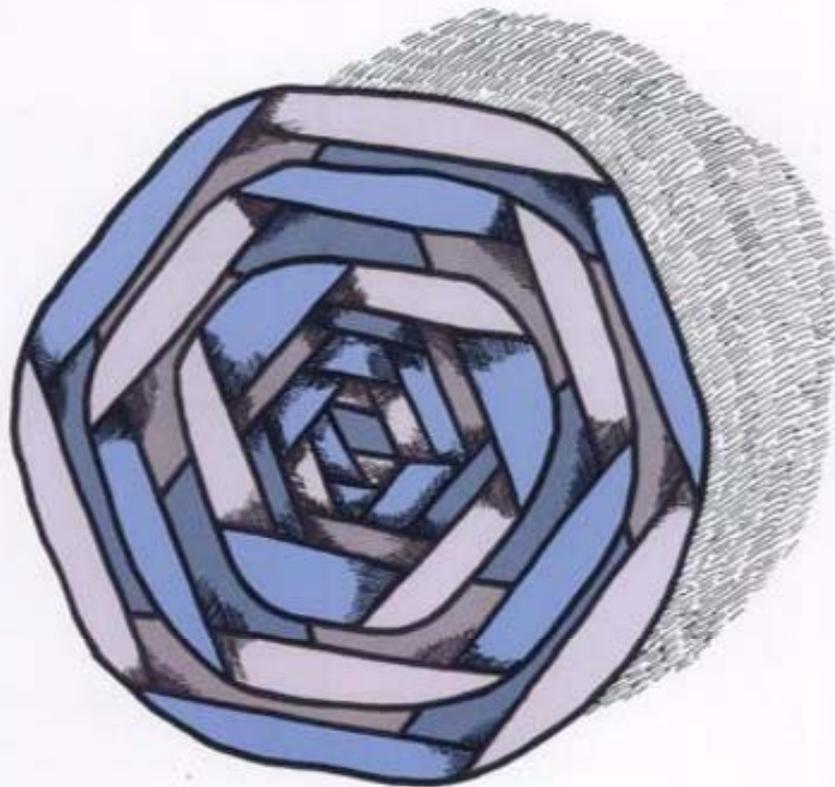


# Filosofía de la ciencia: teoría y observación

León Olivé  
Ana Rosa Pérez Ransanz  
(compiladores)



¿De qué manera la experiencia, la observación y las teorías hacen posible la explicación y la predicción científicas? ¿Cuál es la relación entre las teorías y la observación? ¿Cuál es el papel de la observación en la formación de los conceptos, en el planteamiento de los problemas, en la formulación de las teorías y en su contrastación? ¿Son lo mismo, estrictamente hablando, la experiencia y la observación? ¿Hay observaciones puras, es decir, observaciones que no estén prejuiciadas ni contaminadas en sentido alguno por las teorías? ¿O es el caso, más bien, que toda observación requiere de creencias o conocimientos previos, y más aún, que las observaciones siempre se realizan bajo la influencia de alguna concepción acerca del mundo? Y si éste es el caso, ¿cómo se da esa influencia? Por lo tanto, ¿es o no posible que haya términos en nuestro lenguaje, o en el de las teorías científicas, cuyo significado dependa exclusivamente de la percepción sensorial? ¿Hay un lenguaje observacional y uno teórico? ¿Son independientes el uno del otro? En caso de que no lo sean, ¿cuál depende de cuál, de qué manera y en qué medida?

Las contribuciones seleccionadas en este volumen abordan estos problemas y reflejan las vías de solución y los tratamientos propuestos por las principales tendencias en la filosofía de la ciencia de este siglo. El análisis de estos tratamientos muestra que existen dos grandes perspectivas básicas desde las cuales se plantean dichos problemas: el objetivo de la primera es indagar cuál es la naturaleza de la observación científica, es decir, qué es lo que cuenta como observación en ciencia y cuál es su papel; en la segunda, el propósito es analizar cómo adquieren significado los términos de las teorías científicas (tanto observacionales como teóricos).

León Olivé es investigador titular de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM y miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Es autor de *Estado, legitimación y crisis (Siglo XXI, 1985)* y *Conocimiento, sociedad y realidad (FCE, 1988)* y de diversos artículos especializados en filosofía de la ciencia.

Ana Rosa Pérez Ransanz ha sido profesora de lógica y filosofía de la ciencia en la Universidad Autónoma Metropolitana y El Colegio de México. Actualmente imparte esas materias en la Facultad de Filosofía y Letras y es investigadora de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores.



Instituto de Investigaciones Filosóficas

968-23-1531-x



# FILOSOFÍA DE LA CIENCIA: TEORÍA Y OBSERVACIÓN

*por*

DUDLEY SHAPER \* RUDOLF CARNAP \* GROVER  
MAXWELL \* CARL G. HEMPEL \* NORWOOD RUSSELL HANSON  
THOMAS S. KUHN \* PAUL K. FEYERABEND \* HILARY  
PUTNAM \* PETER ACHINSTEIN \* MARY HESSE \* ERNEST NAGEL  
C. ULISES MOULINES

*compiladores*

LEÓN OLIVÉ  
ANA ROSA PÉREZ RANSANZ



**XXI**  
siglo  
veintiuno  
editores

## OBSERVACIÓN\*

NORWOOD RUSSELL HANSON

*El ojo nunca podría ver el Sol, si no estuviera acostumbrado a él.*

GOETHE<sup>1</sup>

A

Consideremos a dos microbiólogos. Están observando la preparación de un portaobjetos; si se les pregunta qué es lo que ven, pueden dar respuestas distintas. Uno de ellos ve en la célula que tiene ante él un agrupamiento de materia extraña: es un producto artificial, un grumo resultante de una técnica de teñido inadecuada. Este coágulo tiene poca relación con la célula, *in vivo*, como la que puedan tener con la forma original de un jarrón griego las rayas que sobre éste haya dejado el pico del arqueólogo. El otro biólogo identifica en dicho coágulo un órgano celular, un "aparato de Golgi". En cuanto a las técnicas, sostiene que "la regla establecida para detectar un órgano celular consiste en fijar y teñir la preparación. ¿Por qué recelar de esta técnica suponiendo que sólo brinda productos artificiales, mientras que otras revelan órganos genuinos?"

La controversia continúa.<sup>2</sup> En ella está involucrada toda la teoría de las técnicas microscópicas; no es un problema obviamente experimental. Pero afecta a lo que los científicos dicen que ven. Quizá puede tener sentido decir que ambos observadores no ven la misma cosa, no parten de los mismos datos, aunque su vista sea normal y los dos perciban visualmente el mismo objeto.

\* "Observation" constituye el capítulo I del libro *Patterns of Discovery. An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*, de N. R. Hanson, publicado por Cambridge University Press, 1958. Versión castellana de Enrique García Camarero, publicada por Alianza Universidad, Alianza Editorial, Madrid, 1977, con el título *Patrones de descubrimiento*. Se reimprime con permiso de Alianza Editorial.

<sup>1</sup> *Wär' nicht das Auge sonnenhaft / Die Sonne könnt' es nie erblicken*; Goethe, *Zahme Xenien, Werke*, Weimar, 1887-1918, Lb. 3, 1805.

<sup>2</sup> Véanse los artículos de Baker y Gatony en *Nature*, 1949-1958.

Imaginemos que los dos están observando un protozoo, una *amoeba*. Uno de ellos ve un animal unicelular, el otro, un animal no celular. El primero ve a la *amoeba* en todas sus analogías con los diferentes tipos de células simples: células del hígado, células nerviosas, células epiteliales. Éstas tienen membrana, núcleo, citoplasma, etc., entre las de esta clase, la *amoeba* se distingue sólo por su independencia. Sin embargo, el otro ve que las *amoebas* son análogas, no a las células simples, sino a los animales. Como todos los animales, la *amoeba* ingiere su comida, la digiere y la asimila. Excreta, se reproduce y es móvil de una manera más parecida a como lo es un animal que la célula de un tejido.

No es éste un problema experimental, pero puede afectar al experimento. Lo que cualquiera de estos dos hombres consideran como cuestiones significativas o datos relevantes puede estar determinado por el peso relativo que dé a cada una de estas dos palabras: "animal unicelular".<sup>3</sup>

Algunos filósofos tienen una fórmula dispuesta para estas ocasiones: "Naturalmente, ellos ven la misma cosa. Hacen la misma observación, puesto que parten de los mismos datos visuales. Pero lo que ven lo interpretan de una forma diferente. Interpretan los datos de forma diferente."<sup>4</sup>

<sup>3</sup> No es éste un asunto *meramente* conceptual, por supuesto. Véase Wittgenstein, *Philosophical Investigations*, Oxford, Blackwell, 1953. [*Investigaciones filosóficas*, México, Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM / Barcelona, España, Editorial Crítica, 1988, p. 196.]

<sup>4</sup> (1) G. Berkeley, *Essay Towards a New Theory of Vision*, en *Obras*, vol. I, Londres, T. Nelson, 1948-1956, pp. 51 y siguientes.

(2) James Mill, *Analysis of the Phenomena of the Human Mind*, Londres, Longmans, 1869, vol. I, p. 97.

(3) J. Sully, *Outlines of Psychology*, Nueva York, Appleton, 1885.

(4) William James, *The Principles of Psychology*, Nueva York, Holt, 1890-1905, vol. II, pp. 4, 78, 80 y 81; vol. I, p. 221.

(5) A. Schopenhauer, *Satz vom Grunde*, en *Sämmtliche Werke*, Leipzig, 1888, capítulo IV.

(6) H. Spencer, *The Principles of Psychology*, Appleton, Nueva York, 1897, vol. IV, capítulos IX, X.

(7) E. von Hartmann, *Philosophy of the Unconscious*, Londres, K. Paul, 1931, B, capítulos VII, VIII.

(8) W. M. Wundt, *Vorlesungen über die Menschen und Thierseele*, Hamburgo, Voss, 1892, IV, XIII.

(9) H. L. F. von Helmholtz, *Handbuch der Physiologischen Optik*, Leipzig, 1867, pp. 430, 447.

(10) A. Binet, *La psychologie du raisonnement, recherches expérimentales par l'hypnotisme*, París, Alcan, 1886, capítulos III, V.

La cuestión es, entonces, mostrar cómo estos datos son moldeados por diferentes teorías o interpretaciones o construcciones intelectuales.

Muchos filósofos se han enfrentado a esa tarea. Pero, en realidad, la fórmula con la que comienzan es demasiado simple para que permita captar la naturaleza de la observación en física. ¿Es que quizás los científicos citados anteriormente no comienzan sus investigaciones a partir de los mismos datos? ¿Es que no hacen las mismas observaciones? ¿Es que incluso no ven la misma cosa? Aquí nos encontramos con varios conceptos entrelazados. Debemos proceder cuidadosamente, puesto que, si es verdad que tiene sentido afirmar que dos científicos que están mirando a  $x$  no ven la misma cosa, siempre debe haber un sentido anterior en que sí ven la misma cosa. Pero el problema es entonces, “¿cuál de esos dos sentidos es más esclarecedor para la comprensión de las observaciones físicas?”

Estos ejemplos biológicos son demasiado complejos. Pensemos en Johannes Kepler: imaginémosle en una colina mirando el amanecer. Con él está Tycho Brahe. Kepler considera que el Sol está fijo; es la Tierra la que se mueve. Pero Tycho, siguiendo a Ptolomeo y a Aristóteles, al menos en esto, sostiene que la Tierra está fija y que los demás cuerpos celestes se mueven alrededor de ella. ¿Ven Kepler y Tycho la misma cosa en el Este, al amanecer?

Al contrario que en las anteriores cuestiones “¿son aparatos de Golgi?” y “¿son los protozoos animales unicelulares o no celulares?”, podemos pensar que la pregunta sobre lo que ven Kepler y Tycho es una cuestión experimental u observacional. Pero no era así en los siglos XVI y XVII. Así, Galileo dijo a los seguidores de Ptolomeo: “Ni Aristóteles ni ustedes pueden probar que la Tierra

(11) J. Grote, *Exploratio Philosophica*, Cambridge, 1900, vol. II, pp. 201 y ss.

(12) B. Russell, en *Mind* (1913), p. 76. *Mysticism and Logic*, Nueva York, Longmans, 1918, p. 209. *The Problems of Philosophy*, Nueva York, Holt, 1912, pp. 73, 92, 179, 203.

(13) Dawes Hicks, *Arist. Soc. Sup.*, vol. II (1919), pp. 176-8.

(14) G. F. Stout, *A Manual of Psychology*, Londres, Clive, 1907, 2a. edición, vol. II, 1 y 2, pp. 324, 561-4.

(15) A. C. Ewing, *Fundamental Questions of Philosophy*, Nueva York, 1951, pp. 45 y ss.

(16) G. W. Cunningham, *Problems of Philosophy*, Nueva York, Holt, 1924, pp. 96-7.

es *de facto* el centro del universo...”<sup>5</sup> “¿Ven Kepler y Tycho la misma cosa en el Este, al amanecer?” no es quizás una cuestión *de facto*, sino, más bien, el comienzo de un examen de los conceptos de visión y observación.

La discusión resultante podría ser:

—Sí, ven lo mismo.

—No, no ven lo mismo.

—¡Sí, ven lo mismo!

—¡No, no ven lo mismo!

El hecho de que eso sea posible nos indica que puede haber razones para ambos argumentos.<sup>6</sup> Consideremos algunos puntos que apoyan la respuesta afirmativa.

Los procesos físicos que tenían lugar cuando Kepler y Tycho miraban el amanecer son de importancia. El Sol emite los mismos fotones para ambos observadores; los fotones atraviesan el espacio solar y nuestra atmósfera. Los dos astrónomos tienen una visión normal; por tanto, dichos fotones pasan a través de la córnea, el humor acuoso, el iris, el cristalino y el humor vítreo de sus ojos de la misma manera. Finalmente, son afectadas sus retinas. En sus células de selenio ocurren cambios electroquímicos similares. En las retinas de Kepler y de Tycho se forman las mismas configuraciones. Así pues, ellos ven la misma cosa.

En algunas ocasiones Locke se refería al hecho de ver con estas palabras: un hombre ve el Sol si la imagen que de él se le forma en la retina es una imagen normal. El doctor Sir W. Russell Brain se refiere a nuestras sensaciones en la retina como indicadores y señales. Todo lo que tiene lugar detrás de la retina es, como él dice, “una operación intelectual que se basa en gran medida en experiencias no visuales...”<sup>7</sup> Lo que *vemos* son los cambios que

<sup>5</sup> Galileo, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, California, 1953, “The First Day”, p. 33.

<sup>6</sup> “‘Das ist doch kein Sehen!’—‘Das ist doch ein Sehen!’ Beide müssen sich begrifflich rechtfertigen lassen”; Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 203.

<sup>7</sup> Brain, *Recent Advances in Neurology* (en colaboración con Strauss), Londres, 1929, p. 88. Compárese con Helmholtz: “Las sensaciones son signos de nuestra conciencia, y es tarea de nuestra inteligencia aprender a entender su significado”; *Handbuch der physiologischen Optik*, Leipzig, 1867, vol. III, p. 433.

Véase también Husserl, “Ideen zu einer reinen Phänomenologie”, en *Jahrbuch für Philosophie*, vol. I (1913), pp. 75, 79 y el *Handwörterbuch der Physiologie* de Wagner, vol. III, sección I (1846), p. 183.

ocurren en la tónica retiniana. El doctor Ida Mann considera que la mácula del ojo "ve detalles en luz brillante" y los bastoncillos "ven autos que se aproximan". El doctor Agnes Arber habla del ojo como si por sí mismo viera.<sup>8</sup> A menudo, cuando se habla de la visión, se dirige la atención a la retina. Así, las personas normales se distinguen de aquellas otras en las que no pueden formarse imágenes en la retina; podemos decir de las primeras que pueden ver, y de las segundas, que no pueden ver. Si informamos al oculista cuándo podemos ver un punto rojo, le suministramos información directa sobre las condiciones de nuestra retina.<sup>9</sup>

Sin embargo, no hace falta seguir en esa dirección. Esos autores hablan de forma un tanto descuidada: ver el Sol no es ver las imágenes del Sol que se forman en la retina. Las imágenes que Kepler y Tycho tienen en su retina son cuatro, están invertidas y son diminutas.<sup>10</sup> Los astrónomos no se pueden referir a estas imágenes cuando dicen que ven el Sol. Si están hipnotizados, drogados, borrachos o distraídos, pueden no ver el Sol aunque su retina registre su imagen exactamente de la misma manera que si estuvieran en estado normal.

La visión es una experiencia. Una reacción de la retina es solamente un estado físico, una excitación fotoquímica. Los fisiólogos no siempre han apreciado las diferencias existentes entre las experiencias y los estados físicos.<sup>11</sup> Son las personas las que ven, no sus ojos. Las cámaras fotográficas y los globos del ojo son ciegos. Pue-

<sup>8</sup> Mann, *The Science of Seeing*, Londres, 1949, pp. 48-9. Arber, *The Mind and the Eye*, Cambridge, 1954. Compárese con Müller: "En cualquier campo de visión, la retina en sí misma sólo ve en su extensión espacial durante un estado de afección. Ella se percibe a sí misma como... etcétera"; *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtesinnes des Menschen und der Thiere*, Leipzig, 1826, p. 54.

<sup>9</sup> Kolin: "Cuando un ojo astigmático mira un papel milimetrado puede acomodarse para ver nítidamente o las líneas horizontales o las líneas verticales"; *Physics*, Nueva York, 1950, pp. 570 y siguientes.

<sup>10</sup> Véase Whewell, *Philosophy of Discovery*, Londres, 1860, "The Paradoxes of Vision".

<sup>11</sup> Véase, por ejemplo, J. Z. Young, *Doubt and Certainty in Science*, The Reith Lectures, Oxford, 1951, y el artículo de Gray Walter en *Aspects of Form*, L. L. Whyte (ed.), Londres, 1953. Compárese con Newton: "¿No excitan vibraciones en la retina los rayos de luz que caen sobre el fondo del ojo? Estas vibraciones, al propagarse desde las fibras sólidas de los nervios hasta el cerebro, producen la sensación de la visión"; *Opticks*, Londres, 1769, Lb. III, parte I.

den rechazarse los intentos de localizar en los órganos de la vista (o en el retículo neurológico situado detrás de los ojos) algo que pueda denominarse visión. Que Kepler y Tycho vieran o no la misma cosa no puede argumentarse mediante referencias a estados físicos de sus retinas, sus nervios ópticos o sus cortezas visuales; para ver es necesario algo más que la mera recepción en los globos oculares.

Naturalmente Tycho y Kepler ven el mismo objeto físico. Ambos tienen su vista fijada en el Sol. Si se les sitúa dentro de una habitación oscura y se les pide que informen cuando vean algo (no importa lo que sea), los dos pueden informar al mismo tiempo que ven el mismo objeto. Supongamos que el único objeto que se puede ver es un cilindro de plomo. Ambos ven la misma cosa; es decir, ese objeto, cualquiera que sea. Es, sin embargo, en ese momento exactamente cuando surge la dificultad, puesto que mientras Tycho ve un simple tubo, Kepler verá un telescopio, instrumento sobre el cual le ha escrito Galileo.

No habrá nada que tenga interés filosófico en la cuestión de si ven o no ven la misma cosa, a menos que ambos perciban el mismo objeto. Nuestra cuestión no conduce a nada, a menos que ambos vean el Sol en ese sentido primario.

Sin embargo, tanto Tycho como Kepler tienen en cierta forma una experiencia visual común. Esta experiencia quizás constituye su ver la misma cosa. En verdad, puede ser un ver lógicamente más básico que cualquiera de las cosas que se expresan con la frase "veo el Sol" (en la que cada uno da un significado diferente a la palabra "Sol"). Si la única clave fuera lo que ellos quieren decir con la palabra "Sol", entonces Tycho y Kepler podrían no estar viendo la misma cosa, aunque los dos estuvieran contemplando el mismo objeto.

Sin embargo, si nuestra pregunta no fuera "¿ven la misma cosa?", sino "¿qué es lo que ven ambos?", podríamos esperar una respuesta que no sería ambigua. Tanto Tycho como Kepler tienen fijada su atención en un disco brillante, de un color amarillo blanquecino, que está situado en un espacio azul sobre una zona verde. Tal imagen de "datos sensoriales" es única y no invertida. No ser consciente de ella es no tenerla. O la imagen domina nuestra atención visual completamente o no existe tal imagen.

Si Tycho y Kepler son conscientes de alguna cosa visible, ésta debe ser algún conjunto de colores. ¿Qué otra cosa podría ser? No

tocamos ni oímos con nuestros ojos; con ellos solamente recibimos luz.<sup>12</sup> Ese conjunto particular es el mismo para los dos observadores. Seguramente, si se les pide que hagan un esquema del contenido de sus campos visuales, los dos dibujarán un semicírculo sobre una línea de horizonte.<sup>13</sup> Ellos dicen que ven el Sol. Pero ellos no ven todos los lados del Sol al mismo tiempo; lo que ven realmente, en principio, es el discoide. Sólo es un aspecto visual del Sol. En toda observación simple, el Sol es un disco luminiscente brillante, un penique pintado con radio.

De este modo, hay algo de sus experiencias visuales al amanecer que es idéntico para ambos: un disco blanco amarillento y brillante, centrado entre manchas de color verde y azul. El esquema de lo que ambos ven sería idéntico, congruente. En este sentido, Tycho y Kepler ven la misma cosa al amanecer. El Sol presenta la misma forma para ellos. Ambos tienen ante ellos la misma vista o escena.

De hecho, a menudo hablamos de este modo. Así, por ejemplo, se puede citar una descripción hecha recientemente de un eclipse solar.<sup>14</sup> "Sólo queda del Sol un delgado creciente; la luz blanca

<sup>12</sup> "Rot und grün kann ich nur sehen, aber nicht hören"; Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 209.

<sup>13</sup> Cf. "Una apariencia es la misma si afecta de la misma forma al mismo ojo"; Lambert, *Photometria*, Berlín, 1760; "Estamos justificados al inferir que, cuando se nos ofrecen distintas percepciones, son diferentes las condiciones reales que hay por debajo de esas percepciones"; Helmholtz, *Wissenschaftliche Abhandlungen*, Leipzig, 1882, vol. II, p. 656, y Hertz: "Nos formamos imágenes o símbolos de los objetos externos; la manera en que los formamos es tal que las consecuencias lógicamente necesarias (*denknotwendigen*) en el pensamiento son de manera invariable las imágenes de las consecuencias materialmente necesarias (*naturnotwendigen*) de los objetos correspondientes"; *Principles of Mechanics*, Londres, 1889, p. 1.

Broad y Price profundizaron en un rasgo de la forma visual particular. Sin embargo, Weyl (*Philosophy of Mathematics and Natural Science*, Princeton, 1949, p. 125) señala que un único ojo percibe cualidades que se extienden en un campo bidimensional, ya que éste queda dividido por cualquier línea unidimensional que lo cruce. Pero nuestras dificultades conceptuales persisten incluso cuando Kepler y Tycho mantienen cerrado un ojo.

La cuestión de si dos observadores tienen o no los mismos datos visuales se reduce directamente a la cuestión de si las imágenes exactas del contenido de sus campos visuales son idénticas o difieren en algún detalle. Entonces, podemos examinar las imágenes públicamente observables que Tycho y Kepler sacaban de lo que veían, en vez de aquellas entidades misteriosas, particulares, encerradas en su conciencia visual. La imagen exacta y el dato sensorial deben ser idénticos; ¿cómo podrían diferir?

<sup>14</sup> Según el informe de la B. B. C., 30 de junio de 1954.

está ahora completamente oscurecida; el cielo tiene un color oscuro, casi purpúreo, y el paisaje es de un verde monocromático [...] hay destellos de luz sobre la circunferencia del disco y ahora el creciente brillante aparece a la izquierda. . . ." Newton se expresa de un modo similar en su *Óptica*: "Al principio estos arcos eran de un color azul y violeta, y entre ellos había arcos de círculos blancos, los cuales [...] se tiñen ligeramente en sus limbos internos con rojo y amarillo. . . ."<sup>15</sup> Todo físico emplea el lenguaje de líneas, manchas coloreadas, apariencias, sombras. En tanto que dos observadores normales utilicen esta forma de expresión para el mismo suceso, parten de los mismos datos: están haciendo la misma observación. Las diferencias entre ellos pueden presentarse en las interpretaciones que dan de estos datos.

Así, pues, resumiendo, decir que Kepler y Tycho ven la misma cosa al amanecer sólo porque sus ojos son afectados de un modo similar es un error elemental. Existe una gran diferencia entre un estado físico y una experiencia visual. Supóngase, sin embargo, que se sostiene, como se ha hecho más arriba, que ven la misma cosa porque tienen la misma experiencia de datos sensoriales. Las disparidades entre sus descripciones aparecerán en interpretaciones *ex post facto* de lo que se ve, no en los datos visuales básicos. Si se sostiene esto, aparecerán pronto dificultades adicionales.

## B

La figura 1 impresiona de un modo similar las cámaras fotográficas y las retinas normales.<sup>16</sup> Nuestros datos sensoriales visuales tam-

<sup>15</sup> Newton, *Opticks*, Libro II, parte 1. Los escritos de Claudio Tolomeo a veces se parecen a un libro de texto fenomenalista. Cf. e. g. *El Almagesto*, Venecia, 1515, VI, sección II, "Sobre las direcciones en los eclipses", "Cuando toca la sombra circular desde dentro", "Cuando los círculos se tocan entre sí desde fuera". Cf. también VII y VIII, IX (sección 4). Tolomeo busca continuamente la representación y predicción de "las apariencias", los puntos de luz sobre el globo celeste. *El Almagesto* renuncia a todo intento de explicar el mecanismo que se oculta detrás de estas apariencias.

Cf. Pappus: "El (círculo) que divide la porción blanca que debe su color al Sol, y la porción que tiene el color ceniciento propio de la misma Luna es indistinguible de un círculo máximo"; *Mathematical Collection*, Berlín y Leipzig, Hultsch, 1864, pp. 554-60.

<sup>16</sup> Esta famosa ilusión data de 1832, cuando L. A. Necker, el naturalista

bién serán iguales. Si nos piden que dibujemos lo que vemos, la mayoría de nosotros construiremos una configuración como la figura 1

¿Vemos todos la misma cosa?<sup>17</sup> Algunos verán un cubo en perspectiva visto desde abajo. Otros verán el mismo cubo, pero visto desde arriba. Otras personas verán en la misma figura una cierta clase de piedra preciosa cortada poligonalmente. Algunas sólo verán líneas entrecruzadas en un plano. También puede verse, al contemplar esa figura, un bloque de hielo, un acuario, una estructura de alambre para una cometa o muchas otras cosas.

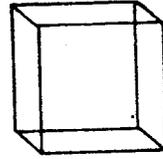


Figura 1

¿Vemos todos, entonces, la misma cosa? Si aceptásemos una respuesta afirmativa, ¿cómo podrían explicarse estas diferencias?

La "fórmula" interviene aquí de nuevo: "Existen diferentes interpretaciones de lo que ven, en común, todos los observadores. Las reacciones de la retina ante la figura 1 son virtualmente idénticas; también lo son nuestros datos sensoriales visuales, ya que nuestros dibujos de lo que vemos tendrán el mismo contenido. No existen, pues, diferencias en la visión. Estas diferencias deben corresponder, por consiguiente, a las interpretaciones que se dan de lo que se ve."

Esto suena como si yo hiciese dos cosas, no una, cuando veo cajas y bicicletas. ¿Doy diferentes interpretaciones de la figura 1 cuando la veo primero como una caja vista desde abajo, y después como un cubo desde arriba? No soy consciente de que ocurra tal cosa. Ni quiero significar nada semejante cuando digo que la perspectiva de la caja ha saltado hacia atrás en la página.<sup>18</sup> Si yo no quiero significar esto, entonces el concepto de visión que es natural en esta conexión no denota dos componentes diáfanos, uno óptico y otro interpretativo. La figura 1 se ve simplemente, o bien como una caja vista desde abajo, o bien como un cubo visto desde arriba; no

suizo, escribió una carta a Sir David Brewster en la que describía cómo, cuando ciertos cristales romboidales son mirados desde un extremo, podría cambiar la perspectiva en la forma que ahora nos resulta familiar. Cf. *Phil. Mag.* III, no. 1 (1832), pp. 329-37, especialmente p. 336. Para el presente argumento es importante advertir que este fenómeno observacional surge no como una ilusión de psicólogo, sino en las mismas fronteras de la ciencia observacional.

<sup>17</sup> Wittgenstein contesta: "Denn wir sehen eben wirklich zwei verschiedene Tatsachen"; *Tractatus*, 5.5423.

<sup>18</sup> "Auf welche Vorgänge spiele ich an?"; Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 214.

absorbemos primero una forma óptica para abrazar a continuación una interpretación de la misma. Kepler y Tycho simplemente ven el Sol. Eso es todo. Este es el modo en que el concepto de visión opera en esta situación.

"Pero —usted dirá— ver la figura 1 primero como una caja vista desde abajo y después como un cubo visto desde arriba, implica que en cada caso las líneas se interpretan de forma diferente." De tal manera, para usted y para mí el hecho de tener una interpretación diferente de la figura 1 es, exactamente, ver algo diferente. Esto no significa que veamos la misma cosa y después la interpretemos de manera diferente. Cuando yo de repente exclamo "¡Eureka, una caja vista desde arriba!", no me refiero simplemente a una interpretación diferente. (Nos encontramos de nuevo con que hay, lógicamente, un sentido primario según el cual ver la figura 1, tanto desde abajo como desde arriba, es ver la misma cosa de manera diferente, es decir, ser conscientes del mismo diagrama de maneras diferentes. Podríamos referirnos justamente a esto, pero no nos es necesario y, en este caso, no lo hacemos.)

Además, el término "interpretación" es útil en ocasiones. Sabemos cuándo puede ser aplicado y cuándo no lo puede ser. Tucídides presentaba los hechos objetivamente; Herodoto daba una interpretación de ellos. La palabra no se aplica a cualquier cosa: tiene un significado. ¿Se puede estar interpretando cuando se está viendo? Algunas veces quizás sí, como cuando vislumbramos el contorno difuso de una máquina agrícola en una mañana de niebla y, con esfuerzo, llegamos finalmente a identificarla. ¿Es esta interpretación la que opera cuando se ven claramente las bicicletas y las cajas? ¿Opera esta "interpretación" cuando la perspectiva de la figura 1 de pronto se convierte en la contraria? Hubo un tiempo en que Herodoto se quedó a mitad de camino con su interpretación de las guerras entre griegos y persas. ¿Podría haber un tiempo en que uno se quedara a mitad de camino al interpretar la figura 1 como una caja vista desde arriba o como cualquier otra cosa?

"Pero la interpretación se hace en muy poco tiempo, es instantánea." La interpretación instantánea proviene del Limbo que produce *sensibilia* no sentidas, inferencias inconscientes, enunciados incorregibles, hechos negativos y *Objektive*. Son éstas, ideas que los filósofos imponen al mundo para preservar su teoría metafísica o epistemológica favorita.

Solamente en contraste con situaciones del tipo "Eureka" (como las inversiones de perspectiva, en las que uno no puede interpretar los datos) está claro lo que significa decir que Tucídides no hizo una interpretación de la historia, aunque podía haberla hecho. Además, el que un historiador esté o no dando una interpretación es una cuestión empírica; sabemos lo que aparecería como prueba en uno y otro caso. Pero si estamos o no dando una interpretación cuando vemos la figura 1, en cierto modo no es una cuestión empírica. ¿Qué es lo que la contaría como prueba de ello? En ningún sentido ordinario de la palabra "interpretar" yo interpreto la figura 1 de modo diferente cuando su perspectiva se invierte para mí. No está claro que en el lenguaje ordinario ni en el lenguaje extraordinario (filosófico) exista un sentido extraordinario de la palabra. El hecho de insistir en que las diferentes reacciones ante la figura 1 *deben* descansar sobre interpretaciones hechas a partir de una experiencia visual común es justamente reiterar (sin razones) que la visión de *x* *debe* ser la misma para todos los observadores que están mirando a *x*.

"Pero 'veo la figura como si fuera una caja' significa: estoy teniendo una experiencia visual particular que siempre tengo cuando interpreto la figura como una caja o cuando miro a una caja..." "Si yo quiero decir eso, debo saberlo. Debo ser capaz de referirme a la experiencia directamente, y no sólo de manera indirecta..."<sup>19</sup>

Las descripciones ordinarias de las experiencias relativas a la figura 1 no requieren que la cosecha visual se mueva intelectualmente; las teorías y las interpretaciones están "allí", en la visión, desde el principio. ¿Cómo pueden estar "allí", en la visión, las interpretaciones? ¿Cómo es posible ver un objeto de acuerdo con una interpretación? "La pregunta plantea esto como un hecho curioso; como si se quisiera introducir algo dentro de un molde al que realmente no se adapta. Pero en realidad, no tiene lugar ninguna presión, ningún forzamiento."<sup>20</sup>

Consideremos ahora las figuras de perspectiva reversible que aparecen en los libros de texto sobre psicología de la forma: la bandeja de té, la escalera cambiante (Schröder), el túnel. Cada una de ellas puede verse como cóncava, como convexa o como un

<sup>19</sup> *Ibid.*, p. 194 (al principio).

<sup>20</sup> *Ibid.*, p. 200.

dibujo plano.<sup>21</sup> ¿Veo realmente algo diferente cada vez o solamente interpreto de una forma diferente lo que veo? Interpretar es pensar, hacer algo; la visión es un estado de la experiencia.<sup>22</sup> Las formas diferentes en que esas figuras se ven no se deben a que detrás de las reacciones visuales existan diferentes pensamientos. ¿Qué significado podría tener el término "espontáneo" si estas reacciones no son espontáneas? Cuando la escalera "se invierte" lo hace espontáneamente. Uno no piensa en algo especial; no se piensa en absoluto. No se interpreta. Simplemente se ve, ahora una escalera vista desde arriba, ahora una escalera vista desde abajo.

Sin embargo, el Sol no es una entidad que tenga una tal perspectiva variable. ¿Qué tiene que ver esto con la sugerencia de que Tycho y Kepler puedan haber visto cosas diferentes en el Este, al amanecer? Evidentemente, los casos son diferentes. Pero las figuras de perspectivas reversibles son ejemplos de las diferentes cosas que se ven en la misma configuración, donde esta diferencia no se debe a imágenes visuales diferentes ni a "interpretaciones" superpuestas a la sensación.



Figura 2

Algunos verán en la figura 2 una anciana parisense, otros una joven (a la Toulouse-Lautrec).<sup>23</sup> Todas las retinas normales "reci-

<sup>21</sup> Esto no se debe al movimiento de los ojos o a la fatiga retinal focal. Cf. Flugel, *Brit. Journ. Psychol.* vi (1913), p. 60; *Brit. Journ. Psychol.* v (1913), p. 357. Cf. Donahue y Griffiths, *Amer. Journ. Psychol.* (1931), y Luckiesh, *Visual Illusions and their Applications*, Londres, 1922. Cf. también Peirce, *Collected Papers*, Harvard, 1931, pp. 5, 183. No deben ser mal entendidas las referencias a la psicología; pero a medida que profundizamos en nuestro conocimiento de la psicología de la percepción, profundizamos en el carácter de los problemas conceptuales que consideramos significativos. Cf. Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 206 (al principio). Y de nuevo, en la p. 193: "Sus causas son de interés para los psicólogos. Nosotros estamos interesados en el concepto y su lugar entre los conceptos de la experiencia."

<sup>22</sup> Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 212.

<sup>23</sup> En Boring, *Amer. Journ. Psychol.*, XLII (1930), p. 444 y cf. Allport, *Brit. Journ. Psychol.*, XXI (1930), p. 133; Leeper, *J. Genet. Psychol.* XLVI (1935), p. 41; Street, *Gestalt Completion Test*, Universidad de Columbia, 1931; Dees y Grindley, *Brit. Journ. Psychol.* (1947).

ben" la misma imagen, y nuestras imágenes de datos sensoriales deben ser las mismas, puesto que, si usted ve una anciana y yo una joven, las imágenes que dibujemos de lo que vemos pueden llegar a ser geoméricamente indistinguibles. (Algunos pueden verlo *solamente* de una forma, no de ambas. Esto es como la dificultad que tenemos para encontrar una cara en un rompecabezas que representa un árbol; una vez que hemos visto la cara, ya no podemos ver el árbol sin ver también la cara.)

Cuando lo que se observa es caracterizado de formas tan diferentes como una "joven" y una "anciana", ¿no es natural decir que los observadores ven cosas diferentes? ¿O es que "ver cosas diferentes" debe significar solamente "ver diferentes objetos"? Seguramente, éste es un sentido primario de la expresión. ¿Pero no hay también un sentido en el que alguien que no puede ver a la joven en la figura 2 ve algo diferente que yo que sí la veo? Claro que hay tal sentido.

De forma similar, en el famoso dibujo de Köhler de la copa y las caras<sup>24</sup> recibimos la misma imagen de datos sensoriales corticales y retinales; si dibujáramos lo que vemos, nuestros dibujos serían indistinguibles. Sin embargo, yo veo una copa y usted ve dos hombres frente a frente. ¿Vemos la misma cosa? Claro que sí. Pero también, de nuevo, podemos decir que no vemos la misma cosa. (El sentido en el cual *vemos* la misma cosa empieza a perder su interés filosófico.)

Yo dibujo mi copa. Usted dice: "esto es justamente lo que yo veo, dos hombres que se miran fijamente". ¿Qué pasos hacen falta para conseguir que usted vea lo que yo veo? ¿Es que la imagen visual de uno cambia cuando la atención se desvía desde la copa hacia las caras? ¿Cómo cambia? ¿Qué es lo que cambia? ¿Qué puede cambiar? Nada óptico o sensorial se ha modificado, y, sin embargo, uno ve cosas diferentes. Cambia la organización de lo que uno ve.<sup>25</sup>

¿Cómo se describe la diferencia entre la *jeune fille* y la *vieille femme* en la figura 2? Quizás no se puede describir la diferen-

<sup>24</sup> Köhler, *Gestalt Psychology*, Londres, 1929. Cf. su *Dynamics in Psychology*, Londres, 1939.

<sup>25</sup> "Mein Gesichteseindruck hat sich geändert; —wie war er früher; wie ist er jetzt?—Stelle ich ihn durch eine genaue Kopie dar—und ist das keine gute Darstellung?—so zeigt sich keine Änderung"; Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 196.

cia; simplemente, la diferencia aparece por sí misma.<sup>26</sup> El hecho de que dos observadores no han visto la misma cosa en la figura 2 se manifiesta en su comportamiento. ¿Cuál es la diferencia entre nosotros cuando usted ve la cebra negra con bandas blancas y yo la veo blanca con bandas negras? No hay diferencia óptica alguna. Sin embargo, puede haber un contexto (por ejemplo, en la genética de la pigmentación animal) donde podría ser importante tal diferencia.

Un tercer grupo de figuras acentuaría aún más estos elementos organizativos del ver y el observar. Su examen nos indicará cuántas cosas, además de las que sugiere la "fórmula", están implicadas cuando Tycho y Kepler presencian el amanecer.

¿Qué se representa en la figura 3? Las retinas y cortezas visuales de usted son afectadas en la misma medida que las mías; nuestras imágenes de datos sensoriales no diferirían. Seguramente, todos podríamos hacer un boceto preciso de la figura 3. ¿Vemos la misma cosa?

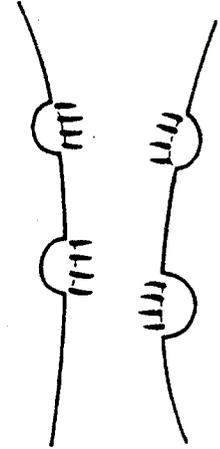


Figura 3

Yo veo un oso trepando por la cara posterior de un árbol. Cuando usted se da cuenta de esto, los elementos ¿adquieren "armonía", coherencia, se organizan?<sup>27</sup> Usted podría decir con Wittgenstein: "no ha cambiado y, sin embargo, lo veo de otra forma. . ." <sup>28</sup> Entonces, ¿no es verdad que tiene "una 'organización' muy particular"?

<sup>26</sup> "Was gezeigt werden kann, kann nicht werden"; Wittgenstein, *Tractatus*, 4.1212.

<sup>27</sup> Este caso es diferente del de la fig. 1. Ahora puedo ayudar a un perceptor "lento" trazando la silueta del oso. En la fig. 1 el perceptor o ve la perspectiva del conjunto o no, aunque aquí incluso Wittgenstein hace algunas sugerencias de cómo se podría ayudar a verla; cf. *Tractatus*, 5.5423, última línea.

<sup>28</sup> Wittgenstein, *Phil. Inv.* p. 193. Helmholtz habla de la función "integradora" que convierte la figura en la aparición de un objeto encontrado por un rayo visual (*Phys. Optik*, vol. III, p. 239). Esto tiene reminiscencias de Aristóteles, para quien la visión consistía en emanaciones de nuestros ojos. Éstas se alargan, en forma de tentáculos y tocan los objetos cuyas formas son "sentidas" en los ojos. (Cf. *De Caelo*, Oxford, 1928, 290a, 18, y *Meteorologica*, Oxford, 1928, III, iv, 373b, 2. [También Platón, *Menón*, Londres, 1869, 76 C-D.] Pero lo pone en duda en *Topica*, Oxford, 1928, 105b, 6. Teofrasto sostiene que "la visión se debe a los destellos. . . que desde los ojos se reflejan hacia los objetos" [*On the Senses*, 26, trad. de G. M. Stratton]. Herón escribe: "Los

La organización en sí misma no se ve de la misma manera en que se ven las líneas y los colores de un dibujo. En sí misma no es una línea, una forma ni un color. No es un elemento que exista en el campo visual, sino más bien la manera en que se comprenden los elementos. El argumento no es un detalle más en un relato, ni la melodía es una nota más. Y sin la existencia del argumento y la melodía no quedarían unidos los detalles y las notas. De manera similar, la organización de la figura 3 no es algo que se registre en la retina junto con los demás detalles. Con todo, proporciona una estructura para las líneas y las formas. Si la organización faltara, nos quedaríamos nada más que con una configuración ininteligible de líneas.

¿Cómo llegan a organizarse las experiencias visuales? ¿Cómo es posible la visión?

Consideremos la figura 4 en el contexto de la figura 5.



Figura 4

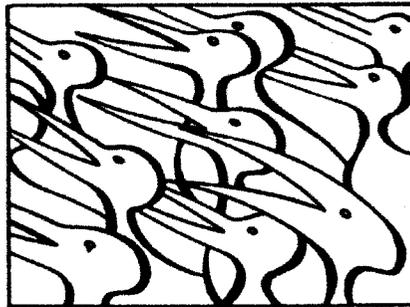


Figura 5

El contexto nos da la clave. En este caso algunas personas no podrían ver la figura como un antílope. ¿Pueden ver un antílope

rayos que proceden de nuestros ojos son reflejados por los espejos... que nuestra vista se dirige en línea recta procediendo del órgano de la visión puede ser comprobado del siguiente modo" [*Catoptrica*, 1-5, trad. Schmidt en *Heronis Alexandrini Opera*, Leipzig, 1899-1919.] Galeno es de la misma opinión. También lo es Leonardo: "El ojo envía su imagen al objeto... la potencia de la visión se extiende por medio de rayos visuales..."; *Notebooks*, C: A: p. 135 v.b. y p. 270 v. c. De modo similar, Donne escribe en *The Ecstasy*: "Nuestros rayos oculares se desviaron y... las imágenes que obteníamos en nuestros ojos eran totalmente propagación nuestra."

Esta es la concepción de que toda percepción es realmente una especie de tacto, por ejemplo, las impresiones de Descartes, y la analogía de la cera.

en la figura 4 las personas que nunca han visto un antílope, sino solamente pájaros?

En el contexto de la figura 6, la figura puede verdaderamente resaltar como un antílope. Incluso se podría aducir que la figura vista en la figura 5 no es similar a la de la figura 6, aunque las dos sean congruentes. ¿Podría haber algo más opuesto a una descripción de la visión basada en una concepción de datos sensoriales [*sense-data*]?



Figura 6



Figura 7

Compárese con: "[Demócrito] explica [la visión] por la compresión del aire que media entre el ojo y el objeto... el cual queda así impreso... 'como si se obtuviera un molde de cera'..."; Teofrasto, *op. cit.*, pp. 50-53. Aunque carece de apoyo físico y fisiológico, la concepción es atractiva en los casos en que las líneas parecen bruscamente obligadas a adoptar un esquema inteligible para nosotros.

Wittgenstein escribe, acerca de una figura similar al cubo de Necker (figura 1): "Usted puede imaginar que ésta aparece en diversos lugares de un libro de texto y que, cada vez que aparece, el texto correspondiente la toma como una cosa distinta: aquí un cubo de cristal, allí una caja abierta invertida, en otro lado como una estructura de alambre de esa forma y en otro como tres tableros formando un ángulo sólido. En cada uno de estos casos, el texto facilita la interpretación de la ilustración. Pero también podemos ver la ilustración en un momento como una cosa y después como otra. Así, la interpretamos, y la vemos como la interpretamos."<sup>29</sup>

Consideremos ahora la cabeza y los hombros de la figura 7:

El margen superior de la imagen corta la frente, de manera que la parte superior de la cabeza no se ve. La barbilla, afeitada y brillantemente iluminada, está situada justo encima del centro geométrico de la imagen. Un manto blanco [...] cubre el hombro derecho. La parte alta de la manga derecha aparece en la parte inferior izquierda como una zona muy negra. El pelo y la barba están dibujados como en las representaciones de Cristo que se hacían en la Baja Edad Media.<sup>30</sup>

La apariencia apropiada de la ilustración se aclara por el contexto verbal en que aparece, y no es una ilustración de algo determinado a menos que aparezca en semejante contexto. Del mismo modo, debo hablar y hacer ademanes en torno a la figura 4 para hacerle ver a usted el antilope, cuando sólo el pájaro se le ha revelado por sí mismo. Debo proporcionar un contexto. El contexto es parte de la misma ilustración.

No se necesita, sin embargo, que dicho contexto sea establecido explícitamente. A menudo es "inherente" al pensar, al imaginar y al figurar. Estamos preparados<sup>31</sup> para apreciar de ciertas maneras los

<sup>29</sup> *Ibid.*, p. 193. Cf. Helmholtz, *Phys. Optik*, vol. III, pp. 4, 18 y Fichte (*Bestimmung des Menschen*, Medicus (ed.), Bonn, 1834, vol. III, p. 326). Cf. también Wittgenstein, *Tractatus*, 2.0123.

<sup>30</sup> P. B. Porter, *Amer. Journ. Psychol.* LXVII (1954), p. 550.

<sup>31</sup> Hay muchos escritos de los psicólogos de la Gestalt sobre "set" y "Aufgabe". Sin embargo son ignorados por muchos filósofos. Unos pocos artículos fundamentales son: Külpe, *Ber. i Kongress Exp. Psychol.*, Giesen (1904); Bartlett, *Brit. Journ. Psychol.*, VIII (1916), p. 222; George, *Amer. Journ. Psychol.*, XXVIII (1917), p. 1; Fernberger, *Psychol. Monogr.*, XXVI (1919), p. 6; Zigler, *Amer. Journ. Psychol.*, XXXI (1920), p. 273; Boring, *Amer. Journ. Psychol.*, XXXV (1924), p. 301; Wilcox, *Amer. Journ. Psychol.*, XXXVI (1925), p. 324; Gilliland, *Psychol. Bull.*, XXIV (1927), p. 622; Gotschaldt, *Psychol.*

aspectos visuales de las cosas. Los elementos de nuestra experiencia no se agrupan al azar.

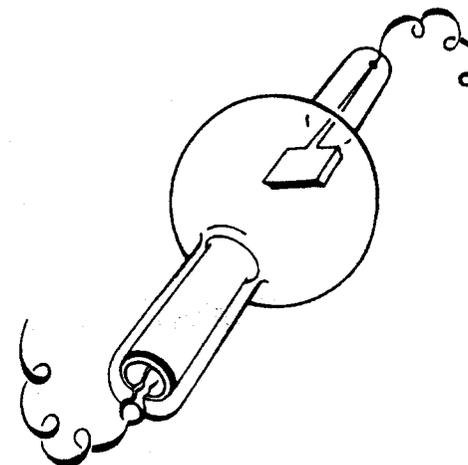


Figura 8

En la figura 8 un físico vería lo siguiente: un tubo de rayos-X visto desde el cátodo. ¿Verían la misma cosa Sir Lawrence Bragg y un niño esquimal al mirar el tubo de rayos-X? Sí y no. Sí, puesto que perciben visualmente el mismo objeto. No, porque las formas en que perciben visualmente son muy diferentes. La visión no es solamente el hecho de tener una experiencia visual; es también la forma en la cual se tiene esta experiencia visual.

En la escuela, el físico ha visto este instrumento de metal y cristal. Posteriormente, después de pasar años en la universidad estudiando e investigando vuelve a fijar su mirada en el mismo

*Forsch.*, XII (1929), 1; Boring, *Amer. Journ. Psychol.*, XLII (1930), p. 444; Street, *Gestalt Completion Test*, Universidad de Columbia, 1931; Ross y Schilder, *J. Gen. Psychol.*, x (1934), p. 152; Hunt, *Amer. Psychol.*, XLVII (1935), p. 1; Süpola, *Psychol. Monogr.*, XLVI (1935), pp. 210, 27; Gibson, *Psychol. Bull.*, XXXVIII (1941), p. 781; Henle, *J. Exp. Psychol.*, XXX (1942), p. 1; Luchins, *J. Soc. Psychol.*, XXI (1945), p. 257; Wertheimer, *Productive Thinking* (1945); Russell Davis y Sinha, *Quart. J. Exp. Psychol.* (1950); Hall, *Quart. J. Exp. Psychol.*, II (1950), p. 153.

La filosofía no tiene ningún interés en los hechos, sino sólo en los asuntos conceptuales (cf. Wittgenstein, *Tractatus*, 4.111); pero la lectura de estos veinte artículos no podría sino mejorar los análisis de la percepción.

objeto. ¿Ve en este momento la misma cosa que veía antes? Ahora él ve el instrumento en relación con la teoría de circuitos eléctricos, la teoría termodinámica, las teorías de las estructuras metálicas y cristalinas, la emisión termoiónica, la transmisión, la refracción y la difracción ópticas, la teoría atómica, la teoría cuántica y la relatividad restringida.

Contrástese la opinión que un estudiante de primer curso tiene acerca de la universidad con la que tiene su viejo profesor. Compárese el primer vistazo que un hombre echa al motor de su coche con el que echa después de diez exasperantes años.

Puede contestarse: "Admitido, uno aprende todas estas cosas, pero cada una de ellas figura en la interpretación que da el físico de lo que ve. Aunque el profano ve exactamente lo mismo que ve el físico, no puede interpretarlo del mismo modo porque no ha aprendido tanto."

¿Está haciendo el físico algo más que ver? No; él no hace nada diferente de lo que hace el profano cuando ve el tubo de rayos-X. ¿Qué está haciendo usted al leer estas palabras? ¿Está usted interpretando las señales que aparecen sobre la página? ¿Cuándo podría ser natural esta manera de hablar? ¿Vería un niño pequeño lo que ve usted aquí, cuando usted lee palabras y frases mientras que él ve marcas y líneas? Uno no hace nada aparte de mirar y ver cuando esquiva bicicletas, mira a un amigo o nos damos cuenta de que ha entrado un gato al jardín.

"El físico y el profano ven la misma cosa —se objeta— pero no infieren la misma cosa a partir de lo que ven." El profano no puede inferir nada. Esto no es solamente una figura del lenguaje. Yo no puedo hacer nada con la palabra árabe con la cual se dice *gato*, aunque mi impresión puramente visual puede ser indistinguible de la del árabe que sí puede. Debo aprender árabe para poder ver lo que él ve. El profano debe aprender física para poder ver lo que ve el físico.

Si se quiere encontrar un caso paradigmático de visión, sería mejor considerar como tal, no la aprehensión visual de las manchas de color, sino cosas como ver qué hora es, en qué clave está escrita una pieza musical y si está desinfectada una herida.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> A menudo, "¿qué es lo que usted ve?" sólo plantea la cuestión "¿puede usted identificar el objeto que hay ante usted?" Esto está más destinado a comprobar nuestro conocimiento que a probar nuestra vista.

Pierre Duhem escribe:

Entre en un laboratorio, acérquese a una mesa atestada de aparatos, una batería eléctrica, alambre de cobre con envoltura de seda, pequeñas cubetas con mercurio, bobinas, un espejo montado sobre una barra de hierro; el experimentador está insertando en pequeñas aberturas los extremos metálicos de unas clavijas con cabeza de ébano; el hierro oscila y el espejo sujeto a él envía una señal luminosa sobre una escala de celuloide; los movimientos de vaivén de esta mancha luminosa permiten al físico observar las pequeñas oscilaciones de la barra de hierro. Pero pregúntele qué está haciendo. ¿Le contestará "estoy estudiando las oscilaciones de una barra de hierro que transporta un espejo"? No, dirá que está midiendo la resistencia eléctrica de las bobinas. Si usted se queda atónito, si usted le pregunta qué significan sus palabras, qué relación tienen con los fenómenos que ha estado observando y que usted ha advertido al mismo tiempo que él, le contestará que su pregunta requiere una larga explicación y que usted debería seguir un curso de electricidad.<sup>33</sup>

El visitante debe aprender algo de física antes de que pueda ver lo que el físico ve. Sólo entonces el contexto pondrá de relieve aquellas características de los objetos que tiene ante él y en las cuales el físico ve indicadores de resistencia.

Esto ocurre en toda visión. Se dirige raramente la atención al espacio que queda entre las hojas de un árbol, salvo cuando un Keats nos lo muestra.<sup>34</sup> (Considérese también todo lo que había implicado en el hecho de que Robinson Crusoe viera una pisada en la arena.) Nuestra atención se fija de la forma más natural en los objetos y en los sucesos que dominan el campo visual. Qué indiferenciada, atronadora y abigarrada confusión sería nuestra vida visual si todos nos levantáramos un día sin que nuestra atención fuese capaz de tratar sólo con aquello que hasta entonces habíamos pasado por alto.<sup>35</sup>

<sup>33</sup> Duhem, *La théorie physique*, Paris, 1914, p. 218.

<sup>34</sup> Los poetas chinos aprecian el significado de los "rasgos negativos", como el hueco de un recipiente de arcilla o el vacío central del centro de una rueda (cf. Waley, *Three Ways of Thought in Ancient China*, Londres, 1939, p. 155).

<sup>35</sup> Los niños no discriminan; conceden el mismo valor a los espacios, las relaciones, los objetos y los sucesos. Deben aún aprender a organizar su atención visual. La claridad fotográfica de sus reacciones visuales no es suficiente por sí misma para diferenciar los elementos de sus campos visuales. Contrástese con lo que ha dicho recientemente W. H. Auden sobre el poeta que es "bombardeado por un flujo de variadas sensaciones, que le volverían loco si se apoderara

El niño y el profano pueden ver; no son ciegos. Pero no pueden ver lo que el físico ve; son ciegos para lo que él ve.<sup>36</sup> Puede que nosotros no apreciemos que un oboe está desafinado, aunque esto será penosamente obvio para un músico experto. (El cual, dicho sea de paso, no oirá los tonos e *interpretará* que están desafinados, sino que simplemente oirá que el oboe está desafinado.<sup>37</sup> Nosotros simplemente vemos qué hora es; el cirujano simplemente ve que una herida está desinfectada; el físico ve que el ánodo del tubo de rayos-X está excesivamente caliente.) Los elementos del campo visual del visitante, aunque son idénticos a los del físico, no están organizados como los de éste; ambos aprehenden las mismas líneas, colores y formas, pero no de la misma manera. Hay un número indefinido de maneras en las que se puede ver un conjunto de líneas, formas y manchas. *Por qué* una forma visual se ve de maneras diferentes es una cuestión de psicología, pero *el hecho de que* puede verse de manera diferente es importante en cualquier examen que se haga de los conceptos de visión y observación. Aquí, como Wittgenstein habría dicho, lo psicológico es un símbolo de lo lógico.

Usted ve un pájaro, yo veo un antilope; el físico ve un tubo de rayos-X, el niño una lámpara complicada; el histólogo ve *coelenterata mesoglea*, el joven estudiante ve solamente un material informe y pegajoso. Tycho y Simplicio ven un Sol que se mueve; Kepler y Galileo ven un Sol estático.<sup>38</sup>

Puede objetarse: "Cada persona, cualquiera que sea su estado de conocimiento, verá en la figura 1 una caja o un cubo, desde arriba o desde abajo." Cierto; casi todas las personas, sea un niño,

de todas. Es imposible imaginar cuánta energía tenemos que gastar cada día para no ver, no oír, no oler, no reaccionar".

<sup>36</sup> Cf. "Él era ciego a la expresión de una cara. En esta narración, ¿sería defectuosa su vista?"; Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 210. Y: "Debido a que su vista no ve y su oído no oye, tampoco comprenden"; San Mateo, XIII. 10-13.

<sup>37</sup> "Es hört doch jeder nur, was er versteht"; Goethe, *Maxims, Werke*, Weimar, 1887-1918.

<sup>38</sup> El profesor H. H. Price ha afirmado en contra de esto: "Con toda seguridad, para ambos el Sol asciende, se mueve hacia arriba, atravesando el horizonte... ambos ven un Sol que se mueve: ambos ven un cuerpo redondo y brillante que parece elevarse." Philip Frank responde: "Nuestra observación sensorial sólo muestra que por la mañana crece la distancia entre el horizonte y el Sol, pero no nos dice si es el Sol el que asciende o si el horizonte desciende..."; *Modern Science and its Philosophy*, Harvard, 1949, p. 231. Precisamente. Para Galileo y Kepler el horizonte cae; para Simplicio y Tycho el Sol asciende. Ésta es la diferencia que olvida Price, y que ocupa un lugar central en este ensayo.

un profano o un físico, verán de una forma u otra la figura como algo parecido a una caja. Pero, ¿podrían hacer observaciones como ésas las personas que fueran ignorantes de la construcción de objetos parecidos a cajas? No. Esta objeción simplemente nos demuestra que la mayor parte de nosotros —si excluimos a los ciegos, los bebés y los débiles mentales— hemos aprendido lo suficiente para ser capaces de ver esa figura como una caja tridimensional. Esto revela algo acerca del sentido en el que Simplicio y Galileo ven la misma cosa (lo que nunca he negado): los dos ven un cuerpo celeste brillante. Tanto el escolar como el físico ven que el tubo de rayos-X se hará pedazos si se deja caer. El examen de cómo diferentes observadores ven cosas diferentes en  $x$  pone de relieve algunas cosas de interés en cuanto al ver la misma cosa cuando miran a  $x$ . Si ver cosas diferentes implica la posesión de conocimientos y teorías diferentes acerca de  $x$ , entonces quizá el sentido en el que ven la misma cosa implica que los diferentes observadores comparten conocimientos y teorías acerca de  $x$ . Bragg y el bebé no comparten ningún conocimiento acerca de los tubos de rayos-X. Ellos ven la misma cosa sólo en cuanto que, al mirar a  $x$ , ambos tienen una cierta experiencia visual de ella. Hay una concordancia mayor entre las visiones de Kepler y Tycho: ellos ven la misma cosa en un sentido más fuerte. Sus campos visuales están organizados de un modo mucho más similar. Ninguno ve el Sol próximo a romper en una mueca, o próximo a romperse en cubos de hielo. (El niño no está *preparado* siquiera contra estas eventualidades.) Hoy día la mayoría ve la misma cosa al amanecer en un sentido más fuerte todavía: compartimos mucho conocimiento acerca del Sol. De aquí que Kepler y Tycho vean cosas diferentes y, no obstante, vean la misma cosa. Que estas cosas puedan decirse, depende de su conocimiento, experiencia y teorías.

Kepler y Tycho son al Sol lo que nosotros somos a la figura 4, en relación con la cual yo veo el pájaro y usted sólo ve el antilope. Los elementos de sus experiencias son idénticos; pero su organización intelectual es muy diferente. ¿Pueden tener sus campos visuales una organización diferente? Entonces, ellos pueden ver cosas diferentes en el Este al amanecer.

Es precisamente el sentido en el que Tycho y Kepler no observan la misma cosa el que debe tenerse en cuenta cuando se trata de entender los desacuerdos que existen dentro de la microfísica.

La física fundamental es, primordialmente, una búsqueda de inteligibilidad; es una filosofía de la materia. Solamente de manera secundaria es una búsqueda de objetos y hechos (aunque las dos tareas sean como la mano y el guante). Los microfísicos buscan nuevos modos de organización conceptual. Si esto se consigue, se producirá el hallazgo de nuevas entidades. Rara vez descubre oro quien no ha explorado bien el terreno.

Es demasiado fácil decir que Tycho y Kepler, Simplicio y Galileo, Hooke y Newton, Priestley y Lavoisier, Soddy y Einstein, De Broglie y Born, Heisenberg y Bohm hacen las mismas observaciones pero las utilizan de forma diferente.<sup>39</sup> Esto no explica las controversias existentes en las ciencias en proceso de búsqueda. Si no hubiera ningún sentido en el que las observaciones fueran diferentes, no podrían ser usadas de forma diferente. Esto puede dejar perplejo a más de uno: es una cosa bastante seria el decir que a veces los investigadores no perciben los datos del mismo modo. Sin embargo, es importante darse cuenta de que destacar diferencias en datos, elementos de juicio y observaciones, puede requerir algo más que el simple gesticular ante los objetos observables. Puede requerir una reevaluación amplia de nuestros temas, lo cual puede ser difícil, pero ello no debe ocultar el hecho de que es lo mínimo que se puede hacer.

c

En cierto sentido, entonces, la visión es una acción que lleva una "carga teórica". La observación de  $x$  está moldeada por un conocimiento previo de  $x$ . El lenguaje o las notaciones usados para expresar lo que conocemos, y sin los cuales habría muy poco que pudiera reconocerse como conocimiento, ejercen también influencias sobre las observaciones. Pasaremos a examinar estas nuevas influencias.<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Esto se asemeja a la demasiado fácil doctrina epistemológica que afirma que todos los observadores ven la misma cosa en  $x$ , pero la interpretan de modo diferente.

<sup>40</sup> Cf. el importante artículo de Carmichael, Hogan y Walter, "An Experimental Study of the Effect of Language on the Reproduction of Visually Perceived Form", *J. Exp. Psychol.*, XV (1932), pp. 73-86. (Cf. también Wulf, *Beiträge zur Psychologie der Gestalt*, VI "Über die Veränderung von Vorste-

Con ello no quiero decir que identifique ver con *ver como*. Así, ver un tubo de rayos-X no es ver un objeto de metal y cristal como si fuera un tubo de rayos-X.<sup>41</sup> Sin embargo, ver un antilope y ver un objeto como si fuera un antilope tienen mucho en común. Se puede discernir algo acerca del concepto de ver a partir del análisis de los usos de "... ver... como...". Wittgenstein es muy reacio a aceptar esto,<sup>42</sup> pero las razones que da no son claras para mí, por el contrario, la lógica de "ver como" parece aclarar el caso general de la percepción.<sup>43</sup> Consideremos de nuevo la pisada en la arena. En este caso, todas las características organizativas de *ver como* resaltan claramente, en ausencia de un "objeto". Podemos incluso imaginar casos en que "él ve esto como una pisada" podría ser una forma de referirse a la aprehensión que otra persona realiza de lo que realmente es una pisada. Así, aunque no identifique, por ejemplo, la visión de Hamlet de un camello en las nubes con su visión de la calavera de Yorik, todavía queda algo por aprender acerca de esta última por el análisis de lo que está operando en la primera.

Existe, no obstante, un elemento adicional en la visión y en la observación. Si la etiqueta "ver como" ha perfilado ciertas características de esos conceptos, "ver que..." puede perfilar algunas más. Ver un oso en la figura 3 es ver que, si rodáramos al "árbol", apareceríamos por detrás del animal. Para Tycho y para Simplicio ver el amanecer era ver que el brillante satélite de la Tierra estaba comenzando su circuito diurno alrededor de nosotros, mientras que para Kepler y para Galileo ver el amanecer era ver que la Tierra, en su giro, les volvía a poner bajo la luz de nuestra estrella vecina. Examinemos "ver que" en esos ejemplos. Puede que sea el elemento lógico que conecta el hecho de observar con nuestro conocimiento y con nuestro lenguaje.

Por supuesto, hay casos en que los datos son confusos y en que quizás no tengamos una clave que nos guíe. Cuando miramos por

llungen [Gedächtnis und Gestalt]. *Psychol. Forsch.* 1 (1921), pp. 333-73.) Cf. también Wittgenstein, *Tractatus*, 5.6; 5.61.

<sup>41</sup> Wittgenstein, *Phil. Inv.* p. 206.

<sup>42</sup> "ver como..." no es parte de la percepción. Y por esa razón, es como ver y también no lo es" (*Ibid.* p. 197).

<sup>43</sup> "Todo ver es ver como... si una persona ve algo, esto, para él, debe parecerse a algo"; G. N. A. Vesey, "Seeing and seeing as", *Proc. Aristotelian Soc.* (1956), p. 114.

el microscopio, a veces informamos de una manera poco brillante y fenoménica sobre las sensaciones experimentadas: "con esta luz se ve verde; las áreas oscuras marcan el contorno...". De la misma manera, también el físico puede decir: "la aguja oscila y hay un débil rayo cerca de la parábola de neón. En la superficie de la placa catódica aparecen centelleos...". Negar que éstos son casos genuinos de ver, incluso de observar, no tendría sentido, de la misma manera que tampoco tendría sentido sugerir que son los *únicos* casos genuinos de ver.

Sin embargo, esos ejemplos son exagerados. El lenguaje de las formas, de las manchas de color, de las oscilaciones y de las lecturas de los aparatos de medida es apropiado para las situaciones experimentales no aclaradas, en las que puede predominar la confusión o, incluso, el embrollo conceptual. Puede ser que el observador no sepa lo que está viendo: intenta solamente que sus observaciones sean coherentes con la base de un conocimiento establecido. Esta forma de ver es la meta de la observación. La nueva investigación se conduce en estos términos, y no en términos de una visión "fenoménica". Todo físico que se ve forzado a observar sus datos como si estuviera en la consulta de un oculista se encuentra en una situación especial, no acostumbrada. Está obligado a olvidar todo lo que conoce y tiene que contemplar los sucesos como si fuera un niño. Estos casos no son típicos, aunque a veces sean muy espectaculares.

Registrar primero las observaciones y después buscar conocimiento de ellas nos ofrece un modelo simple de cómo la mente y el ojo se adaptan mutuamente. Sin embargo, no es en modo alguno simple la relación que existe entre la visión y el cuerpo de nuestro conocimiento.

¿Qué es ver cajas, escaleras, pájaros, antílopes, osos, copas, tubos de rayos-X? Es (al menos) tener algún tipo de conocimiento. (Los robots y las células fotoeléctricas son ciegos, por muy eficazmente que reaccionen ante la luz. Las cámaras fotográficas no pueden ver.) Es ver que, si se hicieran ciertas cosas a los objetos que tenemos delante de nuestros ojos, resultarían otras cosas distintas. ¿Cómo consideraríamos la información que nos da un hombre de que ve  $x$ , si sabemos que no conoce ningún  $x$ ? Exactamente de la misma manera que consideraríamos la información que nos daría un niño de cuatro años si nos dijera que ve una lluvia de mesones.

"Smith ve  $x$ " sugiere que Smith podría especificar algunas cosas relativas a  $x$ . Ver un tubo de rayos-X es, al menos, ver que, si se deja caer sobre una piedra, se hará pedazos. Ver una copa es ver algo con el interior cóncavo. Puede que estemos equivocados, pero no lo estaremos siempre; no lo estaremos ni siquiera normalmente. Además, los engaños suceden en términos de lo que es normal u ordinario. Puesto que el mundo no es un conjunto de tretas de prestidigitadores, pueden existir prestidigitadores. Puesto que la lógica del "ver que" es una parte íntima del concepto de visión, a veces nos restregamos los ojos ante las ilusiones.

"Ver como" y "ver que" no son componentes de la visión en la misma medida en que las barras y los cojinetes son parte de los motores; la visión no es compuesta. Con todo, se *pueden* plantear cuestiones lógicas. ¿Qué debe haber ocurrido, por ejemplo, para que describamos a un hombre como si hubiera encontrado un botón de cuello de camisa o hubiera visto un bacilo? A menos que haya tenido una sensación visual y supiera lo que es un bacilo (y cuál es su aspecto), no diríamos que ha visto un bacilo, excepto en el sentido en que un niño puede ver un bacilo. "Ver como" y "ver que", por tanto, no son componentes psicológicos de la visión. Son elementos lógicamente distinguibles del lenguaje sobre la visión, según el concepto que nosotros tenemos de ésta.

Ver la figura 1 como una caja transparente, un cubo de hielo o un bloque de cristal es ver que tiene seis caras, doce aristas y ocho vértices. Sus vértices son ángulos sólidos rectos; se podrían construir con un material rígido o semirígido pero no con una materia líquida o gaseosa tal como aceite, vapor o llamas. Sería tangible. Ocuparía espacio de una manera exclusiva, siendo localizable aquí, allí o en cualquier otro lugar. No dejaría de existir cuando parpadéaramos. Verlo como un cubo es simplemente ver que se dan todas esas cosas.

Conocimiento es saber qué clase de cosas denotan "caja" o "cubo" y conocer algo acerca de los materiales con que puede hacerse tal entidad. "Cajas transparentes" o "cubos de cristal" no expresarían lo que se vio si fuese negada alguna de estas consideraciones adicionales. Ver un pájaro en el cielo implica ver que no caerá en barrena repentinamente; y esto es más de lo que aprecia la retina. Podríamos estar equivocados. Pero ver un pájaro, incluso

momentáneamente, es verlo en todos estos aspectos. Como diría Wisdom, cada percepción implica una etiología y una prognosis.<sup>44</sup>

Los que teorizan sobre los datos sensoriales acentúan cómo podemos equivocarnos en nuestras observaciones, como cuando llamamos "pájaros" a los aeroplanos. Así, buscan en qué estamos en lo cierto, incluso en estos casos. El preocuparse por este problema oscurece otro, como es el de describir todo lo que está implicado cuando estamos en lo cierto acerca de lo que decimos que vemos; y, además, esto ocurre muy a menudo. Su preocupación por los errores conduce a los fenomenalistas a retratar un mundo en el cual normalmente nos engañamos; pero el mundo de la física no es como éste. Si un físico, en una situación normal, en el laboratorio reaccionara ante su entorno visual con una respuesta meramente referida a datos sensoriales (como lo haría un niño o un idiota), pensaríamos que está loco. Pensaríamos que *no* está viendo lo que hay a su alrededor.

"Ver que" inserta conocimiento dentro de nuestra visión; nos libra de reidentificar cada cosa que encuentran nuestros ojos; permite al físico observar los nuevos datos como físico y no como una cámara fotográfica. No preguntamos "¿qué es eso?" ante cada bicicleta que pasa delante de nosotros. El conocimiento está en la visión y no es algo adjunto a ella. (La trama del tejido está en la prenda y no es hilvanada sobre ella en un operación auxiliar.) Muy raras veces nos sorprendemos añadiendo conocimiento a lo que reciben nuestros ojos. Ver esta página como algo que tiene una cara opuesta no requiere un gran esfuerzo y, sin embargo, no hay nada óptico que nos garantice que, cuando demos vuelta a la página, no habrá dejado de existir. Esto no es más que una nueva forma de decir que la visión normal es corregible, lo cual lo admitirá todo el mundo sin ningún problema. La búsqueda de una visión incorregible ha llevado a algunos filósofos a negar que pueda verse algo diferente de lo incorregible.

Ver un objeto *x* es ver que este objeto puede comportarse según sabemos que se comportan los objetos *x*; si el comportamiento del objeto no concuerda con lo que esperamos de un *x*, nos veremos obligados a no verlo, en adelante, como un *x*. Ahora raramente vemos un delfín como un pez, la Tierra como si fuera plana, el

<sup>44</sup> "¿Llevar colgada una medalla es simplemente llevar colgado un trozo de metal?"; Wisdom, "Gods", *Proc. Aristotelian Soc.* (1944-5).

cielo como un cuenco invertido o el Sol como nuestro satélite. "Lo que percibo como el despuntar de un aspecto no es una propiedad del objeto, sino una relación interna que existe entre él y los otros objetos."<sup>45</sup> Ver en la figura 8 un tubo de rayos-X es ver que, si se colocara debajo de él una lámina fotosensible, recibiría radiación. Es ver que el blanco alcanzará una temperatura extremadamente elevada y que, puesto que no tiene camisa de agua, debe estar hecho de un metal que tenga un punto de fusión elevado, molibdeno o tungsteno. Es ver que, cuando se alcance un alto voltaje, aparecerá en el ánodo una fluorescencia verde. ¿Podría un físico ver un tubo de rayos-X sin ver que se darían todas estas cosas? ¿Podría una persona ver algo como una lámpara de luz incandescente y no ver que es el filamento el que se enciende hasta el rojo blanco? La respuesta puede ser a veces "sí", pero esto solamente nos indica que "tubo de rayos-X" y "lámpara incandescente" pueden significar cosas diferentes. Dos personas enfrentadas a un mismo *x* pueden entender por *x* cosas diferentes. Cuando dicen "veo *x*" ¿significa que ven la misma cosa? Un niño puede repetir "tubo de rayos-X" o "Kentucky" o "Winston" cuando se le enfrenta con la mencionada figura, pero no vería que se derivan esas otras cosas. Y esto es lo que el físico sí ve.

Si Tycho solamente ve el Sol en el disco brillante que percibe, no puede ver sino que éste es un cuerpo que se comportará de maneras característicamente "tychonianas". Éstas sirven como fundamento a las teorías geocéntricas y geostáticas generales que Tycho formuló sobre el Sol. No se han impuesto a sus impresiones visuales como una interpretación en tándem; están "en la visión". (Así, también, la interpretación de una pieza musical está en la música. ¿En qué otro sitio podría estar? No es algo sobrepuesto al sonido puro y no adulterado.)

De forma similar, vemos la figura 1 tanto desde abajo como desde arriba, o como un diagrama de un laberinto o como un proyecto de tallado de piedra preciosa. Como quiera que se interprete, la interpretación está allí, en la visión. Nos atreveríamos a decir que "la interpretación es la visión". El hilo y su ordenación es la trama, el sonido y su composición es la música, el color y su disposición es la pintura. No hay dos operaciones cuando yo veo la

<sup>45</sup> Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 212. Cf. *Tractatus* 2.0121. Cf. también Helmholtz, *Phys. Optik*, vol. III, p. 18.

figura 1 como un cubo de hielo; simplemente la veo como un cubo de hielo. Análogamente, el físico ve un tubo de rayos-X, no como un proceso en el que primero absorbe la luz reflejada para consolidar después una interpretación, sino simplemente procede como usted cuando ve esta página que está ante sus ojos.

Tycho ve el Sol comenzando su viaje desde un horizonte al otro. Ve que desde un punto celestial estratégico puede observarse el Sol (llevando consigo a la Luna y a los planetas) circundando nuestra Tierra fija. Si miráramos el Sol al amanecer a través de las gafas de Tycho, lo veríamos de una forma muy parecida a ésta.

Sin embargo, el campo visual de Kepler tiene una organización conceptual diferente. No obstante, el dibujo de lo que él ve al amanecer sería un dibujo exacto de lo que Tycho vio,<sup>46</sup> y podría ser reconocido como tal por Tycho. Pero Kepler verá que el horizonte se sumerge o se aparta de nuestra estrella vecina fija. El cambio existente entre la ascensión del Sol y el giro del horizonte es análogo al fenómeno de cambio de aspecto ya considerado; se debe a las diferencias entre lo que Tycho y Kepler piensan que conocen.

Estas características lógicas del concepto de visión son inextricables e indispensables para la observación en la investigación física. ¿Por qué indispensables? Una cosa es que los hombres vean de una forma que permita el análisis de los factores en "ver como" y "ver que"; "indispensable", sin embargo, sugiere que el mundo debe ser visto así. Ésta es una afirmación más fuerte y requiere una argumentación igualmente fuerte. Digámoslo de otra manera: la observación en física no es un encuentro con destellos, sonidos y sacudidas poco familiares e inconexos, sino más bien un encuentro calculado con éstos como destellos, sonidos y sacudidas de una clase particular; esto podría figurar en una descripción de lo que es la observación. No es seguro, sin embargo, que la observación no pudiera ser de otra manera. En este momento es necesario este último tipo de argumentación; con ella se debe establecer que una

<sup>46</sup> Las dos figuras podrían ser geoméricamente idénticas si se dibujan en papel cuadrulado. Cf. "Si las dos 'apariencias' diferentes de una figura reversible fueran en realidad cosas ('imágenes'), podríamos concebirlas proyectadas sobre una pantalla desde nuestra mente, una al lado de la otra, y distinguibles. Pero las únicas imágenes sobre la pantalla que podrían servir como proyecciones de las dos 'apariencias' diferentes serían idénticas"; G. N. A. Vesey, "Seeing and seeing as", *Proc. Aristotelian Soc.* (1956).

descripción alternativa sería, no solamente falsa, sino absurda. Pa-semos a verlo.

## D

Afortunadamente, no vemos el Sol y la Luna como vemos los puntos de color y luz en el consultorio del oculista; tampoco ve el físico su equipo de laboratorio, su escritorio o sus manos de la confusa manera en que puede contemplar una fotografía hecha en una cámara de niebla o las figuras de un oscilógrafo. En muchos casos podríamos dar más información acerca de la clase de cosa que vemos. Ésta puede expresarse en una lista: por ejemplo, que  $x$  se rompería si se cayese, que  $x$  es hueco, y así sucesivamente.

Ver la figura 3 como un oso subiéndose a un árbol es ver que son posibles observaciones adicionales; podemos imaginar al oso observado desde un lado o desde atrás. En realidad, ver la figura como un oso es simplemente haber visto que podrían realizarse simultáneamente todas estas otras observaciones. Es, también, ver que no son posibles ciertas observaciones: por ejemplo, el oso no puede estar agitando una garra en el aire ni balanceando una pata. También esto está "allí" en la visión.

"¿Se trata de ver y después pensar o es más bien una amalgama de las dos cosas como casi me gustaría decir?"<sup>47</sup> Sea lo que fuese lo que a uno le gustaría decir, es claro que en la visión de la figura 3 como un oso hay más de lo que la óptica, la fotoquímica o el fenomenalismo pueden explicar.<sup>48</sup>

Repárese en una característica lógica: "ver que" y "viendo que" vienen siempre seguidos por cláusulas "oracionales". La adición de sólo una letra mayúscula inicial y un punto final las separa como oraciones independientes. Se puede ver un cubo de hielo, o ver una cometa como un pájaro. Uno no puede ver "que un cubo de hielo", o no ver "que un pájaro". Esto no es debido a limitaciones de la visión. Más bien uno puede ver que *los cubos de hielo pueden fundirse*; que *los pájaros tienen los huesos "huecos"*

<sup>47</sup> Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 197.

<sup>48</sup> "Sólo podemos saber de los datos sensoriales... que están de acuerdo unos con otros"; Leibniz, *Die philosophische Schriften*, Berlín, 1875-90, vol. IV, p. 356.

Tycho y Simplicio ven que *el universo es geocéntrico*; Kepler y Galileo ven que *es heliocéntrico*. El físico ve que *el ánodo de un tubo de rayos-X a un alto voltaje aparecerá fluorescente*. Las frases que he escrito en cursivas son unidades oracionales completas.

Las imágenes y las oraciones difieren en su tipo lógico, y los pasos que median entre las imágenes visuales y los enunciados de lo que se ve son muchos e intrincados. Nuestra conciencia visual es dominada por imágenes; el conocimiento científico, sin embargo, es primordialmente lingüístico. La visión es, casi diría, una amalgama de imágenes y lenguaje. El concepto de visión abarca, por lo menos, los conceptos de sensación visual y conocimiento.<sup>49</sup>

El abismo entre imágenes y lenguaje localiza la función lógica del "ver que". La visión es esencialmente pictórica, y el conocimiento fundamentalmente lingüístico. Ambos, visión y conocimiento, son elementos indispensables del ver; pero las diferencias entre las representaciones pictóricas y las lingüísticas pueden marcar diferencias entre los rasgos ópticos y conceptuales de la visión. Esto puede servirnos para comprender mejor qué es "ver que".

No todos los elementos de un enunciado corresponden a los elementos de una imagen: sólo quien no comprenda bien los usos del lenguaje podría esperar que fuese de otra manera.<sup>50</sup> Existe un factor lingüístico en la visión, aunque no hay nada lingüístico en lo que se forma en el ojo o en el ojo de la mente. Si no existiera este elemento lingüístico, nada de lo que hubiéramos observado tendría relevancia para nuestro conocimiento. No podríamos hablar de observaciones significantes: nada de lo que se ha visto tendría sentido y la microscopía sería sólo una clase de caleidoscopía. Pues, ¿qué es que las cosas tengan sentido sino que las descripciones que de ellas se hagan estén compuestas de oraciones significativas?

Debemos explorar la laguna que existe entre imágenes y lenguaje, entre esbozar y describir, entre dibujar e informar. Solamente se puede sugerir cómo "ver que" puede unirlos mostrando cómo se diferencian pintar y hablar; y, para que las observaciones

<sup>49</sup> Hablamos del fototropismo de los platelmintos, y sin embargo no ven. (Si los perros hablaran, Descartes no los habría considerado como máquinas ciegas.)

<sup>50</sup> En sus períodos de construcciones lógicas, de "teoría pictórica" [del significado], Russell (*Logical Atomism*, Minnesota, 1950), Wittgenstein (*Tractatus*) y Wisdom ("Logical Constructions" *Mind*, 1931-4), pertenecen a esta clase.

sean *significantes* o *dignas de mención* esos términos deben estar unidos.

Conocimiento es aquí conocimiento de lo que existe, tal como se expresa objetivamente en libros, informes y ensayos. No nos incumbe explicar cómo se hacen las cosas. Sé cómo se silba; pero ¿podría expresar este conocimiento por medio del lenguaje? ¿Podría describir cómo sabe la sal, aunque sepa perfectamente cómo sabe la sal? Sé cómo se controla un paracaídas; una gran parte de este conocimiento se imparte en clases teóricas y prácticas, pero una parte esencial de él no se *imparte*, sino que se "consigue sobre el terreno". Los físicos dependen de la "pericia", del "intuir" las cosas, de la "apreciación" de las situaciones, puesto que estas cosas controlan las directrices de la investigación. Sin embargo, tales imponderables rara vez afectan al cuerpo de verdades físicas. No ha sido la penetración de Galileo, el genio de Newton y la imaginación de Einstein lo que ha cambiado *per se* nuestro conocimiento de lo que existe, sino las verdades que han dicho. "El conocimiento físico" quiere decir, por tanto, "lo que es expresable en textos, comunicaciones y discusiones de física". Aquí, estamos interesados en el tema del *savoir*, no en el del *savoir faire*.<sup>51</sup>

La "fundamentación" del lenguaje de la física, la parte más próxima a la mera sensación, es una serie de enunciados. Los enunciados son verdaderos o falsos. Las imágenes no tienen ningún parecido con los enunciados: no son ni verdaderas ni falsas. No obstante, lo que vemos puede determinar si enunciados tales como "el Sol está por encima del horizonte" y "el cubo es transparente" son verdaderos o falsos. Nuestras sensaciones visuales pueden "ser expresadas" en formas lingüísticas; ¿de qué otra manera podrían ser apreciadas en términos de lo que conocemos? Hasta que dichas sensaciones no *son* apreciadas de esta forma, no constituyen observación: se asemejan más a la confusión de un mareo o a la distraída visión de una mirada fija y sin objeto a través de una ventanilla de tren.<sup>52</sup> El conocimiento del mundo no es un *montaje*

<sup>51</sup> "Conocerlo" significa solamente: ser capaz de describirlo"; Wittgenstein, *Phil. Inv.*, p. 185.

<sup>52</sup> "Yo miraba la flor, pero estaba pensando en otra cosa y no era consciente de su color... la miraba sin verla..." (*ibid.*, p. 211). La historia de la física proporciona más ejemplos, cf. capítulos II, IV y VI [de *Patrones de descubrimiento*].

de piedras, palos, manchas de color y ruidos, sino un sistema de proposiciones.

La figura 8 de la página 234 no dice nada. Podría ser imprecisa, pero no podría ser una mentira. Aquí radica la diferencia entre imágenes y lenguaje.

*Significancia, relevancia.* Estas nociones dependen de lo que ya conocemos. Los objetos, los sucesos y las imágenes no son intrínsecamente significantes o relevantes. Si la visión fuera solamente un proceso óptico-químico, nada de lo que veríamos sería relevante para lo que conoceríamos y nada de lo conocido podría tener significación para lo que vemos. La vida visual sería ininteligible; a la vida intelectual le faltaría un aspecto visual. El hombre sería una computadora ciega acoplada a una placa fotográfica sin cerebro.<sup>53</sup>

Las imágenes, a veces, copian originales. Sin embargo, todos los elementos de una copia tienen el mismo tipo de función. Las líneas representan elementos del original. La ordenación que tienen los elementos de la copia muestra la disposición que tienen los elementos en el original. Copia y original son del mismo tipo lógico; usted y su reflexión son del mismo tipo. De forma similar, el lenguaje puede copiar lo que describe.<sup>54</sup>

Consideremos la figura 3 como "el oso está en el árbol". La imagen contiene un elemento oso y un elemento árbol. Si esto es conforme a la realidad, en el original hay, entonces, un oso y un árbol. Si la oración es fiel a la realidad, entonces (así como contiene "oso" y "árbol") la situación que describe contiene un oso y un árbol. La imagen combina sus elementos, refleja la relación real entre el oso y el árbol. La creación asocia asimismo "oso" y "árbol" según el esquema "el —está en el—". Esta relación verbal significa la relación real entre el árbol real y el oso real. Tanto la imagen como la oración son copias verdaderas: no contienen nada de lo que falta en el original y no les falta nada de lo que contiene el original. Los elementos de la imagen representan a los elementos del original: así lo hacen "oso" y "árbol". Esto queda más claro

<sup>53</sup> Cf. Kant: "La intuición sin conceptos es ciega... Los conceptos sin intuición son vacíos." En realidad, ¿cómo es posible la "interpretación" de un dato sensorial visual puro?

<sup>54</sup> Cf. Wittgenstein, *Tractatus*, 2.1-2, 2 y 3-3.1.

cuando se expresa de forma simbólica como  $oRa$ , donde  $o$  = oso,  $a$  = árbol y  $R$  = la relación de estar sobre.

Por la ordenación de sus elementos dichas copias muestran la ordenación en la situación original. Así, la figura 3, "el oso está en el árbol", y " $oRa$ " muestra lo que ocurre con el oso real y con el árbol real; mientras que "el árbol está en el oso" y " $aRo$ " y un cierto conjunto de líneas no muestran lo que realmente ocurre.

La copia es del mismo tipo que el original. Podemos bosquejar los dientes del oso pero no su gruñido, así como tampoco podríamos ver el gruñido del oso original. Leonardo pudo pintar la sonrisa de Mona Lisa, pero no su risa. Sin embargo, el lenguaje es más versátil. Existe aquí una semejanza entre la pintura y el discurso que crecerá hasta romper la descripción ofrecida hace algún tiempo por Wittgenstein, Russell y Wisdom. El lenguaje puede encapsular escenas y sonidos, dientes y gruñidos, sonrisas y risas; una pintura o un gramófono pueden hacer una cosa o la otra pero no ambas. Las pinturas y las grabaciones representan las cosas al poseer ciertas propiedades del mismo original. Imágenes, reflexiones, pinturas o mapas duplican las propiedades espaciales de lo que evocan, reflejan, pintan o representan; las grabaciones de gramófono reproducen propiedades audio-temporales. Las oraciones no son así. No representan cosas en virtud de la posesión de ciertas propiedades del original: no *reemplazan* a nada. Pueden formular lo que sucede o puede suceder. Pueden ser usadas para hacer aseveraciones, descripciones, suministrar narraciones, informes, etc., ninguno de los cuales depende de la posesión de algunas propiedades en común con aquello a lo que se refiere la oración. No se necesita escribir "EL OSO es mayor que su cría" para mostrar lo que se quiere decir.

Las imágenes, los reflejos, los cuadros y los mapas copian de hecho los originales con un grado diferente de exactitud. Un reflejo especular de King's Parade no copia en el mismo sentido que lo hace un dibujo en carboncillo, y ambos difieren de la representación de King's Parade sobre un mapa de Cambridge y del dibujo de un urbanista. Cuanto más parecido es un mapa a un reflejo especular menos útil es el mapa. Los dibujos son copias del original en menor grado que lo son las fotografías. De una forma oscura y toscamente dibujada se puede decir "esto es un oso" o "se supone que esto es un oso". Lo mismo ocurre con los mapas; de un punto dibujado en un mapa se dice "esto es Cambridge" o "esto representa a Cambridge".

El lenguaje no copia en absoluto o copia menos. Hay palabras excepcionales como "zumbido", "retintín", "¡zas!", pero sólo demuestran lo convencionales que son nuestros lenguajes y notaciones. Nada hay en la palabra "oso" que evoque la forma del oso; nada hay en el sonido de la palabra "oso" que parezca un gruñido. El que o-s-o haga referencia a osos es debido a una convención que coordina la palabra con el objeto. No hay nada peligroso en una bandera roja, y, sin embargo, es una señal con la que se expresa peligro. Podemos decir de la figura 3 "hay un oso". Nunca podríamos decir lo mismo de la palabra "oso". En el cine decimos "es un oso" o "es King's Parade" y no "eso representa un oso" o "eso denota King's Parade". Son las palabras las que denotan; pero rara vez éstas son parecidas a aquello que denotan.

Las oraciones gramaticales no muestran, por ejemplo, a los osos subiéndose a los árboles, pero con ellas se puede enunciar que los osos se suben a los árboles. Mostrar que el Sol sube en el cielo consiste en representar al Sol y al cielo y ordenarlos apropiadamente. Enunciar que el Sol está subiendo en el cielo consiste en referirse al Sol para caracterizarlo a continuación como si subiera en el cielo. Las diferencias entre representar y relatar, entre componer y caracterizar, son las que existen entre los usos de la representación pictórica y del lenguaje.

No son menores las diferencias que existen entre los datos sensoriales visuales y las oraciones básicas. Los primeros reconstructores lógicos no pusieron la suficiente atención a las dificultades que hay para ajustar los datos sensoriales visuales con las oraciones básicas. Si hubieran puesto atención a las diferencias entre las pinturas y los mapas, podrían haber detectado diferencias aún mayores entre las pinturas y el lenguaje. Nuestra percepción visual de una mancha osuna parda es, desde el punto de vista lógico, tan remota de la expresión "[percibo una] mancha osuna parda" como de cualquiera de las pinturas y las oraciones que hemos considerado. La pintura es de  $x$ ; la frase alude a  $x$ . La pintura muestra  $x$ ; la frase se refiere a  $x$  y lo describe. La laguna que existe entre pinturas y lenguaje no se estrecha un milímetro aunque se fije la atención en los datos sensoriales y en las oraciones básicas.

No necesitamos detenernos en la prehistoria de los lenguajes. Aquí nos ocupamos más de las diferencias entre *nuestros* lenguajes y *nuestras* pinturas que de la pequeñez de esas diferencias en cier-

tas épocas históricas. Wittgenstein es engañoso cuando se refiere a esto: "... y de ahí [la escritura jeroglífica] surge el alfabeto sin que se pierda la esencia de la representación".<sup>55</sup> Con esto se reforzaba la teoría pictórica del significado, una concepción funcional-veritativa del lenguaje y una teoría de las oraciones atómicas. Pero a menos que se hubiera perdido la esencia de la representación, no se podrían utilizar los lenguajes para decir la verdad, contar mentiras, referir y caracterizar.

No todos los elementos de una oración desempeñan la misma función. Sin embargo, todos los elementos de una pintura hacen exactamente lo mismo, representan.<sup>56</sup> Un cuadro del amanecer se puede dividir en pequeños cuadros, pero oraciones tales como "el Sol está en el horizonte" y "percibo una mancha solar" no se pueden dividir en pequeñas oraciones. Todos los elementos de un cuadro muestran algo: ninguno de los elementos de una oración enuncia nada. "¡Oso!" puede servir como una frase de la misma manera que lo puede hacer "¡árbol!" dicho por un leñador o "¡Sol!" durante la observación de un eclipse. Pero "el", "está" y "en" no es muy probable que se comporten nunca como frases.

Se pinta lo que es pintable. Se graba lo que es grabable. No se puede poner una sonrisa o un pestañeo en el gramófono. Pero el lenguaje es más versátil: se pueden describir olores, sonidos, sentimientos, miradas, sonrisas y pestañeos. Esta libertad hace posibles errores-tipo como los siguientes: "Encontraron su pituitaria pero no su mente", "examinamos su retina pero no pudimos encontrar su vista". Sólo pueden ocurrir tales errores cuando nos liberamos de las limitaciones propias de las pinturas y de las grabaciones. También son posibles estos errores en los mapas; ante la hoz y el martillo que significan Rusia en un mapa escolar, un niño podría preguntar, por ejemplo, "¿Cuántas millas de longitud tiene la hoz?" Los mapas, con sus caracteres parcialmente convencionales, deben ser leídos (al contrario de lo que ocurre con las pinturas y las fotografías); sin embargo, deben ser una copia.

<sup>55</sup> *Ibid.*, 4.016.

<sup>56</sup> Así, la estructura de un cuadro no es otro elemento del cuadro. La diferencia entre el pájaro y el antílope es como la que existe entre *bRt* y *tRb*. Podemos ver cosas diferentes en los mismos elementos visuales; igual que, cuando usted dice "*bRt*" y yo digo "*tRb*", hemos dicho cosas diferentes con las mismas palabras. Cf. Wittgenstein, *Tractatus*, 3.141: "*Der Satz ist kein Wörtengemisch. (Wie-das musikalische Thema kein Gemisch von Tönen.)*"

Asimismo existe el correspondiente abismo entre las imágenes visuales y lo que sabemos. El ver salva este abismo, puesto que, si bien ver es al menos una "copia visual" de los objetos, es también más que eso. Es una cierta clase de visión de los objetos: es ver que si se diera *x*, se seguiría *y*. Este hecho se olvidó en todo lo que se dijo acerca del conocimiento proveniente de la experiencia sensorial, la memoria, la asociación y la correlación. La memorización, la asociación, la correlación y la comparación mental de pinturas pueden ser comprendidas *ad indefinitum* sin haber dado un paso hacia el conocimiento científico, esto es, hacia proposiciones de las que se sabe que son verdaderas. ¿Cuánto tiempo debemos manipular fotografías, diagramas y bocetos de antílopes antes de que surja la frase "los antílopes son ungulados"?

Cuando se ignoran el lenguaje y las notaciones en los estudios de observación, se considera que la física descansa sobre la pura sensación y los experimentos de bajo nivel. Se la describe como una concatenación repetitiva y monótona de sensaciones espectaculares y de experimentos de laboratorio escolar. Pero la ciencia física no es solamente una sistemática exposición de los sentidos al mundo; también es una manera de pensar acerca del mundo, una manera de formar concepciones. El observador paradigmático no es el hombre que ve y comunica lo que todos los observadores normales ven y comunican, sino el hombre que ve en objetos familiares lo que nadie ha visto anteriormente.<sup>57</sup>

<sup>57</sup> "La filosofía natural"... no consiste en el descubrimiento de hechos, sino en descubrir nuevas formas de pensar acerca de ellos. La prueba a que sometemos estas ideas es ésta: ¿nos permiten ensamblar los hechos unos con otros?"; Bragg, "The atom" en *The History of Science*, Londres, 1948, p. 167.

"El ordenamiento armónico es la tarea del científico. Una ciencia se construye a partir de hechos, lo mismo que una casa se construye a partir de ladrillos. Pero no se puede llamar ciencia a una mera colección de hechos, como no puede llamarse casa a un montón de ladrillos"; Poincaré, *Foundations of Science*, Science Press, Lancaster, Pa., 1946, p. 127. "Frecuentemente, no se ve un objeto porque no se sabe cómo verle, más que por algún defecto en el órgano de la visión... [Herschel decía] 'Prepararé el aparato y le colocaré a usted en una posición tal que [las líneas oscuras de Fraunhofer] sean visibles, y, a pesar de ello, usted las buscará y no las encontrará: después de lo cual le instruiré en cómo verlas mientras usted permanece en la misma posición, y entonces las verá, y no sólo se preguntará cómo es que no las veía antes, sino que encontrará imposible mirar al espectro sin verlas.'"; Babbage, *The Decline of Science in England*, R. Clay, Londres, 1830."

## LAS REVOLUCIONES COMO CAMBIOS DE LA CONCEPCIÓN DEL MUNDO\*

THOMAS KUHN

Al examinar el registro de la investigación pasada, desde la atalaya de la historiografía contemporánea, el historiador de la ciencia puede sentirse tentado a proclamar que cuando cambian los paradigmas el mundo mismo cambia con ellos. Guiados por un nuevo paradigma, los científicos adoptan nuevos instrumentos y buscan en lugares nuevos. Lo que es todavía más importante, durante las revoluciones los científicos ven cosas nuevas y diferentes al mirar con instrumentos familiares en lugares en los que ya habían buscado antes. Es como si la comunidad profesional hubiera sido transportada repentinamente a otro planeta donde los objetos familiares se ven bajo una luz diferente y, además, junto con otros objetos desconocidos. Por supuesto, nada de eso ocurre: no hay trasplatación geográfica; fuera del laboratorio la vida cotidiana suele continuar como siempre. Sin embargo, los cambios de paradigma causan que los científicos vean el mundo de investigación con el que están comprometidos de manera diferente. En la medida en que su única vía de acceso al mundo consiste en lo que ven y hacen, estamos tentados a decir que después de una revolución los científicos responden a un mundo diferente.

Los conocidos experimentos del cambio gestáltico,\*\* de cambio en la forma visual, resultan muy sugerentes como prototipos elementales de esas transformaciones del mundo del científico. Lo que

\* "Revolutions as Changes of World View" apareció como el capítulo X de *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1962. Segunda edición 1970. Versión española: *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1971. Se reimprime con autorización del Fondo de Cultura Económica. La traducción ha sido modificada por los compiladores.

\*\* Los experimentos gestálticos son experimentos relacionados con la percepción visual, en los cuales tiene lugar un cambio en la forma, es decir, en la manera de organizar los elementos que se perciben. [Nota de los compiladores.]