

## UNIDAD V. LA BASE EMPÍRICA DE LAS TEORÍAS CIENTÍFICAS

### V.1. LA BASE EMPÍRICA DE LA CONCEPCIÓN HEREDADA: LA DISTINCIÓN TEÓRICO OBSERVACIONAL

*La estructura de las teorías científicas (F. Suppe).*

A la vista de, y en respuesta a los recientes desarrollos en física, a partir de los años veinte se convirtió en un lugar común para los filósofos de la ciencia el construir teorías científicas como cálculos axiomáticos a los que se da una interpretación observacional parcial por medio de reglas de correspondencia. De este análisis, designado comúnmente con la expresión La Concepción Heredada de las Teorías se han ocupado ampliamente los filósofos de la ciencia al tratar otros problemas de filosofía de la ciencia.

Este análisis empezó a ser objeto de ataques críticos dirigidos contra su manera de concebir las teorías y el conocimiento científico. La situación actual de la filosofía de la ciencia es la siguiente: la Concepción Heredada ha sido refutada, pero ningún análisis de teorías propuesto para sustituirla ha tenido amplia aceptación.

#### **Fundamento histórico de la concepción heredada**

Aunque la Concepción Heredada continuó teniendo gran aceptación después de que fuera refutado el positivismo lógico, es el producto del positivismo lógico y no puede ser entendida separada de las tesis de dicho movimiento. El positivismo lógico es la filosofía que surgió del Circulo de Viena y de la Escuela de Reichenbach de Berlín,(movimiento alemán) compuesta casi exclusivamente por científicos , matemáticos y científicos convertidos en filósofos.

De 1850 a 1880 la ciencia alemana estuvo dominada por materialismo mecanicista en que la ciencia puede presentar una visión del mundo basada firmemente en la investigación empírica más bien que en la especulación filosófica. El método científico lleva al conocimiento inmediato y objetivo de estas leyes y es capaz de conseguirlo mediante la investigación empírica. La observación del mundo es inmediata en el sentido de que no hay ningún a priori o mediación conceptual involucrados en la obtención de conocimiento observacional.

Hacia la década de 1870, el materialismo mecanicista empezó a ser recusado principalmente a causa de los desarrollos conseguidos en fisiología y psicología. El materialismo mecanicista dio paso gradualmente a una filosofía neokantiana de la ciencia. Para esta, la ciencia tiene como misión descubrir las formas generales o estructuras de las sensaciones; el conocimiento que la ciencia ofrece «del mundo externo» es visto como una red de relaciones lógicas que no son dadas, sino más bien ejemplificadas en la experiencia sensorial. La labor de la ciencia es descubrir la estructura de este mundo ideal, la estructura de los fenómenos. Las leyes científicas deben describir esta estructura. Por tanto, el conocimiento científico es absoluto, no relativo.

El neokantismo de Mach dio lugar a un neopositivismo en el cual no hay sitio para elementos apriorísticos en la ciencia. Los enunciados científicos deben ser verificables empíricamente, o sea, que todo enunciado empírico que aparece en una teoría científica debe de ser capaz de ser reducido a enunciados acerca de sensaciones.

Las modificaciones o desarrollos posteriores de su enfoque básico por parte de Clifford (1885), Pearson (1892) y Hertz (1894) llevaron las cosas gradualmente a aceptar la inclusión de un elemento apriorístico en la ciencia, entendido éste como si fuese un elemento conceptual sin ningún contenido fáctico. Una posición similar fue desarrollada por Poincaré (1902).

Al cambiar el siglo, las tres principales posiciones filosóficas mantenidas en la comunidad científica alemana eran el materialismo mecanicista, el neokantismo y el neopositivismo de Mach, siendo el neokantismo la más común. En 1905 Einstein publicó su teoría especial de la relatividad y poco tiempo después la vieja teoría de la cuánta estaba ya en vías de desarrollo, su aceptación parecía requerir el abandono de tales posiciones filosóficas; se produjo una crisis filosófica. El Círculo de Viena y el de Berlín estaban de acuerdo en que Mach tenía razón al insistir en la verificabilidad como criterio de significación para los conceptos teóricos, pero llegaron a la conclusión de que estaba equivocado al no dejar un sitio para las matemáticas .

La observación de Poincaré de que las leyes científicas a menudo no son más que convenciones acerca de hechos científicos abrió el camino a la introducción de las matemáticas. De acuerdo con Poincaré, estos términos teóricos no son otra cosa que meras convenciones usadas para referirse a los fenómenos, en el sentido de que cualquier afirmación que haga uso de ellos puede hacerse en lenguaje fenoménico también. Es decir, los términos teóricos deben de ser definidos explícitamente en términos de fenómenos (o lenguaje fenoménico) y no son .otra cosa que abreviaturas de tales descripciones fenoménicas . Dado que las leyes de una teoría se formulan usando términos teóricos, esto capacita para expresar las leyes matemáticamente. Pero como los enunciados que usan términos teóricos se pueden eliminar y sustituir por otros equivalentes, en lenguaje fenoménico, estas leyes matemáticas no son más que convenciones para expresar ciertas relaciones mantenidas entre fenómenos.

Esta es poco más o menos la Concepción Heredada acerca de las teorías. Los recientes desarrollos obtenidos en matemáticas por Frege, Cantor y Russell culminaron en los Principia Mathematica de Whitehead y Russell (1910-13). Esto sugirió a los miembros del Círculo de Viena que los enunciados matemáticos de las leyes científicas y también las definiciones de términos teóricos podrían darse en términos lógicomatemáticos y de acuerdo con esto procedieron a modificar su síntesis de las posiciones de Mach y Poincaré. El resultado fue la Versión inicial de la Concepción Heredada: una teoría científica debe de ser axiomatizada según la lógica matemática (cálculo de predicados de primer orden más identidad). Los términos de la axiomatización lógica deben dividirse en tres clases:

- Términos lógicos y matemáticos,
- Términos teóricos y
- Términos observacionales a los que se da una interpretación fenoménica u observacional.

Los axiomas de la teoría son formulaciones de leyes científicas y especifican relaciones mantenidas entre los términos teóricos. Los términos teóricos son meramente abreviaturas de descripciones fenoménicas (es decir, descripciones que usan únicamente términos observacionales).

Por tanto, las axiomatizaciones deben incluir varias definiciones explícitas de los términos teóricos de la forma:

$$TxH = Ox$$

donde 'T' es un término teórico, 'O' un término observacional

Tales definiciones explícitas se llaman reglas de correspondencia porque coordinan términos teóricos con las combinaciones correspondientes de términos observacionales. Los términos observacionales se supone que se refieren a fenómenos específicos o a propiedades fenoménicas y la única interpretación dada de los términos teóricos es su definición explícita por medio de reglas de correspondencia. La primera versión publicada de la Concepción Heredada parece ser la de Carnap (1923).

Respecto a la ciencia, la Concepción Heredada proporcionaba un medio de evitar la introducción de tales entidades metafísicas. Como las entidades metafísicas no son entidades fenoménicas o de observación, los términos usados para describirlas no pueden ser términos observacionales y, por tanto, deben ser términos teóricos. Pero los términos teóricos sólo se aceptan si se los puede dotar de reglas de correspondencia que den de ellos una definición fenoménica explícita y, por tanto, las molestas entidades metafísicas no pueden ser introducidas en las teorías científicas: problema de las entidades teóricas.

Si la Concepción Heredada podía evitar la introducción de entidades molestas en las teorías científicas ¿por qué no se había de poder extender esto a la filosofía y a todo otro discurso? No viendo ninguna razón por la que esto no pudiese ser así, e influida por las doctrinas de Wittgenstein (1922) acerca de un lenguaje lógicamente perfecto, la Concepción Heredada fue ampliada hasta llegar a ser una doctrina general de la significación cognitiva. Todo discurso cognitivamente significativo acerca del mundo debe ser empíricamente verificable.

El lenguaje de observación o protocolario debería de ser un lenguaje fisicalista o lenguajeobjeto en el que se hablara de cosas materiales y se les adscribieran propiedades observables. El lenguaje fisicalista, por tanto, es intersubjetivo y no hay problema alguno en determinar la verdad de las aserciones hechas en dicho lenguaje. La Concepción Heredada incorpora el fisicalismo como doctrina del conocimiento perceptual.

### **Desarrollo de la concepción heredada**

Hemos visto las principales características de la Concepción Heredada, tal como nos fue presentada inicialmente por el Círculo de Viena. En lo esencial, esa versión inicial de la Concepción Heredada concebía las teorías científicas como teorías axiomáticas formuladas en una lógica matemática L, que reunía las siguientes condiciones:

- (i) La teoría se formula en una lógica matemática de primer orden con identidad, L.
- (ii) Los términos no lógicos o constantes de L se dividen en tres clases disjuntas llamadas vocabularios:

- a. El vocabulario lógico que consta de constantes lógicas (incluidos términos matemáticos).
  - b. El vocabulario observacional  $V_o$  que contiene términos observacionales.
  - c. El vocabulario  $V_t$ , que contiene términos teóricos.
- (iii) Los términos de  $V_o$  se interpretan como referidos a objetos físicos o a características de los objetos físicos, directamente observables.
  - (iv) Hay un conjunto de postulados teóricos  $T$ , cuyos únicos términos no lógicos pertenecen a  $V_t$ .
  - (v) Se da una definición explícita de los términos de  $V_t$  en términos de  $V_o$  mediante reglas de correspondencia  $C$ , es decir, para cada término 'F' de  $V_t$  debe de ser dada una definición de la siguiente forma:

$$(x) (F_x = O_x),$$

donde 'Ox' es una expresión de L que contiene símbolos solamente de  $V_o$  y posiblemente del vocabulario lógico.

Es un corolario de esta caracterización que todos los términos teóricos son cognitivamente significativos en el sentido de que cada uno de ellos satisface el criterio verificacionista de significado. El conjunto de axiomas  $T$  es el conjunto de leyes teóricas de la teoría. El conjunto de reglas de correspondencia  $C$  estipula las aplicaciones que pueden hacerse de la teoría a los fenómenos; la teoría se identifica con la conjunción  $TC$  de  $T$  y  $C$ .

A medida que el Círculo de Viena indagó más en la naturaleza del conocimiento científico, la Concepción Heredada sufrió considerables modificaciones y evoluciones; se hicieron cambios en las cláusulas (i) a (iii) y (v) de la versión inicial de la Concepción Heredada.

Estas modificaciones se verán en las siguientes subsecciones. A nosotros en este punto nos interesa la (iii): La Distinción Teórico-Observacional. La cláusula (iii) de la versión inicial de la Concepción Heredada estipula que los términos del vocabulario observacional  $V_o$  se interpretan como referidos a objetos físicos,  $O$  atributos de objetos físicos, directamente observables; salvo la (iv), ésta fue la cláusula que menos modificaciones sufrió de las cinco.

Carnap (1936-37), se dio una especificación tan completa de lo que es ser directamente observable como nunca se había logrado:

Un predicado 'P' de un lenguaje L se llama (directamente) observable para un organismo (por ejemplo, una persona) N, si, para argumentos adecuados, por ejemplo 'b', N es capaz, bajo determinadas circunstancias, de llegar a una decisión con ayuda de algunas observaciones acerca de un enunciado completo, digamos 'P(b)', es decir, a una confirmación o de 'P(b)' o de '~P(b)' de tan alto grado que aquél acepte o rechace 'P(b)'.

Esta explicación es necesariamente vaga. No hay ninguna línea divisoria entre los predicados observables y los no observables, porque una persona será más o menos capaz de decidir sobre un enunciado en seguida, es decir, se inclinará después de un cierto tiempo a aceptar el enunciado.

Carnap salió al paso de la crítica a que su distinción observacional no corresponde a la que emplea en realidad la ciencia. Responde: Los filósofos y los científicos poseen muy diferentes formas de usar los términos ‘observable’ y ‘no observable’. Para un filósofo ‘observable’ tiene un significado muy estricto. Se aplica a propiedades como azul, duro, caliente. Son propiedades percibidas directamente por los sentidos. Para el físico, el asunto tiene un significado mucho más amplio. Incluye cualquier magnitud cuantitativa que pueda medirse-, de una forma directa, relativamente simple. Un filósofo no consideraría tal vez observables una temperatura de 80.C, o un peso de 93 libras, porque no hay percepción sensorial directa de tales magnitudes. Para un físico, ambos son fenómenos observables porque pueden medirse de una forma muy simple. El objeto que se va a pesar se coloca en la balanza... las magnitudes que pueden establecerse mediante procedimientos relativamente simples —longitud con un metro, tiempo con un reloj, o frecuencia de las ondas luminosas con un espectrómetro— se llaman observables (para el físico). En general, el físico habla de observables en un sentido muy amplio comparado con el estricto sentido del filósofo, pero en ambos casos, la línea que separa lo observable de lo no “observable es infinitamente arbitraria.

Este esclarecedor pasaje junto con el largo pasaje citado anteriormente constituyen el más completo desarrollo de la distinción teórico-observacional dada por los seguidores de la Concepción Heredada. La presentación de Carnap de la distinción teórico-observacional esconde una serie de características ocultas en ella, rasgos que necesitamos explicar claramente si hemos de ser capaces de juzgar los ataques críticos a que ha estado sometida ésta. La distinción teórico-observacional de Carnap encierra, de hecho, una doble dicotomía. Primeramente hay una distinción entre aquellos objetos o entidades, sus propiedades y las relaciones que establecen que son susceptibles de observación directa (esto es, que se pueden percibir directamente mediante los sentidos potenciados al máximo por instrumentos muy simples) y aquellos que no lo son. En segundo lugar, existe una división del vocabulario no lógico (esto es, empírico) de una teoría en términos de observación y términos no observacionales (o teóricos). Esta división establece que determinados términos empíricos de un lenguaje científico (por ejemplo, el lenguaje de la física) se deben insertar en  $V_o$  y el resto en  $V_t$ .

Por consiguiente, la cláusula (iii) afirma implícitamente la existencia de dos dicotomías: una que se refiere a los objetos y sus atributos y otra a los términos del lenguaje científico que, dado el significado de los términos, son coextensivas. La cláusula (iii) entraña de manera implícita también una afirmación acerca del conocimiento perceptivo. Supóngase que se pueden establecer dicotomías duales coextensivas. Entonces, de acuerdo con la Concepción Heredada, las afirmaciones que pueden hacerse usando términos de  $V_o$  como sus únicos términos no lógicos no serán, con respecto a su verdad, intersubjetivamente problemáticas: dos observadores cualesquiera, que posean las palabras de  $V_o$  usadas en las afirmaciones, al margen de su base científica o teórica, podrán estar de acuerdo acerca de la verdad de tales afirmaciones de  $V_o$ . Dicho de otra forma, tales afirmaciones son científica y teóricamente neutrales, y no problemáticas con respecto a la verdad .

Estas dos doctrinas implícitas en (iii) —la de que se pueden establecer dicotomías duales y coextensivas y la de que las afirmaciones de  $V_o$  no serán problemáticas con respecto a la verdad— son dos de los rasgos de la Concepción Heredada sometidos a la más dura crítica por los oponentes a esta doctrina. Hay otro desarrollo relativo a (iii) que merece una mención. Dado que las afirmaciones que contienen términos  $V_o$  como sus

únicos términos no lógicos se supone que son susceptibles de confirmación mediante muy pocas observaciones se deben imponer algunas restricciones a la forma lógica y complejidad de tales aserciones. Uno de éstos, el lenguaje de observación  $L_o$  contiene como únicos términos no lógicos términos  $V_o$  y cuenta con un restringido aparato lógico y una sintaxis encaminados a garantizar que las afirmaciones  $L_o$  se pueden confirmar mediante muy pocas observaciones.

Estos requisitos incluyen la definibilidad explícita de los términos no- $V_o$  introducidos en  $L_o$ , nominalismo, finitismo, constructivismo y extensionalidad, y en definitiva, constituyen el requisito de que los enunciados  $L_o$  sean cognitivamente significativos bajo el criterio verificacionista del significado («Un enunciado es empíricamente significativo si y sólo si no es analítico y es susceptible, al menos en principio, de una verificación completa mediante datos observacionales»); así.  $L_o$  se necesita para satisfacer el requisito verificacionista de significación cognitiva aun cuando los cambios en ( $v$ ) ya no requieran que el lenguaje científico  $L$  sea cognitivamente significativo en este sentido. Dado que  $L_o$  tiene una sintaxis y una capacidad lógica más restringida que  $L$ , Carnap también introduce un lenguaje de observación lógicamente ampliado,  $L_o$ , que es como  $L_o$  excepto en que posee el aparato lógico completo de  $L$ , y sus enunciados no satisfacen así el criterio verificacionista de significación cognitiva. Carnap incluye también un lenguaje teórico,  $L_t$ , que tiene términos  $V_t$  como únicos términos no lógicos y posee el aparato lógico completo de  $L$ .

## **Críticas a la concepción heredada**

Algunos de los ataques más fuertes e influyentes a la Concepción Heredada han estado dirigidos contra su dependencia de la distinción teórico-observacional. Estos ataques han sido de tres clases:

- Intentos de demostrar que la distinción analítico-sintético es insostenible y, dado que la Concepción Heredada incorpora esta distinción, es insostenible en tanto que la refleja en su empleo de la distinción teórico-observacional
- Intentos de mostrar que la distinción teórico-observacional no puede establecerse en los lenguajes científicos
- Intentos de establecer tipos de observación que sean incompatibles con la distinción teórico-observacional.

## **Distinción Analítico-Sintética**

La distinción analítico-sintético fue formulada explícitamente primero por Kant en su *Crítica de la Razón pura*, donde define una proposición como analítica, si el concepto predicado está «contenido en» el concepto sujeto, y sintética en el caso contrario. Carnap (1966), por ejemplo, concibe los enunciados analíticos («verdaderos o falsos») como aquellos enunciados que, si son verdaderos, lo son en virtud de su forma lógica y del significado de los términos lógicos y descriptivos que aparecen en ellos. Al proponer la distinción analítico-sintético, lo que Carnap quiere decir es que todo enunciado cognitivamente significativo es o bien analítico o bien sintético, pero no ambas cosas.

Como la Concepción Heredada entraña la distinción analítico-sintético, si esta distinción es insostenible para los lenguajes científicos, la Concepción Heredada también debe de serlo.

Por ello, los recientes ataques a la distinción analítico-sintético tienen directamente que ver con la adecuación de la Concepción Heredada. Quisiera ahora considerar estos ataques, para luego aprovechar algunas consideraciones hechas (especialmente por Putnam [1962]) a fin de mostrar cómo el rechazo de la distinción analítico-sintético incide en la distinción teórico-observacional.

En su clásico artículo «Two Dogma's of Empiricism» (Dos Dogmas del Empirismo), W. V. Quine afirma que la distinción analítico-sintético es insostenible. En primer lugar, él distingue dos tipos de enunciados analíticos: La primera clase se compone de verdades lógicas; la segunda, de enunciados que no son verdades lógicas, pero que son verdaderos en virtud de su significado. Después, observa que es característico de la segunda clase que sus enunciados se puedan convertir en enunciados de la primera, sustituyendo sinónimos por sinónimos. El problema de especificar la segunda clase de enunciados analíticos estriba entonces en hacerlo sin presuponer la noción de sinonimia o en dar una caracterización independiente de la sinonimia. Concluye, pues, que la noción de reglas semánticas no sirve de ayuda alguna para definir la segunda clase de verdades analíticas

Luego pasa a considerar la propuesta implícita en la teoría verificacionista del significado, la cual establece que el significado de un enunciado estriba en el método de confirmarlo o disconfirmarlo empíricamente; por consiguiente, los enunciados analíticos podríamos definirlos como aquellos que son confirmados por cualquier cosa. De este modo, si la teoría verificacionista ofrece una interpretación adecuada de la sinonimia de enunciados, la noción de analiticidad se salva. La interpretación de la teoría verificacionista consistía esencialmente en que cada enunciado era susceptible de ser traducido a otros acerca de la experiencia inmediata (directamente observable, por ejemplo) y, de este modo, la sinonimia de los enunciados consiste en su traducibilidad a la misma clase de enunciados acerca de la experiencia inmediata. Quine describe luego el desmoronamiento de la teoría verificacionista y de su tesis de la reductibilidad de los enunciados sintéticos a enunciados acerca de la experiencia inmediata.

El concluye entonces, que los dogmas son en el fondo idénticos ( verificacionista y reduccionista). No demuestra que el dogma de la distinción analítico-sintético sea insostenible; sólo demuestra que la posibilidad de su mantenimiento no ha sido demostrada. El que sus argumentos no logren claramente establecer su conclusión de que ambos dogmas son insostenibles, nos lleva a sospechar que el motivo de Quine para escribir su artículo era arrojar el guante, retar a quienes mantenían los dogmas a dar una adecuada justificación de ellos.

La primera réplica significativa fue la de Grice y Strawson (1956). Además de hacer observaciones similares a las que yo acabo de hacer de que los argumentos de Quine no logran establecer su tesis, ellos pasan a mostrar que hay razones teóricas para suponer que la distinción analítico-sintético existe. Su argumento, en esencia, es que allí donde hay acuerdo acerca del empleo de las expresiones utilizadas en relación con una clase abierta, necesariamente debe estar presente algún tipo de distinción. Pero aunque esto demuestra la existencia de una distinción, no revela de qué distinción deja abierta la posibilidad de que, aunque algunos enunciados o afirmaciones sean verdaderos o falsos

analítica o sintéticamente, haya una amplia clase de enunciados que no sean ni lo uno ni lo otro.

Putnam (1962) acepta la conclusión de Grice y Strawson de que hay una distinción, pasando luego a sostener que la gran mayoría de los enunciados no se pueden concebir satisfactoriamente como analíticos o sintéticos, y a intentar caracterizar esas clases.

Empieza concibiendo los enunciados analíticos como aquellos que no podrían resultar falsos a menos que primero se alterara el significado de sus términos componentes y los sintéticos como aquellos que podrían ser invalidados mediante una prueba experimental aislada o verificados por inducción enumerativa simple. En esencia la posición de Putnam estriba en mostrar que hay un amplio número de enunciados supuestamente sintéticos que no se califican ni de analíticos ni de sintéticos y que incluyen la mayoría de las llamadas definiciones físicas, leyes científicas, etc. Central en su argumento es el concepto de grupo de leyes que están constituidos no por un haz de propiedades, sino por un grupo de leyes que determina la identidad del concepto. Lo más característico de los conceptos de grupo de leyes es que si se abandonan una o alguna de las leyes que constituyen el concepto, el significado del concepto no se altera.

La tesis de Putnam se puede establecer con más perspicacia del modo siguiente: Las leyes que constituyen la identidad de un concepto de grupo de leyes determinan la extensión del concepto, pero la determinan de varios modos. En primer lugar, la supresión de alguna o algunas de las leyes no altera la extensión del concepto. En segundo lugar, las leyes hacen más que determinar sólo su extensión; también afirman diferentes conexiones fácticas que se supone que se mantienen entre entidades que caen bajo el concepto y otras entidades.

Consideremos ahora las leyes y las llamadas definiciones científicas. Mediante un cuidadoso análisis, Putnam muestra que la definición de la energía cinética, ( $e = \frac{1}{2} m.v^2$ ), y los principios de la geometría euclídea son principios formulados en términos del concepto de grupo de leyes. Como tales principios encierran conceptos de grupo de leyes, pueden ser individualmente negados sin alterar la identidad (significado extensional) de los conceptos.

Como los principios analíticos son aquellos que no pueden resultar falsos a menos que ocurra algún cambio en el significado de sus términos constitutivos, esos principios no pueden ser analíticos.

¿Son entonces sintéticos estos principios (incluidas la mayoría de las leyes de la ciencia más desarrollada), puesto que no son analíticos? La respuesta de Putnam es que no, puesto que estos principios, arguye, tienen «la característica de ser empleados como auxiliares para hacer predicciones sin que se vean puestos en peligro por ningún resultado experimental posible. Por consiguiente, los principios no admiten experimentos aislados; de modo similar, tampoco admiten verificación inductiva individual por enumeración simple. En consecuencia, no son sintéticos.

Así pues, hay una amplia clase de enunciados, incluidos la mayoría de los principios, definiciones y leyes de la ciencia más desarrollada, que no son ni analíticos ni sintéticos. Esto no equivale a decir, sin embargo, que no haya enunciados analíticos o que no haya enunciados sintéticos, pues es claro que los hay. Entre los analíticos están



aquellos enunciados tales como «todos los solteros son no casados» que no contienen conceptos de grupo de leyes. Por consiguiente, considerarlos falsos requeriría alterar el significado de sus términos constitutivos. Los conceptos contenidos son entonces «puntos fijos» en nuestro lenguaje, sinonimias estrictas que pueden ser establecidas precisamente porque tienen un grado mínimo de significado sistemático. Y hay principios sintéticos que son generalizaciones de bajo nivel que pueden ser derribadas por experimentos aislados suficientemente repetidos y con el mismo resultado.

Creo que Putnam está en lo cierto al mantener que hay en la teoría física un gran número de enunciados y principios cuyos conceptos constitutivos son conceptos de grupo de leyes y que tales principios pueden ser, al menos individualmente, negados sin alterar el contenido o significado extensional de los conceptos; y me parece que también está en lo cierto al mantener que el intento de encerrar esos principios en el molde de lo analítico sintético desgraciadamente oscurece esta característica de la mayoría de los principios o enunciados de la teoría física. Por otra parte, lo que Putnam mantiene aquí tiene consecuencias importantes para la Concepción Heredada y su confianza en la distinción teórico-observacional.

Los hallazgos de Putnam muestran también que el intento de Carnap de incorporar la distinción analítico-sintético a la Concepción Heredada falla en tanto que intento de separar el contenido fáctico de TC del contenido significativo. Aunque los principios que intervienen en los conceptos de grupo de leyes ayudan a la especificación de la extensión («definición») del concepto, ninguno de ellos es analítico, ninguno tiene status definicional; son todos ellos afirmaciones fácticas empíricamente verdaderas o falsas. Son fácticas aunque intervienen en la «definición» de los términos. Por consiguiente, cuando Carnap intenta dividir los enunciados de L en enunciados con contenido significativo y enunciados con contenido fáctico, está intentando lo imposible. Todo lo que su intento logra es distinguir un conjunto de enunciados que, a no ser como último recurso, no van a ser modificados intentando mejorar el ajuste observacional de la teoría. La distinción teórico-observacional divide los términos no lógicos de una teoría en  $V_o$  y  $V_t$ , donde los términos de  $V_o$  se refieren a cosas directamente observables. Como  $L_o$  se ve limitado a los términos no lógicos de  $V_o$  y tiene una estructura lógica limitada, todos los enunciados de  $L_o$  son analíticos o sintéticos en sentido estricto. La función de la distinción teórico-observacional es garantizar que todo enunciado no analítico de L es sintético: los enunciados  $L_o$  no-analíticos son sintéticos; y todo enunciado de L, que contenga términos  $V_t$  con consecuencias observables comprobables, será sintético. La mayoría de los enunciados de L no son ni analíticos ni sintéticos. De ahí que no pueda sostenerse la racionalidad de la distinción teórico-observacional.

Inicialmente, la razón para introducir la distinción teórico-observacional fue garantizar que los enunciados de L, y por consiguiente de TC, habrían de ser cognitivamente significativos. Pero el especificar el significado cognitivo no equivale a otra cosa que al requisito de que cada enunciado de L sea analítico o sintético (en sentido estricto) y no ambas cosas. Por tanto, la distinción analítico-sintético y la significación cognitiva vienen a ser la misma cosa. Y ésta, cualquiera que sea el modo de expresarla, es la base racional de la confianza de la Concepción Heredada en la distinción teórico-observacional. El resultado del ataque a la distinción analítico-sintético estriba, por tanto, en mostrar de forma decisiva lo que implicaba el no lograr desarrollar una noción satisfactoria de significado cognitivo: Que la racionalidad subyacente a la distinción teórico-observacional era insostenible.

### **Distinción entre términos teórico y observacionales**

El mostrar que la racionalidad subyacente a la distinción teórico-observacional es insostenible no equivale, desde luego, a demostrar que la distinción también lo sea, aunque haya razones para suponer que lo es. El coup de grâce de la distinción teóricoobservacional dado por una serie de ataques directos a tal distinción por parte de Putnam y Achinstein, dirigidos a poner de manifiesto que la distinción no puede ser establecida de forma satisfactoria.

Son ejemplos paradigmáticos de términos teóricos y observacionales los siguientes:

Términos observacionales  
Rojo, volumen,  
Caliente, flota  
A la izquierda de, madera  
Toca, agua  
Más largo que, hierro  
Duro, peso  
Palo, núcleo celular

Términos teóricos  
Campo eléctrico, masa  
Electrón, resistencia eléctrica  
Átomo, temperatura  
Molécula, Gen  
Función de Onda, Virus  
Carga, Ego

Lo que distingue a los términos de estas dos listas es, según la Concepción Heredada, que los términos de observación se refieren a entidades o propiedades de entidades directamente observables, mientras que los términos teóricos, no. El requisito de que esas entidades y propiedades sean directamente observables es crucial. Que se persigue un sentido especial de «observable» es algo que se pone de manifiesto en Carnap (1936-37), en donde establece el requisito de que los términos observacionales se refieran a cosas directamente observables y la prueba de que son directamente observables estriba aquí en que la verdad de los enunciados Lo se puede comprobar con ayuda de un número relativamente pequeño de observaciones que a lo sumo precisan instrumentos simples. Achinstein (1965) arguye que esto no basta para caracterizar la distinción entre términos teóricos y términos observacionales. Observa en primer lugar que decir que algo no es directamente observable significa que no puede ser observado sin instrumentos o sin observar algo distinto de ello.

Achinstein concluye, que no se puede establecer la distinción entre términos teóricos y observacionales del modo en que Carnap y otros representantes de la Concepción Heredada han indicado.

Putnam (1962) expone una serie de argumentos encaminados a mostrar que no se puede establecer en modo alguno de forma satisfactoria. Uno de los argumentos es que si términos observacionales son aquellos que en principio sólo se pueden emplear para referirse a cosas observables, entonces no hay términos observacionales. Pues no hay ningún término individual que se pueda aplicar a observables que no pueda emplearse aplicado a inobservables sin que su significado se vea alterado Pero entonces muchos términos teóricos (por ejemplo, «atracción gravitacional», «carga eléctrica», «masa») serán términos observacionales, pues, por ejemplo, yo puedo determinar la presencia de carga eléctrica poniendo mi dedo en un polo. Lo que indican estas consideraciones es que el significado de la mayoría de los términos no lógicos de un lenguaje científico natural es tal que puede ser usado tanto para referirse a lo que puede calificarse con toda

plausibilidad de observable como para referirse a lo que, también con toda plausibilidad, se puede considerar no observable. En consecuencia no hay una división natural de los términos en observables e inobservables.

Me parece que las anteriores consideraciones planteadas colectivamente por Anchinstein y Putnam logran mostrar lo siguiente: En primer lugar, muestran que ninguno de los modos en que los defensores de la Concepción Heredada han intentado especificar esta distinción logra especificarla con precisión o de tal modo que sus ejemplos paradigmáticos de términos observacionales y términos teóricos se califiquen como tales. En segundo lugar, presentan una serie de argumentos convincentes (pero no concluyentes) para sostener que el significado de los términos no lógicos de los lenguajes científicos naturales no suele ser tal que éstos puedan ser usados exclusivamente para referirse sólo a cosas directamente observables o sólo a cosas no directamente observables, en ningún sentido plausible del término «observable».

Es importante observar que estos descubrimientos no muestran que la distinción teóricoobservacional sea insostenible. Pues no hay absolutamente ninguna razón por la que la Concepción Heredada se vea obligada a establecer la distinción sobre la base del uso científico ordinario de los términos no lógicos. La Concepción Heredada surge como una reconstrucción (o elucidación) racional de las teorías científicas y no hay absolutamente ninguna razón por la que la reconstrucción de una teoría no pueda imponer una división artificial a los términos no lógicos. por ejemplo, se podría emplear «rojo<sup>o</sup>» para referirse a casos observables de la propiedad rojo y «rojo<sup>a</sup>,» para referirse a los no observables.

¿Cuál se supone que es el significado filosófico de esta distinción? Parte de su pretendido significado era garantizar que los términos y enunciados teóricos fueran cognitivamente significativos. Vimos que esto equivale a preservar la distinción analítico-sintético respecto a los enunciados de L, y vimos también que la distinción no se mantiene para L; por tanto, la distinción teórico-observacional no garantiza el significado cognitivo de términos y enunciados teóricos.

¿Cuál es entonces el significado filosófico de la distinción teórico-observacional? La única respuesta plausible es que hay diferencias significativas en las propiedades epistémicas de las entidades a que se refieren los términos teóricos y los no teóricos, y que la distinción teórico-observacional recoge esta distinción.

La situación en relación con la distinción teórico-observacional es pues, la siguiente: En un principio, el objetivo de la misma era ofrecer una metodología empirista. Su modo de conseguirlo era mostrar cómo los enunciados de L eran cognitivamente significativos, lo cual equivalía a mostrar que la distinción analítico-sintético valía para todas las afirmaciones del lenguaje en que se formulaba la teoría. Hemos visto que la distinción teóricoobservacional logra hacer esto. Por otra parte, no se ha conseguido establecer de una forma lograda esta distinción y, lo que es más, no se puede establecer de una forma plausible sobre la base del uso ordinario de los términos en los lenguajes científicos naturales. . El único modo en que se puede trazar es artificialmente, echando mano de un lenguaje reconstruido, lo cual supone introducir un injustificado grado de complejidad en el análisis. Además, aun en el supuesto de que se establezca de forma satisfactoria la distinción, ésta no marcará ninguna distinción filosófica o epistemológicamente significativa.

Por último, esta distinción, no consigue recoger lo que tienen de específico los términos teóricos y los informes de la observación de la ciencia. Es evidente, pues, que la distinción teórico-observacional es insostenible. De ahí que la mayor parte del interés epistemológico de la Concepción Heredada esté perdido. En la medida en que la distinción teórico-observacional es esencial a la Concepción Heredada, ésta es inadecuada. Hanson y otros dan otros argumentos demostrando que esta distinción es fundamentalmente insostenible y filosóficamente confusa al presentar sus alternativas a la Concepción Heredada.

## **2. Los enunciados básicos de Popper**

*Teoría del conocimiento (Diego Sánchez Meca).*  
*La estructura de las teorías científicas (F. Suppe).*

### **Las Teorías Científicas y la crítica al Positivismo Lógico por parte de Popper.**

Popper compartió con el Positivismo Lógico la necesidad de axiomatizar las teorías científicas, es decir, traducir sus contenidos en Proposiciones formales lógicas.

Un punto de divergencia entre Popper y el Positivismo Lógico: Todo conocimiento, incluidas las observaciones empíricas, está impregnado de teoría, no existen observaciones empíricas puras (la perspectiva que tomamos sobre la realidad condiciona la observación).

Por otra parte, las teorías no son explicaciones últimas, nunca son verdaderas. Las teorías científicas son conjeturas-hipótesis que permiten dar explicación de fenómenos, pero siempre pueden ser falsadas.

*La formulación de las Teorías Científicas.*

Para Popper, el punto de partida del desarrollo de las Teorías científicas:

- La resolución de problemas que necesitan explicación. Estos problemas que necesitan explicación, pueden tener su origen:
  - En las insuficiencias de una teoría anterior.
  - En el incumplimiento de las expectativas de dicha teoría.
  - Los intentos de explicación y solución de los problemas heredados dan origen a una nueva Teoría Científica. Por tanto, para Popper, nuestro conocimiento de la realidad es siempre provisional. Las Teorías Científicas son siempre conjeturas sobre el mundo, hipótesis generales que permiten explicar fenómenos.
- La búsqueda interminable de la verdad.
  - La noción de verdad de una teoría o enunciado, es decir, su correspondencia con la realidad o con un hecho: es una idea reguladora y orientadora. La ciencia tiene como objetivo acercarse a la verdad: podemos saber si hemos avanzado hacia la verdad, pero no podemos saber si hemos alcanzado la verdad. Por tanto, las Teorías científicas nunca son verdaderas, pero pueden ser falsadas.

## La crítica a la epistemología inductiva

Para Popper, todas las ciencias empíricas tienen un mismo método: El método Hipotético-Deductivo. Con ello, Popper establece una nueva crítica al Positivismo lógico, y a su método inductivo. Popper rechaza la metodología científica meramente inductiva con el siguiente argumento: Una inferencia (es un proceso lógico que nos lleva a pasar de unos enunciados a otros, bien por inducción, bien por deducción) es inductiva cuando pasa de una serie de "enunciados singulares" a "enunciados universales", es decir, a hipótesis o teorías científicas.

Como vimos, la inducción, como método de verificación, tiene una validez lógica limitada, siempre puede haber contraejemplos que todavía no se hayan observado: la inducción es una tarea infinita.

Esta argumentación de Popper tiene sus antecedentes en Hume. De hecho, el problema de la inducción ha sido llamado el "problema de Hume": del hecho de que las leyes-hipótesis hayan mostrado su validez en el pasado, no podemos concluir que seguirán siendo válidas en el futuro. Para Hume todas las ciencias empíricas eran meramente creencias, basadas en el hábito y en la costumbre.

Oponiéndose a la tradición empirista, que concibe la inducción como el método característico de la ciencia moderna, Popper rechaza los tres principios básicos del empirismo en lo referente a su concepción del conocimiento:

1. Para Popper, es erróneo considerar que se pueden verificar proposiciones o teorías de carácter universal a partir de proposiciones particulares que no las contradigan como «todos los cuervos son negros», pues nada asegura que nunca se observará un cuervo blanco.
2. No cree que la mente, en el proceso del conocimiento, adopte solamente una actitud pasiva y receptiva.
3. Tampoco acepta el principio de verificación como criterio de sentido. Las teorías no son nunca verificables empíricamente.

## El problema de la demarcación

El problema de la demarcación se le planteó al intentar distinguir las diferencias existentes entre la teoría de Einstein, por una parte, y, por otra, las teorías del marxismo, el psicoanálisis y la psicología del individuo de Adler. La diferencia consistía en que teorías como la de Einstein podían ser refutadas por un acontecimiento que se predijera partiendo de ellas mientras que las otras resultaban siempre confirmadas por cualquier experiencia posible.

Este punto de partida para el planteamiento de la demarcación es el que permite a Popper subrayar la diferencia entre su criterio de demarcación y el criterio positivista de significado:

"El problema que traté de resolver al proponer el criterio de refutabilidad [como criterio de demarcación] no fue un problema de sentido o de significación, ni un problema de verdad o aceptabilidad, sino el de trazar una línea divisoria [...] entre los enunciados o sistemas de enunciados empíricos y todos los otros enunciados, sean de carácter religioso, metafísico, o simplemente pseudocientífico".

El criterio de demarcación no se limita a ser una descomprometida distinción entre teorías, sino que envuelve un problema ontológico de envergadura. Y es que Popper se centra en la cuestión del desarrollo de la ciencia -impuesto por la revolución einsteiniana en la física teórica-, siendo su referencia polémica las nuevas ciencias sociales y humanas.

#### El aspecto metodológico

Popper entiende la filosofía básicamente como teoría del conocimiento científico o epistemología. Pero, para Popper, el problema fundamental de la epistemología no es el de la estructura de la ciencia, sino el del desarrollo de la ciencia. Es decir, los enunciados de esta epistemología, así como las reglas del método científico que el análisis epistemológico establezca, no tendrán más que el valor de simples convenciones más o menos útiles en orden a explicar el desarrollo del conocimiento científico. Esta metodología de la ciencia deberá, pues, clarificar el concepto mismo de ciencia, si bien su problema fundamental será el del desarrollo del conocimiento.

El método que se puede postular como propio de la filosofía de la ciencia es el de la discusión racional, común a la ciencia, a la filosofía y a cualquier pretensión de racionalidad. Es el método que consiste simplemente en exponer claramente los problemas y discutir argumentativa y críticamente las soluciones propuestas.

#### El aspecto filosófico

Concretamente Popper define así el problema de la demarcación:

- Es el problema de delimitar lo que es la ciencia empírica respecto de lo que es pseudociencia.
- Es el problema de definir qué se entiende por experiencia.
- Es el problema de definir qué se entiende por realidad y por conocimiento de la realidad.

Lo característico de Popper es una concepción empirista y positivista de la ciencia y de la filosofía y, por lo tanto, de la razón. El problema del desarrollo del conocimiento desemboca así en el problema general de la racionalidad.

#### La falsabilidad como criterio de demarcación

El criterio de cientificidad para demarcar entre ciencias y pseudociencias sólo podrá ser la prueba de falsabilidad para una teoría, es decir, la comprobación en circunstancias precisas en las que podría verse uno obligado a abandonar esa teoría. Y lo que sucede con las teorías psicoanalíticas y marxistas es que tratan de evitar este tipo de pruebas decisivas de este modo, estas teorías nunca son refutadas por la evidencia de una incoherencia o de un conflicto.

- Crítica al verificacionismo Positivista. Para Popper, el criterio de demarcación positivista, basado en la verificación o confirmación, pero de hecho sustentado en el método inductivo, debe ser modificado: Para los positivistas lógicos, el criterio de demarcación basado en la verificación o inducción aparece:
  - Como criterio de cientificidad. Para los Positivistas, el criterio de demarcación basado en la verificación o inducción es el único que aporta cientificidad. Para Popper, esto sería contradictorio, pues en última

instancia nos llevaría a considerar a las Teorías Científicas al margen de la ciencia: Las Teorías Científicas son sistemas lógicos formales que intentan explicar el mundo, no son fruto de la observación sino condiciones para la observación. La experiencia nunca genera teorías, sino que actúa negativamente refutando teorías.

- Como criterio de significatividad. Para el Positivismo Lógico sólo tienen significado las proposiciones verificables a través de la experiencia. Por tanto, todas aquellas proposiciones, como las de la metafísica y las de la ética, que no son contrastables con la experiencia no tendrían significado. Para Popper, la no cientificidad de una proposición no significa que carezca de sentido. Las proposiciones de la metafísica no son científicas, no son verificables, pero tienen sentido. En definitiva, el significado no se agota en la ciencia. Como conclusión, para Popper las Teorías Científicas no son verificables por la experiencia. Como alternativa, el principio de demarcación que Popper establece es el de falsación, es decir, una teoría es científica si cumple los dos siguientes requisitos:
  - Ser falsada por la experiencia: en las Teorías empíricas.
  - Ser falsada por sus contradicciones internas: en las teorías lógicas y matemáticas.
- Fundamentación del criterio de falsación. La tesis que fundamenta el criterio de falsabilidad es la asimetría entre enunciados singulares y enunciados universales:
  - Un Enunciado universal no puede ser deducido de enunciados singulares. Esta era la base de la crítica al criterio de verificabilidad positivista.
  - Un Enunciado singular si puede ser refutado y falsar así un Enunciado universal. Esta es la base del falsacionismo popperiano.
  - Por tanto, para Popper la regla lógica fundamental de las Ciencias empíricas es el Modus Tollens: Mediante el M.T., podemos inferir deductivamente de la verdad de Enunciados singulares, la falsedad de Enunciados Universales.

$p \rightarrow q$	p: Hipótesis a refutar.
$\neg q$	
-----	q: consecuencia deducida de p
$\neg p$	

### Falsabilidad y contrastabilidad

El criterio de demarcación de Popper es la falsabilidad, refutabilidad o contrastabilidad de las teorías, que adquiere una relevancia especial como alternativa al principio positivista de verificabilidad y a la metodología induccionista. En cuanto criterio para delimitar los enunciados científicos de los no científicos, el criterio de falsabilidad debe dar razón de los dos aspectos que, según Popper, definen la ciencia empírica: su carácter propiamente empírico y su carácter evolutivo.

El carácter empírico de la ciencia implica dos propiedades de los enunciados científicos: que nos proporcionan información sobre la experiencia y que son capaces de explicar la experiencia. El carácter evolutivo de la ciencia implica también dos notas de los enunciados científicos: que tienen un carácter hipotético, es decir, que no tienen una

validez definitiva, y que tienen un carácter progresivo, es decir, que suponen un aumento real de nuestro conocimiento. Para Popper, afirmar que una teoría pertenece a la ciencia empírica quiere decir que afirma algo acerca de algo y, por lo tanto, que no es ni tautológica (no afirma nada) ni contradictoria (lo afirma todo y tampoco proporciona conocimiento real) ni metafísica (afirma algo que no puede ser comprobado en la experiencia).

Enunciado científico quiere decir, por lo tanto, enunciado que afirma algo sobre la experiencia.

El problema consistirá en saber cómo se puede llevar a cabo esta contrastación. Una teoría científica no es directamente contrastable con la experiencia, ya que ésta es siempre individual y concreta, y la teoría es universal y abstracta. Sin embargo, a partir de una teoría y en ciertas condiciones se pueden deducir enunciados singulares a partir de ella (que Popper llama «enunciados básicos»), los cuales sí pueden ser directamente comparados con la experiencia, en el sentido de que estos enunciados precisamente son enunciados que describen hechos de experiencia. Contrastar una teoría con la experiencia supone, por lo tanto, deducir enunciados singulares a partir de ella y verificar en la práctica estos enunciados. Una vez hecho esto puede suceder:

- Que los enunciados singulares sean refutados por la experiencia, en cuyo caso la teoría queda también refutada o falsada;
- Que los enunciados singulares sean verificados por la experiencia, en cuyo caso la teoría no queda verificada, sino sólo corroborada provisionalmente.

## La concepción de la ciencia

Popper ha mantenido esencialmente sus tesis sobre el carácter del progreso científico en particular, es clave en el debate del pensamiento actual. tesis iniciales, entre las que cabe destacar las siguientes:

- El punto de partida para la reflexión filosófica sobre la ciencia son: Las Teorías científicas.
- La contrastación de las teorías con la experiencia por vía de la falsación. El criterio de falsación sustituye al criterio de verificación.
- Las teorías son conjeturas sobre el mundo.
- La actividad científica debe ser crítica: racionalismo crítico. No se puede caer en el anarquismo gnoseológico de Feyerabend, no todo vale. El criterio de la ciencia es el criterio de la razón
- El progreso científico tiene lugar por integración y mejora del conocimiento anterior, a diferencia de Kuhn que habla de revoluciones científicas, es decir, de ruptura total con lo anteriormente establecido.
- Popper llama al conjunto de sus tesis básicas: realismo crítico. Realismo quiere decir que las teorías son contrastables con la realidad, crítico quiere decir que no se puede caer en el todo vale. Estas dos características diferencian a Popper de Kuhn y Feyerabend.

Con la publicación de Kuhn de las "Estructuras de las Revoluciones científicas" (1962), algunas de las ideas de Popper son cuestionadas. En este sentido, la polémica Popper-Kuhn sobre la Filosofía de la Ciencia en general, y sobre el carácter del progreso científico en particular, es clave en el debate del pensamiento actual.



### Enunciados básicos y teorías

El primer aspecto a determinar, en el marco de la concepción epistemológica de Popper, es el de la relación entre ciencia y la experiencia; a partir del momento en que la ciencia se concibe como un conjunto organizado de enunciados, este problema se formulará como problema de las relaciones entre enunciados teóricos y enunciados de hechos, es decir, entre teorías y enunciados básicos. Como hemos visto, las teorías se caracterizan respecto de los enunciados básicos por ser falsables; y éstos respecto a la teoría por ser sus posibles falsadores. Lo decisivo, por tanto, aquí es el método de llevar a cabo la contrastación entre unos y otros, o sea, el método de la falsación de la teoría o de su sometimiento a falsación.

La pregunta es: ¿Cómo se «transmite» el carácter empírico de los enunciados básicos a las teorías a través de la contrastación. Contrastar la teoría con la experiencia será contrastar los enunciados teóricos con los enunciados básicos. Pero esto no resuelve, sin más, el problema típico del empirismo lógico, es decir, el de la justificación del carácter empírico de los enunciados básicos mismos, el problema de la relación entre lenguaje y experiencia, a través de la rejación de enunciados de hechos y experiencia de hechos.

Este problema se desdobra en la epistemología de Popper en dos: el problema de la aceptación de enunciados básicos para la falsación de una teoría y el problema de la justificación de esa aceptación.

### La aceptación de enunciados básicos

Para Popper, los enunciados básicos cumplen una doble función en el sistema científico:

«Por una parte hemos empleado el sistema de todos los enunciados básicos lógicamente posibles con objeto de obtener gracias a ellos la caracterización lógica que íbamos buscando -la de la forma lógica de los enunciados empíricos-. Por otra, los enunciados básicos aceptados constituyen la base para la corroboración de las hipótesis; si contradicen la teoría, admitimos que nos proporcionan motivo suficiente para la falsación de ésta únicamente en el caso de que corroboren a la vez una hipótesis falsadora»".

Para establecer la forma de cómo deben aceptarse los enunciados básicos para que cumplan su función de contrastación empírica, Popper señala dos reglas:

- 1) No debemos aceptar enunciados básicos esporádicos, es decir, que no estén en conexión lógica con otros enunciados.
- 2) Hemos de admitir enunciados básicos en el curso de nuestra contrastación teorías cuando se suscitan cuestiones esclarecedoras acerca de éstas, cuestiones que tienen que contrastarse gracias a la admisión de enunciados de ese tipo".

La objetividad de los enunciados científicos, que coincide con su contrastabilidad o falsabilidad, consiste, pues, en poder deducir, a partir de estos enunciados, otros que sean a su vez contrastables intersubjetivamente. Sólo se pueden obtener conclusiones contrastables a partir de los enunciados básicos cuando se aceptan con algún tipo de relación deductiva a partir de hipótesis.

### Ciencia y experiencia

Las relaciones lógicas sólo se pueden dar entre enunciados, por lo que es imposible pretender la fundamentación lógica de enunciados por algo que no son enunciados, o sea, por experiencias. Pero entonces, es imprescindible definir aquí qué se entiende por experiencia. La supuesta experiencia que nos proporciona conocimiento solamente hace tal cosa en la medida en que se afirma un enunciado que describe el hecho. Pero este enunciado, ya por serlo, trasciende la observación empírica, inmediata. En realidad, toda observación está mediatizada ya por la teoría, de modo que las observaciones perceptivas puras son imposibles.

Así pues, la experiencia no consiste en la acumulación maquinal de teorías, sino que ella misma es el resultado de decisiones y de interpretaciones libres. Los hechos aparentes de la experiencia son siempre interpretaciones a la luz de teorías, por lo que tienen el carácter hipotético o conjetural de todas las teorías".

En conclusión las observaciones -y, más todavía, los enunciados de observaciones y los resultados experimentales- son siempre interpretaciones de los hechos observados realizadas a la luz de las teorías.

### Decisionismo y convencionalismo

Popper mantiene que es imposible reducir los enunciados básicos a la experiencia directa, y en cuanto que son además enunciados con carácter teórico, es imposible reducirlos a cualquier tipo de experiencia singular. Sin embargo, puesto que los enunciados básicos sólo pueden ser falsadores de teorías si son portadores de experiencia de contraste, y una justificación positiva de la aceptación de esta condición de enunciados empíricos es imposible, sólo queda, como su apoyo y fundamento último, la decisión de aceptarlo o no. La cuestión de por qué conocemos precisamente mediante un sistema de enunciados aceptados convencionalmente, la cuestión de por qué esta metodología nos garantiza un conocimiento empírico válido no sólo formalmente sino realmente, es una cuestión que sólo puede resolverse mediante la fe metafísica en la inmutabilidad de los procesos naturales: "El método científico presupone la inmutabilidad de los procesos naturales o el principio de uniformidad de la naturaleza".  
Probabilidad y corroborabilidad

Una teoría que se ha tratado de falsar pero que no ha quedado falsada no muestra, en principio, contradicción con los hechos, pero no se la puede dar por verdadera sin más al no saberse si no resultará falsa en el futuro. Además, al ser un enunciado universal no puede ser nunca definitivamente verificada, sino que siempre seguirá siendo una conjetura provisional. Es preciso, pues, cambiar el concepto de verdad por el de probabilidad.

Entonces, al atribuir una probabilidad a una hipótesis estamos haciendo una evaluación de la misma que puede ser verdadera o probable. Sin embargo, si se vuelve a atribuir una probabilidad a este principio entonces estaremos en un regreso al infinito; y si, por el contrario, se le atribuye la verdad, entonces nos enfrentamos con el dilema de elegir entre la regresión infinita y el apriorismo. O sea, no sirve la lógica inductiva para caracterizar una hipótesis cuando ésta ha sido contrastada con la experiencia y ha resistido la prueba. No podemos decir de ella que sea verdadera y ni siquiera podemos decir que sea probable. Lo único que podemos decir es que está más o menos

corroborada. Para Popper, que una teoría esté corroborada implica sólo que tal teoría es aceptable de manera provisional.

En suma, decir que una teoría está corroborada cuando es refutable pero no ha sido refutada a pesar de nuestros intentos, es decir que hemos terminado aceptando una serie de enunciados deducibles de ella y hemos tomado esta decisión porque estos enunciados no eran deducibles de nuestro anterior conocimiento fácilmente falsable. Estas condiciones sólo garantizan que la ciencia no se detenga, no explican que aumente nuestro conocimiento.

### El mundo 3

La epistemología de Popper se aproxima, en cierto modo, a las concepciones del neodarwinismo, suponiendo un cierto evolucionismo como concepción metafísica general de base. El desarrollo de la ciencia se produce, pues, del modo siguiente:

- 1) Los científicos inventan y someten a prueba las teorías destinadas a resolver problemas que se plantean a partir de teorías existentes.
- 2) Entre las teorías se produce una competencia que viene a ser como una lucha por la supervivencia: unas teorías son eliminadas, bien porque no sobreviven a una prueba de falsabilidad, bien porque las sustituyen otras teorías más poderosas capaces de resolver más problemas.

El conocimiento científico es relativamente autónomo respecto de los individuos: no está inscrito en el genoma ni en el cerebro, sino que está en los libros y las bases de datos, disponibles para las nuevas generaciones, que continuarán desarrollándolo a través de la invención y la crítica. Este conjunto de conocimientos progresivos constituye lo que Popper llama el «Mundo 3»: una producción específicamente humana por medio del lenguaje. Es el mundo de los problemas y de las hipótesis teóricas.

### **La apuesta por un racionalismo crítico**

Popper invita a abandonar la ilusión de que es posible encontrar puntos de referencia últimos en los que basar nuestro saber. Y propone una actitud racionalista crítica que acepte que cualquier teoría es provisional, revisable y superable. Por tanto, Popper se sitúa ya en la actitud de desimplicación propia de la postmodernidad, que no ve en la filosofía la empresa de fundamentación de las ciencias, tal como en la tradición moderna, desde Descartes hasta Husserl y el positivismo lógico, se había considerado. Para Popper, lo que importa no es la fundación de la ciencia, sino su desarrollo. Optar por la razón no es ella misma una cuestión racional sino una decisión de la que sólo podemos decir que da buenos resultados, pero no que sea lógicamente necesaria a priori.

### **El realismo de Popper**

Sir Karl Popper propuso, ya allá por el tiempo del Círculo de Viena, una concepción de las teorías científicas que se opone a varias de las tesis vinculadas a la Concepción Heredada.

Popper rechazó el criterio de verificación como criterio de significación cognitiva, tampoco está de acuerdo con la Concepción Heredada acerca de la cuestión de si las

teorías se deben analizar en términos de cálculos lógicos artificiales. él mantiene que el problema central de la filosofía de la ciencia es el del desarrollo del conocimiento científico; y él no cree que el estudio del desarrollo del conocimiento científico pueda reducirse al estudio de unos lenguajes artificiales.

Popper rechaza la concepción instrumentalista de las teorías arguyendo que el modo de ensayar las reglas para el cálculo es diferente del modo de verificar las teorías, y que la habilidad que requiere la aplicación de reglas de inferencia es muy distinta de la que se necesita para el examen teórico y para la determinación teórica de los límites de aplicabilidad de las teorías. El rechazo del instrumentalismo y de los principios del esencialismo, lleva a Popper a exponer la siguiente consideración de las teorías: Las teorías son «conjeturas genuinas —suposiciones acerca del mundo de elevado contenido informativo, que aunque no son verificables (es decir, aunque no es posible demostrar que son verdaderas) pueden ser sometidas a severos tests críticos—. Son intentos serios de descubrir la verdad... aun cuando no sepamos, ni tal vez lleguemos a saberlo nunca, si son verdaderas o no»

«Las teorías son nuestras propias invenciones, nuestras propias ideas; no nos son impuestas desde fuera, sino que son nuestros instrumentos de pensamiento forjados por nosotros mismos; esto lo han visto claramente los idealistas. Pero algunas de esas teorías nuestras pueden entrar en conflicto con la realidad y cuando esto ocurre, sabemos que hay una realidad; que hay algo que está ahí para recordarnos el hecho de que nuestras ideas pueden ser equivocadas. Y es por esto por lo que el realista tiene razón»

Pero aunque el lenguaje descriptivo de la ciencia posea una carga teórica, la terminología de la ciencia no está vinculada de forma monolítica a las teorías asociadas a ella. Se pueden mantener simultáneamente varias teorías, y no todos los términos descriptivos obtendrán su contenido teórico o disposicional a partir de la misma teoría. Esto hace que sea posible la comparación de teorías, así como su falsabilidad mediante experimentos cruciales. Por último, dado que las teorías únicamente pueden ser falsadas, pero no confirmadas, Popper considera injustificado que la ciencia mantenga una teoría con la exclusión de todas las demás. Las teorías son conjeturas y en la ciencia deben proliferar las teorías tanto como sea posible, sometiendo a unas cuantas a una posible falsación empírica.

Es, sin duda ninguna, esta proliferación de teorías la que es responsable del desarrollo del conocimiento científico.

### **3. La carga teórica según Hanson**

*Patrones de descubrimiento (Hanson).*  
*La estructura de las teorías científicas (F. Suppe).*

#### **Observación**

La ciencia, el glorioso logro del hombre moderno, se halla análogamente situada entre la matemática pura y la experiencia sensorial bruta; es de la tensión conceptual generada entre estas coordenadas polares de la que provienen las perplejidades filosóficas sobre la ciencia: enfocando primero a la Escala del formalismo y mirando después a la Caribdis

del sensorialismo. La ciencia natural se interesa por los hechos de este mundo. Los resultados de tal interés se articulan en enunciados factuales. (Ninguna colección de enunciados “no factuales” puede constituir una ciencia natural.). Se precisa de la experiencia observacional para separar aquellos enunciados factuales que «se cumplen» de los que no se cumplen.

«El observador» no es más que un detector animado; despersonalizado, no es sino un retículo de receptores de señales integrado con una eficacia y fiabilidad mecánicas considerables. En esta medida y por este motivo, cualquier persona normal podría hacer observaciones científicamente valiosas. Los receptores de señales ópticas, no importa lo sensibles y exactos que sean, no pueden proporcionar todo lo que se necesita para observar por ejemplo, la resistencia eléctrica. Se presupone también un conocimiento; la observación científica es, por tanto, una actividad «cargada de teoría». Los computadores fotosensibles sin cerebro —y también los niños y las ardillas— no hacen observaciones científicas, por muy notables que sean su recepción de señales y su memoria. Ser capaz de dar sentido a los sensores exige conocimiento y teoría, no sólo más señales sensoriales. Este reconocimiento de un fuerte elemento teórico dentro de la observación científica conduce algunas veces a los filósofos a dar a entender que las señales provenientes de la «materia de que se trata» son menos importantes de lo que realmente son. El teórico presiona al observador con preguntas como «¿en qué medida las desviaciones del ‘caso ideal’ son atribuidas simplemente a la tosquedad del aparato experimental?», «¿hasta qué punto son fundamentales para nuestra comprensión de los fenómenos las desviaciones, amplitudes de error, fricciones, dislocaciones, deformaciones, etc. detectadas, cosas todas ellas inseparables de los instrumentos y técnicas de medición?». En este caso, es como si la «forma conceptual» de las teorías de; uno, la postura y estatura de las presuposiciones de uno, determinasen dónde han de «limpiarse» las observaciones; dónde deben realinearse y reprocesarse de modo efectivo para ser insertadas en el marco teórico de una ciencia, su estructura para la inteligibilidad.

Sin duda es muy importante reconocer este rasgo central de la observación científica. La comprensión de los fenómenos se ve a menudo precedida por estudios sobre fluidos ideales, superficies sin fricción, palancas estrictamente rígidas, cuerpos perfectamente elásticos, envergaduras infinitas, traslaciones unidimensionales, partículas puntuales y, en general, «casos puros». Así, el ‘trabajo’ de laboratorio debe estorbar tan poco como sea posible a la principal función de la empresa científica, a saber, la consecución de comprensión teórica, de conocimiento. Periódicamente, sin embargo, los teóricos quedan atrapados en una actitud de «tanto-peor-para-los-hechos». Históricamente, tal confianza parece casi comprensible, sobre todo después de los «descubrimientos exigidos por la teoría», como los del antiprotón, el antineutrón, el neutrino, el positrón de Anderson, el planeta Neptuno (cuyo descubridor fue Leverrier el teórico, no d’Arret, el ayudante de Galle, que fue el primer hombre cuya retina distinguió el nuevo punto luminoso) Pero aun así, el «punto medio» filosófico debe ser siempre el que reconozca que las observaciones significativas de una ciencia son aquéllas que cumplen los criterios de relevancia incorporados a la teoría vigente y, al mismo tiempo, son capaces de modificar esa teoría mediante el riguroso e inquebrantable reconocimiento de «lo que es el caso», de los hechos. La ciencia no fabrica los hechos, por mucho que pueda darles forma, color y orden.

“El ojo nunca podría ver el sol, si no estuviera acostumbrado a él” (Goethe). 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?. En las retinas de Kepler y de Tycho se forman las mismas configuraciones. Así pues, ellos ven la misma cosa. Sin embargo la visión es una experiencia. Una reacción de la retina es solamente un estado físico, una excitación fotoquímica. . Existe una gran diferencia entre un estado físico y una experiencia visual. 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.

¿Cómo llegan a organizarse las experiencias visuales? ¿Cómo es posible la visión.?. El contexto nos da la clave. En este caso algunas personas no podrían ver la figura como un antílope. ¿Pueden ver un antílope en la figura 4 las personas que nunca han visto un antílope, sino solamente pájaros.’ No se necesita, sin embargo, que dicho contexto sea establecido explícitamente. A menudo es «inherente» al pensar, el imaginar y el figurar.

Usted ve un pájaro, yo veo un antílope; el físico ve un tubo de rayos-X, el niño una lámpara complicada; el histólogo ve coelente-rata 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. 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, cuando ven la misma cosa debe tomarse, quizás, como que los diferentes observadores comparten conocimientos y teorías acerca de  $x$ .

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 antílope. Los elementos de sus experiencias son idénticos; pero su organización intelectual es muy diferente. ¿Pueden tener sus campos visuales una organización diferente? 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 los dos cometidos son uña y carne). Los microfísicos buscan nuevos modos de organización conceptual. Si esto se consigue, se producirá el hallazgo de nuevas entidades.

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 influencia sobre las observaciones.

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.

«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. «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 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 verle en todos estos aspectos. Como diría Wisdom, cada percepción implica una etiología y una prognosis. «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.

Como quiera que se interprete, la interpretación está allí, en la visión. Nos atreveríamos a decir que «la interpretación es la visión». Estas características lógicas del concepto de visión son inextricables e indispensables para la observación en la investigación física. ¿Por qué indispensable? 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. Esta 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 descripción alternativa sería, no solamente falsa, sino absurda. 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. 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 letras itálicas son unidades oracionales completas. 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. Al menos el concepto de visión abarca los conceptos de sensación visual y conocimiento.

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. El conocimiento del mundo no es un montaje de piedras, palos, manchas de color y ruidos, sino un sistema de proposiciones.

### *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 viéramos sería relevante para lo que conociéramos 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. Las imágenes, a veces, copian originales, el lenguaje puede copiar lo que describe. Pero 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. 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.

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 paradigma de observador 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.

### **Frederick Suppe**

En opinión de N. R. Hanson, uno de los principales defectos de la interpretación que la Concepción Heredada propone de las teorías es que limita su atención al producto acabado del teorizar científico, sin prestar atención alguna al procedimiento racional por el cual leyes, hipótesis y teorías se proponen por primera vez a título provisional investiga Hanson esta forma de proceder del descubrimiento; a la vez propone un análisis de las teorías en donde «las teorías físicas proporcionan una serie de patrones dentro de los cuales los datos resultan inteligibles» “” y, en consecuencia, le permiten a uno explicar los fenómenos que caen bajo ellas. Estas teorías no se descubren generalizando inductivamente a partir de los datos, sino más bien infiriendo por retroducción hipótesis probables a partir de datos organizados conceptualmente.

En el curso de este análisis, Hanson trata en primer lugar de mostrar que la observación y los hechos incluyen, sin duda ninguna, una organización conceptual —una «carga teórica»— y que nuestra noción de causalidad tiene algo que ver con cierta forma de organización conceptual. En cierto sentido, cabe ver el análisis de Hanson como un suplemento o complemento del que Kuhn hace de las teorías científicas —su tesis de la naturaleza de la observación como provista de una carga teórica refuerza y desarrolla la idea de Kuhn de que no existe un lenguaje de observación que sea neutral.

Hanson comienza con una exposición de la observación que tiene el doble objetivo de desacreditar, por una parte, la tesis de la Concepción Heredada de la existencia de un lenguaje neutral de observación y de establecer, por otra, la idea de que la observación posee una «carga teórica».

Y dado que el lenguaje observacional es de tal clase que las afirmaciones que en él se hacen se pueden verificar por observación directa, esa naturaleza intersubjetiva requiere



que todos los que emplean dicho lenguaje vean las mismas cosas cuando miran a los mismos objetos.

Hanson empieza planteándose es la de si, de hecho, es cierto que dos personas que mantienen teorías radicalmente diferentes acerca de los mismos objetos ven en realidad la misma cosa.

El caso de Johannes Kepler y de Tycho Brahe contemplando el amanecer .Cabe mantener que ven la misma cosa, puesto que tienen una experiencia visual común —a saber, los dos perciben visualmente el sol—. Es precisamente esta concepción a la que yo llamo teoría del núcleo sensorial, junto con su corolario de que hay un lenguaje neutral de observación, lo que Hanson trata de echar abajo.

Lo que Hanson está manteniendo aquí es que, una vez que se admite que la interpretación influye en lo que uno ve, no hay más remedio que dar por sentado que ver la figura bajo la interpretación de antílope y verla bajo la interpretación de pelícano equivale a ver dos cosas diferentes. Hanson pone en duda la afirmación de que la diferencia en lo que se ve sea una diferencia de interpretación, arguyendo que interpretar es una forma de pensar, una acción, mientras que ver es un estado de experiencia. Hanson se pregunta que si la diferencia en lo que se ve no es una cuestión de interpretación, ¿qué es entonces?.

Hanson considera una serie de ejemplos, en los que lo que se puede ver depende del contexto y del conocimiento del observador, de su experiencia y de sus teorías, y concluye que cuando uno mira a x, ver en x cosas diferentes supone poseer un conocimiento y unas teorías diferentes acerca de x. Así, por ejemplo, cuando Tycho y Kepler miran el sol, ven la misma cosa en el sentido de que perciben visualmente el mismo objeto, pero ven cosas diferentes en el sentido de que la organización conceptual de sus experiencias es enormemente diferente. Hay entonces un sentido en el que «la visión es una acción que posee una “carga teórica”».

Cuál es la naturaleza de dicha acción epistémica? La respuesta de Hanson es que es ver que Hanson concluye entonces que la acción de ver implica ver que y, por tanto, algún conocimiento acerca de la conducta de los objetos. que la teoría del núcleo sensorial es falsa y que, en general, el acto de ver implica cierta organización conceptual implícita en el conocimiento requerido para ver que.

En realidad, él trata de establecer algo más fuerte, a saber, que estas organizaciones conceptuales son «características lógicas del concepto de visión (las cuales) son inextricables e indispensables para la observación en la investigación física» Pero «ver que» va siempre seguido de una cláusula oracional y por eso hay en la visión un componente lingüístico o proposicional. «Hay, pues, un factor ‘lingüístico’ en la visión, aunque en lo que se forma en el ojo o en el ojo de la mente no haya nada lingüístico» Hanson compara luego imágenes y afirmaciones lingüísticas, arguyendo que mientras que las imágenes representan cosas en virtud de la posesión de ciertas propiedades del original, las oraciones no reemplazan a nada; más bien se emplean para establecer lo que sucede o puede suceder, para hacer afirmaciones, ofrecer descripciones, suministrar informes, etc.

Esto indica lo que tiene de erróneo la teoría de los datos sensoriales. Pues según los partidarios de esta teoría, Tycho y Kepler ven la misma cosa —un dato sensorial—. Pero un dato sensorial es una clase de imagen y, en cuanto tal, representa, pero no se refiere a; no es, pues, lingüístico; y como se ha demostrado que la visión tiene necesariamente un componente lingüístico, la teoría de los datos sensoriales debe ser incorrecta. Esto indica lo que tiene de erróneo la teoría de los datos sensoriales. Pues según los partidarios de esta teoría, Tycho y Kepler ven la misma cosa —un dato sensorial—. Pero un dato sensorial es una clase de imagen y, en cuanto tal, representa, pero no se refiere a; no es, pues, lingüístico; y como se ha demostrado que la visión tiene necesariamente un componente lingüístico, la teoría de los datos sensoriales debe ser incorrecta.

Del anterior resumen se desprende con absoluta claridad que los argumentos de Hanson no son concluyentes. Incluso dudo mucho de que se haya pretendido que lo sean; más bien deben considerarse como un conjunto de consideraciones persuasivas destinadas a convencer a uno de que la versión del núcleo sensorial de la teoría de los datos sensoriales es incorrecta y de que la observación conlleva una carga teórica.

Después de haber abogado por esta conclusión básica de que visión (u observación) implica un ver que, Hanson intenta a continuación obtener una serie de consideraciones paralelas en relación con la causalidad y con los hechos. Analizando los hechos, empieza por establecer que los hechos no son entidades que puedan observarse o fotografiarse, sino que más bien se expresan en el lenguaje. Una vez establecido que los hechos son expresables, trata de mostrar que son relativos a un lenguaje. Empieza por preguntarse si hay hechos expresables en unos lenguajes, pero inexpresables en otros. Esto, a su vez, indica que, dado el mismo mundo, los dos hablantes habrían concebido el mundo de forma diferente, al hablar de, y pensar en, él de forma diferente, y lo habrían percibido de forma diferente.

Hanson considera las dificultades que Beeckman y Descartes encontraron en ver la solución de un problema acerca de la determinación de la distancia de un cuerpo que cae como una función del tiempo; a partir de aquí, él trata de establecer, al menos en este caso, que los dos asociaron los términos clave a conceptos diferentes y que Beeckman, gracias a su lenguaje, fue capaz de ver ciertos hechos que habían escapado a Descartes —a causa del suyo— estribando la diferencia entre los lenguajes en las diferencias existentes. De aquí concluye Hanson que los hechos, al ser expresados en el lenguaje y al estar, por consiguiente, vinculados al lenguaje, son de tal naturaleza que, por lo menos por lo que a la física se refiere, diferencias conceptuales o diferencias en el significado de los términos empleados en el lenguaje pueden facilitar o dificultar la capacidad de determinar o comprender ciertos hechos lo cual equivale a decir que el hecho de usar el lenguaje con significados diferentes les lleva a ver cosas diferentes y determina el tipo de hechos que no tienen dificultad en aprehender.