

pregunta: ¿Es verdad que los procesos que sustentan la experiencia y la conducta están principalmente determinados por los enlaces de las vías conductoras nerviosas dadas, y que algunos cambios en la conductividad de estos enlaces es el secreto del desarrollo de un individuo?

BIBLIOGRAFIA

- M. BENTLEY: *The Field of Psychology*. 1924.
 E. KOFFKA: *Gestalt Psychology*. *The Psychological Bulletin*. 1922.
 D. KATZ: *Die Erscheinungsweisen der Farben*. Ergänzungsband 7 der *f. Psychol* 1911.
 W. KÖHLER: *Über unbennerkte Empfindungen und Urteilstauschungen*. *Zeitschr. f. Psychol*, 63, 1913.
 W. KÖHLER: *Akustische Untersuchungen III*. *Zeitschr. f. Psychol*, 72, 1915.

KOHLER W (1929)

PSICOLOGIA DE LA FORMA

CAP IV

ESCUELAS PSICOLÓGICAS

CONTEMPORÁNEAS

IV

LA DINAMICA OPUESTA A LA TEORIA
MECANICISTA

Muchas veces ocurre que la gente es conservadora y al mismo tiempo tiene razón. A pesar de esto parece muy improbable que en nuestra ciencia, que es tan joven, las opiniones conservadoras puedan ser exactas, porque son opiniones que se oponen a casi toda la experiencia, y que casi no han sido examinadas porque han estado protegidas por la "teoría de la significación".

Algunos de los supuestos que se ocultan detrás de la introspección son muy poco convincentes si se los examina con espíritu crítico. En uno de nuestros ejemplos, el movimiento aparente producido al tocar sucesivamente dos puntos diferentes de la piel del sujeto, no es admitido como un hecho sensorial "verdadero" porque comúnmente forma una curva a través del espacio vacío, y solamente toca la piel en los puntos extremos (p. 75). ¿Pero por qué todas las experiencias que fisiológicamente dependen de la estimulación de un órgano sensorial, deben ser localizadas en el mismo lugar donde ese órgano sensorial está localizado como experiencia? En la visión esto no es el caso. Las formas o los colores no se ven en el lugar donde sentimos nuestros ojos. Generalmente tampoco se oyen los sonidos en el lugar donde localizamos nuestros oídos. Detrás de los argumentos del introspeccionista parece como que hubiera una primitiva confusión de los procesos periféricos producidos por estimulación, con las experiencias sensoriales

que dependen de ellas, del lugar fisiológico del primero, con la localización sensorial del segundo.

Opino que este caso es típico porque muestra que la aparente evidencia misma del argumento de la fisiología evita su consideración crítica, de donde se deduce que un examen del caso borraría la evidencia misma del supuesto. En este capítulo trataré de demostrar que aun los supuestos más importantes de la psicología introspectiva y el conductismo no son en ninguna forma axiomáticos, aunque concuerdan con un prejuicio muy común que tiene miles de años.

Hemos visto cómo esos supuestos dependen tanto de la fuerza explicativa de la teoría de la significación. Si no fuera por la protección de dicha teoría, esos supuestos serían destruidos por cualquier doctrina que los contradijera. Recientes trabajos experimentales sobre experiencias discutidas como ejemplos en los capítulos anteriores, se oponen a la explicación de aquellas experiencias en los términos de la significación. Para aprender que a veces lo blanco es negro y viceversa, un individuo necesita mucha experiencia, especialmente porque tiene que aprenderlo tan profundamente, que al final los productos del aprendizaje serán "proyectados" en su campo visual como matices definidos de luminosidad, en lugar de los "verdaderos". Es de esperar, entonces, que los sujetos jóvenes o primitivos no presentarán "la constancia de luminosidad" en grado considerable. Pero cuando el experimento se llevó a cabo con pollos jóvenes, en condiciones muy severas, se encontró que ellos tenían una "constancia de luminosidad" casi tan buena como la mía.¹ Experimentos similares sobre "la constancia de tamaño" hechos con niños (de dos años para arriba) y con monos jóvenes dieron también resultados positivos.² Aunque es difícil excluir pequeñas influencias de la significación sobre el fenómeno en cuestión, parece del todo imposible aun sin trabajo ulterior, que en "principio", estos

1. *Optische Untersuchungen am Schimpansen und am Haushuhn*. Abhandl. d. Preuss. Akad. d. Wiss., 1915.

2. *Op. cit.* and Frank, *Psychol. Forsch.*, 7, 1926; 10, 1927. *Beyrl, Zeitschr. f. Psychol.*, 100, 1926.

fenómenos sean producidos por la significación. No niego que la experiencia directa esté imbuída de significación adquirida en muchos respectos; pero como he dicho anteriormente, cuando esta influencia no se demuestra en la historia de los individuos, se demuestra independientemente en cualquier forma; ningún argumento indirecto es suficientemente fuerte como para ser aceptado en lugar de tal demostración.

Desde que en estos ejemplos la teoría de la significación empieza a abandonar el campo, no se podrá evitar un cambio radical en los principios fundamentales. Los fenómenos que hemos discutido aquí, tales como la constancia del tamaño, forma, localización, velocidad y luminosidad, el movimiento estroboscópico, las bien conocidas ilusiones, etc. se hacen tan decisivos en nuestro entendimiento de la experiencia sensorial genuina, como los llamados casos "normales" de introspección, esto es, como las observaciones de que a una distancia dada y sobre un fondo homogéneo, el tamaño percibido depende principalmente del tamaño retinal; que (aparte del contraste y otras excepciones) en una iluminación dada, la luminosidad depende de la intensidad retinal, y así sucesivamente. En estos casos, comúnmente considerados como tamaño, luminosidad, etc. normales, se encuentra que varían con las propiedades de la estimulación local porque las condiciones del estímulo que los rodea son prácticamente constantes. Por la misma razón, asumiendo la actitud introspectiva, podemos encontrar experiencias correspondientes a la estimulación local aun en aquellos otros casos donde la experiencia ingenua demuestra lo contrario, porque por una actitud analítica la influencia de las condiciones circundantes puede ser suprimida temporariamente en gran escala.

Pero no suponemos que tal aislamiento sea el estado normal de las cosas. Si en todos los ejemplos dados aceptamos la experiencia directa en su valor nominal, nuestro supuesto fundamental sobre los procesos subyacentes de la experiencia y la conducta debe oponerse a las conclusiones tanto de introspeccionistas como de conductistas, esto es, en vez de reaccionar al estímulo local por intermedio de hechos locales y mutuamente independientes, el organismo reacciona a una verdadera

constelación de estímulos por un proceso total que, como un todo funcional, es su respuesta a toda la situación. Este es el único punto de vista que puede explicar cómo a un estímulo local dado pueden corresponder experiencias completamente diferentes tan pronto como cambia la estimulación que lo rodea. Nos enfrentamos con este dilema: o tomamos la alternativa tradicional, en cuyo caso la experiencia directa y la conducta corriente no pueden ser aplicadas a nuestro análisis psicológico, o confiamos en toda clase de experiencias imparcialmente, y en tal caso tenemos que aceptar el cambio radical sugerido en la teoría fisiológica.

"El proceso total" y "el todo funcional", son sin embargo, términos vagos y hasta místicos para la mayoría de los hombres de ciencia. Sería bueno presentar nuestro supuesto fisiológico más detalladamente, cosa que se puede hacer, y al mismo tiempo obtendremos una consideración más general de nuestro problema si nos preguntamos por qué el punto de vista dominante hasta ahora tuvo tanta fuerza como para convencer a la última generación.

La razón principal parece ser que la experiencia sensorial en la mayor parte de los casos es completamente metódica, y que la conducta que la acompaña no lo es menos. Porque desde los comienzos de la ciencia europea el hombre ha estado profundamente convencido de que si a los procesos de la naturaleza se los abandona a su juego "ciego" estos nunca producirán algo parecido al orden. ¿Y cómo podrían? ¿Acaso el intercambio accidental de las fuerzas inorgánicas naturales que nos rodean, no producen el caos y la destrucción por todas partes? Hemos podido formular algunas leyes de acuerdo a las cuales los procesos aislados ocurren necesariamente en la naturaleza; pero donde muchos procesos se influyen mutuamente y sin control no hay razón aparente para evitar la confusión y el desorden general o para que todo el complejo deba desarrollar una distribución metódica. Sin control, para mí este es el punto decisivo: porque tan pronto como el hombre comenzó a restringir las posibilidades de los procesos naturales por medio de medidas rígidas y apropiadas, las mismas fuerzas que aparentemente habían producido el caos, la destrucción

y el desorden sin control, fueran encauzadas hacia una función metódica al servicio de la humanidad. Esta ha sido la concepción que ha tenido el hombre, durante miles de años sobre la naturaleza; en nuestros tiempos el ingeniero todavía impulsa de la misma manera, el orden funcional de sus máquinas. A las fuerzas "ciegas" de la naturaleza se les permite "mover" las máquinas, pero el orden del movimiento es impulsado por esos arreglos especiales que son los rasgos esenciales de las máquinas y el orgullo de sus inventores.

Desde este punto de vista, que aun predomina en la teoría corriente, una ciencia nueva estará inclinada a presuponer la existencia de "arreglos especiales", siempre que la distribución de las fuerzas o procesos en la naturaleza sea metódica. La astronomía aristotélica es un buen ejemplo. El movimiento de las estrellas en el firmamento mantiene un orden extraordinario, muy diferente del que uno esperaría que aconteciera en la naturaleza "libre", por eso es que pareciera que algo especial debe controlar esos hechos celestes. Evidentemente, la posibilidad de que una estrella enloquezca o que un planeta se pierda, debe ser excluida por medio de disposiciones rígidas. Por lo tanto en la teoría aristotélica, las estrellas están fijadas a esas famosas esferas de cristal que al dar vuelta impele a las estrellas a moverse en sus órbitas aparentemente regulares. En esta organización hay hasta ingenieros, esto es, deidades estelares que vigilan y controlan la maquinaria. Hace trescientos años esta noción todavía se admitía. Sin embargo, el valor funcional de sus esferas de cristal en el cielo metódico, era precisamente el mismo de cualquier ordenación rígida que impone movimientos regulares a nuestras máquinas. Hay en el hombre un profundo deseo de descanso y seguridad, que en la antigüedad se satisfacía con tan primitiva creencia, cuyo contenido puede parecernos hoy primitivo, estrecho y absurdo. ¿Qué había de chocante en los descubrimientos astronómicos de Galileo? Que sucedieran tantas cosas en el cielo y que el orden astronómico estuviera tanto menos determinado de lo que uno podía creer felizmente en otros tiempos. Si los cielos comienzan a demostrar que allí faltan instituciones rígidas, a semejanza de las flexibilidades que observamos en

este planeta, ¿quién podría sentirse seguro aun en sus convicciones más profundas? Hubo un miedo exagerado, pero humano y miserable, en los furiosos ataques dirigidos contra Galileo por los aristotélicos de su época, y el miedo fué provocado por la cantidad de cambios, y la dinámica que Galileo encontró en el mundo como cuna de la humanidad. Uno bien puede suponer que la excitación que provocó el descubrimiento de la circulación de la sangre hecho por Harvey contenía un elemento similar de miedo, porque la concepción que se tenía del hombre como estructura rígida se vió alterada por la idea de desasosiego interior, acompañada de la posibilidad de su fatal interrupción en cualquier momento.

De cualquier manera el mismo motivo se expresa en la conocida tendencia de la biología primitiva de explicar todas las propiedades extraordinarias de la vida orgánica y más que nada su curso metódico, hecho con arreglos especiales que imponen el orden. En la época de Descartes, su llamada interpretación mecánica de las funciones orgánicas, debe haber sido bastante atrevida, sin embargo, él fué absolutamente conservador al asumir sin dudar ni por un momento, que aparte de la influencia de un ingeniero —el alma— todos los procesos vitales y delicados eran impuestos por ordenaciones especiales, conexiones y canales, que recorrían todo el cuerpo del hombre. En forma figurada, el organismo era para él lo que el cielo para Aristóteles, lleno de esferas de cristal. Es verdad que él no conocía las leyes de la dinámica, pero aunque nosotros hemos aprendido tanto desde su tiempo hasta hoy, los cambios más importantes en la teoría biológica parecen haber sido refinamientos de su modo de pensar, antes que descubrimientos de nuevos conceptos generales sobre orden orgánico. Aun en nuestros días y aunque dudemos de la validez de esa concepción de la mecánica como explicación satisfactoria de todo orden orgánico, los biólogos no nos dan ningún otro principio general claro, que nos haga entender la ordenación de la función orgánica.

En seguida veremos cuáles son las posibilidades de la explicación alternativa si tratamos de obtener un cuadro más

concreto de los rasgos característicos de la teoría mecanicista biológica y la de Aristóteles.

En los procesos físicos encontramos dos clases de agentes que continuamente determinan hechos. A la primera clase pertenecen las fuerzas actuales del proceso mismo; ellas representan su lado dinámico. En la segunda clase tenemos aquellas propiedades del sistema que pueden ser consideradas como condiciones constantes de esos hechos. Por eso en el presente, la carga elemental de un electrón parece ser una condición invariable de todos los hechos físicos. En un alambre conductor, la conductividad específica de su material será considerada como tal, una condición dada. Por otra parte, las fuerzas electrostáticas de la corriente misma, conduciendo un electrón a lo largo de ese alambre, son un ejemplo de factor dinámico. Pero entre las condiciones constantes dos clases más pueden ser discriminadas. En el caso de la corriente eléctrica, es una condición dada que todas las cargas móviles tengan la cantidad de carga electrónica o múltiplos de ella. Otra condición de la corriente es dada por el modo de distribución, las conexiones y el orden espacial del material conductor, esto es, una red de alambres.

Se aclara inmediatamente el hecho que mientras en todos los sistemas de la naturaleza, además de sus propias fuerzas dinámicas, los procesos dependen de las condiciones de la primera clase, la influencia de las condiciones especiales de la segunda clase puede dominar en un caso y ser inocuas en otro. Cuando consideramos el trabajo de los electrones en un átomo o la integración de átomos que forman una molécula, no encontramos una topografía especial, establecida de antemano y que determine esos procesos. A cada momento, sumada a las propiedades constantes del material (primera clase de condiciones), la situación dinámica actual desarrolla ella misma el hecho siguiente. Si deseamos referirnos a la segunda clase de condiciones en tal caso, sería para considerar que la situación topográfica consiste en espacio físico sin ningún carácter especial, determinante o limitativo. Por otra parte la distribución equilibrada de la carga eléctrica sobre la superficie de un conductor, depende de la forma dada rígidamente de

ese conductor como una condición topográfica limitativa; en una máquina a vapor el pistón se mueve en una sola dirección definida, determinada por las paredes rígidas del cilindro.

Esto conduce a una clasificación de sistemas físicos que es decisiva para nuestro problema. En todos ellos el proceso debe ser considerado como determinado necesariamente, pero entre los diversos casos encontramos enormes diferencias en la influencia relativa que, limitando las condiciones topográficas, por una parte, y el juego de las fuerzas actuales por otra, ejercen sobre el curso de los hechos. Toda vez que hemos dado condiciones topográficas preestablecidas, y que no varían como consecuencia del proceso mismo, su existencia significa la exclusión de algunas posibilidades dinámicas y la restricción del proceso solamente para las posibilidades compatibles con esas condiciones. Las cargas eléctricas pueden moverse a través del conductor en varias direcciones, pero es imposible que lo puedan abandonar, y así su distribución final depende de la forma de dicho conductor. También la corriente eléctrica puede tener una dirección o la otra, su distribución puede variar enormemente, pero si los alambres están rodeados de material aislante, la dinámica de la corriente misma permanecerá restringida al interior de los alambres. El caso más extremo consistirá en un sistema en el que ordenaciones topográficas establecidas excluyan todos los procesos menos uno; un ejemplo de este tipo nos lo da el movimiento del pistón confinado estrictamente entre las paredes del cilindro.

En este caso el vapor en el cilindro ejercita su presión en todas direcciones, pero debido a las condiciones topográficas no le está permitido trabajar más que en una dirección, en aquella en que el pistón tiene libertad para moverse hasta cierta distancia. Consecuentemente, nada más que el movimiento como tal está determinado dinámicamente en tal sistema, de donde su dirección está estrictamente impuesta por la ordenación topográfica. Esta es exactamente la relación entre las condiciones topográficas preestablecidas y la dinámica, que encontramos en las máquinas industriales típicas. El número y las formas de las funciones unívocas especiales que pueden ser impuestas en tales sistemas son enormes y variadas. A pesar

de esto, el principio general es el mismo en todas partes. A veces un poquito más que el mínimo puede dejarse a la determinación dinámica, pero en estos momentos nadie construirá sistemas mecánicos con propósitos industriales, donde la forma y distribución del proceso dependería considerablemente de la dinámica.

La misma idea se le vuelve a ocurrir a Aristóteles cuando considera el orden extraordinario del movimiento sideral. Sus esferas son condiciones topográficas que imponen ese orden. Y desde Descartes, los neurólogos han trabajado con los mismos conceptos siempre que han tratado de la función orgánica metodizada, en animales superiores y en el hombre. No es la dinámica de los procesos nerviosos como tal, lo que ellos suponen que tiende hacia la función coordinada. ¡Solamente los vitalistas pueden tener semejante idea mística! Más apropiado sería decir que la topografía anatómica especial es la única explicación del orden, y que por ella la dinámica del proceso se ve obligada a producir resultados ordenados.

Una vez más volvemos a señalar que la misma concepción forma la base común de ambos, introspeccionismo y conductismo, en lo que atañe a sus principios fisiológicos. Tomemos la visión, por ejemplo. ¡Cuántas cosas pueden estar presentes simultáneamente en un campo real! Sin embargo, excluyendo las regiones periféricas extremas, no parece haber mayormente ninguna confusión. Un objeto aparece separado de todos los otros, y la agudeza de su contorno evidencia la exactitud de la función. Pero el campo es claro no solamente como tal, sino que también corresponde admirablemente a las realidades físicas. Los puntos contiguos en el espacio físico, son contiguos también en el campo visual; el centro de un círculo en el espacio físico aparece como el centro de una figura simétrica en visión, y así sucesivamente. Todo este orden es tan extraordinario como necesario para nuestra respuesta a los objetos que en la forma de movimiento corporal deben ajustarse apropiadamente al mundo físico. El orden de imágenes proyectadas en la retina se explica fácilmente por medio de las propiedades de la pupila, las lentes, etc. ¡Pero qué decir de los procesos que corriendo desde aquí hasta el cerebro eventualmente de-

terminarán experiencia y conducta? Desde que la experiencia y la conducta muestran un orden similar, este orden debe haber sido impuesto o preservado a través de todo el proceso. Entonces una sola clase de explicación parece posible: en el sistema nervioso tenemos una ordenación topográfica que previene la confusión y la mezcla durante la conducción. Lo cierto es que si de cada punto de la retina, los procesos locales son conducidos por vías definidas y aisladas hacia sus términos corticales finales y si la totalidad de esos términos reproduce en alguna forma la geometría de los procesos retinales locales, entonces la dinámica del proceso es excluida completamente de la determinación de su propia dirección y distribución. En los términos de tal construcción de los hechos, podemos sentirnos seguros de que la propiedad más importante de la visión, esto es, su orden exacto, está garantizado por factores tan dignos de confianza como lo son las condiciones anatómicas preestablecidas.

Consideraciones similares conducirán a resultados similares en el caso del tacto y el oído. ¿Pero qué decir del aprendizaje y la formación de hábitos?

En estos momentos muchos psicólogos contestarían esta pregunta diciendo que en algunas partes del sistema nervioso, entre sus sectores óptico y acústico, por ejemplo, las vías conductoras de actividad nerviosa no se fijan definitivamente durante la juventud de un individuo. Entonces tendremos que, o ningún camino estará listo al principio para la conducción, o si no ocurrirá que de un punto del tejido varias vías conducirán procesos, con igual propiedad, en varias direcciones, tanto que ocurrirá una difusión desordenada. En el adulto, sin embargo, observamos muchas asociaciones, digamos así, otra vez, entre los centros ópticos y acústicos, y rara vez hay confusión en el juego de reproducciones. La cosa que ahora tenemos delante nuestro se llama libro, sus partes, páginas, y así sucesivamente. Es un síntoma serio que algunos no llamen a las cosas por sus nombres verdaderos. Normalmente, la conexión entre los procesos visuales definidos y los procesos acústicos y motores funciona extraordinariamente bien. ¿Qué otra explicación se puede ofrecer? Donde al principio no teníamos nin-

guna vía conductora, o tal vez varias vías indiferentes, podríamos presumir que con el tiempo una sola vía se ha diferenciado y es en tal grado más susceptible a la excitación que todas las demás, que ahora los procesos deben seguir esta única vía. Esto significaría que haciendo abstracción de la génesis de esta denominante función de dirección única, el orden perfecto de asociación y reproducción se explica otra vez en términos de las propiedades de las condiciones topográficas. Aunque se supone que estas condiciones no existen en la misma forma durante la infancia, y aunque los cambios que las producen permanecen todavía en la oscuridad, una vez que están establecidas, la dirección y el orden de los procesos es impuesto rígidamente por ellas, y cualquier influencia dinámica es completamente excluida igual que en el caso supuesto de conducción sensorial simple. Así como el tren de ferrocarril permanece sobre las vías porque éstas determinan un camino de menor resistencia, y como el enorme poder de la locomotora no tiene influencia sobre la dirección, así, en la reproducción tanto como en los procesos sensoriales, todo orden y dirección es el resultado de una ordenación previa, independientemente de las propiedades reales, y las fuerzas dinámicas del proceso mismo.

Si en nombre del orden la dinámica no tomara parte en la distribución de los procesos, y si la distribución fuera nada más que el efecto de condiciones topográficas dadas, se producirían consecuencias importantes.

Ante todo, excluyendo nada más que la oscura génesis de las asociaciones y hábitos, lo que ocurre en el sistema nervioso dependerá de ordenaciones mecanicistas heredadas u ordenadas. Ahora bien, esta alternativa no es nada más que la vieja dualidad de las condiciones adquiridas secundariamente. Por lo tanto, si una representación real no es un ejemplo del proceso de aprendizaje como tal, ella debe ser explicada por medio de condiciones topográficas originales o por el conocimiento pasado, esto es, por medio de cambios adquiridos en aquellas condiciones.¹

1. Entre las primeras podemos contar esas ordenaciones anatómicas que aunque no están completas en el embrión ni en el momento de nacer, se desarrollarán completamente por maduración.

Ahora bien, esta alternativa no es nada más que la vieja dualidad de las explicaciones nativistas y empiristas. Ningún lector de las famosas discusiones entre nativistas y empiristas puede dudar seriamente que la explicación nativista siempre ha significado el supuesto de una base anatómica determinada para el hecho real en cuestión. Si tal explicación no parece aceptable, entonces queda una sola posibilidad, la del aprendizaje. Estos autores nunca creyeron que alguna función específica y metódica podría ocurrir sin ser controlada por ordenaciones especiales preestablecidas *ad hoc*, o por ordenaciones adquiridas en el aprendizaje. ¿Qué puede ser esta tercer alternativa? ¿El vitalismo? Ya lo veremos.

En calles bien ordenadas, con una sola mano, lo que ocurre al final de ellas dependerá principalmente de lo que haya ocurrido a su entrada. La experiencia sensorial consistirá de elementos puramente locales de la experiencia, cuyas propiedades genuinas deben depender exclusivamente del estímulo local. Si para mantener el orden, el aislamiento de los procesos en cada senda y en cada célula final (del cerebro) tiene que ser absoluto, entonces ninguna influencia de procesos en otras partes del sistema podrá alterar la experiencia sensorial, y por lo tanto debe permanecer igual, sean cuales sean los cambios de actitud. Enumerando las propiedades reales de todos los elementos en un momento dado, damos un detalle completo del campo presentado. Esto es lo que ha sido llamado el carácter de mosaico o carácter aditivo de la experiencia sensorial tal como se lo entiende desde este punto de vista. Evidentemente en sus términos, el campo sensorial se hace "inflexible", exactamente como su base fisiológica está determinada principalmente por topografía rígida. También se vuelve "pobre" porque la variedad de la experiencia está restringida a aquellos modelos indiferentes de elementos que podemos encontrar variando independientemente las propiedades de los elementos locales. Cualquier organización de procesos en este campo, está excluida porque el orden debe ser explicado por separación funcional. La función específica extendida dinámicamente sobre un área del campo, es excluida por la misma razón;

tenemos que enfrentar un modelo puramente geométrico de procesos locales.

¿Qué "vacío" y "muerto" aparece el organismo en esta teoría! Dinámicamente no tiene con qué contribuir a las monótonas corrientes elementales conducidas en forma obligada desde un punto de estímulo a un punto de reacción. Entonces se convierte en un escenario indiferente para actores indiferentes al escenario y a ellos mismos. Como objeto de investigación en dinámica, es menos interesante que una molécula o una burbuja de jabón, porque ambas son todos funcionales.

Si entre el campo de los procesos sensoriales y los órganos ejecutores, la conducción está determinada de la misma manera que lo es en esta teoría, lo será también entre el estímulo local y los elementos de ese campo, y una fórmula muy adecuada de investigación, en psicología será encontrar qué estímulo produce determinadas reacciones en los órganos ejecutores. La verdad de que estímulos por una parte, y reacciones por la otra, son los únicos puntos interesantes en psicología, corresponde absolutamente al cuadro del organismo y en especial al sistema nervioso como careciendo de cualquier proceso característico propio como totalidad. Desde que otras escuelas no pretenden tener ninguna idea nueva positiva sobre el funcionamiento del sistema nervioso, la fórmula seductora del conductismo ha encontrado la aprobación general porque expresa el punto de vista de las ciencias naturales, en la psicología. Desgraciadamente, en su uso actual, no solamente es seductora sino también ambigua y superficial.

Por el hecho de que en esta teoría la dinámica está excluida de la determinación del orden y la distribución, una consecuencia más sigue inmediatamente. Por todas partes en la naturaleza, los hechos dinámicos dependen de las propiedades de esos procesos y materiales que se influyen mutuamente. En una solución que contenga Na_2SO_4 y BaCl_2 , BaSO_4 será precipitado por ciertas propiedades del Ba , SO_4 , y H_2O que en sus relaciones mutuas determinan la dinámica del proceso. Dos corrientes eléctricas producirán atracción mutua de sus conductores si ambas tienen la misma dirección, y repulsión

influencia radical de actitud en la experiencia sensorial que esta transformación que ocurre en condiciones constantes de estimulación. Lo mismo puede decirse siempre que la introspección, destruyendo la experiencia natural, con una técnica artificial, encuentra en cambio sus sensaciones "verdaderas". Afortunadamente esta parece ser la opinión dominante por lo menos en una parte de nuestra ciencia. Cuando analizamos un ruido estridente, oímos que varias notas aparecen sucesivamente en la masa que con anterioridad habíamos oído como una *unidad*. Si en este caso admitimos que en condiciones constantes de estimulación, nuestra actitud transforma una realidad sensorial en otras, y que el ruido oído como uno, no es menos real que los tonos parciales que aparecen durante el análisis, no tenemos derecho a contradecir observaciones similares en otros casos.¹

Acerca de la afirmación de que la experiencia sensorial es algo puramente local, y que cada punto de un campo sensorial depende de "su" estímulo local exclusivamente, debemos reiterar que no existen fundamentos para supuesto tan radical. Más bien parece ser una creencia *a priori* de lo que *debe* ser la naturaleza de las cosas, a pesar de contrariar la experiencia. De acuerdo a lo que es dado observar, las propiedades del estímulo retinal local no determinan simplemente el tamaño, la forma, la localización y luminosidad de la experiencia local; ni tampoco la velocidad retinal determina la velocidad percibida, como probablemente debiera ser, de acuerdo con la tesis de que la geometría de los hechos retinales determina experiencias espaciales. Como materia de observación todas las cono-

1. Si aseguro que la "actitud" algunas veces tendrá cierta influencia sobre la experiencia sensorial, esta afirmación no significa que "el poder mental" pueda cambiar arbitrariamente al campo sensorial. Antes que nada, hablando estrictamente, no es la actitud como experiencia la que cambia los hechos sensoriales; el proceso fisiológico subyacente cambia el proceso sensorial. Este cambio tampoco se produce arbitrariamente; es la consecuencia de antecedentes definidos. Además la experiencia objetiva natural no se somete a todos los pequeños cambios de actitud. Aparte de la introspección nuestra actitud no tenderá a alterar radicalmente la experiencia sensorial. Consideraremos más adelante algunas excepciones muy importantes.

cidas "ilusiones" pueden ser citadas como evidencia del hecho de que los procesos locales dependen de un grupo de estímulos. Hasta cierto punto esta controversia será decidida por principios pragmáticos. La decisión recaerá sobre el lado cuyos principios den pruebas de ser más fructíferos en el desarrollo ulterior de la psicología. Mientras tanto, sin embargo, podemos proseguir nuestro análisis de la situación polémica actual.

Casi todos los psicólogos concuerdan en el caso de una experiencia, en que la experiencia sensorial local está determinada por algo más que la simple estimulación local. Este es el caso del contraste de color, al que muchos psicólogos consideran como el efecto de la interacción en el sistema nervioso. Si acá la correlación directa entre el estímulo retinal y la experiencia sensorial sucumbe porque la determinación de la experiencia local por las condiciones en un área más vasta es demasiado evidente, ¿cómo proseguir de ahora en adelante como si este descubrimiento y concesión no se hubieran hecho? La ciencia tardó algún tiempo antes de aceptar la observación simple aun en este caso. Helmholtz se rehusó a hacerlo y naturalmente, aplicó la teoría de la significación para salvar su credo fundamental, esto es, la determinación directa de hechos sensoriales locales por medio de la estimulación local. Pero, después de haber dado el primer paso nos daríamos cuenta que no solamente una teoría de contraste ha tomado el lugar de otra, sino también que en lugar de aplicar persistentemente un principio general a toda la experiencia sensorial, hemos empezado a aceptar uno nuevo. En lo futuro, cada vez que la experiencia no corresponda a la estimulación local debiéramos por lo menos considerar la posibilidad de que tal experiencia pueda depender del grupo total de condiciones en un campo más amplio, exactamente como el contraste. Si esto ocurre, nos puede ayudar a entender por qué los cambios de actitud afectan a la experiencia sensorial en algunos casos. La experiencia sensorial que depende de la constelación de estímulos en un área más amplia y que por lo tanto no corresponde a unidades inflexibles de procesos puramente locales, puede ser influenciada también por "procesos de actitud". Sin embargo, el punto más importante parece ser el hecho que si encontramos

un tipo de proceso que dependa de un grupo de estímulos y no de uno solamente, este proceso puede ser esa "tercera posibilidad" que estamos buscando. Ciertamente no sería ni como los procesos elementales de la teoría mecanicista nativista, estos, absolutamente determinados por estructuraciones heredadas, ni como los procesos de la teoría empirista sobre la que se ejerce una compulsión similar por medio de estructuraciones adquiridas.

En los capítulos próximos trataré de demostrar que otros hechos mucho más importantes que los que hemos considerado hasta ahora, siguen la misma dirección. En nombre del orden en la función nerviosa, la teoría mecanicista excluye la organización del proceso en el campo. Pero nosotros veremos que la organización puede ser considerada como un hecho típico en la experiencia sensorial. Otra vez la teoría excluye el supuesto de cualquier proceso específico extendido dinámicamente sobre un área del campo. Pero no será difícil demostrar que hay un gran número de experiencias cuyas propiedades específicas pertenecen a *extensos todos*, las cuales no se presentan en forma aislada. Esto también significa que la variedad real de procesos que tienen lugar en el campo sensorial es simplemente enorme cuando se la compara con aquellos ejemplos de elementos locales esencialmente indiferentes, que pueden ocurrir según la teoría mecanicista.

Si se excluye la dinámica en la determinación de la distribución, los procesos locales corresponderán en todas partes a sus estímulos, y las propiedades de la estimulación en sus relaciones mutuas no tendrán ningún papel en todo el asunto, como indudablemente lo tendrían en caso de interacción dinámica. Volviendo sobre nuestras observaciones, sin embargo, nos encontramos que en todas partes el aspecto de la experiencia sensorial depende de las propiedades de los estímulos en su interrelación mutua. Esto es muy conocido en el caso del contraste y la fusión tonal, pero también podemos citar todas aquellas observaciones que ya hemos discutido en el último capítulo. La constancia de la luminosidad, por ejemplo, depende de la relación entre la iluminación y la luminosidad

de los alrededores con respecto a la luminosidad del campo en cuestión. En el capítulo siguiente demostraremos que la organización en el campo depende de las definidas "propiedades relativas" de las condiciones locales.

Todos estos hechos nos hacen pensar que algo falla en la teoría mecanicista: nos parece que sería más fácil entenderlos por medio de la teoría dinámica. Evidentemente algunas veces uno observa que los hechos dinámicos tienen lugar directamente dentro del campo. Este es el caso cuando una estimulación repentina o un cambio de estimulación es seguido por un desarrollo de proceso. Si hacemos que una figura luminosa aparezca repentinamente en la oscuridad, inmediatamente esta figura no tendrá ni su tamaño completo ni su lugar "apropiado". En cambio, aparecerá con un movimiento enérgico de extensión y aproximación. En el momento de desaparecer abruptamente, aparecerá como teniendo un movimiento de contracción y receso. Evidentemente, tales observaciones serían demasiado extrañas si las consideráramos de acuerdo a la teoría mecanicista. Por otra parte, tomemos como ejemplo el sorprendente hecho de que en el tacto, como en la visión y el oído, la distancia de los objetos y los hechos puede variar considerablemente si los estímulos son dados en cierta forma. En unos interesantes experimentos de von Frey, dos puntos distantes del brazo, tocados en el mismo momento, aparecerán como estando a la mitad de la distancia en que parecen estar cuando se los toca en sucesión lenta. Scholz y Kester han medido la "atracción" mutua que presentan las luces y los sonidos cuando se los muestra en condiciones adecuadas. Si la teoría mecanicista no tuviera su excesivo prestigio histórico, nadie dudaría en tomar esta observación como una evidencia de la interacción dinámica dentro del campo. El movimiento estroboscópico, que pertenece a la misma clase de observaciones, ha adquirido una importancia única por el hecho de que la experimentación en este campo impulsó a Wertheimer a descartar explícitamente la teoría puramente aditiva de la experimentación sensorial, no sólo para el problema en cuestión sino también en general.¹ Si dos estímulos que están a cierta

1. Zeitschrift für Psychologie, 61, 1912.

distancia uno del otro, se proyectan sucesivamente sobre la retina de un sujeto, se verá un movimiento que comienza en el lugar del primero terminando en la región del segundo. En condiciones favorables no habrá ni siquiera dos "impresiones". Una "cosa" se moverá de un lado al otro y esto es ciertamente un caso de dinámica que sería difícil entender por medio de la teoría de los procesos locales aislados. Una vez que las propiedades importantes del movimiento estroboscópico fueron investigadas por Wertheimer, Koffka y otros, hubo muchas discusiones sobre puntos de poca importancia, que casi llegaron a oscurecer los hechos fundamentales. Como se podía esperar, se apeló con toda liberalidad a la significación con explicación. Sin embargo, si las condiciones y la actitud del observador no son demasiado inadecuadas, indudablemente tenemos movimiento en el campo visual. Aquellos que no creen en la experiencia directa cuando contradice las propiedades supuestas de la sensación "verdadera", pueden deducir la "realidad" de ese movimiento porque cuando se repite produce una imagen ulterior de movimiento en la dirección opuesta, exactamente como lo hace el movimiento "real". Aunque históricamente la investigación de Wertheimer fué el principio de la teoría de la forma, en el exacto significado de la frase, las siguientes consideraciones sobre el proceso sensorial tomarán otra dirección porque creo que es la mejor introducción.¹

Hay varios argumentos conocidos que deponen en favor de la teoría mecanicista. He oído decir que ella nos da un cuadro de la función nerviosa que, clara y simple en sí misma, es el más fácil para entender, desde que en la vida práctica imponemos el orden en todas partes y en la misma forma, esto es, por ordenación *ad hoc*. Debo confesar que tal política del menor esfuerzo científico me parece inaceptable. La comodidad y las costumbres del hombre de ciencia no cuentan, cuando éste debe tratar las propiedades de su materia de estudio; y lo que es más, diremos que solamente el psicólogo, el neurólogo,

1. Benussi ha contribuido a hacernos conocer estos problemas con un excelente trabajo experimental. Su investigación de hechos similares en el campo del tacto, ya ha sido mencionada. Recientemente Wertheimer y Ternus investigaron ciertas propiedades extremadamente importantes del movimiento estroboscópico (*Psycholog. Forschung*, 7, 1926).

y el fisiólogo ganarán tiempo y esfuerzo por medio de un supuesto que explica el orden por la estructuración. Ellos se conforman con transferir el problema a otro, siempre que en teoría, un problema de función se reduce a uno de ordenaciones especiales, la ciencia de la morfogénesis en sus ramas ontogénica y filogenética se ocupa en resolverlos para satisfacer un amistoso pedido, es decir, se ocupa en explicar el origen de las ordenaciones. Así el evitar dificultades en nuestra ciencia significa que otros tienen proporcionalmente más dificultades. Agreguemos, de paso, que los problemas funcionales deben ser tratados como verdaderamente funcionales. Si apenas hay posibilidad de entender la ontogénesis de la estructura anatómica por el trabajo de "ordenaciones especiales" en el huevo y el germen, sería ridículo explicar la filogénesis por ordenaciones de índole parecida.

Con todo se dirá que es cierto que existen ordenaciones especiales que garantizan una función definida en gran parte de los órganos del cuerpo. Nadie lo negará y yo admitiré inmediatamente que la existencia de los nervios ópticos como sistema conductor entre los ojos y el cerebro, puede ser tomada como ejemplo. A pesar de esto, en nuestro cuerpo hay otro sistema conductor en el que gran cantidad de sustancias son transportadas juntamente con la *sangre*; y aquí aunque los conductores son una ordenación general "para el transporte" no tenemos ordenaciones especiales para llevar cada parte del fluido a su lugar correspondiente. Qué parte definida de tejido lo vuelca en la sangre o lo extrae de él en un momento dado, no está determinado por conductores de aislamiento; en cualquier caso depende de la relación actual entre el estado del tejido en cuestión y las propiedades químicas de la sangre, y sin embargo, normalmente tenemos orden en todo el sistema. El ejemplo muestra que la existencia de "órganos" no nos permite sacar ninguna conclusión sobre los procesos elementales que son mantenidos en orden por las estructuraciones mecanicistas.

Sin embargo, puedo estar olvidando que en fisiología y patología tenemos bastante evidencia como para afirmar una "proyección" de puntos retinales sobre puntos definidos del *area striata* en el cerebro. Pero no estoy seguro si los hechos

en discusión prueban que, entre la retina y el *area striata*, la conducción es un hecho directo. Eso no tienen importancia puesto que en la actualidad los neurólogos ya no creen que el *area striata* sea el final de los procesos ópticos y que la experiencia visual es concomitante con procesos en esta área. Si hasta esta región la conducción fuera un asunto de vías conductoras estrictamente aisladas, el problema que nos ocupa tendría que ser resuelto en parte más allá del *area striata*.

Se me dirá que el sistema nervioso consiste en células cuyas fibras están aisladas unas de otras. Contestaré que en sus campos nucleares y ganglionares grises, las condiciones son diferentes. Aquí la influencia mutua no es solamente posible sino que es necesaria.

¿Pero qué hay de la ley de todo o nada? ¿No prueba acaso que la conducción elemental es asunto de cada una de las fibras nerviosas que ocurre de manera definida siempre que las propiedades del conductor no varían? La investigación experimental de la ley de todo o nada aún no está completa, y por lo que yo sé, todavía no tenemos evidencia de su aplicación en campos centrales. Suponiendo, sin embargo, que se mantiene en tejido cerebral como parece mantenerse en los nervios periféricos, la alternativa entre una teoría mecanicista estricta de la distribución, y las concepciones dinámicas, permanecería tan abierta como antes, porque entonces en cada parte del sistema nervioso el número de órganos elementales que toman parte en cualquier proceso real, esto es, la densidad del proceso, tendría que ser determinada en alguna forma como lo sería también la frecuencia de la corriente en cada órgano en particular. Ambas propiedades del proceso pueden depender de estructuraciones locales dadas o del intercambio dinámico en el tejido ganglionar. Como la distribución de la energía es un problema dinámico en física a pesar de la teoría de los *quantum*, así la ley de todo o nada, como una especie de teoría de los *quantum* en fisiología nerviosa, no excluye la distribución dinámica del proceso.

Un argumento final que sostiene que la distribución del proceso por medio de conductores aislados y preestablecidos es la única manera de explicar el orden del campo en su relación

con el mundo físico externo, parece tener dos partes; primero presupone que la interacción dinámica que no está controlada por estructuraciones especiales a cada paso, tiene que producir el caos y la confusión. Aquí tenemos el viejo y humano prejuicio que destruyen en absoluto los innumerables casos de interacción dinámica. Segundo, de acuerdo con la relación entre el mundo físico externo y el campo sensorial, la teoría de los conductores aislados que imponen orden, explicaría una correspondencia estricta de los hechos sensoriales y la *estimulación retinal*. Pero en el último capítulo vimos que mucha experiencia está exilada dentro de una "nube de polvo" de la psicología por la introspección, nada más que porque no está de acuerdo para nada con las propiedades de la estimulación. Con seguridad la constancia del tamaño, forma, luminosidad, localización y velocidad en el campo sensorial corresponde casi exactamente a los propiedades constantes de los *objetos físicos*; pero esta concordancia no la explica la teoría mecanicista de la visión, que se refiere a las relaciones constantes entre la *estimulación retinal* local y la experiencia local.

Si no estamos satisfechos con la alternativa entre el orden impuesto por estructuraciones preestablecidas y el orden determinado por estructuraciones adquiridas, ¿qué otra cosa puede producir orden? Por el momento limitamos nuestra discusión a los procesos sensoriales, y volvemos a nuestra afirmación (ver, p. 99) que en sistemas físicos la influencia relativa de las condiciones topográficas, por un lado, y el juego de fuerzas reales, por el otro, puede variar enormemente. En las máquinas típicas hechas por el hombre, el papel de las condiciones topográficas prevalece en forma tal, que el único papel de la dinámica es conducir los procesos a lo largo de la vía establecida por estas condiciones. Esto significa que las máquinas típicas son esencialmente un tipo *especial* de sistema físico y que fuera del pequeño mundo de las máquinas hechas por el hombre, existe un mundo inmenso de otros sistemas físicos en los que la dirección de los procesos no está completamente determinada por las estructuraciones topográficas.

Tomemos por ejemplo una gota en una corriente de agua que se mueve a través de un caño. ¿Por qué se mueve? Porque

aparte de la inercia, la presión es más alta en un costado que en el otro. Pero esta diferencia de presión trabaja en una sola dirección porque las paredes del caño excluyen todos sus otros efectos. Supongamos ahora que el caño desaparece y que la gota (y toda la columna de agua del caño) se convierte en una parte de un volumen mayor de agua. Probablemente la gota se moverá también en su nuevo ambiente. Pero ahora está expuesta a fuerzas por todos los lados y su movimiento se efectuará en la dirección del vector de fuerza resultante. Evidentemente este movimiento es tan necesario como el movimiento en el caño, pero aquí no hay estructuras locales que puedan determinar una sola dirección como la única posible. Por lo tanto la trayectoria de la gota será determinada *dinámica-mente* en el nuevo caso, por la fuerza resultante en cada momento, y en esta situación la trayectoria que sigue nuestra gota dependerá de la situación dinámica con que tiene que enfrentarse en cada fase y cambiará cuando cambie la situación. Este es un ejemplo simple en un millón. *En todos ellos no solamente el movimiento o el proceso como tal sino también la dirección y distribución del proceso están determinados por interacción.* Son hechos de esta naturaleza los que se excluyen casi completamente de las máquinas y el mismo tipo de proceso está prácticamente excluido por las teorías neurológicas y psicológicas clásicas. La psicología de la forma [*Gestalt*] no admite su exclusión y se inclina a proponer que se de a este tipo de proceso un papel fundamental en la teoría psicológica.

En el caño, la gota de agua se mueve porque el movimiento, bajo presión diferencial, se aproxima al equilibrio. Tal es el efecto de las fuerzas en todos los puntos de todos los sistemas. Cuando está rodeada de agua el movimiento de la gota será asimismo una ilustración de la misma regla.¹ La única diferencia es que, ahora, la dirección del movimiento de acuerdo a la regla dependerá de la situación *dinámica* actual. Si consideramos todas las gotas que hay en un volumen de agua dado, encontraremos que la distribución de agua cambia gradual-

1. Estoy olvidando aquí la influencia de la inercia que puede dejarse de lado en todas las discusiones del sistema nervioso.

mente de un momento a otro. Pero mientras en los caños la distribución del movimiento en el espacio depende de la forma y la posición espacial de los caños, en el caso dinámico depende principalmente del juego de las fuerzas reales. En los caños, el orden se produce por la *exclusión* de la interacción dinámica mientras que en "el caso dinámico", cualquier distribución que pueda resultar se *produce* por acción de la dinámica misma.

En este punto, nuestro interés se concentra en esta cuestión: si los teorizadores aristotélicos o modernos tendrán razón al sostener que *cualquier cosa* puede suceder en la interacción dinámica y que por lo tanto se debe considerar a la dinámica casi como sinónimo de desorden. Lo que nosotros vemos a nuestro alrededor en la naturaleza inorgánica parece corroborar esa opinión, desde que la reunión ciega de fuerzas y procesos por lo general conduce al caos y la destrucción. En estos casos lo que tenemos delante puede ser descrito de la siguiente manera: hay una cosa en reposo o un proceso que avanza uniformemente; de repente un factor nuevo tropieza con la primera cosa o proceso desde afuera y en seguida otra influencia nueva también independiente se ejerce desde afuera, y así sucesivamente. Cualquier cosa puede suceder en estas circunstancias, y en muchos casos el resultado final de hechos tan fortuitos es el desorden y la destrucción. Creo que ésta es la imagen que tienen la mayoría de los hombres cuando se habla de dinámica. ¡Como si se la pudiera juzgar por un impacto accidental!

Hay otros casos más interesantes para nuestra discusión actual. Si, por ejemplo, en un recipiente el agua está en cierta forma distribuida, tal vez en movimiento completo, en un momento dado hay una presión en cada punto y por todas partes las diferencias de presión tenderán a alterar la distribución y la dirección de las gotas de agua locales. Si ahora suponemos que el recipiente mismo no cambia y que ninguna influencia exterior incide por accidente sobre el sistema durante su redistribución, ¿cuál sería el resultado de la interacción interna continua? Si tratamos de hallar la respuesta imaginando un número indefinido de gotas que se mueven bajo

el influjo de la fuerza resultante en su continuidad y a su vez influenciando a sus vecinas más próximas por ese movimiento; si notamos que esta imagen cambia continuamente así como la distribución y por lo tanto, la fuerza resultante en cada punto cambia en la fracción de un segundo, entonces nos inclinaremos a huír del trabajo por estar más allá de nuestro esfuerzo, y a tratar los hechos de este campo en el lenguaje peculiar de la confusión o de la destrucción que se atribuye a la naturaleza en el caso de impactos accidentales.

Admitimos que en esto estamos equivocados. Estamos proyectando nuestra propia confusión en el curso de los hechos objetivos. Somos culpables de antropomorfismo. El físico adopta una actitud completamente diferente con respecto al problema. Tanto por observación como por cálculo teórico llega a la conclusión de que generalmente la interacción dinámica producirá una precisa distribución si no es perturbada en su acción.

Volvamos a revisar un ejemplo que dimos al empezar este capítulo. Para los teóricos aristotélicos el extraordinario orden de los movimientos astronómicos aparecía como algo inexplicable sin el supuesto de estructuras especiales que los controlarían. Ahora, en nuestros tiempos, nadie cree en esas esferas de cristal; ¡pero el orden está allí! Y ya que las estrellas no han *aprendido* a moverse ordenadamente, algunos factores que no son las estructuras topográficas adquiridas y preestablecidas, deben estar capacitados para producir y mantener el orden en la distribución y el movimiento. Y en la concepción vigente del sistema solar es la interacción dinámica continua sin ninguna estructuración topográfica la que produjo y aún mantiene el orden.

Se encuentran otros ejemplos en todas las ramas de la física y la química: cuando dos átomos se encuentran en una esfera de influencia mutua, inmediatamente se pone en juego la interacción dinámica y según sea el caso, que depende de sus "propiedades relativas", se separan otra vez o forman una molécula ordenada — una estructura arquitectónica — sin la ayuda de ninguna estructuración *ad hoc*.

Si suspendemos cierto número de alambres derechos, de tal manera que formen ángulos diferentes unos con otros, siendo irregular toda la distribución, una corriente eléctrica que penetre en los alambres los convierte en líneas paralelas. Esto es un resultado metódico de la interacción electrodinámica. También si derramamos aceite sobre un líquido con el que el aceite no se mezcle, a pesar de la interacción violenta de las moléculas en su superficie común, esta superficie permanece agudamente determinada, no por medio de una estructuración que imponga esta distribución metódica sino por el juego de la dinámica de la superficie entre el aceite y el otro líquido. Si la densidad específica es la misma para ambos líquidos, estas fuerzas de la superficie cambiarán la distribución hasta que el aceite forme una esfera regular nadando en el otro líquido.

Podría seguir describiendo cientos de ejemplos. La situación será, en principio, igual en todos ellos. Si la interacción no es perturbada con impactos desde el exterior, esta conduce a la distribución ordenada, aunque no haya estructuraciones especiales preestablecidas. ¿Y cuál es la explicación de esta tendencia general en la dinámica libre? Es bien simple. En todos los sistemas tenemos una fuerza resultante en cada punto y a cada instante. Todas las fuerzas resultantes juntas, forman una estructura de fuerzas. De los principios de la física podemos deducir por lo tanto, que por el sistema como un todo, el efecto inmediato de todas aquellas fuerzas tendrá una dirección definida. En cada punto las fuerzas producirán cambios de movimiento o proceso que, cuando se consideran en su totalidad, acercan el sistema al equilibrio de las fuerzas mismas. El factor de la inercia puede ser la causa de que el curso real de los hechos se desvíe del ejemplo ideal de este principio. Pero como en la mayor parte de los sistemas orgánicos, las velocidades inertes que no corresponden a las fuerzas reales son destruidas por fricción, la distribución real de procesos exhibirá perfectamente el principio, y finalmente alcanzará un estado de estabilidad de proceso estacionario o en reposo. El hecho de que este estado sea una distribución ordenada ha sido explicado por Ernst Mach en la forma siguiente: en distribuciones ordenadas y regulares, la totalidad de los procesos in-

ternos será más balanceada que en un estado de desorden: por lo tanto un sistema se acerca al orden por medio de la interacción no perturbada. El lector hallará detalles en la literatura citada al final de este capítulo.¹

La autodistribución dinámica es la tercera clase de concepto funcional que propongo se sume a la teoría psicológica, agregada a la distribución impuesta por estructuras heredadas y al orden determinado por estructuraciones adquiridas. Más concretamente y para el campo visual, mi supuesto es que el orden y la distribución en este campo son en cada caso el resultado de la interacción dinámica. Desde este punto de vista los procesos subyacentes al campo visual en un estado de reposo, representan la distribución equilibrada de la dinámica sensorial en las condiciones reales dadas. Cuando no está en reposo la dinámica sensorial estará en un estado de distribución dinámica en desarrollo.

Aunque la dirección del proceso local en un sistema no está absolutamente determinada por una estructuración local, el resultado de la autodistribución dinámica como un todo, todavía puede depender de las condiciones topográficas (ver, pp. 100-101). Así la corriente eléctrica en una red de alambres está distribuida dinámicamente: a pesar de ello la distribución real en su totalidad depende de la posición de los electrodos y de las conductividades en todos los conductores. En forma similar, la totalidad de los procesos en la parte óptica del sistema nervioso, dependerá de las condiciones dadas en cada caso. Por el momento, aunque esto resultará ser un supuesto inexacto cuando se lo estudie más atentamente, supondré que en el interior de la red óptica las condiciones generales de conducción permanecen constantes. Pero entonces tenemos, como un conjunto de condiciones periféricas, los diferentes

1. Pido al lector que no juzgue el lado físico de la teoría de la forma sobre la base de esta corta relación. El concepto de equilibrio es menos fundamental en biología que el de dinámica. Pero la dirección de la dinámica no puede ser precisada sin su ayuda. Lo que es más, a nosotros no nos está permitido tratar el campo sensorial (ni aun el orgánico) como si fuera un sistema aislado. Por eso es que las leyes de la dinámica en sus formas más simples, no tienen aplicación aquí.

tipos de reacciones químicas en la retina que son producidas en cada caso por estimulación real. De estas condiciones variables depende primariamente la autodistribución del proceso. Si los neurólogos están en lo cierto cuando afirman que entre la retina y el *area striata* de ambos hemisferios, la conducción se realiza por vías aisladas, entonces el *area striata* será una especie de "retina central" en la que la imagen de la estimulación retinal está repetida en los procesos centrales. En este caso la distribución *dinámica* comenzará aquí, dependiendo de los modelos de procesos en los lóbulos occipitales.

Es evidente que el trabajo que esta teoría debe encarar es mucho más difícil que el de la teoría mecanicista. Donde las estructuraciones son directamente responsables de la distribución, las propiedades dinámicas concretas del proceso tienen poca importancia. Si no las conocemos bien tampoco importa mayormente. En la teoría dinámica, por el contrario, el desarrollo completo de la teoría requiere nuestro conocimiento de las propiedades del proceso. Como la psicología no es muy instructiva al referirse a ellas, la extensión de la teoría depende de los supuestos que nosotros planteamos. La experimentación en el terreno visual tendrá que darnos datos para hacer nuestra hipótesis, y las consecuencias de nuestras hipótesis tendrán entonces que ser probadas por medio de experimentos de la misma clase. Hasta el presente se han dado nada más que los primeros pasos en este sentido, y pasará mucho tiempo antes que pisemos sobre seguro. Recordemos, sin embargo, que todas las rarezas que podamos encontrar en nuestro camino, y todos los errores que podamos cometer en su curso, no deben asignarse al concepto fundamental de autodistribución por interacción; deben asignarse a las hipótesis particulares referentes al proceso, la fuerza y la interacción, que nosotros hemos fabricado.

Como un ejemplo que sirva para hacer más concreto nuestro análisis presentaré un problema especial: si a partir de un modelo dado ya sea en la retina o en la "retina central" los procesos comienzan en la red conductiva más allá, y si su distribución está determinada dinámicamente, ¿por qué las diferencias entre los procesos, que corresponden a diferencias de color,

deben ser preservadas en el camino? Este es el caso generalmente: al contorno retinal preciso de la imagen de una letra en una página blanca, corresponde el contorno neto de la letra en mi campo visual. Si la totalidad de los procesos que emanan de esta área de la letra, permanecen en cierta manera separados de los procesos que los rodean, tal vez podamos entender cómo hasta en la distribución dinámica, las propiedades geométricas esenciales y primitivas del modelo retinal pueden ser mantenidas. ¿Pero cómo puede un conjunto de procesos permanecer separado del resto en la teoría dinámica? Esta pregunta embarazosa no tendría lugar en la hipótesis de conductores aislados. Mi contestación se basa en el principio fundamental de la teoría. Si en estas circunstancias un grupo de procesos permanece separado del resto, debe haber factores dinámicos que influyan. Por lo general, los procesos correspondientes a un área coloreada y definida, tendrán propiedades definidas como exponentes de una clase de procesos diferentes de las propiedades de la clase de procesos circundantes que corresponden a otro color. Permanecerán separados en la red nerviosa si suponemos que en los campos ganglionares, donde se "tocan" unos y otros, sus propiedades diferenciales dan *fuerzas separantes de contacto*, y en esta forma se excluyen mutuamente unos a otros. Tomemos como ejemplo el contacto del aceite y el agua. Aquí la interacción es tan fuerte que determina la forma de la superficie; pero esta superficie como tal, permanece como un límite definido y la gota de aceite permanece separada del agua por esas mismas fuerzas moleculares que a su tiempo modelan la forma de la gota. Entonces daré por sentado que en los procesos ópticos los contornos son mantenidos por fuerzas similares de contactos antagónicos, que dependen de las diferencias en las propiedades a ambos lados del contorno. Desde este punto de vista la interacción determinará así la distribución general; también tendrá influencia sobre el tamaño y la forma, y así sucesivamente; pero generalmente no "disolverá" procesos correspondientes a un área homogénea de color, en los procesos circundantes. Esta puede parecer una hipótesis atrevida, pero experimentos recientes han demostrado que este supuesto va por buen camino.

Sería sorprendente si en *todos* estos procesos las diferencias actuaran como fuerza de superficie separantes, de la clase descrita en el caso del color, porque en física existen tales fuerzas entre el aceite y el agua, por ejemplo, pero no entre el agua y el alcohol u otra gran cantidad de pares de materiales diferentes. La verdad es que cuando se volvió a examinar los resultados de investigaciones experimentales anteriores, Liebmann¹ probó que, mientras que muy pequeñas diferencias de luminosidad daban contornos bien netos, las áreas vecinas de diferente color aún con intensas diferencias cromáticas *solas*, presentaban difusión mutua.² Podemos llegar a la conclusión de que las importantes diferencias de luminosidad producen fuerzas efectivas de separación. En condiciones normales las áreas contiguas de distinto color serán casi siempre distintas en luminosidad. Por lo tanto contornos delineados en la retina, muchas veces serán contornos precisos en el campo visual.

Sin discusión ulterior podemos llegar a una conclusión bastante importante. Estamos acostumbrados a considerar el orden como impuesto por estructuraciones rígidas excepcionalmente seguras. Si a pesar de esto, el orden de la experiencia sensorial es considerado como el resultado de la dinámica sensorial, esto parecerá a la mayoría de la gente algo así como la explicación de la vida tranquila de un ciudadano metódico como el resultado de intensas luchas morales y de catástrofes. Pero en esta conexión el punto principal es que en estos casos en los que la teoría mecanicista del orden visual parece ser más convincente, la teoría dinámica da los mismos resultados. Como ejemplo podemos tomar la simetría de un círculo percibido, correspondiente a la simetría de su imagen retinal. ¿Es necesario explicar esta correspondencia por conductores aislados que mantienen las propiedades geométricas de la imagen retinal a lo largo de la línea de aquellos procesos subyacentes a la experiencia visual? De ninguna manera. Dando por seguro

1. *Psycholog. Forschung*, 9, 1927.

2. Está bien comprobado en fotometría que sin diferencias de luminosidad las figuras pierden su forma definida por difusión en el fondo.

que las fuerzas de separación de la superficie conservan distintos los procesos del círculo con respecto a los procesos circundantes, las influencias dinámicas ejercidas sobre los procesos del círculo serán las mismas en todas direcciones,¹ si en la vecindad inmediata del círculo los procesos circundantes son homogéneos. Por lo tanto, si la red tiene las mismas cualidades de conducción a través de toda esa parte del sistema nervioso, esto es, si es funcionalmente "homogénea", no habrá razón para que la simetría del proceso sea perturbada. En este caso la teoría dinámica da el mismo resultado entonces, en todo aquello que hasta ahora había sido explicado sólo por estructuraciones prestablecidas *ad hoc*.

Desde que el papel que desempeña la dinámica es tan poco importante en la teoría contemporánea, esto puede parecer muy extraño a algunos psicólogos. De ahí que yo quiera consignar expresamente la siguiente afirmación: nuestros conceptos no contienen ni la menor alusión a la dirección del vitalismo. Es cierto que ellos solucionan una cantidad de dificultades que los vitalistas han presentado contra la interpretación crudamente mecanicista, y que en nuestro campo de investigación las ideas "mecanicistas" han consistido en explicaciones por estructuraciones topográficas; pero las ideas "dinámicas" del tipo de las que dominan la física corresponden tanto al punto de vista mecánico como al vitalista. Los mecanicistas están, pues, equivocados al no tratar de explicar los procesos orgánicos en los términos de la ciencia natural, y dar virtualmente todas sus explicaciones en los términos de la teoría mecanicista. En otras palabras, los mecanicistas tienen tendencia a ignorar la dinámica, que es la parte más vasta e interesante de la ciencia. Es muy probable que la introducción de conceptos dinámicos en la teoría biológica nos acerque a los problemas de la vida. Este nuevo acercamiento puede disipar las dificultades que los vitalistas han opuesto tantas veces, a

1. Si el campo circundante no es homogéneo, la simetría del círculo se deformará en la conocida ilusión en que dos líneas verticales laterales hacen que el círculo se aplane en los polos, sin alterar la imagen retinal. Hay otras ilusiones que ilustran el mismo principio.

la interpretación científica de los hechos orgánicos. Es obvio, entonces, que en estas circunstancias no tenemos razón ni para sostener el vitalismo ni defender a los mecanicistas.

No trataré de desarrollar teoremas más detallados sobre dinámica sensorial hasta que no estemos más familiarizados con los hechos fundamentales y su significación. La evidencia de algunas consecuencias de la teoría dinámica resulta inmediatamente. Desde este punto de vista la experiencia sensorial puede ser tan *flúida y múltiple*, como ella misma se revela a la observación. Además como los procesos locales no están aislados, — su existencia y sus propiedades reales dependen del contexto dinámico en un área muy amplia — el campo visual puede probar que está *organizado*. En este caso como es habitual en física, hallaremos que la organización depende de lo que yo he llamado "propiedades relacionantes" de la estimulación. Eventualmente podemos hallar propiedades específicas en la experiencia característica de áreas extendidas y no analizables dentro de sensaciones locales, como la existencia exclusiva bajo forma de *todos funcionales* es una propiedad de muchos estados dinámicos en física. En los próximos capítulos nos ocuparemos del desarrollo de estos temas.

BIBLIOGRAFIA

- K. KOFFKA: *The Growth of the Mind*. 1924.
 W. KÖHLER: *Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand*. 1920.
 W. KÖHLER: *Gestaltprobleme und Anfänge einer Gestalttheorie*. 1924.
 W. KÖHLER: *Komplextheorie und Gestalttheorie*. Psychol. Forsch. 6. 1925.
 W. KÖHLER: *Über Theorie der Regulation*. Arch. f. Entwicklungsmech., 1927.
 M. WERTHEIMER: *Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt*. Psychol. Forsch., I, 1921.
 M. WERTHEIMER: *Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie*, 1925.