

Manuel Zamorano

El postulado del Isomorfismo (*)



Toda concepción teórica aspira a establecer los datos primeros sobre los cuales ella descansa. Mientras que para los psicólogos clásicos estos datos son las sensaciones o imágenes que en virtud de principios asociacionistas o mediante operaciones de síntesis dan lugar a procesos de mayor complejidad, para los psicólogos de la forma, los datos primeros son las «formas» o estructuras, o lo que es lo mismo, los hechos psíquicos son formas. Ellos sostienen que no existiendo motivos que nos compulsen a averiguar la génesis de las formas «a partir de pretendidos elementos, hay que establecer por medio de la experiencia las condiciones de esas formas y las leyes de sus transformaciones». Aquí radica el problema nuclear para la nueva teoría psicológica.

Según el original punto de vista de esta Escuela, a cada aprehensión subjetiva, a cada percepción, corresponde una constelación de excitantes físicos. La variación de éstos determina una variación de la organización perceptiva. Bien se advierte que aquí no se trata de una correspondencia de elementos objetivos y psíquicos; por lo tanto, las formas son funciones depen-

(*) Este trabajo sobre el *Isomorfismo* corresponde a un capítulo tomado de la tesis «Percepción y Realidad».

dientes de múltiples variables y no el resultado de la suma o síntesis de varios elementos. Recordemos a este respecto que von Ehrenfels en 1890, en sus investigaciones sobre las «cualidades de la forma» había anticipado estas mismas conclusiones, pero sin aventurarse hasta sus últimas consecuencias. En efecto, Ehrenfels demostró que si hacemos escuchar a un número definido de individuos los componentes o notas de una melodía, cuyo número sea igual al de los sujetos que escuchan y de tal suerte que a cada uno le corresponda un sonido del tema musical, ninguno de ellos percibirá la estructura melódica, es decir, no tendrá conciencia de la melodía misma. En cambio, si el tema musical se lo damos a escuchar a una sola persona, ésta tendrá una percepción del conjunto, o si se quiere, captará las cualidades estructurales o «forma» de la figura melódica. Para el autor mencionado se desprendía una de las propiedades más notables de las «formas», esto es, de que «una forma es otra cosa o algo más que la suma de sus partes».

Es evidente para todos los autores que aceptan lo anterior, que los sonidos en sí mismos son, desde el punto de vista físico, hechos independientes; sin embargo, originan un hecho de conciencia perfectamente estructurado. Pero, agregan los psicólogos de la forma ¿las características de organización que muestran estos fenómenos sensoriales son algo propio del dominio de la vida intelectual o es que acaso las formas constituyen una característica general que alcanza al mundo físico y biológico?

Desde luego las expresiones estructura, organización e incluso forma son de arraigado uso en el campo de la biología. Por otra parte, los fenómenos orgánicos y psíquicos admiten algún modo de comparación y conexión. ¿Quién podría negar a estas alturas que los procesos psíquicos están fuertemente ligados a la estructura nerviosa y si se quiere a la somática? En consecuencia, si bien cabe negar la existencia de elementos psíquicos y elementos nerviosos en correspondencia funcional, en cambio, es legítimo sostener que a una estructura psíquica, v. gr. la percep-

ción u otra, le pertenece una organización nerviosa. «No existe paralelismo fisiológico y psíquico entre los hechos elementales, sino entre las formas fisiológicas y psíquicas, que presentan una comunidad de estructura».

Wertheimer en el año de 1912, en sus estudios de lo que se denominó el movimiento estroboscópico o «aparente», aporta los fundamentos experimentales a su ya célebre postulado de *Isomorfismo*. Trataremos de resumir su investigación en lo que sigue.

A una pantalla de forma semejante al dibujo N.º 1 (*), que presenta dos rendijas verticales, X y Z, se las ilumina alternativamente. Un taquitoscopio mide la duración del intervalo entre la exposición de la luz en X y en Z. (Naturalmente que las condiciones de duración, distancia de los objetos, distancia de las exposiciones de luz en las dos ranuras, intensidad luminosa y otros factores permiten estudiar diversos hechos). Desde luego, si la alternancia es lenta, el fenómeno permite un perfecto control visual: dos franjas luminosas son vistas sucesivamente. Si la alternancia es muy rápida, ambas luces aparecen simultáneas y con carácter inmóvil, estacionario. Finalmente, podemos intercalar una tercera frecuencia de iluminación, que ni es tan rápida ni tan lenta. En este último caso tenemos la percepción de que la luz se traslada de la posición X a la posición Z o viceversa. El sistema en el tercer experimento adquiere dinamismo. La imagen luminosa se corre, se desplaza cubriendo la zona especial que media entre ambas ranuras (**).

(*) Los dibujos a que se refiere este trabajo y que naturalmente ilustran el original, no aparecen aquí por dificultades de impresión.

(**) Se ha podido medir que si el intervalo de la alternancia está comprendido entre 30 y 200 milésimos de segundo, se produce el fenómeno de desplazamiento de X a Z o en sentido inverso, según sea la relación de intensidad lumínica entre ambas ranuras; la fuga luminosa se produce de la franja más iluminada a la que acusa menor intensidad. Si la alternancia es inferior a 30 milésimos no hay movimiento aparente; en cambio, una alternancia que exceda de los 200 milésimas de seg. dará lugar a la aparición simultánea de luz en las dos rendijas.

Lo extraordinario del experimento es que este movimiento aparente no cabe distinguirlo de los llamados movimientos reales. Guillaume apunta: «es imposible admitir aquí la existencia de sensaciones invariablemente ligadas a cada excitación momentánea y cuya suma sería el fenómeno observado». Pero hay algo más: los estímulos son estacionarios y sin embargo, la imagen perceptiva es dinámica, corre, se desplaza. ¿Qué explicación dar de esta paradójal experiencia?

Wundt, que estudió el fenómeno dió una explicación fundada en los movimientos oculares que proporcionarían elementos sensoriales contribuyentes del movimiento estroboscópico. Los ojos, decía él, se mueven de manera oscilatoria de una a otra rendija durante los cambios de posición luminosa (alternancias). No obstante, se objeta a M. Wundt que es posible probar experimentalmente que estos movimientos oculares no se verifican obligadamente. Así, por ejemplo, existe la posibilidad de realizar el experimento con imágenes que se desplazan en un doble movimiento de sentido antagónico. Asimismo se puede hacer cambiar el sentido de la traslación luminosa modificando la intensidad de una de las luces proyectadas en las ranuras. ¿Podría explicar Wundt cómo la modificación de las intensidades luminosas influyen en los movimientos de los músculos del ojo? Además, el tiempo de exposición de una aparición luminosa es mucho menor del que se necesita para excitar al ojo a realizar sus oscilaciones eslabonadas con las alternancias lumínicas.

El fenómeno del movimiento aparente se ha explicado también por la atención; pero atender a dos imágenes consecutivas en dos sitios distintos es algo que nada tiene que hacer con el fenómeno de desplazamiento o fuga de una imagen de un punto X a otro Z.

El notable psicólogo Ach tercia también en este asunto y lo explica diciendo que el movimiento aparente de la banda luminosa es una post-imagen. También cabe rechazar esta hipótesis. No se obtiene esa post-imagen en marcha sino entre los puntos

X y Z, no sobre un fondo cualquiera. Por lo demás, se demostró que esa misma imagen desplazándose puede servir de fondo a través del cual se proyectan otras post-imágenes. En efecto, adquiere significado concluyente en contra de Ach la experiencia de que se puede proyectar una post-imagen cualquiera sobre la raya luminosa en movimiento. En este ejemplo se darían dos post-imágenes simultáneamente: el fondo en movimiento y la post-imagen proyectada, es decir, una móvil que sirve de fondo y la otra inmóvil. Pero esto excede los márgenes de lo comprensible.

Por último se ha apelado a que sea la «creencia en la identidad» del objeto la que explique el movimiento aparente. Con razón se ha objetado que una cosa es creer en dicha identidad y otra muy distinta es «verla» como ocurre en la experiencia que comentamos.

En síntesis pues, el movimiento estroboscópico corresponde a una percepción de singular significación. Aquí fracasa ruidosamente la teoría atomística del estímulo. Los estímulos derivados de X y Z no logran explicar el fenómeno del movimiento aparente. Lo interesante no está en lo que ocurre en X y en Z, sino *entre* las dos bandas luminosas. La imagen en fuga que nos ocupa ocurre justamente *entre* X y Z, esto es, donde los estímulos no se hacen presentes. En otras palabras, nos encontramos con el hecho inaudito de que tenemos sensaciones sin estímulos correspondientes. Fácilmente podrá comprenderse que Wertheimer y su escuela, dueños de un formidable aparato experimental y crítico se instalaban en la médula cordial de las teorías mecanicistas y estáticas del mundo psíquico, a fin de dar una histórica batalla por el triunfo de una concepción dinámica de la vida mental.

Decíamos que el fenómeno del movimiento aparente, de acuerdo con la original interpretación del creador del gestaltismo, resultaba algo inaudito para la psicología clásica. La afirmación de que hay sensación sin estímulo que le corresponda

equivaldría para el psicólogo elementalista como si se afirmase que un pianista con sólo tocar dos teclas del piano interpretase una sinfonía de Beethoven. Pues bien, justamente es lo que ocurre en el movimiento aparente: se encienden dos luces, una en X y otra en Z; en consecuencia debieran percibirse dos franjas luminosas en las posiciones señaladas, pero cosa extraña, se ve una banda lumínica que discurre de X a Z., fenómeno al cual no podríamos atribuirle el carácter de mera ilusión. Por consiguiente, entre X y Z hay algo, algo real que provoca el fenómeno.

¿Sería necesario señalar que esta evidencia constituye el desmoronamiento de la concepción clásica? Desde el nuevo punto de vista la sensación nada tiene que ver con el estímulo. La respuesta no corresponde a la llamada. Es como si un profesor ordenara que se pusieran de pie el primero y el último alumno de la lista, y lo hiciera el curso entero!

Wertheimer ubica el problema desde un ángulo de extraordinaria originalidad y preñado de incalculables resonancias científicas y filosóficas, por cierto que, de manera absolutamente contraria a Wundt. Primera afirmación: el fenómeno no es *aparente*, no es una ilusión, por tanto es un fenómeno de movimiento *real*. Ahora bien, si es de naturaleza real, ella depende de X y de Z, pero si algo se desplaza entre X y Z, es porque entre esas dos posiciones debe existir cierto desnivel, cierta diferencia que Wertheimer haciendo uso y aplicación de principios tomados de la física llama «diferencia de potencial». Si el agua de un trenque avanza desde su propio nivel hasta el de una cañería doméstica, este desplazamiento no cabe atribuirlo ni al trenque ni a la cañería; sólo puede atribuirse a lo que hay entre el trenque y la cañería doméstica, esto es, a la diferencia de nivel o diferencia de potencial del campo de gravitación entre las posiciones trenque y cañería. Pues bien, trasladando esta explicación a nuestro experimento podríamos decir que existe un algo nuevo: el hecho real o realidad que produce el llamado movimiento aparente es

la característica dinámica del campo existente entre los puntos X y Z.

¿Pero qué función juegan los estímulos en el hecho sensorial? Su valor no es absoluto sino *relativo*. El excitante X origina una percepción dada si con relación a un excitante Z presenta un potencial superior. En consecuencia no son los estímulos aislados los que engendran el fenómeno de la percepción, sino el juego dinámico entre ellos, del mismo modo que en la física actual no es posible considerar el peso de un cuerpo como una propiedad aislada o inconexa con la realidad. Hoy se sostiene que el peso es una propiedad dinámica del *campo de gravitación* que se extiende entre los cuerpos.

Antes de avanzar en las derivaciones últimas del fenómeno que nos preocupa hagamos un ligero alto en la noción de *campo*, con la cual obligadamente debíamos tropezarnos, de tan inmensa importancia en la física contemporánea, en la Psicología, Biología, Antropología, Sociología, etc.

Al pensar mecánico dominante hasta el siglo XIX ha sucedido un pensar estructural en la interpretación de las leyes físicas del universo material. Por consiguiente, la Psicología no incurre en una posición anticientífica cuando se apropia de este nuevo modo de pensar de la ciencia y lo utiliza ampliamente en sus propios dominios. Las conclusiones a que arribe por cierto que deberán recibir el respaldo de la experimentación.

En ejemplos sencillos, de conocimiento vulgar, podemos acercarnos a la concepción estructural o campal de un Eddington, Schrödinger, Einstein, Heissenberg y otros grandes físicos de nuestro tiempo. En los fenómenos de inducción magnética y eléctrica, un cuerpo electrizado produce, al margen de todo contacto, electricidad en otro cuerpo adecuadamente aislado. De la misma manera un trozo de magnetita, colocado frente a un pedazo de hierro dulce lo transforma en imán. La física dominada por el pensar mecánico explicará los hechos así: existen dos clases de partículas eléctricas, positivas y negativas. Ahora bien,

estas cargas elementales de signo contrario se encuentran repartidas desordenadamente en un cuerpo ineléctrico y gracias a la influencia del inductor—cuerpo electrizado—que actúa sobre ellas las organiza, determinando un fenómeno de polarización. En suma, la interpretación mecanicista alude a una organización inducida de partículas o *elementos*. Igual suerte corre la explicación del hecho magnético, con la diferencia de que acá se trata de la organización de imanes moleculares. Los mismos fenómenos, para la física estructural, reciben la siguiente interpretación: entre inductor eléctrico e inducido hay un *campo estructurante* o campo eléctrico que organiza todo lo que incide dentro de su órbita; o lo que es lo mismo, es un espacio con cierta estructura, organizador, dinámico y productor de propiedades físicas en su respectiva esfera de acción. En consecuencia, lo fundamental no son los *elementos*, sino la presencia del campo estructurante—el todo es algo anterior a las partes—que pauta, direcciona o establece las líneas estructurales a través de las cuales se explica el acontecer del hecho físico.

¿Es arbitraria esta noción de campo a que han recurrido los físicos contemporáneos? De ningún modo. Una serie de investigaciones recientes acerca de la estructura del átomo, energía radiante, fenómenos de imantación, etc., compulsaron al uso de este nuevo concepto del campo para explicar los hechos físicos. La ley de Gravitación Universal de Newton no es entendida hoy como una atracción de los cuerpos, sino como obediente a una determinada estructura del espacio. Los fenómenos eléctricos, magnéticos, acústicos, de intercambio de energía cuántica, ópticos, etc., en suma, el universo en su totalidad, están condicionados a la estructura del espacio.

El Cosmos de los físicos del XIX era un gran conglomerado aditivo de cuerpos sólidos o pedazos duros; el universo de los físicos actuales es un grandioso *campo de fuerza*, que en determinadas condiciones «estructura la energía en forma de materia». De lo anterior, fácil o ligero sería deducir que las verdades de la

ciencia son efímeras. La verdad es que la validez perenne de los productos científicos corresponde a sus aplicaciones de taller, o si se quiere, de orden práctico. Tanto da construir una máquina utilizando los principios e hipótesis de la física mecánica o de la estructural o de ambas conjuntamente, pero algo muy distinto es la visión pura que nos entrega la ciencia del universo. Esta sí que perennemente está sujeta a profundas y permanentes revisiones y ello se debe a que la Ciencia, como imagen e interpretación cósmica, es un producto esencialmente histórico.

Volvamos al ejemplo del fenómeno llamado «movimiento aparente». Decíamos que la percepción se origina como una expresión del juego dinámico entre los estímulos. Por lo tanto, no tiene sentido sostener que el estímulo X engendre la sensación X, y el estímulo Z la sensación Z'. Los estímulos X y Z no engendran nada; es el campo dinámico del cual forman parte lo que crea el fenómeno perceptivo. En consecuencia, los estímulos en sí y por sí no tienen aptitud para crear percepciones; es la puesta en marcha del dinamismo del campo lo que engendra la percepción.

En síntesis, la percepción es una función del campo y depende de las diferencias de potencial en sus diversos puntos. El fenómeno del *movimiento aparente*, no es aparente sino por el contrario *real*. Ahora bien, como su dependencia obedece a una diferencia de potenciales, los psicólogos actuales lo denominan *fenómeno phi*, (Para los físicos matemáticos como Einstein y otros, Phi significa diferencia de potencial entre los distintos puntos de un campo gravitatorio).

La ineficacia de la concepción elementalista para dar cumplida interpretación del fenómeno *Phi*, condujo a Wertheimer, entre otras evidencias experimentales, a enunciar el notable postulado del *isomorfismo*: «El Universo funciona siempre y en todas partes de la misma manera», es decir, en el universo, en sus estratos físico, psíquico y biológico existe una gran similitud de comportamiento.

El estudio pormenorizado de la percepción nos dará oportu-

nidad de descubrir en sus intimidades las formas psíquicas, o por lo menos, una de sus más representativas y mejor estudiadas hasta el momento. Realicemos una breve incursión por las formas físicas y biológicas.

LAS FORMAS FÍSICAS

Importa en grado sumo para la psicología confirmar si en el campo de la disciplina científica más evolucionada—la Física—existen «formas físicas», es decir, conjuntos fenoménicos que cumplan con las características de los «todos», cuyas cualidades no se expliquen por la suma de sus partes o elementos.

Evidentemente que en el mundo físico se dan conjuntos cuya adición o sustracción de partes no los modifica; tanto en conjunto como las partes conservan su carácter independiente. Igualmente su distribución no se afecta en la práctica. Tres personas colocadas en el tercero, sexto y décimo piso de un rascacielos puede desplazarse una de ellas independientemente hacia otro piso sin que los elementos de esta agrupación imaginaria se afecten individualmente. En un sentido físico estricto, es decir, si los consideramos sometidos al campo gravitacional, por cierto que hay alteración; sin embargo, el conjunto aditivo que nos sirve de ejemplo, desde un punto de vista práctico no se modifica en modo alguno. En este caso como en otros de construcción puramente mental «el todo físico no tiene realidad propia, pero hay también hechos físicos cuyas partes no siguen siendo idénticas a sí mismas en su agrupamiento y que poseen los caracteres de las «formas».

Los conjuntos estáticos en equilibrio, los procesos estacionarios y casi estacionarios suficientemente investigados por los físicos modernos ofrecen sensibles características estructurales, de las mismas modalidades observadas y descritas por la psicología de la forma. Con el objeto de ilustrar lo anterior recurramos al siguiente ejemplo de equilibrio: A un conductor eléctrico de

naturaleza homogénea y de forma bien determinada, supuestamente aislado y situado en el interior de un dieléctrico también homogéneo, se le hace llegar una carga electrostática. Esta carga se distribuye por un rápido proceso dinámico en toda la extensión periférica del conductor. Ahora bien, la carga final repartida en el conductor corresponde a la suma de las cargas comunicadas; sin embargo, su distribución está determinada por la *forma del conductor*, o si se quiere, «es función del todo». Gráficamente concluye un penetrante crítico y psicólogo como Guillaume, «las unidades que consideramos aquí no son arbitrarias; se trata de realidades físicas definidas por las leyes de la causalidad». «Lo esencial, tanto en los hechos físicos como en los hechos psíquicos, es la posibilidad de recobrar unos sobre otros, realizada por ciertas condiciones de proximidad en el tiempo y en el espacio». Son esas relaciones de causalidad las que dan una existencia real tanto al todo físico como a la melodía percibida (recuérdese el lenguaje de von Ehrenfels!).

LAS FORMAS FISIOLÓGICAS

En el dominio de los fenómenos fisiológicos también encontramos las propiedades características de las formas. El protoplasma de las células nerviosas se concibe en la actualidad como de consistencia coloidal o semicoloidal, en cuyo interior circulan unidades moleculares y por consiguiente corrientes eléctricas. Experimentalmente se comprueba la existencia de estas ondas eléctricas por medio de galvanómetros de gran fineza de registro. Conservando la terminología de W. Köhler aquí tenemos procesos eléctricos estacionarios poseedores de los caracteres de la formas.

Sea una superficie sensorial como la de la retina excitada por una imagen física correspondiente a un objeto iluminado homogéneamente que a su vez está situado en un medio también homogéneo en cuanto a luminosidad, pero de menor inten-

alidad que la del objeto físico. En este caso, en la superficie retiniana se establecerá una línea de separación continua entre las dos zonas, desigualmente excitadas, fenómeno sensiblemente similar al que ocurre cuando ponemos en contacto dos soluciones químicas de distinto Ph (concentración iónica). En ambos casos se producirá un desnivel de potenciales, de iones y cargas eléctricas en las soluciones; de diferencia de potencial entre las dos zonas desigualmente estimuladas de la retina. «El hecho fisiológico no está en función directa de la modificación local de la parte excitada, sino de la diferencia de potencial que se establece entre ella y la parte no excitada o excitada de otra manera». El órgano visual reacciona estructuralmente como un todo, es decir, el estímulo configura un campo de fuerzas óptico. Por lo demás, el fenómeno frecuente que ocurre con las excitaciones locales en el órgano sensorial es que debido a movimientos oculares o a desplazamientos del objeto o por las dos circunstancias combinadas, el proceso fisiológico adquiere una mayor complejidad estructural en atención a los factores de tiempo y espacio que intervienen, es decir, «de una reacción en la que cada una de sus partes es lo que es en virtud del régimen dinámico establecido en el todo simultáneo y sucesivo». A la luz de estas experiencias los efectos fisiológicos no están determinados unívocamente por el excitante local, cualesquiera que sea su intensidad y cualidad propia; tampoco excitantes idénticos producen los mismos efectos, por cuanto las características de estos últimos dependen de la situación espacial y temporal que ocupen en la dinámica del campo sensorial óptico.

¿Las investigaciones actuales sobre anatomía y fisiología nerviosa confirman las afirmaciones recientes? Así parecen atestiguarlo experimentos realizados en extirpaciones de ojos de rana. Sometidos estos órganos a la acción de excitaciones luminosas, a nivel de la retina, y utilizando galvanómetros se pudo establecer que instantáneamente se registraba un desnivel de potenciales entre los sectores iluminados y las zonas adyacentes

no iluminadas. Si ello ocurre a un nivel periférico, puede concluirse que algo similar deberá ocurrir en los centros superiores del sistema nervioso central. Fluye pues de lo anterior que la biología no contradice las afirmaciones de la teoría de la forma, Naturalmente que estamos aún muy lejos de conocer con exactitud la naturaleza de los procesos fisiológicos que se producen en la intimidad de esos niveles funcionales. Por el momento bástenos sostener que los hechos fisiológicos asumen las características de las formas físicas y que ello contribuye a afianzar el fundamental postulado del isomorfismo.

Tratándose de los procesos cerebrales en especial y nerviosos en general, la investigación tropieza con dificultades por ahora insalvables. Casi todas nuestras deducciones fluyen de tejidos y órganos muertos, debido a la imposibilidad de recoger in vivo el desarrollo funcional, lo que por otra parte, no es dificultad privativa de los fenómenos fisiológicos como lo demostrara el físico y psicólogo W. Köhler. En puridad, dice este investigador, aún aceptando que las partes son una función del todo, el estudio aislado de los elementos falsea la realidad, por cuanto la acción que ejercitamos para estudiar un elemento modifica a la totalidad de la cual depende. En otras palabras, la acción experimental a que sometemos a una forma física inmediatamente determina su deformación como consecuencia de las técnicas de observación y de medida. Con cuanto mayor fundamento lo anterior es aplicable al dominio de las funciones cerebrales!

Pero si bien es cierto que nuestros métodos de investigación fisiológica se encuentran en pañales, no cabría concluir que no dispongamos de testimonios acerca del funcionamiento nervioso. Los psicólogos de la forma no vacilan en asegurar que tales testimonios legítimos y extraordinariamente ricos aunque indirectos son las evidencias psicológicas mismas. Con inusitada franqueza reconocen que sobre la base de hipótesis psicologistas acerca de la histofisiología nerviosa se ha incurrido en inobjetables mixtificaciones que sería pueril ocultar. Sin embargo, no nos

queda otro recurso si pretendemos asaltar la intimidad de los hechos fisiológicos, que aventurarnos en nuevas hipótesis deducidas del dominio psicológico. Por otra parte conviene no olvidar que el valor de las hipótesis en ciencias se mide por su fecundidad. ¿Por qué renunciar a ellas? Más aún: en el pasado áureo del positivismo se sostenía con firmeza apodíctica que la «ley» era la resultante necesaria de un ciclo experimental. Hoy, por el contrario, se piensa que la ley precede a la experimentación. Primero está la hipótesis: si los ensayos la justifican se transforma en ley. Otros hechos pueden derrumbarla; en todo caso la hipótesis tiene el carácter de una ley provisoria. En consecuencia, la ciencia no se edifica sobre los fundamentos del pensar inductivo, sino al revés. Todo saber científico es deductivo; la función del experimento no es la de hacer las «leyes», sino la de verificar el pensar deductivo de los científicos. Podría preguntarse: ¿las llamadas leyes de la naturaleza qué es lo que en verdad enseñan? De ningún modo cómo «es» el mundo físico y cómo funciona. En el mejor de los casos nos señalan la existencia de ciertas estructuras: «algo se mueve»; «algo ondula»; «algo salta de un sistema energético a otro», etc. Las leyes del mundo físico no son otra cosa que meras reglas que nos facilitan la tarea de la investigación y subsiguientemente contribuyen a la formulación de una imagen del universo. Un Einstein o un Schrodinger están lejos de asignarle al concepto de «ley» una función *explicativa*; su valor piensan ellos, es puramente de *generalización*. En un sentido estricto, las «leyes» son reglas que ayudan a desentrañar la existencia de ciertas estructuras del universo.

W. Köhler, en su notable obra «Psicología de la Forma» expone con acabado rigor la insolvencia lógica de la argumentación que niega validez a la hipótesis que ensaya una interpretación del funcionamiento nervioso a partir de los hechos de conciencia. Nadie podría negar que todas las conclusiones a que arriba la ciencia física arrancan de la experiencia directa—dígase percepciones—de los investigadores físicos. En consecuencia, la

percepción individual constituye una base testimonial cuya validez y aplicación extensa, por lo menos en un sentido general, no se discute. Ahora bien, la percepción, hecho psicológico, sirve como documento de primer orden para construir la realidad del hecho físico, saltando por encima del proceso intermediario—el hecho fisiológico—que engendra a la percepción. Ni duda cabe que la ciencia legitima esta operación interpretativa a partir de una consecuencia remota (el hecho psicológico). Por consiguiente, Kohler sostiene que un criterio de consecuencia científica debe aceptar igualmente y con mayor razón la legitimidad de establecer hipótesis acerca de la fisiología nerviosa sobre la base de una consecuencia próxima. Guillaume nuevamente apunta con acierto: «la teoría de la Forma rechaza los esquemas clásicos de fisiología cerebral, pero no porque sean conclusiones de lo psicológico a lo fisiológico, sino porque no están conformes ni con una buena observación psicológica ni con una sana concepción física». Los esquemas ya clásicos de la fisiología nerviosa y cerebral en particular están deducidos de una descripción elementalista de la conciencia, cual si estuviera constituida por átomos psíquicos eslabonados por circunstanciales relaciones sumativas. A fortiori la representación física de tales hechos así descritos debía corresponder a una concepción mecanicista. Los psicólogos clásicos, privados de una imagen estructural de la experiencia directa, desembocaron necesariamente en una concepción del funcionamiento nervioso que recuerda el funcionamiento de las máquinas creadas por el hombre.

Es ilustrativo a este respecto revisar brevemente el decurso histórico experimentado por la llamada «teoría de las localizaciones cerebrales». Francisco Gall, creador de la escuela Frenológica en su obra «Frenología» distingue 27 localizaciones o asientos de funciones sensoriales específicas. Además, sostuvo la teoría de que la forma del cráneo revelaba la estructura cerebral, de tal modo que el estudio morfológico del cráneo permitía evidenciar las peculiaridades mentales y caracterológicas de los

sujetos. Aun cuando estas últimas ideas de Gall fueron calificadas después como simples fantasías, sus puntos de vista topográficos del funcionamiento cerebral orientaron las investigaciones posteriores. En 1863, el francés Broca comprueba que la afasia motriz reconoce como causa la lesión anatómica de la tercera circunvolución frontal izquierda. Desde 1870 a 1900, gracias a la utilización de aplicaciones eléctricas se descubren nuevas «localizaciones». El cerebro fué comparado con una complicada red telefónica formada por hilos de origen hereditario o adquirido, separados unos de otros, por donde circula la corriente nerviosa. A nivel de ciertos puntos de precisa ubicación se establecen centros de enlace que desempeñan funciones parecidas a las de las oficinas de las centrales de teléfonos. En consecuencia las vías de penetración y conducción de las excitaciones nerviosas a determinadas centrales de distribución están biológicamente preformadas en estos hilos—las neuronas—que en su conjunto describen circuitos anatómicos cerrados. Fácilmente se deduce que este esquema fisiológico cerebral no es otra cosa que una pura morfología cerebral. ¡A qué pobre condición queda reducida la extraordinaria riqueza y complejidad del sistema viviente!

La teoría de las localizaciones cerebrales ha experimentado en estos últimos años, debido a los trabajos de Franz y Lashley, profundas revisiones que confirman la hipótesis de Flourens, anatomista de fines del siglo XVIII. Flourens sostenía en ese tiempo con apasionada convicción la idea de que el hombre piensa con todo el cerebro; la masa cerebral es la que actúa como una totalidad a semejanza del pulmón u otra víscera importante de la economía orgánica. No es la primera vez que un precursor ha sido objeto del mayor vacío y hostilidad por parte de sus contemporáneos. Franz y Lashley especialmente, reactualizan la teoría del viejo Flourens. Ambos afirman: no sólo pensamos con el lóbulo frontal sino con todo el cerebro. Ultimamente, más de

alguien sostiene que el pensamiento es la resultante funcional del organismo entero.

El primero de estos investigadores adiestra a monos y gatos a salir de un laberinto. Obtenido este aprendizaje les extirpa una porción del lóbulo frontal; en este caso, los animales presentan algunas dificultades para salir del laberinto al repetir el experimento. A otros animales les extirpa íntegramente el lóbulo frontal. En este último caso, gatos y monos olvidan absolutamente la salida del laberinto. Franz continuó sus experimentos y arribó a una conclusión de notable interés. Gracias a una crecida repetición de salidas por el laberinto, largamente prolongadas en el tiempo, logró consolidar arraigados hábitos de escapatoria en sus animales de experimentación. Así condicionados estos hábitos, aunque se les extirpe totalmente el lóbulo frontal, los gatos consiguen dar con el camino de escape y con ello se demuestra que los animales no olvidaban sus hábitos antiguos. Por consiguiente, estos experimentos estarían señalando la existencia de un proceso de substitución de la localización «inteligencia animal»; otras zonas cerebrales entran a reemplazar las funciones de los sectores eliminados o lesionados.

K. S. Lashley en su ya clásica obra «Mecanismos del cerebro e inteligencia», publica en 1929 sus sorprendentes experimentos sobre el comportamiento de ratas y monos. En uno de sus ensayos experimentales, adiestró a sus ratas en la discriminación del alimento en un trayecto mejor iluminado que otro. A continuación destruyó diversas áreas lobulares, entre ellas la visual. El hábito adquirido sólo desaparecía cuando la destrucción precedía a la adquisición del hábito discriminativo. Luego que habían aprendido su tarea y utilizando muchos ejemplares destruyó el área visual y distintas zonas cerebrales a fin de establecer cuál era la región que asumía las funciones visuales. Curiosamente, pudo comprobar que ninguna área parecía ser estrictamente necesaria; sus ratas lograban resolver la tarea propuesta. «Solamente cuando fué destruída una gran cantidad de tejido se

perdía el hábito y había poca diferencia o ninguna dondequiera que se hallaran las lesiones».

Lashley concluyó revolucionariamente que si bien es cierto que existen determinadas áreas cerebrales ligadas a ciertas funciones sensoriales que reconocen un inobjetable predominio de actividad, estas áreas de ningún modo pueden considerarse como *asientos* o *localizaciones* de funciones específicas. En su lugar, cabe sostener que cualquier sector lobular es susceptible de ser substituído por otro dentro de ciertas condiciones de experimentación. El cerebro funciona siempre como un todo. Aún cuando no es posible desconocer que determinadas áreas de la corteza en la realización de tareas específicas juegan una función privilegiada o superior en la escala de la actividad nerviosa, ello es atribuible a que reciben una estimulación «más importante» para la realización de las tareas en cuestión. Ahora bien, no es menos cierto que el funcionamiento de estas áreas es solidario de la actividad funcional del cerebro como un todo; tanto es así, que un hábito visual complejo no se conserva si se destruye el resto de la corteza, aunque no se lesione en lo más mínimo el lóbulo visual. Puede agregarse: la medida de la más profunda intervención del cerebro como conjunto está dada por la dificultad de las tareas por realizar.

Los trabajos de Lashley, investigador de acentuada adhesión behaviourista en sus comienzos, más tarde fueron reforzados por las investigaciones sobre la dinámica cerebral de Bartley, Newman y Perkins.

Resumiendo, la teoría dinámica del funcionamiento cerebral se sintetiza en estas dos leyes:

1. La ley de la Equipotencialidad: cualesquiera de los sectores de la corteza cerebral posee aptitud virtual para presidir cualquiera función del psiquismo;

2. La ley de la Acción de Masa: el funcionamiento del psiquismo no depende tanto de sectores localizados de la corteza como de la acción total de la sustancia gris.

Las leyes anteriores no pueden ser más concluyentes en el sentido de rechazar la existencia de localizaciones órganos. Actualmente existe una densa experimentación como para negar que existan localizaciones orgánicas de los lóbulos cerebrales de la manera como fueron concebidas por los fisiólogos de las localizaciones. En los últimos años Wheeler ha sostenido que lo verdaderamente importante no es la especialización orgánica del lóbulo cerebral, sino la situación o *región* que ocupa en el cerebro, o lo que es lo mismo, de la posición que tienen en el *campo cerebral*. Así por ejemplo el área occipital asume una función de privilegio porque por ella atraviesan los más importantes conductos de la corriente nerviosa que vienen de la médula; además, está situada junto al bulbo y al cerebelo, motivos por los cuales el lóbulo mencionado es un centro de superior actividad funcional. Cualquier trastorno o lesión de esta región determina un violento descenso del potencial energético; lesiones en otras regiones de potencial más bajo no determinan desajustes de tan capital importancia. Recurriendo a un símil, podríamos comparar con la desigual categoría de trastornos que podrían suceder a un sistema de distribución de gas que experimentara destrucciones a nivel de los tubos matrices y en las cañerías menores que llegan a las casas habitaciones. Así pues, resulta insostenible la teoría de las localizaciones-órganos; en cambio, cabe aceptar la existencia de determinadas zonas o regiones de elevado potencial que funcionan de preferencia bajo determinadas excitaciones; por ejemplo, «el área visual es importante para la visión, no porque se haya hecho de ella, anatómicamente, el asiento de la visión, sino porque es el umbral de penetración entre la corteza cerebral y los ojos y, por lo tanto, la línea de mínima acción para la cantidad de energía puesta en actividad por la estimulación de la retina».

Para finalizar estos apuntes sobre problemas de tan vasta densidad científica y filosófica, séanos permitido expresar que no ha sido nuestro propósito, ni siquiera lejanamente, exponer

con la debida amplitud un tema tan fundamental de nuestro tiempo como el que se refiere al postulado isomórfico, del cual cabe aguardar tan fecundos resultados para el desarrollo científico y la anhelada correlación de sus disciplinas cardinales. Sirva a manera de excusa, el deseo de estricta divulgación que nos anima y el intento de presentar o como una vía de penetración al estudio y reflexión de todos aquellos que buscan con serena o apasionada inquietud márgenes de mayor claridad en el enjuiciamiento global de la siempre esquiva y fluyente realidad.