

DE LA LÓGICA CLÁSICA A LA LÓGICA SIMBÓLICA. RELEYENDO A CARNAP

RICARD CASADESÚS
Universitat Ramon Llull

RESUMEN: Rudolf Carnap interpretó la filosofía como un proceso de análisis lógico, explicando pormenorizadamente las propiedades formales del lenguaje y proporcionando una comprensión del lenguaje de la ciencia. Mostramos aquí cómo, mediante la definición y relación de L-conceptos, Carnap justifica la distinción entre verdad lógica y verdad fáctica, fundamental en las discusiones del Círculo de Viena. En este artículo, mostramos cómo la lógica solo tiene sentido como método de formalización del lenguaje significativo y no como conocimiento de la realidad.

PALABRAS CLAVE: empirismo lógico, positivismo empírico, L-conceptos, Carnap, *Aufbau*

From Classical Logic to Symbolic Logic. Reading Carnap again

ABSTRACT: Rudolf Carnap interpreted Philosophy as a process of logical analysis, explaining in detail the formal properties of language and providing an understanding of the language of science. We show here how, through the definition and relation of L-concepts, Carnap justifies the distinction between logical truth and factual truth, which was fundamental in the discussions of the Vienna Circle. In this article we show how Logic only makes sense as a method of formalizing meaningful language and not as knowledge of reality.

KEY WORDS: logical empiricism, empirical positivism, L-concepts, Carnap, *Aufbau*

El filósofo Rudolf Carnap fue una figura destacada del movimiento conocido como positivismo o empirismo lógico, que tiene en él a uno de sus exponentes más claros y comprometidos con la sistematización del conocimiento. Carnap nació el 18 de mayo del 1891 en Ronsdorf (Alemania). Cursó estudios superiores en las universidades de Jena y de Friburgo, y se doctoró en filosofía y se especializó en matemáticas y física. Reconoció la influencia del matemático alemán Gottlob Frege, del cual fue discípulo en sus cursos de lógica matemática, y de las innovaciones del pensador británico Bertrand Russell y del filósofo alemán Ludwig Wittgenstein. Es conocida la anécdota de que, puesto en contacto con Russell en 1921, este le copió de manera amanuense largos capítulos de su obra *Principia*

Mathematica (Russell & Whitehead 1910-1913) para que pudiera estudiarlos. Fue miembro destacado del grupo de filósofos y científicos positivistas del Círculo de Viena. En 1935, Carnap se trasladó a los Estados Unidos huyendo del nazismo y fue profesor en la Universidad de Chicago. En 1954 aceptó un puesto en la Universidad de California, en Los Ángeles. Murió en Santa Monica, California, el 14 de septiembre de 1970.

Carnap interpretó la filosofía como un proceso de análisis lógico. Se interesó, sobre todo, por el análisis del lenguaje de la ciencia, ya que consideró que las afirmaciones empíricas de la ciencia eran las únicas, en verdad, significativas. Son testimonio de su concepción global, resumida en que los problemas de la filosofía se pueden reducir a los problemas del lenguaje, sus libros *La estructura lógica del mundo* (conocido como *Aufbau*) (Carnap, 1928), donde intenta reducir todas las demandas del conocimiento al lenguaje de los datos y *La sintaxis lógica del lenguaje* (Carnap 1934), donde muestra su preferencia por el lenguaje que describe la conducta y su trabajo sobre la sintaxis del lenguaje científico (ver Carnap, 1963).

El *Aufbau* es una obra extensa, sin duda, de las que más influencia tuvo dentro del Círculo de Viena. Ya casi se habían publicado los programas de sistematización del conocimiento científico por parte de Schlick y Reichenbach –proyectos que Carnap conocía– pero el *Aufbau* es mucho más ambicioso que estos al dar el embrión de la idea de que la lógica es el único camino viable para la filosofía, de modo que se intentan igualar entonces las formas de comportamiento de las disciplinas científica y filosófica. El desarrollo de tal proyecto fue muy influenciado por Kant y por Russell (ver Biletzki y Matar, 1998). El vínculo que Carnap tiene con Russell puede caracterizarse por el acto de reducir lógicamente los conceptos a partir de sus evidencias más patentes, ayudándose de la axiomática previa.

La aplicación de este sistema hace posible la reducción de los sistemas de expresiones, cuyo propósito esencial es de tipo semántico, a un sistema lógico con esencia sintáctica. Así, el reduccionismo puede usarse para estudiar los tres aspectos principales de la Epistemología: el significado, la ontología y los fundamentos. No obstante, la aceptación por parte de Carnap de este tipo de reduccionismo es poco entusiasta, ya que para él la Ontología no es significativa.

Son también reseñables los estudios de Carnap sobre la capacidad de verificar, probar y confirmar las proposiciones empíricas. El principio de tolerancia de Carnap, o la convencionalidad de las formas del lenguaje, afectó a la libertad y variedad en la construcción del lenguaje. Carnap estaba interesado de una forma muy acusada por

las construcciones de sistemas formales, lógicos. También llevó a cabo un trabajo significativo en el campo de la probabilidad, al distinguir entre estadística y lógica en su obra *Fundamentos lógicos de la probabilidad* (Carnap, 1950). Carnap ayudó a fundar y participó en la edición de la revista de filosofía analítica *Erkenntnis* y la *International Encyclopedia of Unified Science*. Otra obra relevante que escribió fue *Introducción a la lógica simbólica y a sus aplicaciones* (Carnap, 1958) cuyo Capítulo A (secciones 5 y 6) trataremos más adelante.

Para introducirse con mayor atención en esos textos, cabe decir que de acuerdo con Carnap, el objetivo principal de la filosofía analítica es clarificar el significado de los conceptos y proposiciones, y colocar los fundamentos de la ciencia. Para él, los problemas filosóficos tradicionales son pseudoproblemas o, después de su elucidación, problemas empíricos. Por eso, la filosofía es para Carnap la elucidación de la sintaxis lógica del lenguaje de la ciencia. Carnap rechaza las presunciones metafísicas de Russell y propone una concepción del análisis que aparece como no metafísico. A este método lo llamó *análisis lógico*, del que hablaremos más adelante.

1. El reduccionismo metafísico de Carnap

42

En *La superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje* (Carnap 1931), afirma respecto a la Ontología que tiene una carga metafísica inadmisibles. De acuerdo entonces con Carnap, el análisis lógico de las proposiciones metafísicas muestra que carecen de significado, de modo que no conducen a ningún lado. El argumento se fundamenta en que el lenguaje metafísico consta de vocabulario y sintaxis; o sea, que tiene su significado empotrado en la misma génesis de las proposiciones. La formación de estas exige que estén basadas en la sintaxis; si no se da el caso, no será posible aceptarlas. Carnap, entonces, explicita que la Metafísica supedita la semántica a la formación sintáctica del lenguaje.

Contrariamente a lo antedicho, Carnap defiende que reflexionar respecto al significado es de máxima importancia. Para llegar al significado de una palabra, por ejemplo, es preciso fijarse en la forma misma de la proposición:

X es una piedra

donde a X podemos atribuir cualquier cosa sustituible por X. Nace así una proposición P que contiene la palabra X, que depende de X, una P(X). Pero la dependencia no es cualquiera, sino que está regida

por unas reglas semánticas, que han de ser cumplidas. Así, para evitar el incumplimiento de las reglas, Carnap sugiere estos cuatro pasos:

1. ¿Cuáles son las ligazones de P? ¿De qué proposiciones puede inferirse P y, qué proposiciones pueden inferirse de P? (ámbito lógico).
2. ¿Qué valores de X hacen P verdadera, y qué valores la hacen falsa? (ámbito lógico).
3. ¿De qué manera puede comprobarse P? (ámbito epistemológico).
4. ¿Qué significa P? (ámbito filosófico).

Carnap, pues, establece que es posible, e incluso necesario, precisar el significado de las palabras, apoyándose en otras palabras; y es mediante este apoyo como se llega al significado, a la semántica. Llega, entonces, a la conclusión de que una proposición, que es dependiente de sus palabras, adquiere su significado cuando se explicitan sus dependencias de otras proposiciones más sencillas, más nucleares. Igualmente, una palabra adquiere significado cuando el conjunto de proposiciones en las que puede aparecer sintácticamente son definidas mediante proposiciones nucleares.

Lo anterior resume el programa de Carnap: las palabras reducibles son las que vienen de la ciencia. De acuerdo con esta simplificación russelliana, la razón por la que es preferible legitimar las palabras es que no sabemos construir nuestras ideas sin ellas y, por lo tanto, tendemos a creer que son ciertas o falsas sin una idea clara de su significado ni de su porqué. El objetivo del *Aufbau* es unificar en una lógica no discutible las proposiciones del lenguaje científico, el constructo de las ideas en base a la psique.

El método del análisis lógico tiene un aspecto negativo (el hecho de ser antimetafísico) y otro de positivo (el objeto de ser un análisis constructivo de la ciencia). Se debe recordar que Carnap comenzó su carrera filosófica en estrecha asociación con la epistemología neokantiana, pero se fue distanciando progresivamente y, en cambio, adoptó la crítica positivista al neokantismo. En efecto, Carnap niega la idea de que el objeto del conocimiento es generado en la mente, por tanto, rechaza precisamente la idea de que el objeto de conocimiento empírico, en contradistinción a los objetos puramente formales del conocimiento matemático, se conciba como una progresión interminable. Carnap logra elaborar la construcción de un sistema de organización de objetos mediante niveles constituidos por objetos (ideas) de niveles anteriores. Para ello, afronta cuatro

niveles, y cabe resaltar que el que nos ocupa es el nivel más obvio, el básico. Pero como los cuatro niveles se relacionan íntimamente, ello nos obliga a recapacitar sobre los demás niveles. Esto es así porque la reflexión en un nivel conlleva la reflexión en los otros.

Un aspecto a considerar cuando se construye el sistema de constitución es la división de dos conceptos esenciales:

1. Los elementos unitarios, o sea, los objetos elegidos para la edificación del nivel inferior.
2. Las relaciones nucleares, que son objetos no definidos del sistema.

Las relaciones nucleares son más significativas, ya que los mismos elementos nucleares son incapaces de constituir una clase superior de objetos mediante la cual pasar al nivel superior. Así, pues, existe una relación creativa peldaño a peldaño del conocimiento empírico, debida a principios anteriores de ordenación de los hechos conocidos. Dichos principios de ordenación han de ser aplicados mediante remedo o recuerdo de cómo se aplicaron a anteriores hechos conocidos, a la experiencia. Entonces, en las percepciones hay componentes que vienen de percepciones anteriores.

44

El problema de base en el *Aufbau* es definir las nociones nucleares del nivel primario del sistema. Dado que su origen es epistémico, el núcleo ha de ser un caos de sensaciones. Si se definen así las nociones, la elección se relaciona con la analogía entre dos experiencias cuando una de ellas lleva a recordar la otra, y así establece una semejanza entre ellas. En esto, el seguimiento que Carnap hace de Russell es muy estricto, dada su proposición de que la experiencia está basada en el conocimiento empírico. Los objetos no nucleares de orden N se construyen partiendo de experiencias anteriores, de objetos de orden N-1 e inferior y de las relaciones entre ellos.

Así, pues, si vivimos unas experiencias ligadas al recuerdo, en una primera instancia, discriminamos detalles del material empírico. Esta perspectiva es lo más cercano que Carnap está del kantismo, dado que la continuación de los juicios, de las discriminaciones, es en Carnap un elemento psicológico, lo cual le obliga a reconocer como nuclear únicamente *lo dado*, lo que en matemáticas se llamarían axiomas.

Como ya hemos dicho, Carnap no sigue exactamente las ideas de Kant. Sin embargo, *lo dado* se basa claramente en su filosofía. Lo sensitivo, lo material, constituye la base del conocimiento; la percepción consiste en una colección ingente de datos, que los sentidos transmiten del exterior, causando la consciencia. Son estas impre-

siones fenoménicas de la experiencia lo que, junto con el entendimiento humano, fundan la ciencia, lo científico. Así, el sujeto es un constructo unitario trascendental de experiencias y entendimiento, consciencia (ver Friedman, 2000).

Ahora bien, Carnap se desentiende de Kant cuando expresa que la experiencia sensitiva está estructurada en nuestro espacio-tiempo particular. La experiencia, entonces, toma su papel modelando el mundo primario.

Tras elegir como base el dominio de la propia consciencia y sus procesos, se necesita decidir qué entidades pueden utilizarse como elementos básicos; por ejemplo, los últimos componentes de un análisis psicológico o fenomenológico de las vivencias, las impresiones sensoriales más simples o los elementos psíquicos de distintos géneros, tomados como ladrillos con los que construir las vivencias. Pero al examinar esto con más atención, se observa que esta posición no parte de *lo dado* mismo, sino de sus abstracciones; o sea, de la imagen que la consciencia hace de *lo dado*, lo cual hace que se tomen como elementos nucleares elementos secundarios.

En el *Aufbau*, el mundo primario se identifica con la psique. En el primer nivel del sistema los acontecimientos han de asumirse de la misma manera como se suceden. Una diferencia básica entre Carnap y los kantianos es que, para los segundos las sensaciones y los pensamientos son átomos, por lo cual es necesario analizar las formas en las que surgen dichas sensaciones y pensamientos. Para Carnap, por el contrario, se tendría que estudiar *lo dado* como experiencias no consistentes en la suma de sensaciones individuales, sino como unidades observadas varias veces, simultáneamente.

Carnap sostiene que en las percepciones lo primario es la impresión global de la experiencia; las impresiones aisladas son un análisis posterior basado, generalmente, en la abstracción. Carnap sostiene que la construcción de sistemas de constitución se realiza desde lo complejo, pervertido por la experiencia, hacia lo simple. El hecho de que lo nuclear sea lo global, basado en diversas sensaciones, y el hecho de que solo tras la abstracción se consigan sensaciones particulares (de las cuales se dice después que componen las percepciones) se confirma por la Psicología. Por ejemplo, el acorde es anterior a los tonos que lo componen; la percepción del campo visual completo es anterior a la de las cosas particulares que hay en él; y los componentes particulares del cuadro visual son anteriores a los puntos cromáticos del que se componen.

De tal modo que Carnap descarta que se acepten las experiencias elementales, mientras que considera los conceptos de similitud y

diferencia. No son los hechos mismos, los átomos, sino las relaciones percibidas entre ellos lo que conforma el núcleo del sistema. Pueden equipararse semejanzas entre más de dos experiencias, lo que define círculos de semejanza que, a su vez, pueden clasificarse, según coincidan o se superpongan en parte, con lo que puede introducirse el concepto de clase cualitativa, definido como sigue:

Llamamos clase cualitativa a una clase k de experiencias elementales contenida totalmente en todos los círculos de semejanza que contienen al menos la mitad de k y se da además que para cada experiencia atómica x no perteneciente a k , existe un círculo de semejanza que contiene a k y al que x no pertenece. (Carnap 1928, sección 77)

Como hemos mencionado, la base está en lo que Carnap denomina *lo dado*. Sin embargo, el hecho de que los objetos físicos sean reducibles a objetos psíquicos, y viceversa, da pie a reducir lo físico y lo cultural dentro de lo psicológico. Las proposiciones relativas a objetos físicos pueden convertirse en proposiciones acerca de percepciones. Puede reducirse un objeto físico a sus cualidades sensibles, porque esas cualidades son características sensibles. A todo desarrollo psíquico le corresponde un proceso físico. Así, a toda propiedad de un proceso psíquico le corresponde claramente una propiedad determinada (aun cuando sea de un género muy diferente) de un proceso cerebral. De ahí que toda proposición acerca de un objeto pueda ser traducida a una proposición acerca de objetos físicos.

La forma de hacer esta reducción es por medio de la relación informativa. Carnap describe una correspondencia entre el movimiento del cuerpo y un proceso físico en el sentido de que las actividades físicas (hablar, escribir, etc.) desvelan la existencia de procesos psíquicos. La confrontación con el mundo es la experiencia, que tiene una carga informacional, gracias a los procesos psíquicos. Ello hace posible conocer los procesos de las psiques ajenas. Los procesos psíquicos ajenos pueden ser conocidos a través de la mediación de procesos cerebrales, o sea, a través de ciertos mecanismos (objetos) físicos perceptibles. Por el contrario, el autoconocimiento de la psique propia es primario respecto a los objetos físicos.

Las vivencias, pues, son el núcleo necesario para el sistema de constitución, ya que son la base del conocimiento científico. La tarea de constitución parecería imposible, dado que las vivencias no pueden analizarse por medio de la constitución, debido a que los objetos solo pueden tratarse sintéticamente. Carnap supera este

inconveniente sustituyendo los elementos sintéticos por componentes formales análogos a ellos. Este procedimiento es conocido como el *cuasi-análisis*.

2. La teoría de la constitución de Carnap

Carnap introduce conceptos importantes en la teoría del significado. Existen varios antecedentes que enfocan la cuestión del constructo de un sistema de constitución desde la filosofía, particularmente la pregunta kantiana, «¿Qué es lo que puede conocerse?»; pero Carnap incorpora, respecto a sus antecesores, el objetivo de eliminar el componente metafísico.

A diferencia de Russell o Wittgenstein, el *Aufbau* de Carnap se detiene pormenorizadamente para explicar las propiedades formales del lenguaje y proporcionar una comprensión del lenguaje de la ciencia. En él se plantea la ordenación de los problemas epistémicos, por los que definimos el mundo, y la solución reduccionista más apropiada. El sistema carnapiano de constitución, peldaño a peldaño a semejanza del de Wittgenstein, muestra los distintos dominios que componen el mundo: clases y relaciones de objetos. La teoría de la constitución de Carnap, independientemente de la clase de objetos que se tomen como base (físicos o de la psique propia), tiene como propósito la construcción del mundo de una manera puramente formal.

Las vivencias psicológicas elementales poseen, según Carnap, un alto contenido epistemológico, ya que son experiencias globales e indivisibles. El mundo susceptible de ser conocido está compuesto de cuatro clases de objetos:

1. Los objetos de la psique propia
2. Los objetos físicos
3. Los objetos de la psique ajena
4. Los objetos culturales

El *Aufbau* de Carnap no explica la producción de los contenidos del lenguaje, como mucho intenta hacer una descripción del método por el cual la ciencia construye las propiedades de los objetos. La edificación de los descubrimientos científicos se basa en reformular los juicios sintéticos bajo el principio de la experiencia.

La abstracción de los contenidos del conocimiento puede aplicarse a todos los aspectos del mundo, basta respetar las reglas formales que condicionan la formación de objetos pertenecientes a un marco

particular. Dicha abstracción empieza con la experiencia, entendida como las sensaciones globales atómicas: clases, relaciones, clases de clases y clases de relaciones. Lo que podemos conocer está determinado por procesos físico-sensoriales, que proporcionan el orden fenoménico, que compondrá nuestro sistema del mundo.

Así que Carnap se veía capaz de presentar el mundo del conocimiento empírico como una estructura formal particular, una estructura que empieza con una relación primitiva específica y procede a través de una secuencia de definiciones puramente lógicas. Todo lo que queda de distinción entre el conocimiento formal y el empírico en esta construcción son las distintas convenciones en las definiciones.

Por ello, en la sección 5 del capítulo A del libro *Introducción a la lógica simbólica y a sus aplicaciones* (Carnap, 1954), donde Carnap define los conceptos lógicos o L-conceptos y pone su interés en el dominio, las tautologías y la verdad lógica o L-verdad exponiendo los teoremas correspondientes; y en la sección 6 del mismo capítulo, aborda la importante temática de la implicación y la equivalencia lógicas o L-implicación y L-equivalencia, respectivamente, y al mismo tiempo la relaciona con el contenido y las clases de enunciados exponiendo otros teoremas, algunos de los cuales pueden ser derivados de los expuestos en la sección 5.

48

Cabe explicitar, antes que nada, que Carnap utiliza en esos textos como lenguaje objeto las constantes enunciativas A y B y las conectivas: \sim para la negación, ε para el condicional, \Leftrightarrow para el bicondicional, \wedge para la conjunción, \vee para la disyunción, $\underline{\vee}$ para la disyunción excluyente y $\dot{\vee}$ para expresiones de *uso y mención*, y para hacer posible la definición de conceptos usa como metalenguaje de fórmulas enunciativas del lenguaje objeto la metavariante G_i .

Entonces, considerando G_i un enunciado compuesto por las constantes enunciativas A y B, se da una asignación de valor veritativo a G_i a través de A y B. En general, si G_i contuviera n constantes enunciativas, habría 2^n asignaciones de valor a G_i , que estarían representadas por las filas de la tabla de verdad de las constantes enunciativas (ver Tabla 1). A partir de la tabla de verdad, se define el dominio de G_i como la clase de posibles asignaciones de valor de G_i en las que G_i resulta verdadera y que están representadas por las filas de la tabla de verdad que tienen el valor V (verdadero) en la última columna.

Una idea discutible de Carnap es aquella de que «un enunciado dirá tanto más, es decir, quedará más determinado cuanto menor sea su dominio». El propio Carnap pone como ejemplo la compara-

Tabla 1

A	B	\tilde{A}	$A \vee B$	$A \wedge B$	$A \varepsilon B$	$A \Leftrightarrow B$	$A \underline{\vee} B$
V	V	F	V	V	V	V	F
V	F	F	V	F	F	F	V
F	V	V	V	F	V	F	V
F	F	V	F	F	V	V	F

ción de los valores de verdad de $A \vee \tilde{A}$, $A \vee B$, $A \Leftrightarrow B$ y $A \wedge B$, que dan unos dominios respectivos de $4/4$, $3/4$, $2/4$ y $1/4$ y otorga mayor importancia a $A \wedge B$, porque su dominio es menor.

Las tablas de verdad que usa Carnap son las verificativo-funcional ordinarias, desarrolladas por Sanders y formalizadas por Wittgenstein en su *Tractatus* (1921) (Tabla 1).

Las tablas de verdad son útiles herramientas lógicas, que nos dan la pauta de lo admitido y lo no admitido en el mundo lógico.

Respecto a $A \vee \tilde{A}$, Carnap dice que en tal enunciado «se consigue la indeterminación mayor, el máximo dominio o dominio total. El dominio total comprende todas las asignaciones de valor posibles, el enunciado no excluye ninguna posibilidad y, por tanto, no dice nada» (Carnap 1954, cap. A, sección 5). Pero si el menor dominio significa mayor significado, más determinación, ¿qué decir de $A \wedge \tilde{A}$, cuyo dominio es nulo? Según Carnap, debería tener el máximo de significado, el máximo de determinación, pero lo cierto es que las contradicciones no significan nada, no dicen tampoco nada (Tabla 2).

En aras a conectar el mundo sintáctico con el semántico, el intento de Carnap de valorar los enunciados según sus dominios debería ser refinado mediante la creación de una función de significado $S(D)$. Dicha función, dependiente del dominio del enunciado, no solamente habría de tener en cuenta el valor numérico o porcentual de dicho dominio (tres sobre cuatro, cinco sobre dieciséis, etc.), sino también el hecho de que algunos enunciados primarios son conmutativos y, por lo tanto, gozan de *ventaja* respecto a los que no lo son. Tal ventaja habría que *enjuagarla* ampliando el dominio de S que

Tabla 2

A	B	\tilde{A}	$A \vee \tilde{A}$	$A \vee B$	$A \Leftrightarrow B$	$A \wedge B$	$A \wedge \tilde{A}$
V	V	F	V	V	V	V	F
V	F	F	V	V	F	F	F
F	V	V	V	V	F	F	F
F	F	V	V	F	V	F	F

habría de ir, no desde un subconjunto de los números racionales, sino teniendo en cuenta también la ordenación u organización de las constantes enunciativas y el número de dichas constantes. Tal función S debiera ser *lo más continua posible*, si bien hemos visto un ejemplo de lo contrario, pues según Carnap, S crece conforme el dominio disminuye; pero cuando el dominio llega a cero S , en vez de seguir creciendo, colapsa también.

Una forma de estudiar más profundamente el comportamiento de S es ampliar sus dependencias:

- Ampliar el número de constantes enunciativas
- Ampliar el número de valores de verdad de las constantes enunciativas
- Ampliar el número de valores de verdad del enunciado

Sin embargo, el estudio de tales ampliaciones entra en el terreno de la lógica difusa y sale totalmente del campo en el que Carnap se movió en su *Introducción a la lógica simbólica y a sus aplicaciones*.

3. El análisis lógico

50

Carnap expone un procedimiento a seguir con el propósito de examinar un enunciado para establecer su valor veritativo. Este procedimiento es el *análisis lógico*, y puede resumirse en dos etapas: la primera consiste en establecer el significado del enunciado, es decir, determinar las cosas que se han de tomar en cuenta, con lo que se debe prestar atención a los significados de los signos del enunciado y tomar en consideración la forma del enunciado, es decir, el orden y la estructura de los signos; la segunda etapa se basa en comparar lo que dice el enunciado con la realidad a la que hace referencia. Al llegar a esta segunda etapa y concluyendo el análisis (lógico) se determina su valor veritativo. Si los hechos reales se corresponden con los hechos enunciados, entonces el enunciado es verdadero, si no, es falso.

Al igual que ocurre en el *Aufbau*, Carnap tampoco habla en *Introducción a la lógica simbólica y a sus aplicaciones* (1954) de la forma de comparación entre la realidad y el enunciado, de la traducción del enunciado o la emergencia semántica. Si en el lenguaje la palabra *taza* tiene un significado de *lo que usamos para tomar el café* y en el lenguaje aparece la palabra *taza* asociada a la palabra *caliente*, hay una transferencia entre la frase «la taza caliente» y el mundo real. Pero ¿está la taza caliente o lo está el café que contiene? ¿Siempre es

la misma taza, o nos referimos a cualquier taza caliente?... Estas dificultades empañan la determinación del valor veritativo, pero también el hecho mismo de la transferencia. No se trata de un isomorfismo, puesto que el mismo componente real puede ser descrito por varios enunciados.

La definición de análisis lógico que, según Carnap, podría aproximarse más sería: «un procedimiento que discurre únicamente sobre la base del análisis de significados [es decir la primera etapa de antes] y que no requiere observación alguna de situaciones de hecho» (Carnap 1954, A, 6) –refiriéndose a la segunda etapa. Si el procedimiento exigiera este segundo paso, sería calificado de no lógico. Por eso, Carnap denomina *análisis lógico* al análisis de significado. En efecto, existen conceptos lógicos –Carnap los denomina L-conceptos–, que se basan en la primera etapa del procedimiento antes descrito, y conceptos no lógicos, que son descriptivos o fácticos. Por tanto, Carnap considera que un enunciado es lógico, si se funda única y exclusivamente en el análisis de su significado.

Como sabemos, se diferencian los constituyentes de los signos del lenguaje simbólico en constantes, que tienen un significado fijo y específico, y variables, que tienen un significado no específico. Carnap introduce otra diferenciación de los signos del lenguaje simbólico, a saber, los signos lógicos constituidos por todas las variables y constantes lógicas (partículas conectivas y signos auxiliares), y los descriptivos, formados por constantes individuales, constantes de enunciado y predicados. Los signos lógicos no hacen referencia a algo situado en el mundo, sino que su función es conectar las constantes descriptivas de un enunciado y contribuir así al significado de este. En cambio, los signos descriptivos son constantes que hacen referencia a objetos, proposiciones y relaciones situadas en el mundo. Aunque Carnap acepta que los signos que comportan valor son todas las constantes descriptivas y determinadas variables, con aquella diferenciación. Carnap quiere dar énfasis a su tesis de que los signos lógicos son la fuente única y exclusiva de las expresiones lógicas, sobre las cuales se evalúa el enunciado. Por evaluación de una fórmula enunciativa, con arreglo a una asignación de valor específico, se entiende la determinación del valor veritativo de G_i de acuerdo con esta asignación de valor. Es decir, si G_i está constituida por constantes enunciativas y conectivas, entonces puede evaluarse G_i mediante una tabla de verdad y puede obtenerse así un dominio comprendido entre el dominio total y el dominio nulo. A pesar de que Carnap no dice nada al respecto, ha de hacerse una preevaluación basada en aspectos sintácticos, es decir, por admitir o no admitir a G_i según esté o no esté bien cons-

truida dentro del lenguaje. Por ejemplo, «todo paréntesis abierto ha de tener su correspondiente paréntesis cerrado», o «toda conectiva binaria ha de tener dos variables», etc. Si ello no se cumple, la sentencia ha de ser rechazada sin asignarle ningún valor veritativo.

Otro punto importante en la tesis de Carnap se encuentra en el proceso de construcción de sistemas consistentes en lenguajes simbólicos, donde introduce un concepto definido con precisión en sustitución de una noción que sea familiar, a saber, el *explicatum*. Este es una explicación de una noción o del sentido de un término, una tarea de análisis lógico o lingüístico y no de una acción o suceso. El *explicatum* guarda similitud con la noción que hay que explicar, tiene en cuenta una caracterización precisa, es fecundo y resulta tan simple como es posible.

Teniendo en cuenta todos estos conceptos, Carnap define el enunciado L-verdadero y desarrolla sus teoremas basándose en este. Carnap entiende como enunciado L-verdadero aquel cuyo dominio es el dominio total, es decir que es verdadero en todos los casos posibles. Un ejemplo de ello son las tautologías.

Para Carnap, todo enunciado L-verdadero es verdadero y no depende de las situaciones que se dan de hecho, puesto que será verdadero cualquiera que sea la disposición de los hechos. Por razón similar, todo enunciado L-falso es falso, y su falsedad reside en el significado del enunciado y es independiente de los hechos. Carnap llama, pues, a las fórmulas enunciativas cuyo dominio coincide con el dominio nulo, es decir, que resulta falsa para cada asignación de valor, L-falsas. Así, basta con el análisis lógico para establecer la verdad de un enunciado L-verdadero. No es necesario decir, pero no está de más hacerlo, que la aplicación de las nociones de V (verdadero) y F (falso) se da solo a los enunciados y no a otras fórmulas enunciativas.

Hasta aquí hemos hablado de fórmulas enunciativas L-verdaderas o L-falsas que son L-determinadas, pero también hay otras que ni son L-verdaderas ni L-falsas y que son L-indeterminadas. En las primeras, su dominio puede ser total o estar vacío, pero en cambio, en las segundas, al estar indeterminadas, su dominio ni es total ni está vacío. A estas fórmulas enunciativas L-indeterminadas Carnap las denomina *enunciados fácticos*. Por eso, el análisis lógico es insuficiente para sentar el valor veritativo de un enunciado fáctico; se hace necesaria, pues, la observación de los hechos para establecerlo. Así pues, podemos tener también enunciados fácticos verdaderos o F-verdaderos y enunciados fácticos falsos o F-falsos. La situación entonces sería la siguiente:

Tabla 3

	FACTUAL	LÓGICA
Verdadera	Cierta debido a la observación	Cierta sin necesidad de observación
Falsa	Falsa debido a la observación	Falsa sin necesidad de observación

Respecto al problema de la distinción entre verdad lógica y verdad fáctica, Carnap trató de construir una definición de *verdad lógica*. En la búsqueda de esta explicación se guio, por una parte, por la concepción de Leibniz según la cual una verdad necesaria es aquella que se da en todos los mundos posibles y, por otra parte, por la formulación de Wittgenstein de que una verdad lógica o tautología se caracteriza por darse en todas las distribuciones posibles de valores de verdad. Así pues, las diversas formas de la definición de verdad lógica de Carnap se basan ya en la definición de estados lógicamente posibles. Pero, Carnap en *Introducción a la lógica simbólica y a sus aplicaciones* (1954) equipara verdad a demostrable lógicamente y, por tanto, no tiene en cuenta los resultados de Gödel, que separan esos dos conceptos.

 53

Yendo a un nivel superior, los enunciados pueden agruparse en clases. Y una clase de enunciados es verdadera solo en el caso de que sean verdaderos todos los enunciados. El hecho de que los enunciados se agrupen en clases, da lugar a que también exista el dominio de clase de fórmulas enunciativas, que consiste en el conjunto de todas las asignaciones de valor, con arreglo a las cuales, la clase es verdadera.

Considerando estos puntos de su teoría, Carnap elabora una gama de teoremas, basados en el dominio tanto de los enunciados como de las clases de fórmulas enunciativas. Y con todo, realiza una clasificación de los enunciados, que permite caracterizar un enunciado por su valor veritativo (V o F) o por su función (analítica, fáctica o contradictoria).

4. La teoría de implicación y equivalencia lógicas

Carnap dedica también algunas páginas de su *Introducción a la lógica simbólica y a sus aplicaciones* (1954) a desarrollar la teoría de implicación y equivalencia lógicas. Partiendo de dos enunciados, G_i y G_j , donde el dominio de G_i está incluido en G_j , toda circunstancia

que verifique una fórmula enunciativa dada, verifica así mismo otra fórmula enunciativa dada implicada por la primera. Cada asignación de valor en la que G_i resulta verdadera es también una asignación de valor en la que G_j resulta verdadera; entonces, puede decirse que G_i L-implica a G_j . Esto es una explicación de la noción de implicación, que para Carnap basta con el tratamiento veritativo-funcional, aunque tiene en cuenta que existen otras orientaciones del análisis lógico que expresan la vinculación interna y necesaria, que presentan los enunciados constituyentes de una argumentación válida, y que representan un debate muy importante en el campo del análisis lógico.

Otro aspecto importante del análisis lógico es la L-equivalencia. Carnap dice que G_i es L-equivalente o lógicamente equivalente a G_j , precisamente, en el caso en que el dominio de G_i corresponda al dominio de G_j . En uno de los teoremas, Carnap define la L-equivalencia como L-implicación recíproca, que es coherente con la definición de bicondicional. La relación de L-equivalencia tiene, pues, las mismas propiedades que el bicondicional: reflexividad (toda fórmula enunciativa es L-equivalente a sí misma), simetría (si G_i es L-equivalente a G_j , G_j es L-equivalente a G_i) y transitividad (si G_i es L-equivalente a G_j , G_j es L-equivalente a G_k , G_i es L-equivalente a G_k). De estas propiedades se desprende la validez lógica de una cadena de equivalencias cualquiera. Creemos que es una lástima que Carnap no haya continuado por ese camino, estableciendo las distintas clases de equivalencia y el núcleo de la relación de equivalencia, utilizando herramientas ya conocidas del álgebra para transportarlas a la lógica.

Relacionando conceptos tales como implicación lógica y equivalencia lógica, Carnap justificó la distinción entre verdad lógica y verdad fáctica, que siempre fue considerada fundamental en las discusiones del Círculo de Viena, ya que en esta distinción se veía la solución a la dificultad, que había impedido al viejo empirismo dar una explicación satisfactoria de la naturaleza del conocimiento lógico. Esta solución, basada en la concepción de Wittgenstein, consistía en afirmar la tesis del empirismo solo para la verdad fáctica. Por el contrario, las verdades lógicas no precisan de una confirmación observacional, puesto que no afirman cosa alguna relativa al mundo de los hechos y valen para toda combinación fáctica posible. Es posible aquí advertir cierto círculo vicioso, consistente en definir las sentencias (lógicas/fácticas) y después aplicar el método empírico a aquellas que previamente se han definido como las susceptibles de que dicho método sea aplicable en ellas.

Por último, Carnap afronta la temática, siempre difícil en lógica formal, del contenido. Un enunciado dice algo acerca del mundo en la medida en que excluye determinados casos que podrían darse. Cuantos más casos posibles excluya un enunciado, tanto más dice. Es decir, el contenido de un enunciado es la clase de los casos posibles en los que el enunciado no se verifica, a saber, todas las asignaciones de valor que no pertenecen al dominio del enunciado. Por tanto, en una deducción lógica, proceso consistente en concluir, de un enunciado G_i un enunciado G_j L-implicado por el primero, el contenido de G_j viene incluido en el contenido de G_i , debido a que el dominio de G_i se halla incluido en el dominio de G_j . Los enunciados L-equivalentes tienen el mismo dominio y, por tanto, el mismo contenido; resultan, pues, formulaciones distintas de este contenido lógico común. Así, la deducción lógica no deparará nuevos conocimientos acerca del mundo, porque el contenido nunca podrá incrementarse por un procedimiento puramente lógico. Siempre es menester un procedimiento no lógico para acrecentar el conocimiento de los hechos. Es decir, Carnap apela a un principio del empirismo, donde el razonamiento por sí mismo no puede constituir una fuente del conocimiento de la realidad. No obstante, Carnap ya advierte que en las deducciones lógicas hay una riqueza de tipo psicológico, y podría decirse también de tipo práctico, puesto que una L-equivalencia puede trasladar a quien la realice a terrenos más conocidos o más fáciles. Un ejemplo de ello es la demostración del último teorema de Fermat por el matemático inglés Andrew Wiles (Wiles y Taylor, 1995), que se realizó equiparando el terreno de las formas modulares con el de las curvas elípticas.

5. Conclusión

Carnap pertenece al empirismo lógico, por eso no es de extrañar que fuera un filósofo que suscribió la idea de que todo conocimiento tiene su origen en la experiencia y que, por tanto, la pretensión de la metafísica de dar cuenta de la realidad solo a través de la razón está abocada al fracaso; de ahí su apelación a ese principio empírico. Pero, a diferencia de lo que ocurre con el empirismo tradicional del siglo XVIII (Locke, Hume, etc.), que no tiene una explicación idónea de la naturaleza de las ciencias formales (matemáticas y lógica), el empirismo lógico –y Carnap a la cabeza del mismo– sin renunciar al principio antedicho, trató de dar cuenta de dicha naturaleza por el procedimiento de convenir en que las proposiciones formales, en realidad, no hablan del mundo; son vacías (tautológicas) y, además,

fruto de una convención entre los hombres. Para Carnap, la lógica solo tiene sentido en calidad de método de formalización del lenguaje significativo y no como conocimiento de objetos reales. Así pues, ejercitar la lógica es jugar de una manera prefijada con los signos, las reglas y las variables del lenguaje lógico. No obstante, la conciencia de los supuestos y de los compromisos ontológicos que un sistema lógico pueda asumir, o la aplicación de lenguajes lógicos al análisis de conceptos como el de *existencia* o el de *mundo posible*, no tiene por qué privar a la lógica de su estatuto formal. A todo este respecto, pensamos que es donde reside la originalidad de Carnap.

Bibliografía

- BILETZKI, A. y MATAR, A., eds. (1998). *The story of analytic philosophy. Plot and heroes*. Nueva York: Routledge.
- CARNAP, R. (1928). *Der Logische Aufbau der Welt*, Leipzig: Felix Meiner.
- (1931). *Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache*. *Erkenntnis* 2:219-241.
- (1934). *Logische Syntax der Sprache*. Berlín-Heidelberg: Springer.
- (1950). *Logical Foundations of Probability*. Chicago: University of Chicago Press.
- (1954). *Einführung in die Symbolische Logik*. Viena: Springer.
- (1963). *Intellectual autobiography*. In Paul Arthur Schilpp, ed., *The Philosophy of Rudolf Carnap*, 1-84. La Salle, Ill.: Open Court.
- FRIEDMAN, M. (2000). *A parting of the ways. Carnap, Cassirer and Heidegger*. Chicago: Open Court.
- WHITEHEAD, A. N. y RUSSELL, B. (1910-1913). *Principia Mathematica*. I-III. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.
- WILES, A. y TAYLOR, R. (1995). «Modular elliptic curves and Fermat last theorem». *Annals of Mathematics*, 141/3:443-551.
- WITTGENSTEIN, L. (1921). *Logisch-Philosophische Abhandlung*. *Annalen der Naturphilosophie* XIV/3-4:185-262.