargo, absoluta y sin reservas. En primer lugar, nótese en la cita anteriormente transcrita, que Engels, con toda la importancia que le concede al descubrimiento de Darwin, no deja de señalar "(...) las variaciones que esta teoría haya de sufrir en cuanto al detalle".

Por otra parte, como lo veremos en el siguiente capítulo, no pasaron desapercibidos algunos errores y ligerezas cometidos por el autor de la teoría de la evolución.

18) Recuérdese lo sucedido en la famosa polémica entre el Obispo Wilberforce y Tomás Enrique Huxley, en 1860, en la "British Association for the Advancement of Science", en Oxford. En aquella oportunidad, el Obispo preguntó a Huxley, pretendiendo ridiculizar el darwinismo, si descendía de un mono o una mona. (Cf. MEM-LEBEN, Johannes... Darwin, pp. 125-126).

CAPITULO II

ALGUNAS OBJECIONES A LA TEORIA DE DARWIN

1. Critica de Marx y Engels a los errores malthusianos de Darwin.-

Hemos visto en la segunda parte de esta monografía, cómo Darwin, leyendo a Malthus, quedó muy impresionado ante la semejanza de los hechos descritos por el economista y los que él mismo observó en la naturaleza orgánica. El profesor Prenant nos dice lo siguiente sobre el particular:

"Como Malthus mismo, identificó de hecho competencia capitalista y competencia vital, y, habiendo establecido el origen animal del hombre, dió a la primera el valor de una ley natural. La gran burguesía, que disponía ya de la fuerza económica y estaba en plan de atribuirse el poder político y someter a la moral cristiana, recibió al mismo tiempo la consagración de la ciencia "objetiva" y del libre pensamiento: disponía del derecho natural, ya que estaba integrada por los "más aptos". Los filósofos aclararon explícitamente esta moral científica nueva. Algunos, con audaces antici

paciones, admitieron incluso que la selección natural acabaría por dividir a la humanidad en dos especies distintas: la élite y el vulgo" (1).

Tal como Darwin lo reconoce, la aplicación de la doctrina de Malthus a los reinos animal y vegetal dio como resultado la teoría sobre la "lucha por la existencia". Allí, plantea una serie de razonamientos lógicos por los cuales, en la naturaleza, se advierten:

- 1) una reproducción continua, progresiva, de todos los seres animados;
- 2) esta reproducción origina, necesariamente, una superpoblación;
- 3) la superpoblación produce una falta de espacio y de alimentos;
- 4) la falta de espacio y de alimentos provoca una cruel rivalidad entre los ejemplares de una misma especie;
- 5) en consecuencia, superpoblación y rivalidad son los grandes estímulos de la selección natural.

En realidad, estos supuestos no se deducen tanto de los hechos reales de la naturaleza como de la doctrina de Malthus.

Ni la rivalidad que, en ciertos casos, se presentaba en las relaciones recíprocas entre los organismos, ni la progresión geométrica en la reproducción de plantas y animales eran puestos en duda por Marx y Engels. Lo que ellos señalaban era que, para apreciar estos fenómenos, no era necesario colocarse en la perspectiva malthusiana y utilizar sus argumentos. En Dialéctica de la naturaleza, Federico Engels hace la siguiente observación:

1) PRENANT, Marcel... Darwin. Un hombre y una época, p. 137.

"La lucha por la existencia. Ante todo debe limitarse estrictamente a las luchas que provoca la superpoblación vegetal y animal, luchas que se producen, de hecho, en el reino vegetal y en ciertas fases inferiores del animal. Pero de esto hay que distinguir rigurosamente las condiciones en que las especies se transforman, en que especies viejas se extinguen y dejan el sitio a otras nuevas, desarrolladas, sin que medie tal superpoblación: por ejemplo, en la emigración de animales y plantas a nuevas regiones, en las que las nuevas condiciones climáticas, del suelo, etcétera, se encargan de provocar el cambio. Si, en esas condiciones, los individuos que se adaptan sobreviven y, por medio de una creciente adaptación, se desarrollan hasta formar una nueva especie, mientras otros individuos más estables agonizan y acaban extinguiéndose, desapareciendo con ellos las fases intermedias imperfectas, esto puede producirse y se produce sin ninguna clase de malthusianismo, y aun suponiendo que lo hubiera, ello no haría cambiar para nada el proceso, sino que simplemente, a lo sumo, lo aceleraría. Otro tanto ocurre con motivo del cambio progresivo de las condiciones geográficas, climáticas, etc., en determinado territorio (desecación del Asia Central, por ejemplo). El hecho de que la población animal o vegetal se halle o no en condiciones de penuria es indiferente; tanto en uno como en otro caso, se opera el proceso de desarrollo de los organismos por los cambios geográficos, climáticos o de otro tipo. Y lo mismo sucede en la selección natural, en la que tampoco desempeña ningún papel real el malthusianismo" (2).

Asimismo, en Anti-Dühring, Engels reprocha a Darwin el haber sido tan ingenuo como para aceptar tan irreflexivamente la doctrina de Malthus

2) ENGELS, Federico... Dialéctica de la naturaleza, pp. 263-264.

"Por grande que sea la torpeza de Darwin al aceptar en su ingenuidad la doctrina de Malthus tan irreflexivamente, todo el mundo puede apreciar con un solo vistazo que no hacen falta lentes de Malthus para percibir en la naturaleza la lucha por la existencia, la contradicción entre la innumerable masa de gérmenes que produce prodigamente la naturaleza y el escaso número de los que consiguen llegar a madurez; contradicción que se resuelve efectivamente en gran parte mediante una lucha por la existencia, a veces sumamente cruel" (3).

También Engels llamó la atención acerca de la necesidad de reparar en el hecho, tan importante pero casi desapercibido en aquella época, de que las poblaciones vivientes tienen sus propias leyes de población:

"Por lo demás, también los organismos de la naturaleza tienen sus leyes de población, prácticamente sin estudiar en absoluto, pero cuyo descubrimiento será de importancia decisiva para la teoría de la evolución de las especies" (4).

De esta manera se anticipó al formidable desarrollo adquirido, en la actualidad, en este campo de la investigación biológica (5).

Recordemos, además, que el mismo Darwin cita casos de

3) ENGELS, Federico... Anti-Dühring, p. 57.

4) Lec. cit.

5) Ernst Myer, destacado especialista, relievate: "Entre el individuo y la especie existe un nivel de integración de particular importancia para el evolucionista, el nivel indicado por la palabra "población". Es conveniente que el estudio de las poblaciones naturales se haya constituido en una preocupación importante de varias ramas de la biología: la genética, la ecología y la sistemática". (MYER, Ernst... Especies animales y evolución, Cap. VII, p. 151).

selección en los que no interviene la superpoblación, como el ejemplo de los insectos alados y ápteros de la isla de Madera (6). El malthusianismo tampoco desempeña ningún papel en la selección sexual.

Los fundadores del socialismo científico rechazaron, asimismo, la pretensión de efectuar la transposición directa a la sociedad humana de leyes biológicas, manifestada por los denominados "social darwinistas". Sostuvieron que la sociedad humana tiene sus propias leyes; la ignorancia de esta realidad, sólo puede conducir a una actitud unilateral y negativa.

2. Algunos aspectos unilaterales de la teoría de Darwin.

Darwin acostumbraba utilizar en ocasiones la expresión "Natura non facit saltus" (7), que consideraba se avenía muy bien a la teoría de la selección natural por que ésta actuaba a través de la lenta acumulación de variaciones favorables. No habían, pues, a decir de Darwin, saltos en la naturaleza.

Conviene señalar, al respecto, que Darwin daba al concepto de "salto" un significado distinto al que le da la dialéctica materialista. Lo entendía como cambio repentino, brusco, análogo a las catástrofes de Cuvier. Y es sabida su negativa a aceptar el creacionismo contenido en dicha teoría.

Al identificar el salto como movimiento brusco, repentino, llegó a la conclusión de que, efectivamente, no se producen o se dan muy raramente. Lamentablemente, esto lo

6) Cf. DARWIN, Carlos... El origen de las especies, Cap. V, p. 202.

7) Cf. Ibid., Cap. XV, p. 647.

llevó a caer en un evolucionismo llano y a llegar a afirmar que entre el hombre y el animal no existen diferencias cualitativas, sino sólo cuantitativas. No obstante, no llega al extremo de dejar de reconocer la existencia de una diferencia fundamental cualitativa entre los cuerpos de la naturaleza viva y no viva.

Darwin no tomó en cuenta que la aparición de una nueva especie, cualquiera sea la forma de su surgimiento, representa un salto, por que en aquella se manifiesta la transición de un estado cualitativamente distinto de la materia a otro.

Otro aspecto unilateral de la teoría darwinista es el relacionado con la "lucha por la existencia". Si bien es cierto que ésta es importante para la explicación del desarrollo de la naturaleza orgánica, y por ello se explica la atención preferencial que le prestara Darwin, también es cierto que éste descuidó el factor opuesto: el de la ayuda mutua, la interacción positiva que existe entre los organismos. Este motivo que, a partir de él, algunos le dieron al término "lucha por la existencia" un carácter absoluto y pretendieron subordinar a este concepto la totalidad de las interrelaciones entre el organismo y el medio. Sobre el particular, dice Engels:

"Hasta Darwin, los partidarios modernos de esta teoría insistían precisamente en la cooperación armónica que reinaba en la naturaleza orgánica, en cómo el reino vegetal suministra a los animales alimento y oxígeno, mientras que éstos aportan a las plantas abono, amoníaco y ácido carbónico. Pero, tan pronto como se reconoció la doctrina de Darwin, los mismos que antes hablaban de armonía no veían en todas partes más que lucha. Ambas concepciones tienen su razón de ser dentro de estrechos límites, pero ambas son también igualmente unilaterales y limitadas. La acción mutua entre los cuerpos inanimados de la naturaleza entraña conjuntamente armonía y coli-

sión; la que media entre los seres vivos implica la cooperación consciente e inconsciente y la lucha inconsciente o deliberada. Así, pues, ya en el mundo de la naturaleza no vale levantar exclusivamente y de un modo unilateral la bandera de la "lucha". Y lo que resulta ya perfectamente pueril es empeñarse en subordinar toda la multiforme riqueza del desarrollo y de la complejidad históricos a esa frase tan pobre y tan limitada de la "lucha por la existencia". Frase que no dice nada y menos aún que nada" (8).

8) ENGELS, Federico... Dialéctica de la naturaleza, p. 265.

CONCLUSION

Al concluir nuestra monografía, podemos advertir que la filosofía materialista está ligada al origen y desarrollo de las ciencias. El hecho de tener en común su carácter de explicación eminentemente racional del Universo, hace que, el materialismo y el saber científico, estén íntimamente relacionados desde sus orígenes, como ya hemos podido advertirlo en la primera parte de este trabajo.

Especial papel en el surgimiento del materialismo y la dialéctica tuvieron las investigaciones realizadas, ya desde la Antigüedad -tanto de parte de filósofos como de hombres de ciencia-, destinadas a explicar la naturaleza de la sustancia material y los mecanismos del cambio. Esta tarea se realizó, necesariamente, enfrentando a la concepción idealista y metafísica, que, de una u otra forma, se manifestaba como un pesado lastre que hacía estéril toda tentativa de explicar científicamente el mundo.

Por ello, adquieren especial significación los esfuerzos de quienes, desde Heráclito hasta Darwin, partieron de la aceptación de la premisa de que el mundo, para ser explicado racionalmente, debía ser interpretado por sí mismo, al margen de supuestas causas de carácter sobrenatural; vale decir, desde una perspectiva materialista. Por otra parte, sintieron la necesidad de estudiar al mundo en su cambio, en su devenir; vale decir, desde una perspectiva dialéctica.

En el caso específico de la teoría de la evolución de Darwin, podemos apreciar que reviste una extraordinaria importancia para el materialismo, pues representa una brillante confirmación de tesis fundamentales de este sistema. Representa, además, un rudo golpe a las concepciones idealistas y religiosas.

Toda la obra del sabio inglés está penetrada de la idea del vínculo y desarrollo del mundo orgánico. Aun sin proponérselo conscientemente, desde una espontánea actitud materialista, reflejó con toda la objetividad que es posible lograr en un hombre de ciencia, la dialéctica existente en la naturaleza. Descubrió que las contradicciones son la fuente del desarrollo. Señaló el carácter progresivo del desarrollo de la naturaleza orgánica. No cayó en el error de contraponer metafísicamente las categorías de necesidad y casualidad, pues estableció que lo que es casual puede devenir en necesario, y viceversa. Sin embargo, no advirtió el carácter general de las leyes de la dialéctica y tampoco se liberó totalmente de sus ataduras metafísicas. No obstante, estas limitaciones no restan mérito a la teoría darwinista para considerarla un importante aporte en pro de una concepción científica del mundo.

Es necesario señalar también que la teoría evolucionista de Darwin no surge, como una iluminación ineg

perada, de las regiones etéreas. Es, como bien se ha visto, el producto de una determinada situación histórico-social y la culminación de una serie de esfuerzos realizados, desde la Antigüedad. Por eso hemos querido rastrear en este pequeño trabajo, aunque de manera en realidad muy superficial, los orígenes de la idea evolucionista, que hay que buscarlos en los albores del pensamiento filosófico.

Otra de las conclusiones más interesantes que hemos obtenido es la confirmación de lo extraordinariamente positivo que ha resultado ser la ligazón, siempre presente en la historia de ambas, de ciencia y filosofía. Una de las enseñanzas que pueden desprenderse de la historia de la filosofía es que ésta ha sido eficaz cuando se ha apoyado en todo el conjunto de conocimientos humanos. A su vez, recordemos que numerosas ideas que son base de la ciencia moderna fueron formuladas por primera vez por la filosofía, siendo un ejemplo muy elocuente de esta afirmación el caso de la teoría atómica de Leucipo y Demócrito, o también el enunciado cartesiano del principio de la conservación del movimiento. De allí que el desprecio hacia la filosofía del que hacen gala determinados científicos, no deja de tener consecuencias altamente negativas que se manifiestan en errores de concepción y de metodología. A su vez, la subestimación de los datos que nos aporta la ciencia, la pretensión de que puede hacerse filosofía al margen de las ciencias, nos conducirá por un camino apartado de la realidad.

En lo concerniente al materialismo dialéctico, resulta evidente que no habría sido posible desarrollarlo en su forma actual sin el aporte de las ciencias. Como si la filosofía, madre de todas las ciencias, tuviera siempre la necesidad de caminar de la mano de

sus hijas, alumbrándoles el camino y, a la vez, recibien-
do de su compañía el estímulo y la vitalidad que la con-
serva con la frescura y lozanía que hacen de ella una
dama que goza de eterna juventud.

BIBLIOGRAFIA

- ARISTOTELES, La metafísica. La Habana, Instituto del libro, 1968. 608 pp.
- ARJIPTSEV, F. T., La materia como categoría filosófica. México, D. F., Grijalbo, 1966. 293 pp.
- BOGLIOLO, LUIS, La filosofía antigua. Buenos Aires, Difusión, 1955. 300 pp.
- DARWIN, CARLOS, Autobiografía. Madrid, B. Rodríguez Serra Editor, s/f. 182 pp.
- _____ El origen de las especies. Barcelona, Bru-
guera, 1976. 669 pp.
- _____ El origen del hombre. Madrid, EDAF, 1976.
517 pp.
- _____ La expresión de las emociones en el hombre
y en los animales. Valencia, F. Sempere y
Ca., Editores, s/f. 2 T.
- DYNNIK, M. A. et al., Historia de la filosofía. México,
D. F., Grijalbo, 1963. T. II, 783 pp.
- ENGELS, FEDERICO, Anti-Dühring. México, D. F., Grijalbo,
1968. 347 pp.
- _____ Dialéctica de la naturaleza. México, D. F.,
Grijalbo, 1961. 348 pp.
- FARRINGTON, BENJAMIN, Ciencia griega. Buenos Aires, Ha-
chette S. A., 1957. 325 pp.
- FESTUGIERE, A. J., Epicuro y sus dioses. Buenos Aires,
Sudasa, 1960. 78 pp.

- FEUERBACH, LUDWIG, La esencia del cristianismo. Buenos Aires, Claridad, 1963. 287 pp.
- GUYENOT, EMILE, Las ciencias de la vida en los siglos XVII y XVIII. México, D. F., UTENA, 1956. 395 pp.
- HEMELBEN, JOHANNES, Darwin. Madrid, Alianza editorial, 1971. 196 pp.
- HERACLITO, "Fragmentos". Los pensamientos griegos antes de Sócrates. París, Garnier Flammarion, 1964. 247 pp.
- HOLBACH, BARON DE, Sistema de la naturaleza. Buenos Aires, Lautaro, 1946. 508 pp.
- JEANS, JAMES, Historia de la física. México, D. F., Fondo de cultura económica, 1963. 218 pp.
- JODL, FRIEDRICH, Historia de la filosofía moderna. Buenos Aires, Losada, 1951. 582 pp.
- KANT, MANUEL, Historia natural y teoría general del cielo. Buenos Aires, Lautaro, 1946. 196 pp.
- KIRK, G. S. - RAVEN, J. E., Los filósofos presocráticos. Madrid, Gredos, 1969. 686 pp.
- KRANZ, WALTHER, Historia de la filosofía. México, D. F., UTENA, 1962. 3 T.
- LAMANNIA, PAOLO, Historia de la filosofía. Buenos Aires, Hachette S. A., 1960. T. I, 410 pp.
- LAMARCK, JUAN BAUTISTA, Filosofía zoológica. Barcelona, Mateu, 1971. 223 pp.
- LENIN, VLADIMIR, Acotaciones a la correspondencia entre Marx y Engels. Barcelona-Montevideo, Gri-Jalco-Pueblos unidos, 1976. 476 pp.
- Cuadernos filosóficos. Buenos Aires, Studio, 1963. 604 pp.
- LANGE, A. Historia del materialismo. Buenos Aires, Procyon, 1946. 293 pp.
- MARX, CARLOS - ENGELS, FEDRICO, Obras escogidas. Moscú, Ediciones en lenguas extranjeras, s/f. T. II, 783 pp.

- MYER, ERNST, Especies animales y evolución. Barcelona, Ariel, 1968. 808 pp.
- HIZAN, PABLO, Los materialistas de la Antigüedad. Buenos Aires, Hemisferio, 1956. 127 pp.
- NOVACK, GEORGE, Los orígenes del materialismo. Bogotá, Pluma, 1978. 235 pp.
- PLATONOV, G. V., Darwinismo y filosofía. Buenos Aires, Lantaro, 1963. 427 pp.
- PRENANT, MARCEL, Darwin. Un hombre y una época. México, D. F., Quetzal, 1940. 147 pp.
- SARTON, GEORGE, Historia de la ciencia. Buenos Aires, Eudeba, 1965. 3 Vols.
- VIESELOV, E. A., El darwinismo. La Habana, Editorial universitaria, 1965. 525 pp.

Artículos de revistas

- THUILLIER, PIERRE, "Le cas Einstein". En La recherche. Paris, N° 96, pp. 14-30. Janvier 1979.

