

cánica de la naturaleza, habiéndose además advertido, que desde que una teoría está confirmada por la experiencia, no debe considerarse como absolutamente exacta, en tanto que no está excluida la posibilidad de otra teoría, cuyas consecuencias pueden recibir igualmente la confirmación de la experiencia.

En este sentido se manifiesta la importancia atribuida á la evolución, á la extensión continua de los límites de la experiencia y á una modificación posible de la estructura interna de nuestro espíritu. Así la dinámica gana terreno á la estática y nuestra teoría del conocimiento solo podrá tener valor para determinado estado de la evolución. En fin, cuando el elemento voluntario está tan marcadamente acentuado, sobre todo en el mismo establecimiento de los principios, se deja uno atraer por el examen del fin que nos proponemos, hablando con propiedad, en nuestro conocimiento y de qué medios disponemos para aproximarnos á él.

Por estas vías diferentes llegamos á un grupo de pensadores, que designamos con el título de grupo biológico en la teoría del conocimiento. En este grupo hago entrar desde luego algunos sabios célebres que, ya por sus investigaciones especiales, ya por el estudio de la historia de su ciencia, han sido impulsados á reflexionar sobre los postulados del conocimiento; y además un filósofo, que ha hecho un estudio más profundo del nacimiento y de la desaparición de los problemas en el curso de la vida y de la evolución.

Los filósofos científicos.

1.—JAMES CLERK MAXWELL

El distinguido físico James Clerk Maxwell (que nació en Edimburgo en 1831 y murió en 1879 siendo profesor de Física en Cambridge), célebre principalmente por haber desenvuelto bajo una forma matemática la teoría electro-magnética de la luz, es importante para la historia de la filosofía á causa del interés con que contribuyó á darse cuenta exacta de los primeros principios de su ciencia. William Hamilton, del que fué discípulo, siendo estudiante en Edimburgo, le hizo aficionar á la filosofía; Maxwell sufrió aquí (según dicen sus biógrafos) una influencia, que no cesó nunca de obrar sobre él. Hamilton, por su parte, se sintió también atraído por el joven estudiante de penetrante espíritu y muy ávido de ciencia. La concepción que se formó Maxwell de la ciencia y de la importancia del pensamiento, aun en el caso de haberla podido fundar más tarde sobre una investigación personal muy penetrante, recuerda aún en sus puntos capitales la filosofía de Hamilton. Los trabajos de Maxwell, que principalmente estudiamos, se encuentran en el tomo segundo de sus *Scientific Papers* (Hojas científicas), reunidas y publicadas después de su muerte.

Se ha sostenido, dice Maxwell, que la especulación metafísica sólo pertenece al pasado y que la física la ha destruido. No hay que temer, sin embargo, que la discusión de las ideas fundamentales de la existencia carezca de consideración en nuestra época. El ejercicio del poder especulativo permanece siendo para todo espíritu atrevido tan atractivo, como en

tiempo de Thales. Pero se trata de desarrollar ideas con las cuales podamos trabajar. Los progresos de las ciencias exactas reposan sobre el descubrimiento y el desenvolvimiento de las representaciones apropiadas (*appropriate*) y precisas, que nos disponen para dar una *representación* (*representation*) mental de los hechos—representación que es por una parte bastante general para estar en condiciones de representar cada caso en particular, y por otra bastante precisa para servir de base á razonamientos matemáticos. Tal es el camino que se ha seguido desde Euclides á Faraday.

Si se pregunta cómo desde el origen se nos ocurre la idea de establecer un principio y de aplicarlo á un dominio determinado, Maxwell encomia la importancia de la analogía para la ciencia. Por *analogía física*, se entiende la reunión parcial de leyes de los dos campos de la experiencia, analogía que nos permite ilustrar uno por medio del otro. Así es que toda aplicación de las matemáticas á la ciencia, reposa sobre la analogía de las magnitudes físicas con las leyes de los números, y todas las ciencias exactas dirigen todos sus esfuerzos á referir los problemas de la naturaleza á una determinación de magnitudes por operaciones numéricas (1). Lo que se llama

(1) Véase la Introducción del opúsculo de Maxwell acerca de las líneas de fuerza de Faraday (traducción alemana por Boltzman en los Ostwalds Klassiker der Naturwissenschaft, número 69, pág. 4). La idea que la aplicación de la teoría numérica á fenómenos físicos reposa sobre la analogía, fué desmenuada más tarde por Helmholtz, en un artículo del libro de oro en honor de Zeller (1887), *Zählen un Messen, erkenntnistheoretisch betrachtet*, y por Ernesto Mach en su trabajo *Die Principien der Wärmelehre, historisch-kritisch erläutert*, 1896.—Hasta qué punto el concepto de analogía dominaba á Maxwell, se puede ver en el hecho de que en la misma época en que escribía el opúsculo sobre la teoría de la fuerza de Faraday, se tiene de él un proyecto de estudio, donde se discute la cuestión de si hay en la naturaleza analogías reales. (Este plan está impreso por Campbell y Garnett, *The life of James Clerk Maxwell*, London, 1882, págs. 235-244). No me parece completamente cla-

concepción mecánica de la naturaleza, es del mismo género. Se apoya sobre una analogía de las leyes concernientes á variaciones cualitativas, que sobrevienen en la naturaleza, con las leyes del movimiento. Así se le hace posible describir las variaciones de los cuerpos, como si sólo consistiesen en movimientos de partes muy pequeñas. Una descripción de un fenómeno que permite considerarlo como el ejemplo de un principio, que se deja aplicar aun á otros fenómenos, es una explicación, y la experiencia demuestra que toda explicación de este género va acompañada de una satisfacción particular del espíritu. Con tal de que la analogía sea válida, no hay necesidad de formar representaciones determinadas de la naturaleza de estas partes muy pequeñas. Ni siquiera es necesario atribuirle extensión, forma, dureza ó blandura. Lo que hay que exigir de las últimas partes de la materia es únicamente la constancia y la regularidad de sus movimientos. La constancia y la continuidad del movimiento son los fundamentos de la idea de la materia.

Sobre este último punto, Maxwell presta ya su adhesión á las ideas que Faraday y W. Thomson (Lord Kelvin) (1) habían ya emitido. *Solo por el movimiento*, afirma, *se comprenden el reposo y el equilibrio*; por esto la cinemática (teoría del movimiento, abstracción hecha de lo que se mueve) debe preceder á la estática (teoría de las relaciones del equilibrio). La cinemática se distingue de la geometría únicamente porque en ella se introduce el tiempo expresamente como cantidad

ro para lo que respecta al resultado definitivo. A la verdad solo es un bosquejo, que indica las diferentes analogías que pueden tener valor para el conocimiento. Una prueba de la influencia de la filosofía crítica sobre las ideas de Maxwell, se encuentra en su advertencia sobre la analogía, que existe entre principio y causa: «Reasons; when spoken of with relation to objects, get the name of causes, which are reasons, analogically referred to objects, instead of thoughts», pág. 238.

(1) Cournot (*De l'enchainement des idées fondamentales*, 1861), ha desenvuelto ya ideas análogas.

mensurable. Sin embargo, la geometría en su relación con la teoría del movimiento, se deriva efectivamente de esta teoría y aun puede decirse que es una parte de ella; porque la geometría en realidad solo estudia el proceso por medio del cual se crean las figuras en el espacio. Una línea no es, desde luego, un trazo sobre el encerado, que lo mismo puede llamarse B A que A B, sino que, por el contrario, es el camino de un movimiento de A hacia B. La representación del movimiento sirve de base á la representación de la forma. Que esto es así, nos lo demuestra igualmente la teoría psicológica de la atención; en cada momento, la atención está limitada por una representación singular, indivisa, pero que avanza á través de una serie continua de representaciones. Generalmente se atiende demasiado á los signos y á las figuras ya hechas y se desdeña el proceso genético de la percepción sensible y del pensamiento.

Los principios del conocimiento salen, pues, de la analogía y se aplican á un cambio, antes de hacerlo á un reposo. Se ha indicado ya un tercer punto de vista: la verdad de los principios consiste en su validez; su validez reposa á su vez sobre su *utilidad práctica*, su facultad de poner en movimiento la investigación. La importancia de un principio consiste en que nos impulsa á plantear cuestiones completamente precisas. Así la importancia del principio de la energía consiste en que todos los fenómenos físicos pueden considerarse como ejemplos de la transformación de la energía, de modo que se puede preguntar á propósito de todo nuevo fenómeno: ¿qué transformación de energía se opera aquí? ¿De dónde procede y á qué tiende? ¿A qué condiciones está sometido este cambio? Así la hipótesis de la acción á distancia, aun siendo inexacta—como el mismo Maxwell lo cree—ha tenido la gran importancia científica de hacer estudiar con cuidado (para responder á esta cuestión: «¿cómo pueden obrar los cuerpos estando lejos unos de otros?») las propiedades del medio que se interpone entre ellos.—Hay que pensar aquí en una ley de William Hamilton: que un error vivo vale más que una

verdad muerta.—Maxwell aplica esta concepción á la misma teoría atómica, postulado de la concepción mecánica de la naturaleza. Después de haber demostrado que ninguna de las causas que llamamos naturales no está en condiciones de explicar la existencia de los átomos, ó especialmente su homogeneidad, se expresa así: ¿será, pues, verdad que nuestras especulaciones científicas hayan llegado desde ahora á penetrar debajo de la escena aparente de las cosas en que se agitan las fluctuaciones del nacimiento y de la muerte, y que estemos á la entrada del mundo del orden y de la perfección, que como tal ha sido creado hoy, perfecto en número, en medida y en peso? Tal vez nos engañamos. Nadie ha visto ni sentido un átomo, y nuestra hipótesis atómica será tal vez reemplazada por una nueva teoría de la constitución de la materia. Sin embargo, la representación de innumerables cosas particulares que son homogéneas é invariables, no ha nacido en la conciencia humana sin producir un fruto. Luego, aun no siendo «exacta» la teoría de los átomos, pudo, sin embargo, muy bien haber sido útil por espacio de mucho tiempo. De un modo análogo habla Maxwell del razonamiento, que consiste en afirmar que, puesto que hay continuamente una dispersión de energía física, es preciso que haya habido un estado primitivo, que no pudo nacer de un modo natural. No digo, hace notar, que esta hipótesis es la última palabra de la ciencia; por lo demás, energía dispersa no significa otra cosa que energía para la cual no podemos concebir una aplicación. Ocurre aquí lo mismo, añade, que cuando hablamos de perturbaciones (*disturbations*) que impiden que claramente resalte una ley de la naturaleza; en realidad, son aquellas circunstancias que no conocemos ó que hemos despreciado, ó que debemos reservar hasta una observación más amplia; «perturbación» significa imaginación y no un hecho natural; en las acciones de la naturaleza no hay ninguna perturbación.—Parece que habla Espinosa.

Hay, sin embargo, otros pasajes en que Maxwell, ni es tan metódico, ni tan consecuente. Como sucede con un gran

número de sabios, las representaciones teológicas, permanecen también en él alguna vez al acecho, de modo que se destacan cuando cree estar en un límite absoluto, ó mejor dicho, tal vez le induzcan á creer que se encuentra en un límite de este género. Del mismo modo que Descartes derivaba de la voluntad de Dios las leyes supremas de la naturaleza—y que Newton declaraba que el encadenamiento del sistema solar no puede tener un origen natural—y que idéntica afirmación era sostenida por Linneo y Cuvier en lo que concierne á los tipos orgánicos, y en estos últimos tiempos por lord Kelvin por lo que respecta al origen de la vida (1), así también Maxwell sostiene en algunos pasajes (que no pueden conformarse con el citado más arriba), que los átomos homogéneos é invariables, teniendo todas las notas distintivas de un objeto fabricado, debían ser creados; aquí llegamos, dice él, al límite de toda ciencia, porque éste no puede discutir la creación *ex nihilo*. El nacimiento de un átomo es un suceso que no puede tener lugar en el orden natural en que vivimos en este momento. Pero es preciso que un suceso de este género haya podido tener lugar, porque sería absurdo considerar como existentes desde la eternidad elementos homogéneos. Maxwell no dice precisamente en qué consiste la absurdidad, y su teoría atómica tiene evidentemente aquí un carácter más dogmático que en otros pasajes, que se concilian mejor con la energía intelectual de este delicado pensador.

(1) En una asamblea de la *University College Christian Association*, en el mes de Mayo de 1903, Lord Kelvin emitía la opinión de que por lo que se refiere al origen de la vida, no se puede decir que la ciencia afirme ni niegue una fuerza creadora; no, la ciencia *afirma positivamente* una fuerza creadora y directora, puesto que las fuerzas puramente físicas serían incapaces de explicar la vida. Esta manifestación dió lugar á una viva discusión, en la cual tomaron parte contra la aserción de Kelvin, Thiselton Dyer, Karl Pearson, Ray-Lancaster y otros muchos. (*Times weekly*, 8, 15 y 22 de Mayo.) Esta declaración, desprovista de toda crítica, debió la gran alarma que produjo á la autoridad del gran físico, en su dominio propio ejercida.

Hay otro punto también en el que Maxwell encuentra un límite á la ciencia.

Aunque durante mucho tiempo se haya considerado el alma como inmaterial, esta concepción se basaba, sin embargo, hasta ahora sobre el postulado, evidentemente imposible, que pretende encontrar el alma en un estudio del cerebro, de una manera atómica ó química (por disección ó peso); pero remontándose uno hasta el origen, se encontraría, sin embargo, un movimiento material, que no sería efectuado directamente por el alma.—Este modo de ver, según Maxwell, está en contradicción con la ley de la conservación de la energía, y sostiene que no debiera fiarse uno en una experimentación que muestra una diferencia importante entre el trabajo ejecutado por un sér vivo y la energía recibida y empleada. ¿Pero cómo ha podido nacer la conciencia? De nada sirve atribuir cualidades psíquicas á los átomos, porque no se podría explicar la conciencia como un producto de átomos psíquicos. Si llegamos hasta el fondo de la personalidad nos encontramos al otro lado del límite de la ciencia. Los hechos objetivos cesan de ser tales. El primero de todos los principios que dependen del sujeto: «Soy», no puede ser empleado por dos personas en el mismo cabal sentido y, por consiguiente, no puede ser objeto de ciencia.

A propósito de esta última declaración, hay que advertir que si es posible descubrir de qué modo diferente se sirven dos personas de la misma idea, hay que estar en condiciones de observar y comparar sus ideas, y así de este modo se constituye la psicología empírica. Aun aquí Maxwell se detiene muy pronto, lo que es tanto más extraño, cuanto que él mismo se apoya sobre la observación psicológica en un pasaje al cual hace alusión más arriba.

2.—ERNESTO MACH

En cuanto á Ernesto Mach (que nació en 1838), una inclinación filosófica muy precoz, unida á investigaciones físicas y, sobre todo, al estudio de la historia de la física, tuvo

por consecuencia hacerle abordar de un modo nuevo y que le es peculiar el problema del conocimiento. Esta ruta, que ha seguido su desenvolvimiento mental, se manifiesta al exterior en su actividad de profesor, porque al principio fué muchos años profesor de Física (en Praga) y después llegó á ser profesor de Filosofía (en Viena). Sus obras versan principalmente sobre la historia de la física (*La historia y el origen del principio de la conservación del trabajo*, 1872.—*La Mecánica y su evolución*, 2.^a edic. 1889.—*Los principios de la teoría del calor*. Explicación histórica y crítica, 1896). Unicamente el *Análisis de las sensaciones* (1886, 4.^a edic., 1903) es una obra puramente filosófica. Mach sólo tenía quince años cuando le cayeron en las manos los prolegómenos de Kant, de la biblioteca de su padre. Este libro le produjo una fuerte impresión y consideró como feliz la ocasión de haber podido tener un conocimiento tan prematuro de las ideas que expresa la obra. Sin embargo, no siempre se consideró como un kantiano puro. Encontró superflua «la cosa en sí». Además, el estudio de Espinosa, de Herbart y de Fecher, influyó sobre él posteriormente. Puso todo su esmero, como dice, *en adoptar un punto de vista que no debiera abandonar al pasar de la física á la psicología*. En verdad, todas las ciencias debían formar un todo, en definitiva. Mach veía claramente que la teoría atómica, tal como ordinariamente se la concibe, no permitía conservar su punto de vista en el tránsito de la física á la psicología. Se adopta mejor posición cuando desde el principio se consideran todos los cuerpos como símbolos ideales de complejos, de sensaciones. Entonces el mundo no se compone de seres enigmáticos en acción recíproca con un yo enigmático; colores, sonidos, relaciones espaciales y temporales, etc., sólo serían entonces los elementos últimos, cuyo encadenamiento habría que buscar y que compondríamos y limitaríamos de una manera adecuada á nuestras necesidades prácticas y teóricas. Sólo habría una gran masa bien ordenada de sensaciones estrechamente unida á lo que llamaríamos nuestro yo, y que de este modo sería lo que se opone

á lo que llamamos mundo. Pero el yo, el mundo, es el espíritu, la materia, y los conceptos de la misma especie solo serían símbolos ideales, que designarían límites y diferencias, cuya conservación nos habría parecido más ó menos apropiada á nuestras necesidades.

Este modo de ver ya lo expresaba Mach en 1863 en sus lecciones sobre la psicología. Los estudios sobre la fisiología de los sentidos ejercieron una gran influencia en el desenvolvimiento de sus ideas. Le convencieron, por ejemplo, de que la intuición espacial está unida á los sentidos y que solo se aplica, por consiguiente, á lo que puede ser percibido sensiblemente, de modo que no hay derecho de atribuir propiedades especiales á los átomos, que no son perceptibles por medio de los sentidos.

La misión de la ciencia es exponer los hechos *de un modo económico*, es decir, de tal suerte, que solo emplee las representaciones rigurosamente necesarias y apropiadas. En esta concepción del papel de la ciencia, Mach reconoce como precursor á Maxwell, pero cree tener la prioridad sobre Kirchoff, que se ha inclinado hacia una concepción análoga (1).

Este modo de considerar la naturaleza de la ciencia está muy en conformidad con la hipótesis evolucionista. Mach

(1) Hé aquí cómo Boltzman (*Gustav Robert Kischhoff*. Paganético, 1888, pág. 25), expone la concepción de Kischhoff: «Formar hipótesis atrevidas sobre la esencia de la materia y adivinar el movimiento de los cuerpos, según el movimiento de las moléculas, no es el fin que persigue; procura, por el contrario, formas-ecuaciones que libres de toda hipótesis, corresponden lo más fielmente posible y de una manera cuantitativa al verdadero mundo fenomenal, sin preocuparse de la esencia de las cosas y de las fuerzas. Y además, en su libro sobre la Mecánica, Kischhoff quiere también desterrar todos los conceptos metafísicos, como los de fuerza, causa y movimiento; busca simplemente las ecuaciones que corresponden con la mayor fidelidad posible á los movimientos observados».

advierde enseguida que, antes que Darwin, consideraba ya Spencer los hechos físicos como *adaptaciones* al dato. Él mismo, apoyándose sobre la historia de las ciencias, desarrolló este punto de vista biológico para el conocimiento, en su discurso sobre la *transformación y adaptación en el pensamiento científico* (1884). La adaptación consiste en parte en una síntesis y en parte en una reducción: de un lado en la reunión de diversos puntos de vista bajo uno, y de otro en la exclusión de lo que no es necesario para la comprensión. Para averiguar cuáles son los hechos que se toman por fundamento hay que atender á la comodidad, á la tradición ó al hábito. Pero los mismos hechos que sirven para orientarnos, no pueden «ser comprendidos». Si, por ejemplo, nos parecen más evidentes que otras las relaciones mecánicas, depende únicamente de que estamos más habituados á estas relaciones. Nuestra comprensión consiste siempre en referir á enigmas habituales, las imposibilidades de comprender aquello de que no tenemos hábito. Es evidente que en la ciencia, siempre que atribuimos á un juicio habitual un valor aplicable á otro dominio distinto de aquel en el cual lo hemos formado primitivamente, hay que examinar si este juicio conviene á este caso nuevo; de otro modo será un prejuicio. Nuestro conocimiento progresa constantemente por la lucha de los juicios contra los prejuicios. De la misma manera que los seres vivos no se forman enseguida un órgano nuevo para una función que se hace necesaria (por ejemplo, cuando un vertebrado debe volar ó nadar), sino que procuran utilizar los órganos que tienen ya—así la ciencia utiliza una transformación de las antiguas ideas para la exposición de nuevas experiencias. En la «atracción» newtoniana se oculta aún algo de la vieja representación de la investigación del lugar natural. Lo que importa es pensar lo nuevo de la manera más simple y conforme al principio de la economía.

La aritmética ahorra la numeración directa, puesto que precisamente el número expresa que pueden ser idénticas dos especies de ordenación, aun cuando lo que hay que or-

denar es diferente.—La geometría estudia la relación recíproca que existe entre las diferentes medidas y nos ahorra de este modo la medida directa. El espacio visual y el espacio táctil son diferentes; pero á todo cambio de lugar en uno de ellos, corresponde un cambio de lugar en el otro.—Ordenaciones cuantitativas son más simples y más extensas que ordenaciones cualitativas y permiten abrazar más fácilmente de un golpe de vista y manejar grandes grupos de experiencias. Tales ordenaciones se hacen posibles en la física por los conceptos de «fuerza», de «masa» y de «átomo». Estos conceptos no son más que instrumentos del pensamiento, y su importancia consiste únicamente en que recuerdan á la memoria experiencias económicamente ordenadas, aunque la mayor parte de los físicos le atribuyan una realidad fuera del pensamiento.—La relación causal designa únicamente la unión más estrecha que pueda expresar una descripción. Sólo tiene un valor lógico y no físico. Lo mismo se puede decir del principio de continuidad: decimos que hay continuidad donde vemos crecer la diversidad al mismo tiempo que la distancia entre los miembros de una serie, mientras que decrece á medida que los miembros se aproximan unos á otros y termina por desaparecer para nosotros. La ventaja que hay en aplicar el principio de continuidad siempre que es posible, consiste en que aun en las más pequeñas partes discernibles del sistema que nos ocupa, podemos establecer las mismas observaciones que en las más grandes. Solamente la experiencia puede decidir, hasta dónde puede perseguirse esto.

La economía del pensamiento durante la adaptación á la experiencia, como es fácil averiguar según lo que precede, condiciona el empleo continuo de las *analogías*. En su artículo titulado: *La semejanza y la analogía como leitmotio de la investigación* (que se publicó en el tomo primero de los *Anales de filosofía natural*, de Ostwald), se ocupa Mach de este concepto. La analogía designa entre dos sistemas de ideas una relación tal, que se manifiesta muy claramente, lo mismo la diferencia que hay entre dos ideas correspondientes

á dos sistemas, que la conformidad que existe entre su relación recíproca. Permite referir á una concepción única hechos heterogéneos y por eso tiene una gran importancia bajo el punto de vista biológico y con relación á la teoría del conocimiento, lo que atestigua toda la historia de la física. Pero la analogía no se confunde con la identidad, y los medios de la investigación deben distinguirse bien de los resultados.

La concepción mecánica de la naturaleza se basa sobre una amplia analogía entre el movimiento de las masas en el espacio y las variaciones cualitativas de las cosas (bajo el punto de vista de la temperatura, de las condiciones eléctricas, etc.) Por el hecho de que esta analogía pueda desenvolverse en una extensión amplia, no tenemos derecho á admitir que todos los procesos físicos son, para hablar con propiedad, mecánicos. Las leyes mecánicas pueden servir de modelos formales y de indicaciones. Los movimientos de los cuerpos en el espacio son los procesos más simples y más fáciles de ver, que podemos seguir del modo más sencillo en nuestra imaginación. Además, todo proceso físico, calor, electricidad, sonido, etc., presenta un aspecto mecánico, que se revela bajo la forma de una dilatación, de una vibración y de una atracción, etc... Así, se pueden exponer claramente los procesos físicos, por medio de analogías mecánicas y hacerlos comprender de este modo, aunque no se tenga el derecho de decir (como Wundt, por ejemplo), que todas las causas físicas son causas de movimiento. Procesos puramente mecánicos no existen del todo, puesto que además del simple movimiento, se dejan sentir siempre efectos magnéticos, eléctricos y procesos calóricos. Todo proceso pertenece, para hablar con propiedad, al dominio de la física.

Esta concepción de nuestro conocimiento no es una disolución de la ciencia. No nos priva de ninguno de los puntos de vista realmente estimables, sino solamente de los superfluos. Pero destierra el dogmatismo que se ha insinuado en muchos pensadores.

La filosofía que se hace posible sobre la base de semejan-

te teoría del conocimiento, no puede ser un materialismo. La diversidad cualitativa de sensaciones no podría derivarse de las relaciones y uniones puramente cuantitativas; no se puede sacar lo psíquico de lo físico. Físico y psicológico se refieren en realidad á la misma cosa, á complexos de sensaciones, solo que las estudian desde puntos de vista diferentes.

Pero el mundo no es una simple suma de sensaciones. Hay entre ellas ciertas funciones, y el conocimiento de estas relaciones funcionales es un conocimiento de la realidad. La distinción entre el idealismo y el realismo es indiferente, considerada desde el punto de vista técnico. Damos el nombre de sensaciones á los elementos de la existencia, cuando los consideramos como elementos de un mundo psíquico. El papel de la ciencia consiste únicamente en encontrar el encañamiento regular de lo que acaece; forzosamente, por esta razón, se inclina hacia un *monismo*.

Tal vez Mach prescinde, muy á la ligera, de grandes dificultades. Los «elementos» comunes á la física y á la psicología están allí de una manera algo indeterminada y mística, como una masa de nubes, que no tiene aún, ni forma, ni articulación. Es incontestable que la distinción entre la física y la psicología proviene de una división del trabajo, que ha parecido ventajosa. Pero esta división del trabajo no podría suprimirse fácilmente; adquiere el carácter de un «prejuicio», que ofrece cierta resistencia en tanto que experiencias absolutamente precisas no hacen necesaria una nueva adaptación intelectual. El hecho mismo de que la división del trabajo se ha mostrado necesaria y apropiada indica condiciones cosmológicas. Es muy difícil que la existencia sea tan sensible como Mach la supone, si para comprenderla son necesarios diversos puntos de vista. Hay que conquistar el monismo por medio de un combate contra adversarios mayores que los que Mach reconoce como tales.

Añádase á esto, que la correspondencia entre los elementos y sus relaciones funcionales parece oscura. Es muy difícil creer que es indiferente para dichos elementos encon-

trarse de súbito en estas relaciones determinadas, é inversamente, es preciso, sin embargo, que las relaciones estén condicionadas por los elementos, para los cuales tienen validez. ¿Pero en qué consiste entonces la realidad? No puede consistir solamente en las únicas relaciones funcionales. Y hé aquí que surge entonces toda una serie de cuestiones sobre la relación de lo particular con el conjunto, cuestiones cuya solución es muy importante para toda la concepción del universo.

Mach no ha llevado el estudio de los problemas tan lejos, pero esto no disminuye el mérito de un trabajo que se ha mostrado esencialmente activo y fecundo y que parece gozar de un creciente interés.

3.— ENRIQUE HERTZ.

En las ideas que hay sobre la teoría del conocimiento, Enrique Hertz tiene semejanza con Mach. (Nació en Hamburgo en 1857 y murió en 1894, siendo profesor de física en Bonn.) Este investigador genial, que nos ha dejado tan prematuramente, se hizo célebre especialmente por su demostración experimental de la identidad de la luz y de la electricidad, descubrimiento que confirmó los presentimientos de Ersted, las ideas de Faraday y los cálculos de Maxwell. En un discurso que pronunció en un congreso científico alemán en 1889, expuso sus descubrimientos bajo una forma clara y fácil (*Ueber die Beziehungen Zwischen Licht und Elektrizität*) sobre las relaciones que existen entre la luz y la electricidad. Helmholtz, su maestro, en la introducción al tomo tercero de los escritos de Hertz, dibujó la silueta de este investigador eminente y la marcha de su desenvolvimiento científico. Solo debemos ocuparnos aquí de la manera con que Hertz concibió los primeros principios de su ciencia, indicando también los caracteres que asigna al trabajo mental. Se expresó con respecto á esto en un artículo claro y lleno de ideas que sirve de introducción á sus *Principios de mecánica*. (Werke III.)

La ciencia tiene por objeto derivar el porvenir del pasado. Para poder hacerlo, fabricamos para uso nuestro imágenes semejantes ó símbolos de tal naturaleza, que sus consecuencias *intelectualmente necesarias*, sean siempre reproducciones de consecuencias *físicamente necesarias* de objetos representados.

La experiencia muestra que esto es posible, lo cual indica una armonía entre la naturaleza y nuestro espíritu. Pero no hay que olvidar, que nuestras imágenes no tienen necesidad de coincidir con lo real más que bajo esta relación solamente, es decir, en la armonía entre la necesidad intelectual y la necesidad física. Nunca se puede comprobar experimentalmente que coincidan de otro modo. Si ahora es posible moldear muchas imágenes igualmente lógicas y útilmente aplicables, damos la preferencia á la más simple. Evidentemente—puesto que la naturaleza de nuestro espíritu se revela siempre en la formación de imágenes—no será posible excluir elementos supérfluos é inaplicables. La simplicidad puede siempre llegar á ser cada vez más grande y la utilidad práctica debe ser examinada constantemente de nuevo. En cuánto á saber si la naturaleza deberá seguir por sí misma el camino más corto, es cuestión que no puede tratarse.

En su experiencia de la mecánica, Hertz no cree tener necesidad de otros símbolos que del tiempo, del espacio y de la masa, y considera supérfluos los conceptos de «fuerza» (energía) y «átomo». No podemos observar fuerzas ni átomos. Lo que vemos no son nunca más que masas en movimiento. Pero lo que vemos no presenta ni una regularidad completa, ni un completo encadenamiento. Debemos, pues, admitir, que la diversidad del mundo real es mayor que la que revela á nuestros sentidos.

Si queremos tener una imagen del mundo, de contornos claros y que sea regular, debemos suponer que existen detrás de las cosas que vemos otras cosas invisibles. Lo más sencillo entonces es representarnos este algo oculto como un conjunto de masas en movimiento, que solo se distinguen de

las masas visibles en ser inaccesibles á nuestros sentidos por los medios ordinarios de percepción. Sólo hablamos de «fuerza» (energía) cuando se trata de determinar la relación recíproca de dos movimientos; entendemos por «fuerza», ó bien la causa, ó bien el efecto del movimiento: es, pues, la fuerza un concepto derivado. El concepto de «átomo» es también una pura abstracción; la única que se nos presenta siempre es un sistema material, nunca el punto de una masa determinada.

No hay que decir que la mecánica debe respondernos si puede contentarse ó no con los postulados en que se detiene Hertz. Lo que aquí nos interesa, es ver cómo un físico eminente ha investigado darse cuenta de su trabajo. No se puede evitar que el modo con que lo analiza esté determinado por su propio campo de investigación. El gran descubrimiento de Hertz es que las oscilaciones eléctricas ofrecen exactamente los mismos caracteres que la luz y los rayos calóricos, de tal modo, que deben tener lugar en el espacio mucho mayor número de movimientos, que los que se nos revelan directamente por medio de los sentidos. Las masas y movimientos invisibles debían naturalmente, y por consiguiente, representar un papel fundamental en la imaginación científica de Hertz; en este punto tiene un gran precursor en Faraday, que se había esforzado ya en eliminar todo lo que no pudiera ser percibido, y que por este motivo ponía en duda la realidad del espacio vacío y de la acción á distancia. Pudiera parecer dudoso el que sea posible prescindir por completo del concepto de «fuerza» (idea de energía); en verdad Hertz quiere solamente rebajarlo al rango de concepto subalterno, derivado. Habría llegado tal vez á otro modo de considerar las cosas, si hubiese abordado desde menor distancia el problema causal. Solo establece la ley causal á título de postulado necesario, bajo la forma de la hipótesis fundamental de que existen relaciones fijas y regulares entre las diversas posiciones que ocupan unos con respecto á otros los sistemas materiales. Pero el problema causal solo se plantea, estricta

y puntualmente, cuando nos atenemos al único momento en que el estado anterior va á desaparecer, mientras que aún no ha aparecido el siguiente. Aquí el concepto de «fuerza» designa la esperanza de lo que sucederá y la creencia de que el porvenir debe tener con el pasado una relación regular. En efecto, el mismo Hertz nos dice también que hablamos de fuerzas mientras tiene lugar el proceso por medio del cual derivamos las experiencias futuras de las pasadas (Introducción, p. 14). Pero en cierto sentido vivimos siempre en tales momentos—y por consiguiente, tenemos necesidad continuamente del concepto auxiliar—y tanto más, cuanto más intenso es el trabajo intelectual (1). Hertz se diferencia de Mach en que acentúa más que él el aspecto económico de nuestros conceptos, el simbólico.—La necesidad imperiosa de imágenes intuitivas es lo que principalmente resalta en él, y si tanto deseaba prescindir de los conceptos de «fuerza» y de «átomo», era tal vez por la razón de que estos conceptos no hacen posible una intuición clara.—De dos cosas una: ó Hertz era evidentemente visual, ó estaba para él fuera de duda que los símbolos visuales tienen sobre los símbolos motores (musculares) la ventaja de permitir la medida directa. La fuerza es un símbolo que evoca la experiencia de la tensión muscular; pero en realidad solo puede medirse por el movimiento producido (2).

Me parece interesante advertir que la definición dada por Hertz de la verdad de los símbolos científicos, está en íntima conformidad con la única definición que puede darse de la verdad de nuestras cualidades sensibles, y que su maestro

(1) Consúltese *Philosophische Probleme*, pág. 55-57.

(2) En el Congreso de Filosofía de París de 1900, con ocasión de la discusión de un artículo que se refería al punto de vista de Mach y de Kischhoff, se dijo que si en las ciencias se emplea la aceleración en lugar de la fuerza, es para reemplazar símbolos musculares por símbolos visuales, lo que se funda en la razón de que estos últimos son exactamente mensurables.

Helmholtz ha establecido claramente en estos términos en la *Optica fisiológica*, párrafo 26: «La cualidad de nuestra sensación puede considerarse como un signo de la expresión externa, pero sin tener el valor de una copia, en tanto en cuanto puede enseñarnos algo acerca de la naturaleza de dicha expresión... El signo no tiene necesidad de poseer la menor semejanza con la cosa significada. La relación que existe entre el signo y la cosa se limita á que el mismo objeto que en las mismas circunstancias nos impresiona, evoca el mismo signo... Decíamos que nuestras representaciones del mundo exterior son *verdaderas*, cuando nos dan una indicación suficiente de las consecuencias de nuestros actos con relación al mundo exterior y nos permiten llegar á conclusiones exactas referentes á las modificaciones que debemos esperar de aquél» (1).

4.—GUILLERMO OSTWALD.

Guillermo Ostwald, célebre químico, se coloca enfrente de Hertz, puesto que precisamente procura considerar la energía, concepto que Hertz quiere proscribir, como el concepto fundamental. Sería interesante comprobar si Ostwald es un tipo motor, así como si Hertz parece ser un visual; pero su oposición puede provenir también de su género de estudios, pues los químicos tienen mayor número de motivos que los físicos para pensar en la energía, mientras que es más fácil á los físicos que á los químicos hacer esquemas visuales, que parecen á estos últimos de un carácter señaladamente hipotético.

Ostwald (que nació en 1853, profesor de Química en Leipzig desde 1887), hace la guerra al materialismo al querer reducir toda la materia á la energía. Esta idea aparece por primera vez en el discurso que pronunció en el Congreso

(1) Consultar sobre este concepto dinámico, simbólico de la verdad, *Philosophische Probleme*, págs. 45 y siguientes.

científico alemán de 1895 (*Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus*.—La derrota definitiva del materialismo científico), idea desenvuelta más ampliamente en su *Filosofía natural* (1902), obra dedicada á Mach.—Ostwald procuró además influir sobre la discusión de las cuestiones, que ocupan un lugar intermedio entre las ciencias físicas y la filosofía, fundando una nueva revista titulada *Anales de filosofía natural*.

¡Todo es energía, no hay más que energía! Tal es el primer principio de Ostwald. Todas las cualidades de la materia pueden referirse á la energía; la masa es la capacidad de la energía motriz; lo pleno es la energía del volumen; el peso es una especie de energía de posición; las propiedades químicas son especies diversas de energía, que se revela en las transformaciones de los materiales. La energía es trabajo, todo lo que procede de él, ó se transforma en él. Este concepto es el más transcendental de todos los que ha formado la ciencia. Lo mismo abraza el estado (substancialidad) que la acción (causalidad). Si por substancia se entiende la que subsiste, entonces la energía es la verdadera substancia. Se difunde del sol á la tierra, está inmediatamente aplicada y almacenada bajo la forma de energía química, para emplearse más tarde en la actividad vital.

Sólo cuando la unión de diversas energías produce un estado de equilibrio compuesto, nos sentimos arrastrados á formar conceptos semejantes á los de «materia» y «cuerpo». Para que algo *sucedá*, son precisas varias fuerzas de energías diversas. De hecho, solo hay aproximaciones en perfecto equilibrio.—El principio de la conservación de la materia, ó de los elementos materiales, significa solamente que, después de cada síntesis formada por los elementos, puede siempre reproducirse otra nuevamente.

Queriendo hacer una filosofía de la naturaleza y no una teoría del conocimiento, Ostwald procura referir la vida consciente al punto de vista en que se coloca para considerar en conjunto la naturaleza orgánica é inorgánica. La conciencia,

según él, también es energía. Nos representamos como energía todo lo que es externo; y este es un hecho que encuentra precisamente su explicación en que todos los fenómenos de conciencia son de naturaleza energética. Ostwald procura demostrarlo por un estudio de la atención, del recuerdo, de la comparación y de la voluntad. Apela al carácter sintético de la conciencia tan claramente desarrollado por Kant, y que se revela en el hecho de que todos los procesos psíquicos, nacidos en un solo cerebro ó en un solo espíritu, están íntimamente unidos unos á otros. La energía de la conciencia se revela en esta unión. Estando determinadas por la naturaleza de la conciencia nuestras representaciones del mundo exterior, no es de extrañar que lleven el mismo sello que la conciencia. La importancia de los fenómenos conscientes consiste en que hacen posible la acumulación de experiencias de tal suerte, que las anteriores pueden servirnos de comparación para las posteriores.

Ostwald cree haber resuelto así el problema de las relaciones de lo físico con lo moral. Pero cuando define la energía del espíritu como energía nerviosa consciente ó inconsciente, es evidente que el problema se plantea siempre de nuevo, puesto que entonces ocurre preguntar cómo se verifica la transición de la energía nerviosa inconsciente, á la energía nerviosa consciente. Y de nada sirve responder, que esto se verifica gracias á la atención; porque si se supone que la atención está unida á la conciencia, se cae en un círculo vicioso; pero sin esta suposición no es fácil comprender cómo puede originarse la conciencia por el concurso de dos procesos inconscientes. El concepto de energía nerviosa parece ser, para Ostwald, un puro concepto místico.

Y esto se une al hecho de que la teoría de la energía de Ostwald se apoya en experiencias sacadas del mundo exterior. Define la energía como una cosa que es resultado del trabajo y en trabajo se transforma. Pero el trabajo de que aquí se trata consiste en vencer la resistencia opuesta á un movimiento. Sólo, pues, de una manera aparente puede ex-

cluir Ostwald de su concepto de energía las propiedades geométricas; son tan primordiales como las propiedades puramente dinámicas. La masa y la energía son conceptos correlativos, que deben determinarse recíprocamente. Se reconoce la masa en las relaciones constantes que existen entre la energía y la aceleración de velocidad. Se conoce experimentalmente la aceleración de velocidad por la medida de las relaciones espaciales y temporales. No llegamos, pues, á sobrepasar lo espacial, por el concepto de energía física. De la misma manera que Hertz y Mach no han logrado prescindir del concepto de fuerza, tampoco Ostwald logró eliminar el concepto de materia. Hasta aquí, ni él ni nadie ha podido llegar á establecer un concepto de energía capaz de servir de base al concepto de energía psíquica, que se manifiesta por la síntesis y el análisis de los elementos de conciencia y al concepto de energía física, que se revela en el hecho de vencer una resistencia en el espacio.