

Frege, la verdad y el progreso científico

Frege, truth and scientific progress

Carlos Ulises Moulines

Recibido: 01-Enero-2012 | Aceptado: 29-Marzo-2012 | Publicado: 30-Junio-2012

© El autor(es) 2012. | Trabajo en acceso abierto disponible en (🌐) www.disputatio.eu bajo una licencia (CC)

La copia, distribución y comunicación pública de este trabajo será conforme la nota de copyright. Consultas a (✉) boletin@disputatio.eu

Resumen: El presente trabajo muestra la continuidad, a través de la obra de Frege y en el contexto de su caracterización del hacer científico, de una noción de verdad que no es constructiva ni instrumental y ni siquiera puede entenderse como relación de correspondencia o adecuación. Se trata de un concepto primitivo y no definible, que se intenta llevar a sus últimas consecuencias —algo que no llegó a hacer Frege. El autor defiende, finalmente, una noción alternativa de verdad que podría verse como condición de posibilidad de toda actitud epistémica.

Palabras clave: Ciencia · Frege · Verdad · Progreso · Epistemología · Filosofía de la Ciencia

Abstract: The present paper shows the continuity, through the work of Frege and the context of his characterization of scientific doing, of a notion of truth that is neither constructive nor instrumental, and can't even be understood as a relation of correspondence or adaptation. It is a primitive and undefined concept, which is intended to be taken through its ultimate consequences –something that Frege did not come to do. The author supports, finally, an alternative notion of truth that could be seen as a condition of possibility of any epistemic attitude.

Key words: Science · Frege · Truth · Progress · Epistemology · Philosophy of Science

Frege, la verdad y el progreso científico

Ulises Moulines

LAS PALABRAS CON LAS QUE GOTTLÖB FREGE comenzó un ensayo destinado a exponer sus ideas fundamentales sobre lógica representan una declaración lapidaria acerca de la esencia de la actividad científica:

¹ «El objetivo del esfuerzo científico es la verdad».

Aunque Frege nunca llegó a publicar este escrito (redactado probablemente en la década de 1880), ni lo insertó en alguna otra obra suya, el *pathos* alético que rezuma de esta declaración de principio está en perfecto acuerdo con la filosofía general que se filtra de su obra publicada. Expresada de forma ligeramente menos dramática, encontramos la misma idea sobre la estrecha relación entre la empresa científica y la verdad en otros escritos suyos muy posteriores, por ejemplo, en «*Der Gedanke*», una de cuyas proposiciones iniciales reza: «Descubrir verdades es la tarea de todas las ciencias»².

A lo largo de su carrera filosófica, Frege mantuvo de manera muy decidida el principio de que la empresa científica, a diferencia, pongamos por caso, de la empresa artística o de la política, ha de ser definida justamente como aquel tipo de actividad humana cuyo objetivo último es el *hallazgo* de la verdad («*die Wahrheitsfindung*») y *nada más que esto*. Puede que el artista, el político y mucha otra gente estén interesados, de vez en cuando, en averiguar la verdad sobre algún asunto; no obstante, lo estarán siempre por razones *instrumentales*, pues la verdad no es para ellos un fin en sí, sino sólo un medio para alcanzar la meta que realmente les interesa, digamos la belleza o el poder, respectivamente. El científico genuino, en cambio, de acuerdo con la concepción fregeana, se caracteriza por no querer nada más, ni nada menos, que la verdad. En consecuencia, hacer ciencia, para Frege, no es otra cosa que emprender la búsqueda de la verdad, y esto implica más concretamente el intento de hallar el mayor número posible de juicios que nos esté permitido *afirmar* como verdaderos. Presumiblemente, a nosotros, pobres mortales, no nos sea jamás dado encontrar «la verdad, toda la verdad y nada más que la verdad», pero sí podemos esperar encontrar «la verdad y cada vez *más* de ella». La ciencia sería el fruto de esta esperanza.

El desarrollo científico consistiría por consiguiente en la *acumulación* de juicios verdaderos a lo largo del tiempo histórico, y las instituciones científicas (las Universidades, los centros de investigación, los laboratorios) serían algo así como cajas de ahorros, en cuyas cuentas los sabios ahorradores irían ingresando, siempre que pudieran, no más dinero o bienes materiales, sino riquezas intangibles: unos cuantos juicios verdaderos

1. cf. Frege, «Logik», pp. 2.

2. cf. Frege, «Der Gedanke», pp. 342.

más, los cuales deberían quedar depositados como herencia para futuras generaciones. Por añadidura, esos ahorros no se quedarían allí inermes, sino que constituirían un capital que trabaja, que, aun con independencia de nuevos ingresos, se acrecienta gracias al pago de intereses, es decir, gracias a las transformaciones lógico-matemáticas a las que sometemos los juicios verdaderos ya ingresados para obtener automáticamente *más* juicios verdaderos derivados de los primeros. Y así devendríamos cada vez más ricos en verdades, las cuales permanecerían en nuestros ahorros aléticos a menos que alguna catástrofe natural o social *externa* a las instituciones científicas (por ejemplo, la invasión de los bárbaros, el choque de nuestro planeta con algún cometa despistado o la bomba atómica) diera al traste con nuestros bancos de juicios verdaderos esparcidos por el orbe.

La caracterización fregeana de la ciencia como actividad encaminada a la detección de más y más juicios verdaderos en sí misma no tiene nada de esencialmente novedoso. Tal concepción es una versión modernizada de la *episteme* firmemente enraizada en la Antigüedad clásica, sobre todo a partir de la mística epistemológica de Platón; ella persistió a través de los siglos hasta nuestros días y es el fundamento mismo de lo que en otro lugar hemos calificado de «realismo alético». Ella parece ser el último dique inquebrantable contra los embates del relativismo.

Ahora bien, una y otra vez a lo largo de esta carrera milenaria en busca de la verdad, científicos y filósofos han sido conscientes de que encontrar verdades es un arduo negocio, que son más difíciles de hallar que pepitas de oro en un río de Alaska y de que, además y sobre todo, no es oro todo lo que reluce. Sin embargo, el firme convencimiento de la mayoría de los filósofos y científicos es que, poco a poco, y por difícil que ello sea, se *encuentran* algunas verdades a través del método científico. Newton expresó este convencimiento con la bella alegoría autobiográfica del final de sus días, cuando caracterizó la obra de su vida como la de un muchacho jugando en la playa y encontrando a veces algún guijarro especialmente hermoso, mientras el gran océano de la verdad («*the great ocean of truth*») se extendía frente a él.

Vale la pena citar sus palabras in extenso:

- ³ «No sé cómo apareceré ante el mundo; pero a mí mismo me parece haber sido sólo como un muchacho jugando a la orilla del mar y divirtiéndose al encontrar de vez en cuando un guijarro más fino o una concha más hermosa que de ordinario, mientras el gran océano de la verdad se extendía ante mí sin ser descubierto».

A pesar de su aparente modestia, esta alegoría pone de manifiesto dos supuestos tácitos, característicos no sólo de la visión del mundo de Newton, sino de muchos otros científicos y filósofos de la Modernidad: el primer supuesto es que, si el muchacho juguetón se espabila, siempre encontrará efectivamente conchas y guijarros más hermosos que de ordinario; el segundo supuesto consiste en dar por sentado que el océano de la verdad se halla realmente ahí enfrente, esperando ser descubierto.

3. Cita tomada de Brewster, *The Life of Isaac Newton*, p. 338.

La concepción de la ciencia como banco de verdades que se acumulan a través de un largo esfuerzo, tal como la propone Frege, no es pues una idea muy novedosa ni original. La misma idea, o una muy parecida, se encuentra en la mayoría de los grandes pensadores, filósofos y científicos que se han ocupado de la noción de verdad, antes y después de Frege. Se hallará en Platón, Aristóteles, Santo Tomás, Newton, Leibniz, Bolzano, Russell, Einstein, Church y Popper, por citar sólo a unos cuantos. Lo que es original en Frege, y lo que justifica que hablemos de «concepción fregeana de la verdad», es la radicalidad y consecuencia con que él piensa hasta el fin esa idea, radicalidad y consecuencia que pueden conducir, por un proceso intelectual que podemos calificar de «dialéctico» si queremos, a detectar insuficiencias en el propio concepto de verdad en general y, en consecuencia, en la concepción de la ciencia derivada de él. Por ello vale la pena examinar con atención la concepción de la verdad específica de Frege.

Lo primero que hay que observar con respecto a esta concepción es que las verdades se descubren, no se inventan, y que aun cuando no hubiera seres humanos, habría sin embargo verdades, como habría igualmente el Océano de Newton. Frege es bien claro al respecto:

- ⁴ «La tarea de la ciencia no consiste en un crear, sino en un descubrir pensamientos verdaderos».

De ello se desprende lo segundo digno de notarse (y que a veces se ignora en la actual filosofía analítica), y es que, dentro de una concepción perspicua de la verdad, ésta *no* puede ser *primariamente* una noción lingüística. El lenguaje es algo creado por los seres humanos, y si remitiéramos la verdad a ciertas propiedades de nuestro lenguaje, haríamos de ella algo que se crea, justamente, y no se descubre. Por supuesto que podemos aplicar la noción de verdad a los enunciados de algún lenguaje, y afirmar, por ejemplo, que las oraciones «La nieve es blanca» y «Schnee ist weiss» son ambas verdaderas; pero ello es así sólo en un sentido *vicario*, porque ambos enunciados, el castellano y el alemán, expresan la misma proposición, a saber, la proposición (como entidad translingüística) de que la nieve es blanca, la cual, como tal proposición, no depende de ningún lenguaje, es «anterior» y «posterior» a todo lenguaje. Los enunciados «La nieve es blanca» y «Schnee ist weiss» son ambos verdaderos *porque expresan la misma verdad*. A las proposiciones como entidades portadoras de verdad las llama Frege «pensamientos» («*Gedanken*»), para poner en claro que no se trata de entidades lingüísticas; sin embargo, esta terminología es más bien desafortunada, porque la palabra «pensamiento» evoca connotaciones psicológicas, que en este contexto hay que evitar tanto o más que las «lingüísticas». Hablaremos, pues, en lo sucesivo de «proposiciones»; ellas son entidades abstractas, en el sentido de que ni están localizadas espacio-temporalmente, ni son el contenido de alguna mente. Todas las verdades son proposiciones, pero claro que no todas las proposiciones son verdades; hay proposiciones que son falsedades, y quizás hay también otros tipos de proposiciones que no son ni verdades ni falsedades, pero esta exótica posibilidad podemos dejarla a un lado en

4. cf. Frege, «Der Gedanke», pp. 359.

el presente contexto, porque lo que interesa a la ciencia es buscar proposiciones que sean verdades y evitar proposiciones que sean falsedades.

Lo tercero que hay que notar es que el conjunto de las verdades de que aquí se trata es un conjunto fijo, dado de una vez por todas. Es el conjunto de proposiciones a las que con propiedad puede aplicarse el predicado «es verdadero». Este conjunto está dado de una vez por todas en el sentido de que el curso de la Historia de la Humanidad, sea cuál sea, e incluso el curso de la Historia del Universo desde el primer agujero blanco hasta el último agujero negro, nada pueden cambiar en ese conjunto. Lo que la Historia del Universo, la Historia de la Humanidad y en especial la Historia de la Ciencia pueden cambiar, es la parte conocida de ese conjunto —conocida por *alguien*, en este caso por especímenes del género humano. Pero la determinación de este subconjunto de verdades conocidas nada tiene que ver con la determinación del conjunto total. Si mañana estallara la guerra nuclear, es plausible predecir que, al cabo de unos meses, el conjunto de verdades conocidas, al menos en este planeta, sería el conjunto vacío. El conjunto de las verdades, en cambio, no habría perdido ni uno solo de sus elementos y seguiría siendo un conjunto enorme. El Océano de Newton permanecería ahí inmutable, mostrando su espléndida indiferencia hacia las tonterías que haga el muchacho con sus guijarros y conchas. Ese consuelo, al menos, siempre nos quedará...

Esta idea la resume Frege en su ensayo sobre lógica a renglón seguido de la afirmación ya citada sobre el objetivo de la ciencia, con una declaración no menos lapidaria que la anterior:

- ⁵ «Lo que es verdadero, es verdadero independientemente de nuestra aceptación».

Treinta años más tarde vuelve a enfatizar la misma idea:

- ⁶ «De aquello que yo acepto como verdadero, de ello juzgo que es verdadero con total independencia de mi aceptación de su verdad e incluso con independencia de si pienso en ello. El ser verdadero de un pensamiento [= de una proposición] no incluye el ser pensado».

Suele interpretarse este manifiesto en favor de la solidez granítica, cuasi-inhumana, de la verdad como producto del ferviente deseo de Frege por defender la naciente lógica formal frente a los embates del psicologismo tan en boga en su época y representado paradigmáticamente por John Stuart Mili. Para los psicólogos, la lógica como disciplina científica no podía ser otra cosa sino el estudio de las leyes empíricas (psicológicas) que rigen el modo como la gente piensa de hecho, aquí y ahora. Frente a esta comprensión de la tarea de la lógica, tan difundida en la segunda mitad del siglo XIX, Frege, ya antes que Husserl, es el primer lógico en emprender un ataque radical y sistemático del psicologismo.

5. cf. Frege, «Logik», pp. 2

6. cf. Frege, «Der Gedanke», pp. 359

Y su concepción de la verdad sería la consecuencia de su programa anti-psicologista en pro de investigaciones lógicas independientes de todo avatar psíquico o cultural.

Es posible que la motivación básica de Frege para su idea de la verdad fuera el anti-psicologismo y la defensa de la lógica formal, aunque no estoy seguro de ello. Pero, en cualquier caso, su línea de argumentación discurre, en realidad, en sentido inverso, y posee un alcance mucho más general que la polémica alrededor del psicologismo. No se trata primordialmente de que el psicologismo sea erróneo, la lógica formal posible y por ende exista un conjunto de verdades inmutables; al revés: *dado* que existe la verdad y que ésta es el conjunto inmutable de las verdades, es posible desarrollar una disciplina, llamada «Lógica», que investigue lo esencial de ese conjunto, o por hablar en términos kantianos, sus condiciones de posibilidad, con total independencia de lo que nos diga no sólo la psicología, sino también la etnología, la biología o cualquier otra disciplina empírica, sobre todo el modo como piensa la gente. Nuevamente leemos en el primer ensayo citado de Frege:

- 7 «Existe un límite tajante entre estas ciencias [= la lógica y la psicología], y él viene designado por la palabra “verdadero”. La psicología tiene que ver con la verdad como cualquier otra ciencia sólo en la medida en que su objetivo es la conquista de verdades; pero ella no considera la propiedad “verdadero” en sus objetos de estudio del modo como la física examina en sus objetos las propiedades “pesado”, “caliente”, etc. Quien hace eso es la lógica. No sería incorrecto decir que las leyes lógicas no son otra cosa sino una explicitación del contenido de la palabra “verdadero”. Quien no haya apresado el significado de esta palabra en su peculiaridad, tampoco podrá tener una idea clara de la tarea de la lógica».

Casi literalmente se repite esta caracterización de la lógica al comienzo de «*Der Gedanke*»:

- 8 «Así como la palabra “bello” le indica la dirección a la estética y “bueno” a la ética, así lo hace «verdadero» con la lógica. Ciertamente, todas las ciencias tienen la verdad como meta; pero la lógica se ocupa de ella de manera muy distinta. Ella se relaciona con la verdad de manera análoga a como lo hace la física con la gravedad o el calor. Descubrir verdades es tarea de todas las ciencias; a la lógica le corresponde averiguar las leyes del ser verdadero».

De la existencia de un conjunto inmutable de verdades se desprenden, entre otras cosas, la posibilidad de principio de la lógica formal como disciplina independiente y el error de principio del psicologismo. Pero no sólo del psicologismo, es decir, del intento de determinar el conjunto de las proposiciones verdaderas sobre la base de una especie de estadística de procesos mentales, sino de cualquier otro intento de definir dicho conjunto a partir de investigaciones empíricas, por ejemplo, de la teoría de la evolución, un intento que, por

7. cf. Frege, «Logik», pp. 3

8. cf. Frege, «Der Gedanke», pp. 342.

cierto, vuelve a estar de moda hoy día. Ya en la época de Frege, hace más de cien años, era popular la idea de una «epistemología evolucionista», y a esta idea, Frege, naturalmente, le tiene que declarar la guerra:

- ⁹ «En nuestra época» —nos advierte—, «en que la teoría de la evolución prosigue su marcha triunfal a través de las ciencias... hay que estar preparado a oír preguntas de carácter extravagante. ¿Si el ser humano, como todos los seres vivos, se desarrolla y se ha desarrollado, acaso han sido siempre válidas las leyes de su pensamiento y mantendrán siempre su validez? ¿Seguirá siendo correcta al cabo de milenios una inferencia que ahora lo es, y acaso lo fue hace milenios? Evidentemente, en estas preguntas radica una confusión entre las leyes del pensamiento real y las leyes de la inferencia correcta».

Para expresarlo en términos de nuestra distinción conjuntista anterior, el primer tipo de leyes señaladas por Frege puede ser relevante para determinar el subconjunto de las verdades reconocidas, un conjunto cuyos límites manifiestamente dependen de parámetros espacio-temporales y otros factores de tipo empírico; pero dichas leyes para nada intervienen a la hora de determinar el segundo conjunto, del que el primero es parte propia, a saber, el conjunto de las verdades sin más.

La idea de que la verdad, o sea, el conjunto de todas las proposiciones verdaderas, es inmutable e impermeable a cualquier cambio empírico puede aparecer, a primera vista, como la expresión de un platonismo exagerado y trasnochado, que extendería al campo de las proposiciones con contenido empírico o factual una determinación que a lo sumo es plausible para las verdades puramente formales de la lógica y las matemáticas. Puede ser, se objetará, que la verdad de « $2 + 2 = 4$ » sea inmutable y ajena a cualquier cambio empírico pero, ¿acaso podemos admitir esa determinación para la verdad de la proposición «El Mont Blanc es más alto que el Tibidabo» o «La noche del 9 de noviembre de 1989 se abrió el muro de Berlín»? ¿Acaso la verdad de estas proposiciones no depende de estados de cosas contingentes y circunstanciales, que bien podrían haber sido de otra manera?

Por supuesto. Y por supuesto que, sea cual sea la dosis de platonismo que pueda atribuírsele a Frege, ésta no llega al extremo de que él haya negado la existencia de verdades contingentes o de que haya asimilado las proposiciones empíricas a las de la lógica y las matemáticas. La idea de la verdad como entidad inmutable y ajena a cambios empíricos no es equivalente a la idea de la verdad como necesidad *a priori*. La segunda implica la primera, pero la primera no implica la segunda. En realidad, ésta es una distinción trivial, pero que al parecer se olvida en muchas discusiones. Frege no se hizo culpable de esta confusión. Para Frege estaba bien claro que, si bien « $2 + 2 = 4$ » expresa una verdad necesaria *a priori*, eso no es el caso para los otros dos ejemplos mencionados de verdades. Por supuesto que el mundo podría haber sido de tal manera que junto a Barcelona se levantara una montaña, llamada «Tibidabo», que fuera más alta que la montaña llamada «Mont Blanc» situada en

9. cf. Frege «Logik», pp. 4.

los Alpes. Y por supuesto que la noche del 9 de noviembre de 1989 habría podido ser la más aburrida de la historia de Berlín. Todo lo que Frege nos quiere hacer notar es que el concepto genuino de verdad es tal, que si es verdad que el Mont Blanc es más alto que el Tibidabo y si es verdad que el 9 de noviembre de 1989 se abrió el muro de Berlín, entonces estas proposiciones son verdaderas para siempre, lo fueron antes de que se formaran los Alpes y el Tibidabo, y se construyera la ciudad de Berlín, y lo seguirán siendo mucho después de que el planeta Tierra, con sus montes y ciudades haya cesado de existir. Ello es así por la simple razón de que la noción genuina de verdad no es de carácter temporal. Dicho más general y precisamente, el predicado «es verdadero» se refiere a una propiedad que no tiene sentido definir en términos espacio-temporales, o empíricos en general. Si algo es verdad en este mundo, aunque sólo lo sea en éste y no en otro mundo posible, entonces lo es «para siempre». La verdad «no se gasta».

Con esta noción de verdad obtenemos una visión nítida y resplandeciente de lo que es el proceso de investigación científica. Hay un gran océano por explorar, llamado « V », «la verdad». Ese océano está dado de una vez por todas, con sus límites exactos, y nada de lo que nosotros hagamos o dejemos de hacer cambiará un ápice en esos límites. La exploración del océano es ardua, pero, con suficiente paciencia y buena fortuna, podemos determinar pequeñas porciones del mismo, llamémoslas « C_1 », « C_2 »,... Los límites de estas porciones son cambiantes y dependen, entre otras cosas, de nuestra habilidad exploratoria en un momento dado; son límites fijados por parámetros espacio-temporales, psicológicos, biológicos y quién sabe cuántas cosas contingentes. Pero si sabemos de uno de estos C_i que $C_i \subseteq V$, entonces esto vale para siempre. Y el siguiente conjunto de verdades reconocidas, C_{i+1} , puede que sea mayor que C_i (si nuestra civilización progresa) o menor (si ella declina)¹⁰, pero en cualquier caso comparable, y ambos, C_i y C_{i+1} , formarán parte del mismo océano fijo V . La idea del progreso científico depende en consecuencia de la posibilidad de comparar un conjunto de verdades reconocidas dado, C_i , con uno posterior, C_{i+1} , de modo que habrá progreso científico si $C_i \subseteq C_{i+1}$ o o al menos si $\|C_{i+1} - C_i\| > \|C_i - C_{i+1}\|$.

Ahora bien, esta posibilidad de comparación depende a su vez del supuesto de que tanto C_i como C_{i+1} sean subconjuntos del mismo conjunto inmutable V . ¿Y cómo sabemos esto? Aquí empiezan las dificultades. Pues no es inmediatamente evidente que dos conjuntos de proposiciones, digamos A_i y A_{i+1} que *supuestamente* representan las verdades reconocidas en dos momentos distintos del desarrollo científico, sean realmente subconjuntos de V , es decir, sean realmente iguales a los conjuntos C_i y C_{i+1} , respectivamente. En general, puede ponerse en duda que el conjunto *admitido* en un momento dado de proposiciones supuestamente verdaderas sea el mismo que el conjunto de verdades reconocidas en ese momento, es decir, puede ponerse en duda que $A_i = C_i$. Con otras palabras, el conjunto de verdades reconocidas en un momento dado no tiene por qué ser él mismo conocido. La gente cree muchas cosas en un momento dado; y en principio es posible determinar cuál es ese conjunto A_i de cosas que la gente toma por verdaderas. Pero no es este conjunto el que nos interesa a la hora de tratar de acotar lo que pertenece al conocimiento científico, sino

10. La visión fregeana del proceso científico no implica un cumulativismo, como a veces se cree.

su subconjunto $C_i \subseteq A_i$ de proposiciones que *realmente* son verdaderas. Y este subconjunto viene definido como $C_i = A_i \cap V$. De modo que para comparar el contenido de conocimiento en dos etapas distintas del desarrollo científico no hay más remedio que acudir a V ; hay que haber determinado previamente el conjunto total de verdades.

Es sabido que hay dos maneras posibles de determinar un conjunto cualquiera: por extensión, enumerando sus elementos, o bien por intensión, indicando una propiedad que cumplan todos sus elementos y sólo ellos. En el caso de conjuntos infinitos, la única posibilidad de determinarlos que nos queda a los mortales es el método intensional, pues no podemos pasarnos toda la eternidad haciendo una lista de los objetos que contiene un conjunto infinito. Ahora bien, V no sólo es un conjunto infinito, sino además infinito numerable. Para verlo, basta hacer unas sencillas reflexiones basadas en la teoría elemental de conjuntos. Ellas sólo presuponen admitir que existe algún conjunto finito de cosas (aunque sólo sea el conjunto vacío) y que a él se aplican los principios generales de la teoría elemental de conjuntos. Si no estamos dispuestos a admitir esto es que no estamos dispuestos a admitir siquiera la noción elemental de conjunto, y la única razón plausible por la que podríamos no querer admitir esta noción sería que no queremos admitir la noción de entidad abstracta, porque un conjunto finito de cosas es la entidad abstracta más inofensiva imaginable, por así decir, la menos abstracta de las entidades abstractas. Pero, entonces, si no queremos admitir ninguna entidad abstracta, por modesta que sea, y somos nominalistas radicales, tampoco podremos admitir una noción de proposición, por ende la de verdad en el sentido que aquí discutimos... y con ello no habría océano de verdades independientes de nuestro quehacer y habríamos abandonado justamente la idea de verdad absoluta que hemos estado persiguiendo todo el tiempo.

Admitamos, pues, la noción elemental de conjunto. Y admitamos que existe al menos un conjunto, por ejemplo, el conjunto vacío \emptyset . A partir de ahí, por iteración de la operación de formación de conjuntos, podemos construir primero una infinidad numerable de conjuntos distintos: $\emptyset, \{\emptyset\}, \{\{\emptyset\}\}, \{\{\{\emptyset\}\}\}$... Esta infinidad tomada como totalidad contiene muchos subconjuntos, por ejemplo, los subconjuntos $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}, \{\emptyset, \{\{\{\emptyset\}\}\}\}$, etc. Si extraemos la totalidad de estos subconjuntos de la infinidad de partida, es sabido que podemos demostrar, por el llamado «procedimiento de la diagonal» de Cantor, que la infinidad resultante es una infinidad numerable, «mayor» que la primera¹¹. Llamemos a esa infinidad S . Para cada elemento x de S , la proposición de que $x \in S$ es obviamente una proposición verdadera. Como hay una infinidad numerable de elementos de S , habrá en consecuencia una infinidad numerable de proposiciones verdaderas distintas asociadas a S , llamémosla V_s . Está claro que V_s es apenas un subconjunto de V , pues en general habrá otras proposiciones verdaderas además de las del tipo « $x \in S$ ». Si un subconjunto de otro es infinito numerable, también lo será el segundo. Luego V es infinito numerable. Por

11. Los detalles técnicos de esta construcción pueden encontrarse en numerosos textos de introducción a la lógica o la teoría de conjuntos. Véanse, por ejemplo, Fraenkel, *Mengenlehre und Logik* (Berlín, 1959), Secc. 3 y Mosterín, *Teoría axiomática de conjuntos* (Barcelona, 1971), Secc. 18.

consiguiente, la única manera de determinar V consistirá en la manera intensional ¿Qué propiedad o propiedades podemos indicar que cumplan los elementos de V y sólo ellos?

Frege es claro al respecto: una verdad es una proposición a la que se aplica el predicado «es verdadero»¹². Más precisamente, podemos definir el conjunto V mediante la conjunción de dos predicados:

$$V = \{x : x \text{ es una proposición} \quad \text{y} \quad x \text{ es verdadera}\}$$

Si dispusiéramos de criterios claros de aplicación de los predicados « x es una proposición» y « x es verdadera», entonces tendríamos un criterio global para determinar, ante cualquier cosa dada, si es o no elemento de V . Y, entonces, dado el conjunto de creencias admitidas en un momento dado, A_i , podríamos determinar, al menos en principio, y por arduo que sea el camino, cuáles de ellas pertenecen también a V y cuáles no, y así determinar los conjuntos C_i , que nos interesan para poder hablar de conocimiento científico.

¿Disponemos de tales criterios para la aplicación de los predicados «es una proposición» y «es verdadera»? Para el primer caso, podemos seguir también a Frege y constatar que disponemos al menos de un criterio que, aunque parcial, es muy efectivo, pues nos da lo que necesitamos: algo es una proposición si puede ser el contenido de un juicio asertórico (= «*beurteilbarer Inhalt*»)¹³, es decir, algo que se puede afirmar (en nuestro lenguaje o en nuestro pensamiento). Así, el Tibidabo no es una proposición, pues no se puede afirmar, pero en cambio, el que el Tibidabo sea un valle en Nueva Zelanda, sí es una proposición, pues eso se puede afirmar, aunque presumiblemente sea falso. Teniendo en cuenta la infinitud supnumerable de las proposiciones, nunca nos será dado poder afirmar todas las proposiciones, e incluso es probable que haya proposiciones tan complejas que ni siquiera en principio sean afirmables por nosotros, dadas las limitaciones de nuestro lenguaje y nuestra capacidad intelectual. Pero al menos sabemos que, dada cualquier cosa que nos propongan, el criterio de asertibilidad nos permite decidir efectivamente si esa cosa es o no una proposición.

¿Disponemos de un criterio igual de efectivo, aunque posiblemente parcial, de aplicación del predicado «es verdadero»? Parecería a primera vista que el propio Frege nos obsequió de una vez por todas con un criterio semejante: las leyes de la lógica. Ya hemos citado su opinión acerca de la tarea de la lógica: «a la lógica le corresponde averiguar las leyes del ser verdadero», a lo que añade después: «En las leyes del ser verdadero se despliega el significado de la palabra “verdadero”»¹⁴. Y siguiendo la analogía ya antes citada entre física y lógica, podríamos decir que, así como la física nos da un criterio para la aplicación del concepto de gravedad mediante la ley de gravitación (constatando, por ejemplo, que

12. Por razones que ahora no vienen al caso, y que son específicas de las peculiaridades de la ontosemántica general de Frege, éste se vio llevado más tarde a precisar esta idea de la siguiente forma: una verdad es una proposición que puede ser el sentido de un enunciado cuya referencia es el objeto único denominado «la verdad».

13. cf. Frege, «Logik», pp. 7.

14. cf. Frege, «Der Gedanke», pp. 343.

el movimiento de un cuerpo dado es derivable de una aplicación a ese cuerpo de la ley de gravitación), asimismo la lógica nos proporciona mediante sus principios como el de no-contradicción, el de tercio excluso, etc., criterios que, aplicados a proposiciones particulares, nos permiten decidir si ellas son o no verdaderas.

¿Es ello cierto? Obviamente sólo lo es en un ámbito muy reducido de casos. Es cierto que, aplicando el principio de tercio excluso a la proposición «el Mont Blanc es más alto que el Tibidabo o no lo es», podemos decidir efectivamente que se trata de una proposición verdadera. Pero cuando se trata de la proposición «el Mont Blanc es más alto que el Tibidabo», el principio de tercio excluso, y todos los demás principios de la lógica conocidos por Frege y por nosotros nos dejan completamente en la estacada. Las leyes de la lógica nos proporcionan un criterio de aplicabilidad del predicado «es verdadero» sólo para las proposiciones de la lógica pura y, con buena voluntad, para las de porciones elementales de la matemática (aquellas porciones que son efectivamente reducibles a la lógica). Para el inmenso resto, no nos dicen nada. El criterio lógico de verdad es mucho más parcial, por ser casi totalmente inefectivo, de lo que son el criterio de asertibilidad para las proposiciones o la ley de gravitación para la gravedad. Es por esto también que, contrariamente a Frege, hoy día no decimos que la lógica se ocupa primordialmente de la verdad, sino de la consecuencia o inferencia correcta —un objetivo mucho más modesto.

Si las leyes de la lógica son a todas luces insuficientes para determinar el conjunto V , entonces, ¿podemos encontrar algún otro criterio que, ya sea solo, o bien acompañado de las leyes de la lógica, nos permita decidir en cada caso y al menos en principio si una proposición es verdadera o no? En la historia de la filosofía se ha propuesto una y otra vez, bajo diversas versiones, un criterio muy popular destinado a sacarnos de este apuro: la llamada «teoría de la correspondencia». Según esta teoría, una proposición es verdadera cuando se corresponde con la realidad, cuando se da respecto a ella la famosa *adaequatio rei et intellectus* de la escolástica. La proposición de que el Mont Blanc es más alto que el Tibidabo es verdadera si y sólo si el Mont Blanc es realmente más alto que el Tibidabo. Puede ponerse en duda de inmediato que la *adaequatio rei et intellectus* funcione bien para las verdades de la lógica pura, pues en ese caso puede que haya *intellectus* pero es dudoso que haya *res* alguna. O sea, que tendríamos nuevamente un criterio sólo parcialmente efectivo. Pero a ello se podría replicar que las leyes de la lógica junto con la *adaequatio rei et intellectus* nos dan todo lo que necesitamos. Para las proposiciones de la lógica pura, y quizás algunas de las matemáticas, usamos las primeras como criterio y para todas las demás aplicamos la segunda.

El problema con la teoría de la correspondencia como criterio de verdad es que no nos permite decidir nada que no haya sido decidido de antemano; representa un pseudocriterio. Esto lo vio el propio Frege, y por eso descalificó la teoría de la correspondencia como candidato a resolver nuestras cuitas aléticas. El pasaje en el que argumenta en su contra es algo oscuro y comprimido, y en momentos se anda un poco por las ramas. No obstante, podemos entresacar de él lo esencial porque creo que es un argumento muy serio.

- 15 «Puede suponerse que la verdad consiste en una coincidencia entre una representación y lo representado.... Y entonces si la primera coincide con lo segundo plenamente, es que se identifican. Pero justamente esto es lo que no se quiere cuando se define la verdad como coincidencia de una representación con algo real. Pues es justamente esencial que lo real sea distinto de la representación. Pero entonces no habría ninguna coincidencia plena, ninguna verdad plena. Entonces nada en absoluto sería verdadero, pues lo que es sólo a medias verdadero, es falso... ¿O acaso se podría estipular que la verdad se da cuando la coincidencia se presenta en un determinado aspecto? ¿Pero en cuál? ¿Qué tendríamos que hacer para decidir si algo es verdadero? Deberíamos investigar si es verdad que dos cosas —digamos, una representación y una cosa real— coinciden en el aspecto determinado. Y con ello estaríamos de nuevo ante una pregunta del mismo tipo, y el juego podría empezar de nuevo. Así pues fracasa el intento de definir la verdad como coincidencia. Pero así también fracasa cualquier otro intento de definir el ser verdadero. Pues en una definición cualquiera se indicarían ciertas características. Y al aplicar la definición a un caso concreto lo que importaría siempre sería averiguar si es verdad que se dan esas características. Y así daríamos vueltas en círculo. En consecuencia es probable que el contenido de la palabra “verdadero” sea totalmente peculiar e indefinible».

El argumento de Frege consta de varios componentes que constituyen golpes cada vez más fuertes a la idea de poder determinar la verdad. En primer lugar, nos dice Frege, la verdad no puede consistir en una coincidencia plena entre la proposición y el pedazo de realidad (física, por ejemplo) al que supuestamente corresponde la primera (Frege habla en este contexto de «representación» en vez de «proposición», pero como ya hemos decidido antes que los portadores genuinos de la verdad son proposiciones y no otra cosa, aplicaremos la argumentación de Frege a lo que nos interesa, las proposiciones). Si hubiera coincidencia plena entre proposición y realidad, se identificarían ambas entidades, y por tanto serían una y no dos, y por tanto como estamos más predispuestos a creer en la realidad física (o, en general, en la realidad «transproposicional») que en las proposiciones mismas, no habría propiamente proposiciones, ni tampoco verdades. La coincidencia pues debe ser sólo parcial. Por ejemplo, podríamos decir que la correspondencia entre proposiciones y pedazos de realidad se debe a la coincidencia entre las estructuras respectivas de ambas. Proposición y realidad son *isomorfas* en el caso de que la primera sea verdadera. Así, la proposición expresada por el enunciado «el Mont Blanc es más alto que el Tibidabo» es verdadera porque la estructura que constituyen los nombres «Mont Blanc» y «Tibidabo» junto con el término relacional «es más alto que» es la misma que aquella en la que están insertas las dos montañas nombradas y la relación física que tienen entre sí. Esta es, en lo esencial, la idea básica de Wittgenstein en su *Tractatus logico-philosophicus*. Pero, ¿qué presuponemos al establecer que la proposición sobre el Mont Blanc y el Tibidabo, por un lado, y la realidad física que le corresponde, por otro, poseen la misma estructura? —Presuponemos ni más ni menos que la verdad de la proposición según la cual la primera proposición y su realidad

15. cf. Frege, «Der Gedanke», pp. 344.

física correspondiente tienen la misma estructura. Y, para establecer esto último, según el mismo criterio no tenemos más remedio que presuponer que la estructura de la proposición según la cual la estructura de la proposición dada y su realidad empírica correspondiente coinciden, coincide con la estructura de la realidad consistente en la coincidencia de las dos estructuras iniciales. Y así sucesivamente. Es obvio que caemos en un regreso al infinito. Con ello considera Frege liquidada la teoría de la verdad como correspondencia.

Peter Carruthers, en un ensayo sobre el regreso al infinito detectado por Frege¹⁶, sostiene que el argumento de Frege prueba sólo que el intento de definir la verdad como correspondencia o coincidencia da lugar a una repetición infinita de redundancias, totalmente inofensiva, a menos que se entienda la correspondencia como una relación empírica entre proposiciones y cosas reales —lo que Carruthers llama la «teoría empírica de la verdad». Sólo en este último caso caeríamos en un regreso al infinito vicioso¹⁷. La argumentación de Carruthers es tanto o más oscura que la del original que él critica, pero en cualquier caso me parece falsa, o por lo menos no concluyente. La teoría de la correspondencia basada en *Tractatus*, que acabamos de tomar como ejemplo, no puede calificarse de «teoría empírica» en ningún sentido normal del término «empírico», y no obstante el problema que le plantea el argumento de Frege a una teoría de este tipo, *tomada como criterio de verdad* (que es de lo que aquí se trata), está lejos de ser inofensivo.

Pero la argumentación de Frege, como podemos constatar en las últimas líneas del pasaje citado, apunta mucho más allá que a una crítica de la teoría de la correspondencia —un punto que, por cierto, Carruthers pasa por alto. De acuerdo con esa línea de argumentación, cualquier definición propuesta del predicado «es verdadero» nos conducirá de una u otra manera al mismo fiasco. Por ejemplo, consideremos los otros dos grandes rivales de la teoría de la correspondencia: el coherentismo y el pragmatismo. Supongamos que decimos que una proposición dada es verdadera siempre y cuando sea coherente con un *corpus* dado de proposiciones ¿Qué presupone establecer que realmente lo es? Evidentemente, sólo podremos concluir eso si previamente hemos establecido que es coherente que la proposición en cuestión sea coherente con las demás. Y así sucesivamente. O bien supongamos que decimos que una proposición es verdadera siempre y cuando la creencia en ella sea útil al desarrollo de la Humanidad (o del Partido, o de quien sea). Para poderle dar un sentido a nuestra afirmación de que una proposición dada es verdadera según esta definición, deberíamos haber establecido previamente la utilidad de esa afirmación, es decir, tendríamos que establecer previamente que es útil la proposición según la cual la primera proposición es útil, etc. Frege dice que todos estos intentos llevan a un círculo vicioso. En realidad no llevan a un círculo, sino a un regreso al infinito, pero ésta es una figura igualmente viciosa que paraliza cualquier criterio de aplicación. Frege concluye de ahí que el predicado «es verdadero» es indefinible. Curiosamente, a pesar de la fuerza de sus argumentos, se muestra cauto al final y afirma sólo que es «probable» que dicho predicado sea indefinible.

16. cf. Carruthers, «Frege's Regress» (1981).

17. cf. Carruthers, «Frege's Regress», pp. 30 y ss.

En este punto podría argüirse que Frege hizo muy bien en manifestarse cauto acerca de la probabilidad de su conclusión, pues ésta mostró en último término ser errónea. Nos lo prueba, se dirá, la gran autoridad de Alfred Tarski, quien apenas veinte años después de que Frege cogitara su argumento en contra de la definibilidad de la verdad, publicó su ensayo famoso sobre el concepto de verdad en los lenguajes formales¹⁸. Es más, supuestamente los resultados formales de Tarski representan una sólida reivindicación de la teoría de la correspondencia; tal es la opinión de Karl Popper y quizás del propio Tarski, aunque este último parece haber oscilado en diversas etapas de su carrera acerca de cuál sea la interpretación filosófica correcta de su propia teoría¹⁹. No entraremos aquí en una exégesis de la obra de Tarski, lo cual nos llevaría demasiado lejos. Para los propósitos de la presente discusión, basta señalar los siguientes puntos:

1.— Tarski introduce el predicado «es verdadero» como predicado lingüístico. En su teoría este predicado se aplica sólo a enunciados de un lenguaje dado. En los casos favorables en los que el predicado es definible (ciertos lenguajes formales) lo es dentro de otro lenguaje, el metalenguaje del lenguaje objeto. Nosotros, en cambio, siguiendo la concepción realista fregeana, necesitamos un predicado «es verdadero» aplicable a un reino de entidades extralingüísticas, las proposiciones, reino inmutable y ajeno a construcciones humanas (tales como los lenguajes formales).

2.— No hay ningún lenguaje universal lógicamente consistente. Esto es un teorema de Tarski. Ello implica que no hay ningún lenguaje universal capaz en principio de expresar todas las proposiciones, ni siquiera todas las proposiciones aceptadas como verdaderas en un momento dado, pues ello nos conduciría a paradojas del tipo de la llamada «paradoja del Mentiroso» (= «Miento»), es decir, enunciados de tal tipo que si son verdaderos, entonces son falsos, y si son falsos, entonces son verdaderos. Por consiguiente, no podemos esperar que sea construible un lenguaje para el cual la aplicación de un predicado «es verdadero» definido correctamente refleje la aplicación del predicado «es verdadero» que buscamos para las proposiciones. Por así decir, no puede haber ningún lenguaje \mathcal{L} que sea isomorfo a V con respecto al predicado «es verdadero». Por lo tanto, no podemos simplemente trasladar las investigaciones de Tarski sobre el modo como funciona el predicado «es verdadero» en lenguajes formales al modo como funciona, o debería funcionar, en el reino de las proposiciones; en definitiva, los resultados de Tarski no nos determinan el conjunto V .

3.— Podría alegarse que, si bien la definición tarskiana de verdad no puede trasladarse a la determinación de V en su totalidad, puede no obstante utilizarse para determinar una porción lo bastante amplia e importante de V como para que podamos determinar lo que pertenece al conocimiento científico. En efecto, sabemos por lo menos desde los trabajos de Donald Davidson que, aunque el esquema tarskiano no nos permite

18. cf. Tarski, «Der Wahsheitsbegriff in den formalisierten Sprachen» (1936).

19. Un análisis detallado de las vacilaciones e inconsecuencias de Tarski con respecto al importe filosófico de su propia teoría se encontrará en Fernández Moreno, *Wahrheit und Korrespondenz bei Tarski' Eine Untersuchung der Wahrheitstheorie Tarskis als Korrespondenztheorie der Wahrheit* (Berlín, 1991).

hablar de verdad para todo el lenguaje común, que es esencialmente universal, es posible aplicarlo con buenos resultados a porciones suficientemente estandarizadas y amplias del mismo. Podría alegarse que, por analogía, lo mismo puede hacerse con las proposiciones. Esto es cierto, pero no resuelve nuestro problema. Recuérdese que nuestro problema consiste en proporcionar una definición de ser verdadero que no sólo sea formalmente correcta, sino que implique en principio un criterio de decisión efectiva. Y justamente esto no nos lo da el esquema tarskiano, como el propio Tarski reconoce. En efecto, las definiciones parciales de la verdad que proporciona la teoría tarskiana, las famosas equivalencias del tipo

« X es verdadero si y sólo si p »,

donde « X » es el nombre de un enunciado del lenguaje-objeto y « p » su traducción al metalenguaje respectivo, están muy bien como tales, pero no nos dan ningún criterio genuino para la verdad de X . Sólo nos lo darían si tuviéramos a la vez un criterio para la verdad de « p », es decir, una definición de la verdad del metalenguaje en términos del metametalenguaje, etc. El intento de reinterpretar la definición de verdad de Tarski como *criterio* de verdad nos lleva exactamente al mismo regreso al infinito que había señalado Frege. Mientras no dispongamos de un criterio independiente para saber cuándo una proposición dada es verdadera, el intento de determinar cuándo el enunciado que la expresa en un lenguaje dado es verdadero nos obligará a recorrer toda la jerarquía infinita de metalenguajes tarskianos en los que esa misma proposición se expresa mediante algún enunciado. Esto es precisamente uno de los grandes méritos de la teoría tarskiana de la verdad: que nos hace ver de manera formalmente irrefutable que el intento de apresar el conjunto V en un lenguaje nos lleva necesariamente a un regreso al infinito de jerarquías lingüísticas —justamente lo que había barruntado Frege de manera intuitiva en el pasaje antes citado. En la medida en que la teoría tarskiana pueda considerarse como una explicitación formal de la teoría clásica de la correspondencia, la primera nos hace palpable que la segunda, entendida como criterio de verdad (y así se la entendió siempre), nos lleva a un regreso al infinito, al menos en todos los casos en que no se trate de verdades de la lógica pura. Por las razones ya señaladas antes, el intento de sustituir el supuesto criterio alético de correspondencia por el supuesto criterio de coherencia o por el de utilidad práctica, con o sin Tarski, no nos llevaría a un destino mejor.

¿Tenía razón pues Frege al concluir que el concepto de verdad es indefinible? ¿Fue sólo demasiado cauto al matizar su conclusión con el adverbio «probablemente»? Sí y no. Todo depende de como entendamos la noción de definición en general, o lo que esperemos de una definición de la verdad en particular. Si por «definición» entendemos lo que comúnmente se entiende por «definición nominal» de un término de un lenguaje en función de otros términos del mismo lenguaje, entonces Frege no tenía razón; ahí está Tarski

para probarlo: al menos para ciertos lenguajes o para ciertas porciones de un lenguaje universal supuestamente «reflejo» de V , es posible proporcionar definiciones formalmente correctas del predicado «es verdadero». En último término, Tarski define el predicado metalingüístico es verdadero en términos del predicado lingüístico «satisface». Así, sabremos que el enunciado «El Tibidabo es una montaña» es verdadero cuando hayamos averiguado si el objeto denotado por el nombre «Tibidabo» satisface el atributo de ser una montaña, es decir, cuando sepamos si la proposición de que el objeto denominado «Tibidabo» satisface el atributo de ser una montaña, es una proposición verdadera, pues ambas maneras de hablar son equivalentes (la una implica la otra y la otra implica la una). Ahora bien, como no sea averiguando si es *verdad* que el objeto denominado Tibidabo satisface el atributo de ser una montaña, no hay otra manera de averiguar si el objeto denominado «Tibidabo» satisface el atributo de ser una montaña. Pero para determinar si esta última proposición es expresada mediante un enunciado verdadero, tendremos que haber determinado previamente la noción de verdad en el meta- lenguaje, etc. Por consiguiente, la definición tarskiana de verdad para el enunciado «El Tibidabo es una montaña» nos proporciona un criterio de la verdad de este enunciado sólo en la medida en que ya dispongamos de otro criterio para la verdad de los enunciados del metalenguaje del primer enunciado, y así *ad infinitum*. Tarski no hace mover el carro del criterio alético ni un paso, ni lo pretendió tampoco, ni lo podía pretender. Y en esto Frege tenía razón.

Así, pues, no hay manera, ni extensional ni intensional, de apresar el conjunto V , ni siquiera de apresar una parte de él suficientemente grande e importante a efectos epistemológicos, porque nadie pretenderá que el subconjunto de las verdades lógicas es suficiente en este respecto. Sabemos que V existe (si existen proposiciones) y conocemos algunos de sus elementos. Pero esto es todo, una minúscula porción del inmenso Océano de Newton. ¿Basta esa porción para determinar los conjuntos C_i compararlos entre sí y ver si la empresa científica marcha bien o mal? Obviamente no. Sabemos tan poco de V que con eso no podemos determinar los bordes de C_i y C_{i+1} y averiguar si los unos caen dentro de los otros.

¿Qué resulta de todo ello para la caracterización inicial de la ciencia como actividad encaminada a encontrar verdades, caracterización procedente de tan ínclita tradición? De las dificultades reseñadas en la determinación de V se desprende que, con esta caracterización, definiríamos la ciencia (al menos las ciencias empíricas y, a lo que parece, una buena parte de las matemáticas) como una actividad en la que buscamos cosas que, cuando las encontramos, casi nunca sabemos si eran las que realmente andábamos buscando, porque, en rigor, al no disponer de un criterio general efectivamente aplicable de pertenencia a V , no sabemos ni siquiera qué andamos buscando. La persecución del conocimiento científico consistiría así en una actividad sumamente frustrante. La ciencia no estaría mucho mejor parada que la metafísica misma, que algún científico arrogante comparó alguna vez a la empresa de buscar en un cuarto oscuro un gato negro que a lo mejor no existe...

Ahora bien, si lo que nos interesa primordialmente es caracterizar el conocimiento científico, el remedio a la frustrante situación descrita me parece bastante fácil. Tiene su precio, naturalmente, como todo buen remedio, pero creo que es un precio que deberíamos estar dispuestos a pagar para salir del *impasse* creado por la caracterización alética de la ciencia. Consiste simple y llanamente en negar que la meta de la ciencia, y en particular de las disciplinas empíricas, consista en hallar verdades. Esto no significa que haya que abandonar el concepto de verdad. Está bien seguir creyendo que hay proposiciones y que hay proposiciones verdaderas, aunque *probablemente* Frege tenía razón al considerar que probablemente la noción general de verdad no es definible de manera adecuada. La verdad es, al parecer, un concepto primitivo *par excellence* en cualquier contexto epistémico —tan primitivo que, ni puede ser definido, ni puede ser abandonado. Es, si se quiere, una condición de posibilidad de toda actitud epistémica, tan fundamental que no se puede buscar nada detrás de ella, sino que todo lo que se diga sobre la naturaleza del conocimiento viene *después* de ella. Todo eso está bien. Lo que está mal es tratar de describir y analizar la ciencia en términos de verdades. Imaginar que el desarrollo científico puede compararse a los viajes de descubrimientos de los siglos XV y XVI, es una mala metáfora —una metáfora que nos conduce a un callejón sin salida. Las ciencias no se han desarrollado para acopiar cada vez más verdades, sino para ayudarnos a los seres humanos a arreglárnoslas lo mejor posible en esta vida tan dura... dura tanto en lo material como en lo espiritual. La ciencia es *técnica* no sólo en el sentido banal de que sirve para construir máquinas que hacen cosas por nosotros, sino en el sentido más profundo de que es el método más eficaz conocido para resolver problemas que, por una u otra razón, nos preocupan. El espectro de estos problemas abarca desde la epidemia del SIDA hasta el enigma de los jeroglíficos mayas, desde la imprevisibilidad de los terremotos hasta la conjetura de Fermat.

No hay ningún océano de verdades aún por descubrir ante nosotros, o, si lo hay, no es eso lo que interesa a la empresa científica. Lo que hay con toda seguridad es un montón de problemas por resolver, un montón de piezas de diversos rompecabezas que sólo en parte encajan, o encajan mal²⁰. Cuando, aplicando lo que hemos aprendido como científicos, logramos que dos piezas por fin encajen bien (o por lo menos mejor de lo que encajaban antes), tendremos sin duda una sensación de satisfacción, de trabajo bien hecho, y en esto consiste el progreso científico. Podremos, en tales casos, decir, si queremos, que hemos «descubierto una nueva verdad importante». Pero eso es sólo una metáfora, una metáfora algo grandilocuente y quizás pernicioso. Sería más claro y más honesto decir en tales casos simplemente que ahora nos sentimos *más a gusto*, que nuestra experiencia del mundo es *más armoniosa*.

20. La imagen de la empresa científica como resolución de rompecabezas se debe a Kuhn, *The Structure of Scientific Révolutions* (Chicago, 1962), cap. IV. Esta imagen sugiere, en cierto modo, una visión «instrumentalista» de la ciencia, aunque no hay que sobrevalorar este calificativo, ni en el propio Kuhn, ni menos en el presente contexto de discusión.

Notación lógica y matemática

1.— *Lógica*:

Sean p y q enunciados cualesquiera, x e y variables para objetos individuales y P una variable para predicados.

=Identidad: « $x = y$ » se lee « x es idéntico a y »

2.— *Teoría de conjuntos*:

Sean x y z variables para elementos y A, B, C , variables para conjuntos.

\in : Pertenencia: « $x \in A$ » se lee: « x pertenece a A » o bien, « A contiene a x »

$\{\dots\}$: Determinación extensional de un conjunto: $\{x, y, z\}$ es, por ejemplo, el conjunto que sólo contiene los elementos x, y, z .

$\{x : \dots x \dots\}$: *Determinación intensional de un conjunto*: $\{x : Px\}$ es, por ejemplo, el conjunto de elementos que satisfacen el predicado P .

\subseteq : Inclusión: « $A \subseteq B$ » se lee: « A está incluido en B », o bien « A es subconjunto de B ».

\cap : Intersección: $A \cap B$ es el conjunto de los elementos que pertenecen a A y a B .

\emptyset : Conjunto vacío es el conjunto que no contiene ningún elemento.

$\|\dots\|$: Cardinalidad: $\|A\|$ es la cardinalidad o sea, el número de elementos que contiene el conjunto A .

3.— *Aritmética*:

Sean x, y, i, n variables para números naturales o reales.

$>$: Mayor que: « $x > y$ » se lee « x es mayor que y ».

Referencias

1. Brewster, David (1831), *The Life of Isaac Newton*. Londres.
2. Carruthers, Peter (1981-82), «Frege's Regress». *Proceedings of the Aristotelian Society*, t. LXXXII.
3. Fernández Moreno, Luis (1991), *Wahrheit und Korrespondenz bei Tarski' Eine Untersuchung der Wahrheitstheorie Tarskis als Korrespondenztheorie der Wahrheit*. Berlin.
4. Fraenkel, Adolf Abraham (1959), *Mengenlehre und Logik*. Berlin. [Traducción en castellano: *Teoría de los conjuntos y lógica* (trad. de R. Caso) México, 1976].
5. Frege, Gottlob (1918), «Der Gedanke», *Beiträge zur Philosophie des deutschen Idealismus*, reproducido en G. Frege, *Kleine Schriften* (comp. por I. Angelelli), Darmstadt, 1976.
6. Frege, Gottlob (1969), «Logik». En G. Frege, *Nachgelassene Schriften* (comp. por H. Hermes/F. Kambartel/F. Kaulbach). Hamburgo.
7. Kuhn, Thomas Samuel (1962), *The Structure of Scientific Révolutions*. Chicago, 2ª edición ampliada. Chicago, 1970.
8. Mosterín, Jesús (1971), *Teoría axiomática de conjuntos*. Barcelona.
9. Tarski, Alfred (1936), «Der Wahsheistsbegriff in den formalisierten Sprachen». *Studia Philosophica*, t. 1. reeditado en inglés en A. Tarski: *Logic, Semantic, Metamathematics*. Oxford, 1956.



DISPUTATIO

Philosophical Research Bulletin
Boletín de Investigación Filosófica

INFORMACION EDITORIAL DEL TRABAJO

INFORMACIÓN DEL AUTOR | AUTHOR AFFILIATIONS

Nombre y Apellidos: Carlos Ulises Moulines
Cargo o Puesto: Catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia
Afiliación y Dirección Munich Center for Mathematical Philosophy
Institucional: Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwigstr. 31
D-80539 München
Grado Académico : Ph. D. in Logic and Philosophy of Science
Afiliación Institucional: Ludwig-Maximilians-Universität München
Email: moulines@lrz.uni-muenchen.de

INFORMACIÓN DEL TRABAJO | WORK DETAILS

Nombre del Trabajo: Frege, la verdad y el progreso científico
Nombre de la Revista: Disputatio. Philosophical Research Bulletin
ISSN: 2254-0601
Numeración de la Revista: Vol. 1, No. 1, pp. 17-35
Fecha de Publicación: Junio de 2012
Periodicidad: Semestral
Lugar de Publicación: Salamanca - Madrid
e-mail: boletin@disputatio.eu
web site: www.disputatio.eu

NOTA EDITORIAL | EDITORIAL NOTE

Tipo de trabajo: Artículo. Re-edición
Reeditado de Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura
vol. 150, no. 589, (1995): pp. 47-72
Licencia: © (BY) (NC) (ND) 3.0 Unported.
Con permiso del autor
Separata: No
ISBN: No

© El autor(es) 2012. Publicado por *Disputatio* bajo una licencia *Creative Commons*, por tanto Vd. puede copiar, distribuir y comunicar públicamente este artículo. No obstante, debe tener en cuenta lo prescrito en la nota de copyright. Permisos, preguntas, sugerencias y comentarios, dirigirse a este correo electrónico: boletin@disputatio.eu