- (2005): *Frank P. Ramsey. Obra Filosófica Completa*, edición de M. J. Trappoli, Comares, Granada.
- RUSSELL, B. (1903): *Los Principios de la Matemática*, Espasa-Calpe, Madrid, 1977.
- (1905): «On denotiny», *Mind*.
- (1908): «La lógica matemática y su fundamentación en la teoría de los tipos», en Russell (1981), pp. 75-144.
- (1981): *Lógica y conocimiento*, Taurus, Madrid.
- RUSSELL, B. y WHITEHEAD, A. N. (1910-1913): *Principia Matemática*, University Press, Cambridge.
- SMULLYAN, A. (1948): «Modality and description», *Journal of Symbolic Logic*, 13.
- WITTEGENSTEIN, L. (2002): *Tractatus lógico-filosoficus*, Tecnos, Madrid.
- VALDÉS, L. M. (ed.) (2000): *La búsqueda del significado*, Tecnos, Madrid.
- VÄNÄNEN, J. (1997): «Generalized Quantifiers», *Bulletin of the European Association for Theoretical Computer Science*, 62, pp. 115-136.
- WESTERSTAHL, D. (1989): «Quantifiers in formal and natural languages», en Gabbay y Guenther (eds.), pp. 1-131.

CAPÍTULO VI

CONSTANTES LÓGICAS

MARIO GÓMEZ TORRENTE*

1. FORMA LÓGICA Y CONSTANTES LÓGICAS

Es común entre los lógicos pensar que la noción de argumento lógicamente válido es una noción más restringida que la noción de argumento válido a secas. Es también común señalar al menos dos rasgos que, tomados conjuntamente, demarcan el ámbito específico de los argumentos lógicamente válidos dentro del ámbito genérico de los argumentos válidos a secas. Estos son los rasgos de *modalidad lógica* y de *formalidad*¹. El rasgo de modalidad es el siguiente: si un argumento es lógicamente válido, entonces su conclusión se sigue de sus premisas con la fuerza del tipo de necesidad más estricto, característico de la lógica. Y el rasgo de formalidad es éste: si un argumento es lógicamente válido entonces todo argumento con la misma forma lógica es también lógicamente válido.

Un argumento con el rasgo de modalidad lógica no tiene por qué ser lógicamente válido, pues puede carecer del rasgo de formalidad. Por ejemplo, se suele aceptar que los argumentos en que la conclusión se sigue analíticamente de las premisas (es decir, aquellos en que la conclusión se sigue de las premisas en virtud del significado

* Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM; México DF 04510, México: mgomez@servidor.unam.mx.

¹ Mis trabajos Gómez Torrente (2000) y (2004) contienen un tratamiento más detallado del rasgo de modalidad que el que es posible ofrecer aquí.

de las expresiones del argumento) son argumentos con el rasgo de modalidad lógica, argumentos en que la conclusión se sigue de las premisas con el tipo de necesidad característico de la lógica. Y sin embargo, no todos estos argumentos analíticamente válidos se consideran lógicamente válidos. Por ejemplo, el argumento

- (1) Algunas nueras son adineradas
Algunas mujeres son adineradas

es analíticamente válido, pero no es lógicamente válido, porque no posee el rasgo de formalidad: hay argumentos lógicamente no válidos con la misma forma lógica. La forma lógica de un argumento es una cierta forma esquemática que comparte con otros argumentos. En el caso de (1), su forma lógica sería

- (2) Algunas Fs son Gs
Algunas Hs son Gs

Un argumento con esta misma forma lógica es el siguiente:

- (3) Algunas sociólogas son catedráticas
Algunas hormigas son catedráticas

Y este argumento no es lógicamente válido, al menos por el hecho de que su conclusión no se sigue por necesidad lógica de su premisa: el que algunas sociólogas sean catedráticas no implica por necesidad (lógica o no) que algunas hormigas lo sean (y de hecho es verdad que algunas sociólogas son catedráticas pero es falso que algunas hormigas lo sean).

La noción de forma lógica que aparece mencionada en el rasgo de formalidad es, por tanto, la que permite distinguir los argumentos lógicamente válidos dentro del ámbito de los argumentos en que la conclusión se sigue por necesidad lógica de las premisas. Hemos dicho que la forma lógica de un argumento es una cierta forma esquemática que comparte con otros argumentos, y hemos dado la forma lógica de dos argumentos particulares, los argumentos (1) y (3). Pero ¿cómo queda determinada esa forma esquemática para argumentos en general? En último término, este problema se redu-

ce al problema de cómo queda determinado cuáles son las *constantes lógicas* del argumento. La razón es que se acepta que la forma lógica de un argumento resulta de sustituir de manera reveladora y uniforme sus *constantes no lógicas* por letras esquemáticas sin significado propio². (2) se obtiene precisamente así a partir de (1) o (3): las constantes no lógicas de (1) o (3) han sido sustituidas de manera reveladora y uniforme por letras sin significado propio, y las constantes lógicas no se han tocado y permanecen en la forma lógica (2). En el caso de (1) y (3), las constantes lógicas son el cuantificador «Algunas» y la cópula «son»³.

Veamos otro ejemplo de forma lógica, que ilustra de nuevo la relación entre forma lógica y constantes lógicas. El argumento

- Todos los poetas son malditistas
Todos los malditistas son marginados
Todos los marginados son poetas

comparte forma lógica con el argumento

- Todos los fenomenólogos son futbolistas
Todos los futbolistas son ignorantes
Todos los ignorantes son fenomenólogos

La forma lógica que comparten los dos argumentos es ésta:

² Estas letras, sin embargo, revelan al menos elementos tales como la categoría y el número gramatical de las expresiones a las que sustituyen. Una sustitución *reveladora* es una en la que expresiones diferentes son sustituidas por letras diferentes y una *uniforme* es una en la que la misma expresión es siempre sustituida por la misma letra. Nótese, por otro lado, que para poder hablar de la forma lógica de un argumento deberíamos especificar alguna convención para seleccionar qué letras esquemáticas usar en la sustitución, y en qué orden; no nos molestaremos en formular esa convención, y nos limitaremos a observar que sería posible hacerlo.

³ En el caso de lenguajes donde el alcance y el ligamiento de los cuantificadores se representan con la ayuda de variables (como los lenguajes formales estudiados en los cursos de lógica), en la forma lógica también subsisten las variables que aparecen en los argumentos. Las *variables* se solían tomar como expresiones lógicas en los inicios de la lógica moderna. De ahí que para referirse a las expresiones que desaparecen en la representación de la forma lógica se empezara a hablar (al parecer por primera vez en Russell) de *constantes* no lógicas (y también de constantes lógicas, claro).

Todos los *Fs* son *Gs*
 Todos los *Gs* son *Hs*
 Todos los *Hs* son *Fs*

y se obtiene, por ejemplo, sustituyendo en el primer argumento «poetas» por «*Fs*», «malditistas» por «*Gs*» y «marginados» por «*Hs*». Naturalmente los argumentos de este ejemplo son de nuevo lógicamente no válidos, y una manera de mostrarlo es observar que sus conclusiones no se siguen por necesidad lógica de los conjuntos de premisas correspondientes.

Así pues, la noción que se convierte en fundamental en la formulación del rasgo de formalidad es en último término la noción de constante lógica, y la cuestión general de cómo queda determinada la forma lógica se reduce en último término a la cuestión de qué constantes son lógicas. La noción de constante lógica es muy vaga, y la frontera entre palabras lógicas y no lógicas difusa. Eso implica que la cuestión general de cómo queda determinada la forma lógica de un argumento arbitrario es vaga también. Pero es muy importante señalar que a menudo las intuiciones que guían (o constituyen) el uso de la noción de constante lógica son lo bastante claras como para determinar que ciertas constantes particulares son lógicas y ciertas otras no. Todas las palabras que fueron sustituidas por letras esquemáticas en los argumentos de los ejemplos anteriores se consideraran generalmente como claramente no lógicas, y las que quedaron sin sustituir se consideraran generalmente como claramente lógicas. Por ello no hay mayor duda de que las formas lógicas de los argumentos de los ejemplos son las que ofrecimos más arriba.

Aun teniendo en cuenta la vaguedad de la noción de constante lógica, ¿es posible caracterizar de manera iluminadora esa noción? Si es así, ¿cuál sería una caracterización iluminadora? Tener respuestas a estas preguntas es importante si uno quiere comprender mejor la naturaleza y el alcance de la lógica. Por ejemplo, es importante si uno quiere saber si la aparente especificidad de la lógica se basa en peculiaridades filosóficamente interesantes, por ejemplo peculiaridades semánticas o epistémicas de las expresiones que subsisten en la forma lógica. Y es importante si uno quiere delimitar de manera iluminadora el ámbito de la lógica, por medio de las caracterizaciones habituales de la noción de argumento lógicamente válido. Concentrémonos en esta segunda cuestión. Los mejores

análisis de la noción de argumento lógicamente válido de que disponemos se inspiran directamente en el rasgo de formalidad mencionado más arriba, y usan la noción de constante lógica. Según uno de estos análisis, un argumento es lógicamente válido cuando no hay manera de darles significados a las letras esquemáticas de su forma lógica de tal manera que la forma lógica se convierta en un argumento con premisas verdaderas y conclusión falsa. Otro análisis de este tipo, que fue propuesto de una manera matemáticamente rigurosa para lenguajes formales extensionales clásicos en la obra de Tarski, es el siguiente: no hay manera de dar una reinterpretación extensional (o un modelo extensional) de las constantes no lógicas del argumento de tal manera que sus premisas sean verdaderas y su conclusión falsa con respecto a esa reinterpretación (véase Tarski, 1936a o 1936b). Sabemos que este tipo de análisis son bastante buenos porque, cuando escogemos un cierto grupo de palabras particulares que intuitivamente nos parecen lógicas, y ponemos a prueba estos análisis, los resultados son buenos. Pero es imposible saber si estos análisis de la noción de argumento lógicamente válido son buenos en general si no disponemos de una caracterización general de la noción de constante lógica.

¿Qué caracteriza, entonces, a las constantes lógicas? Algo que se puede decir sin mucho riesgo de equivocarse es que el que una constante sea lógica implica intuitivamente que es en cierto sentido impreciso *insustantiva*. «Algunas», «son», «todos», «los» tienen en cierto sentido impreciso una naturaleza menos sustantiva que «mueras», «adineradas», «mujeres», «poetas», «malditistas», etc. Pero ¿es posible explicar esta intuición de insustantividad de manera iluminadora? ¿Y es el ser insustantivas en este sentido una condición necesaria y suficiente de las constantes lógicas, o una condición meramente necesaria? Desafortunadamente, los intentos de explicar la idea de insustantividad y usar esa explicación en buenas caracterizaciones de las constantes lógicas, caracterizaciones que contengan en su extensión los casos claros de constantes lógicas y excluyan de su extensión los casos claros de constantes no lógicas, se han encontrado siempre con graves problemas.

Según una propuesta, las constantes lógicas serían los términos *sincategoremáticos* (véase, por ejemplo, Bocheński, 1962, p. 181). En la lógica medieval, los términos categoremáticos eran los términos que podían servir de sujeto o de predicado por sí mismos en los

juicios categóricos, y los sincategoremáticos eran los demás términos. Esta propuesta tiene el problema de que declara constantes lógicas a expresiones que parecen definitivamente no lógicas, como algunas preposiciones y adverbios (véase, por ejemplo, Orayen, 1989, p. 175). (Además, implica que los predicados «son idénticos» y «es idéntico a sí mismo», que suelen considerarse lógicos, son constantes no lógicas, pero quizá esto no es un problema tan serio, pues puede sostenerse que estos predicados no son casos completamente claros de constantes lógicas.)

De acuerdo con otro tipo de propuestas, las constantes lógicas son las expresiones *para las que se dan cláusulas recursivas* en la gramática de un lenguaje (véase, por ejemplo, Dummett, 1973, pp. 21-22) o en una teoría tarskiana de las condiciones de satisfacción de sus fórmulas (véase Davidson, 1973, p. 71), mientras que las constantes no lógicas son aquellas cuya gramática o semántica se explica en cláusulas básicas o atómicas. De nuevo estas teorías tienen el problema de que uno puede tomar como expresiones recursivas en la gramática o la teoría semántica de un lenguaje expresiones que parecen definitivamente no lógicas, como algunas preposiciones y adverbios. (Además, estas teorías otra vez tienen la consecuencia algo menos grave de que los predicados «son idénticos» y «es idéntico a sí mismo» son constantes no lógicas, al menos si uno se guía por las gramáticas y las teorías tarskianas habituales.) Véase MacFarlane (2005) para un comentario crítico más detallado sobre este tipo de propuestas.

Un tercer tipo de caracterización propone que las constantes lógicas son las expresiones *que no son acerca de ningún tema en particular*, las expresiones «temáticamente neutrales» (*topic-neutral*, en inglés). A diferencia de las dos primeras caracterizaciones, esta caracterización no excluye a los predicados «son idénticos» y «es idéntico a sí mismo» del campo de las constantes lógicas, pero de nuevo parece implicar que son lógicos términos que se suelen considerar como claramente no lógicos, por ejemplo algunas preposiciones temáticamente neutrales como «con», «de», «para», etc. (véase Orayen, 1989, p. 175).

En las dos secciones siguientes examinaremos dos tipos de caracterizaciones algo más sofisticadas, que son seguramente los más influyentes en la literatura sobre el tema, e indicaremos que también parecen sucumbir ante otros problemas igualmente más

sofisticados. En la cuarta y última sección esbozaré un tipo de caracterización diferente y la defenderé haciendo notar algunos de sus rasgos favorables.

II. TEORÍAS INVARIANTISTAS

El grupo de propuestas del que nos ocuparemos en esta sección busca capturar la intuición de insustantividad por medio de propiedades matemáticas notablemente más complejas que las propiedades de sincategorematicidad, recursividad y neutralidad temática. De todos modos, la inspiración informal de las propuestas de esta sección se puede explicar antes de entrar en detalles matemáticos. Esa inspiración proviene de la idea de que la insustantividad de las constantes lógicas consiste en que no deberían permitirnos distinguir entre individuos diferentes —no debería ser posible utilizar exclusivamente constantes lógicas en la formulación de propiedades que distinguen a un individuo de otro—. (Nótese, por ejemplo, que el predicado monádico «es idéntico a sí mismo» no es verdadero de unos individuos pero falso de otros, y no está claro que no se puedan utilizar preposiciones temáticamente neutrales junto con constantes lógicas para formular predicados monádicos que distingan a unos individuos de otros.) Esta idea, relacionada con la noción de neutralidad temática pero no claramente inadecuada como ésta, es la que han buscado precisar matemáticamente las teorías que pasamos a examinar.

Estas teorías están pensadas para un ámbito de expresiones relativamente restringido, pero suficientemente amplio para constituir una piedra de toque fiable acerca de su adecuación. En concreto, están pensadas para las expresiones que forman parte de, o se pueden formalizar en, los lenguajes cuantificacionales extensionales (de orden 1 y superiores)⁴. La primera idea clave de estas caracterizaciones es el concepto técnico de *objeto* de alguno de los tipos posibles en la jerarquía de tipos de objetos por medio de la que se interpretan las variables en los lenguajes cuantificacionales: los

⁴ Pero también ha habido intentos de extender las teorías en cuestión a expresiones peculiares de lenguajes no extensionales, como los operadores modales. Véanse, por ejemplo, Van Rensselaer (1989) y MacFarlane (2000).

individuos son objetos, los conjuntos de individuos son objetos, los conjuntos de pares de individuos (relaciones diádicas) son objetos, los conjuntos de conjuntos de individuos son objetos, etc.

La segunda idea clave es la de *permutación*. Una permutación de un conjunto es cualquier función biyectiva que proyecta ese conjunto sobre sí mismo. Cualquier permutación de un conjunto induce permutaciones de todos los tipos en la jerarquía de tipos de objetos generada por ese conjunto. Así, por ejemplo, una permutación P de un universo de individuos U induce una permutación P' del conjunto (o tipo) de los conjuntos de elementos de U : si X es un conjunto de elementos de U , $P'(X)$ es el conjunto de imágenes bajo P de los elementos de X ; de manera similar P induce una permutación del conjunto (o tipo) de los conjuntos de pares de elementos de U , una permutación del conjunto (o tipo) de los conjuntos de conjuntos de elementos de U , etc. Dada una permutación P , por tanto, podemos definir una función general P^+ que asigna a cada objeto O de tipo t generado por U el objeto $P^+(O)$ asignado a O por la permutación del tipo t inducida por P . Un objeto O es *invariante bajo las permutaciones de un universo U que lo genera* si y sólo si, para todas las permutaciones P de U , $P^+(O)=O$.

Como Tarski (1966) indicó, las funciones veritativas y las denotaciones de los cuantificadores clásicos se pueden construir en la jerarquía de tipos como ciertos objetos que son invariantes bajo todas las permutaciones del universo de discurso. Por ejemplo, los valores de verdad «verdadero» y «falso» pueden identificarse con el universo de discurso y el conjunto vacío, respectivamente, y las funciones veritativas identificarse a su vez con funciones que tienen (*triplas de*) estas clases como argumentos y valores. Las denotaciones de los cuantificadores clásicos universales y existenciales sobre un tipo de objetos t pueden identificarse con ciertas funciones de la clase de los conjuntos de objetos de tipo t en la clase de los valores de verdad —continuando con la identificación de «verdadero» con el conjunto universal de objetos del tipo t y de «falso» con el conjunto vacío de ese tipo⁵—. La denotación de un cuantificador universal asignará «verdadero» al conjunto de todos los objetos de tipo t , y «falso» a todos los otros subconjuntos de t ; y la denotación del

cuantificador existencial asignará «verdadero» a los subconjuntos no vacíos, y «falso» al subconjunto vacío.

Al intentar caracterizar el concepto de constante lógica en general en términos del de objeto invariante bajo todas las permutaciones de su universo de discurso, lo primero que podría ocurrirnos sería proponer que una constante C es una constante lógica de un lenguaje formal interpretado L si C denota un objeto invariante bajo permutaciones en el universo de la interpretación de L . Con esta definición, por ejemplo, y dadas las convenciones sobre la denotación de las conectivas veritativo-funcionales y los cuantificadores clásicos que acabamos de ver, estos signos quedan declarados constantes lógicas, no importa cuál sea la interpretación de un lenguaje L que esté en cuestión. Éste es un resultado deseado. Sin embargo, esa caracterización preliminar sería problemática en otros casos.

El mismo objeto aparecerá frecuentemente en las jerarquías de tipos generadas por diferentes universos, y en cuanto objeto generado por algunos universos será un objeto invariante bajo permutaciones, mientras que en cuanto objeto generado por otros universos no será invariante bajo permutaciones. El caso más obvio es el de las mismas clases que se toman como universos de discurso. Cualquier clase no vacía puede tomarse como universo de discurso, y es un objeto invariante en cuanto objeto de la jerarquía de tipos de objetos que lo tiene a él como generador; pero ninguna clase no vacía es un objeto invariante en cuanto objeto de la jerarquía generada por una clase de la cual es una subclase propia. Supongamos que hemos adoptado la caracterización de «constante lógica de un lenguaje» del párrafo anterior. Entonces, si un predicado A es verdadero de todos y sólo los individuos en el universo U de la interpretación natural de un lenguaje L al que pertenece A , A será una constante lógica de L . Pero A será una constante no lógica de otro lenguaje L' que lo contenga pero cuyo universo de discurso incluya a U como subconjunto propio.

Una forma natural de evitar este problema es definir una constante lógica como una constante que denota a un objeto invariante bajo permutaciones en todo universo de discurso (véase, por ejemplo, Tarski y Givant, 1987, p. 57). Nótese que, para que esta definición o la tentativa de definición anterior puedan ser mínimamente adecuadas, se está suponiendo que el significado de las constantes está fijo, aunque naturalmente no lo esté su denotación en diferentes

⁵ Para otra manera, técnicamente algo más práctica, de construir las denotaciones de las conectivas y los cuantificadores, véase McGee (1996).

universos. Esto es intuitivamente natural, pues el que una constante sea lógica o no depende de lo que la constante significa. Un signo a secas, independientemente de su significado, no puede ser ni lógico ni no lógico.

Seamos un poco más precisos, y usemos una notación que nos resultará cómoda posteriormente. Digamos que *den* (C , U) es la denotación de una constante C en un universo U . (Suponemos, como Tarski y Givant, que el significado de la constante y el universo de discurso bastan para determinar esa denotación.) Entonces la caracterización propuesta por Tarski y Givant puede expresarse así:

Una constante C es una *constante lógica tarskiana* si y sólo si para todo universo U y toda permutación P de U , $P^+(den(C, U)) = den(C, U)$.

La noción de constante lógica tarskiana recoge la idea básica de las caracterizaciones que nos ocupan en esta sección, es decir la idea de que una constante lógica no sirve para distinguir unos individuos de otros. Las únicas subclases de individuos de un universo U que son invariantes bajo permutaciones son U mismo y el conjunto vacío, y claramente ninguna constante predicativa que denote uno de estos objetos sirve para distinguir un objeto de otros, en el sentido de que no se aplica a un objeto pero no a otros.

Tarski y Lindenbaum (1934-1935) demostraron que, dado un universo básico U , todos los objetos de la jerarquía de objetos generada por U que pueden ser definidos en el lenguaje de la teoría simple de los tipos son invariantes bajo todas las permutaciones de U . Es decir, los conjuntos de individuos, relaciones de individuos, conjuntos de conjuntos de individuos, etc. que pueden definirse en la teoría de los tipos no cambian tras ninguna permutación del universo de individuos. Por ejemplo, ningún individuo es invariante, pues todo individuo puede proyectarse sobre uno diferente en una permutación (si hay más de un individuo en el universo); y ningún individuo es definible en la teoría de tipos. Las clases de individuos definibles en la teoría de los tipos son la clase de todos los individuos de la clase vacía, y éstas son las únicas clases de individuos invariantes bajo todas las permutaciones del universo. Y así sucesivamente.

En general, el teorema de Tarski y Lindenbaum garantiza que todos los objetos matemáticos definibles a la manera logicista en la

teoría simple de los tipos son objetos invariantes, no importa cuál sea el universo supuesto de individuos. Puesto que el teorema vale para todo universo U que proporcione una interpretación del lenguaje de la teoría de los tipos, la definición de constante lógica tarskiana implica que todos los símbolos primitivos que denoten objetos en ese lenguaje (por ejemplo, cuantificadores de todos los órdenes) son constantes lógicas tarskianas; además, si la definición se aplicara a símbolos definidos todos estos símbolos serían constantes lógicas tarskianas. El resultado implica, pues, que muchas constantes consideradas como lógicas en la tradición logicista son constantes lógicas tarskianas.

La definición de constante lógica tarskiana está relacionada con una definición basada en una condición más fuerte, que no determina la misma extensión. Dada una biyección B entre dos universos U y V , usemos la notación B^+ para designar la biyección inducida por B entre los objetos de la jerarquía de tipos generada por U y los objetos de la jerarquía de tipos generada por V . Entonces la definición basada en la condición más fuerte es:

Una constante C es una *constante lógica mostowskiana* si y sólo si para cualesquiera universos U y V de la misma cardinalidad y toda biyección B de U sobre V , $B^+(den(C, U)) = den(C, V)$.

Uso esta terminología ya que Mostowski (1957) dio una definición de una cierta clase de cuantificadores generalizados de primer orden como, en esencia, los cuantificadores cuya denotación es una constante lógica mostowskiana. Pero hay que subrayar que Mostowski no usó su condición de invariancia bajo biyecciones para dar una definición del concepto de constante lógica. Esta condición ha sido usada para este propósito por otros autores, por ejemplo, Sher (1991).

Dicho de manera intuitiva, las constantes lógicas mostowskianas denotan, en todo universo, no meramente una noción invariante bajo permutaciones de ese universo, sino una noción que es la misma, salvo biyecciones, en *todos* los universos de la misma cardinalidad. Si una constante es una constante lógica mostowskiana, entonces es una constante lógica tarskiana, pues toda permutación de un universo U es una biyección de U sobre U . Pero no es el caso que toda constante lógica tarskiana sea una constante lógica mos-

towski. Definamos así una constante « $\#$ » cuyas denotaciones posibles son conjuntos de individuos: en todo universo que contenga al conjunto vacío como miembro, « $\#$ » denota el universo mismo, y en todo universo que no contenga al conjunto vacío como miembro, « $\#$ » denota al conjunto vacío. « $\#$ » es una constante lógica tarskiana, pero no una constante lógica mostowskiana.⁶

Otros autores han ofrecido caracterizaciones de la noción de constante lógica basadas en nociones de invariancia bajo clases de transformaciones más amplias que la clase de permutaciones de un universo o la clase de biyecciones entre dos universos de la misma cardinalidad. Cuanto más amplia es la clase de transformaciones, más restringido es el conjunto de las expresiones que son declaradas lógicas por la caracterización correspondiente. Así, Feferman (1999) define una noción de invariancia bajo homomorfismos entre estructuras booleanas de una cierta clase, y caracteriza a las constantes lógicas como las que denotan objetos invariantes bajo homomorfismos en todas esas estructuras. Muchas constantes lógicas tarskianas y mostowskianas que no son ni claramente lógicas ni claramente no lógicas en sentido intuitivo, como cuantificadores generalizados de cardinalidad, son no lógicas en el sentido de Feferman; el signo de identidad, que está algo más cercano al ámbito de las constantes claramente lógicas, tampoco es invariante bajo homomorfismos. Pero un aspecto decididamente negativo de esta teoría es que declara constantes lógicas a los predicados « U_m », « H_p » y « M_n » que definiremos más abajo. Casanovas (2007) define una noción de invariancia bajo una clase de transformaciones mucho más amplia aún que la de Feferman (quizá máximamente amplia), así como la correspondiente noción de constante lógica. Un efecto indeseable es que el signo de negación y el cuantificador universal de primer orden no son constantes lógicas en el sentido de Casanovas.

⁶ Como ha notado Machover (1994), es posible definir constantes lógicas mostowskianas que comparten el aire de «rareza» de « $\#$ ». Por ejemplo, definamos « $\$$ », cuyas denotaciones posibles son de nuevo conjuntos de individuos: en todo universo de cardinalidad finita, « $\$$ » denota el universo mismo, y en todo universo de cardinalidad infinita, « $\$$ » denota al conjunto vacío. « $\$$ » es una constante lógica mostowskiana. De todos modos, me parece que ni « $\#$ » ni « $\$$ » son casos completamente claros de constantes no lógicas, y me parece dudoso que pongan seriamente en duda la adecuación de las nociones de constante lógica tarskiana y constante lógica mostowskiana. (Otra vez ejemplos más decisivos a su adecuación se mencionarán más abajo.)

Concentrémonos en las nociones de constante lógica tarskiana y constante lógica mostowskiana. ¿Son todas las constantes lógicas tarskianas o mostowskianas constantes claramente lógicas, o al menos casos fronterizos? Consideremos el nombre común «unicor-nio», o un predicado « U_m » con el mismo significado, por medio del cual podemos formalizar aquel nombre común en un lenguaje extensional de primer orden. Este predicado denota una noción invariante bajo biyecciones en todos los universos de objetos existentes, a saber, el conjunto vacío (pues no hay unicor-nios). Por tanto, es una constante lógica mostowskiana, y también una constante lógica tarskiana. Pero definitivamente « U_m » no es una constante lógica intuitiva. Naturalmente, hay muchos otros ejemplos similares. Estos ejemplos parecen mostrar concluyentemente que las nociones de constante lógica tarskiana y constante lógica mostowskiana no cumplen el desiderátum de excluir de su extensión las expresiones que son claramente no lógicas (véanse McCarthy, 1989, p. 411; Gómez Torrente, 2002, pp. 18-19).

Es conveniente mencionar que ciertas modificaciones de los conceptos definidos por Tarski y Mostowski tampoco parecen adecuadas como caracterizaciones de la noción intuitiva de constante lógica. Por ejemplo, tomemos la idea más restrictiva de Mostowski y restringámosla más aún como sigue (véanse McCarthy, 1981 y 1987; Sher, 2003):

Una constante C es una *constante lógica metafísica* si y sólo si para cualesquiera mundos metafísicamente posibles u y v y para cualesquiera universos de la misma cardinalidad U , de individuos existentes en u , y V , de individuos existentes en v , y toda biyección B de U sobre V , $B^+(den(C, U)) = den(C, V)$.

Si suponemos que hay universos metafísicamente posibles en los que el conjunto de unicor-nios no es vacío (algo que niegan algunos filósofos del lenguaje contemporáneos, pero que podemos aceptar en aras del argumento), « U_m » no es una constante lógica metafísica. Pero el problema persiste, pues es posible hallar símbolos que denotan objetos invariantes bajo biyecciones en todos los universos *metafísicamente posibles* de la misma cardinalidad. Definamos, por ejemplo, un *heptaedro* como un poliedro regular de siete caras. No hay heptaedros en ningún mundo posible, de mane-

ra que un predicado formal « Hp » que formalice el nombre común «heptaedro» denota objetos invariantes bajo biyecciones en todos los universos metafísicamente posibles de la misma cardinalidad. Sin embargo, « Hp » es una constante claramente no lógica (véase Gómez Torrente, 2002, p. 21).

Podríamos proponer una versión aún más restringida de la idea mostowskiana, con el objetivo de excluir « Hp » y constantes similares de la extensión de la noción caracterizada (véanse McCarthy, 1989, pp. 411-412; McGee, 1996, p. 578):

Una constante C es una *constante lógica conceptual* si y sólo si se sigue del significado de C que para cualesquiera universos de la misma cardinalidad U y V y toda biyección B de U sobre V , B^+ ($den(C, U) = den(C, V)$).

Si suponemos que no se sigue meramente del significado de « Hp » que su extensión es vacía, « Hp » no es una constante lógica conceptual. Pero el problema persiste, pues es posible hallar símbolos de cuyo significado se sigue que denotan objetos invariantes bajo biyecciones en todos los universos de la misma cardinalidad. Definamos, por ejemplo, un *nueracho* como una nuera macho. Se sigue del significado de «nueracho» que no hay nuerachos, de manera que se sigue del significado de un predicado formal « Nh » que formalice el nombre común «nueracho» que « Nh » denota objetos invariantes bajo biyecciones en todos los universos de la misma cardinalidad. Sin embargo, « Nh » es una constante claramente no lógica (véase Gómez Torrente, 2002, p. 21).

La aparición recurrente de claros contraejemplos a los intentos de caracterizar la noción de constante lógica por medio de la idea de invariancia sugiere que la idea está podrida ya en su raíz. Como señala MacFarlane (2005), podría pensarse entonces que el problema es que una buena caracterización de la noción de constante lógica no puede depender de manera tan crucial de propiedades de la denotación de las constantes como ocurre con las caracterizaciones invariantistas. Podría pensarse que quizá una buena caracterización ha de darse —si es que puede darse— en términos que apelen de manera mucho más profunda a propiedades del sentido de las constantes.

III. TEORÍAS INFERENCIALISTAS

Las teorías que examinaremos en esta sección intentan caracterizar la noción de constante lógica principalmente en términos de propiedades del sentido de las constantes lógicas. Estas teorías buscan recoger la intuición de insustantividad proponiendo que una constante lógica es una expresión cuya semántica es particularmente simple en algunos de sus rasgos. En concreto, estas teorías proponen que una constante lógica es una expresión algún aspecto de cuya semántica queda completamente determinado por reglas puramente inferenciales que forman parte del sentido de la constante; ese aspecto, como veremos, varía con las diferentes teorías.

El concepto de «regla puramente inferencial» no es preciso ni mucho menos. Una condición necesaria básica para que una regla sea puramente inferencial es que sólo regule transiciones inferenciales entre enunciados, pero no entre condiciones extralingüísticas de afirmabilidad para enunciados y esos enunciados, ni entre enunciados y acciones legitimadas por esos enunciados. Así, por ejemplo, la regla que podemos representar como sigue,

[Caióa de gotas de agua del cielo]

Llueve

no es una regla puramente inferencial, y tampoco lo es la regla

Llueve

[Acción de buscar cobijo]

Sin embargo, las reglas siguientes sí son reglas que sólo regulan transiciones inferenciales entre enunciados:

- (4) $\frac{a \text{ es nuera de } b}{a \text{ está casada con un hijo de } b}$ (5) $\frac{a \text{ está casada con un hijo de } b}{a \text{ es nuera de } b}$

Es razonable decir que cualquier aspecto de la semántica de «nuera» seguramente queda determinado por estas reglas. Pero «nuera» es claramente una constante no lógica, de manera que las teorías que nos ocupan tienen que basarse en un concepto de «regla

puramente inferencial» que añade más condiciones necesarias a la condición de regular únicamente transiciones inferenciales entre enunciados.

Una posible condición adicional se basa en distinguir (con Gentzen, 1934) entre reglas de *introducción* para una constante y reglas de *eliminación*: una regla de introducción para una constante muestra cómo inferir un enunciado dominado por esa constante a partir de otros enunciados [como (5) en el caso de «muera»], y una regla de eliminación para una constante muestra cómo inferir enunciados a partir de un enunciado dominado por esa constante [como (4)]. La condición adicional mencionada consiste en exigir que, en un *conjunto de reglas* de introducción y eliminación para una constante, algún subenunciado del enunciado inferido en una regla de introducción ha de aparecer encima de la barra de inferencia, y el enunciado inferido en una regla de eliminación ha de ser un subenunciado de algún enunciado que aparece encima de la barra de inferencia. Llamemos a esta propiedad la *propiedad subenunciativa*. El conjunto de reglas para «muera» no tiene la propiedad subenunciativa; por ejemplo, el enunciado inferido en (5) no es un subenunciado del enunciado que aparece encima de la barra de inferencia.

Se sigue de una célebre observación de Prior (1960) que es preciso imponer condiciones aún más estrictas a las reglas por medio de las cuales las teorías que nos ocupan buscan caracterizar la noción de constante lógica. Prior observó que es posible introducir constantes por medio de conjuntos de reglas que regulan únicamente transiciones inferenciales entre enunciados y que tienen la propiedad subenunciativa, constantes cuya semántica *quizá* queda determinada por esas reglas, pero que son claramente no lógicas. En el ejemplo de Prior, podemos introducir la conectiva binaria «tonk» por medio de las reglas

$$\frac{P}{P \text{ tonk } Q} \qquad \frac{P \text{ tonk } Q}{Q}$$

Nótese que estas reglas permiten inferir cualquier enunciado a partir de cualquier otro. Quizá es posible aceptar que las reglas dan un sentido a «tonk» y que determinan también algún tipo de demostración para esa constante (aunque ciertamente no una función de

verdad). Pero parecería disparatado pensar que «tonk» es una constante lógica, aunque sólo sea porque no parece tener aplicación en ningún campo argumentativo⁷ (véase el siguiente apartado).

Siguiendo una sugerencia de Belnap (1962) en su respuesta a Prior, los proponentes de las teorías que nos ocupan introducen otro tipo de requisitos para que un conjunto de reglas para una constante sea «puramente inferencial». Un requisito de este tipo es el siguiente: las reglas como conjunto han de ser *conservadoras* con respecto a la clase de las inferencias válidas entre enunciados atómicos; conservadoras, en el sentido de que cualquier inferencia de un enunciado atómico *P* a otro *Q* que sea realizable por medio de las reglas ha de formar parte ya de la clase de inferencias válidas existentes con antelación entre enunciados atómicos. (Una idea similar aparece en Gentzen, 1934, pp. 82-83.) Las reglas para «tonk» no son conservadoras, a menos que las inferencias que se suponen válidas entre enunciados atómicos incluyan ya la inferencia de cualquier enunciado a partir de cualquier otro.

Las distintas teorías inferencialistas de la noción de constante lógica se basan en variaciones distintas de las propiedades de subenunciatividad y conservadurismo. Esto tiene como consecuencia que esas teorías arrojan extensiones ligeramente diferentes para las nociones definidas de constante lógica. De todos modos, para nuestros propósitos basta considerar la noción de conjunto de reglas «puramente inferencial» que surge de las propiedades de subenunciatividad y conservadurismo que hemos presentado aquí. Las observaciones críticas siguientes se podrían adaptar a otras teorías inferencialistas, independientemente de las versiones de esas propiedades en las que estén basadas.

Digamos entonces que un conjunto de reglas para una constante es *puramente inferencial* si y sólo si esas reglas regulan únicamente transiciones inferenciales entre enunciados, tienen la propiedad subenunciativa, y son conservadoras con respecto al conjunto de inferencias válidas entre enunciados atómicos. Los conjuntos habituales de reglas de deducción natural para las constantes que usualmente se toman como lógicas en los lenguajes de primer orden

⁷ De hecho su aplicación trivializaría las nociones de argumento lógicamente válido y argumento analíticamente válido.

cumplen estas condiciones⁸. (Una vez más el signo de identidad es una excepción, pues la regla de eliminación por sustitución de idénticos no tiene nuestra propiedad subnunciativa; pero una vez más podría sostenerse que esto es tolerable.) El conjunto más simple de reglas es el correspondiente al signo de conjunción copulativa, del que se puede verificar fácilmente que es puramente inferencial en nuestro sentido:

$$\frac{P \quad Q}{P \ \& \ Q} \quad \frac{P \ \& \ Q}{P} \quad \frac{P \ \& \ Q}{Q}$$

Parece razonable pensar que aspectos importantes de la semántica de las constantes usualmente tomadas como lógicas en los lenguajes de primer orden quedan determinados por reglas puramente inferenciales que constituyen al menos parcialmente el sentido de esas constantes. Ello sugiere la idea con la que abrimos esta sección, la idea de que una constante lógica es una expresión algún aspecto de cuya semántica queda completamente determinado por reglas de este tipo. Sin embargo, las propuestas concretas basadas en esta idea son notablemente problemáticas.

En algunos casos, los teóricos del tipo que nos ocupa escogen como aspecto pertinente de la semántica de una expresión precisamente su sentido completo, es decir, el conjunto de notas del uso de la expresión que es pertinente conocer para ser un usuario competente de ella. La caracterización resultante de la noción de constante lógica es la siguiente (véanse Kneale, 1956; Peacocke, 1987; Hodes, 2004):

Una constante *C* es una *constante lógica knealeana* si y sólo si el sentido completo de *C* está determinado por un conjunto de reglas puramente inferenciales.

Un serio problema de esta propuesta es que parece claro que el sentido de varias constantes claramente lógicas no queda determinado simplemente por reglas puramente inferenciales. En el caso de

las cuantificaciones universales de primer orden, que podemos tomar como correlatos bastante aproximados de las cuantificaciones universales del lenguaje natural, parece claro que un aspecto de su sentido es que se usan en la práctica inferencial de pasar de una verificación individual de todos los casos de una generalización finita a la generalización misma. Pero es difícil ver cómo o en qué sentido la regla habitual de introducción para los cuantificadores universales pueda determinar que esta práctica no puramente inferencial forma parte del sentido de esas expresiones. [Recuérdese que la regla permite inferir un enunciado del tipo $\forall x A(x)$ a partir de una deducción de $A(x)$ que no dependa de supuestos en los que *x* esté libre.] En el caso de las condicionalizaciones materiales, parece claro que un aspecto de su sentido es que se usan en la práctica de pasar de las condiciones de afirmabilidad para la existencia de una conexión causal entre antecedente y consecuente a la condicionalización misma. Pero es difícil ver cómo o en qué sentido la regla habitual de introducción de los condicionales materiales pueda determinar que esta práctica no puramente inferencial forma parte del sentido de esas expresiones. (Recuérdese que la regla permite inferir un enunciado del tipo $P \supset Q$ cuando se ha obtenido una deducción de *Q* tomando a *P* como supuesto.) (Para objeciones de este tipo véanse Dummett, 1991, cap. 12; Sainsbury, 1991, pp. 316-317; Gómez Torrente, 2002, pp. 26-27.)

En otros casos, el aspecto escogido de la semántica de una expresión es su denotación, es decir, el elemento que constituye la contribución composicional de la expresión a las condiciones de verdad de las oraciones declarativas en las que aparece. La caracterización resultante de la noción de constante lógica es la siguiente (véase Hacking, 1979):

Una constante *C* es una *constante lógica hackingiana* si y sólo si la denotación de *C* está determinada por un conjunto de reglas puramente inferenciales que forman parte del sentido de *C*.

Una característica definitoria de las relaciones entre sentido y denotación es que puede haber expresiones con la misma denotación pero distinto sentido, así que la noción de constante lógica hackingiana no está sujeta a la objeción anterior a la noción de constante lógica knealeana. Hacking acompaña su caracterización con un resultado

⁸ En el caso de las reglas para los cuantificadores, esta afirmación vale dada la convención de considerar a los casos particulares *A(t)* de una cuantificación $\forall x A(x)$ o $\exists x A(x)$ como subenunciados de esa cuantificación (aun cuando el término *t* no sea la misma variable *x*).

que afirma haber demostrado y según el cual las reglas deductivas habituales para las expresiones tomadas usualmente como lógicas en los lenguajes cuantificacionales de primer orden determinan su denotación tarskiana (que explicamos en la sección anterior).

No es éste el lugar para examinar críticamente estas afirmaciones técnicas de Hacking, pero sí para señalar que, si es cierto que las reglas habituales para las expresiones lógicas de los lenguajes cuantificacionales de primer orden determinan su denotación tarskiana, entonces no cabe sino pensar que la propiedad de ser una constante lógica hackingiana se aplica a constantes que son claramente no lógicas en el sentido intuitivo. La razón es que es posible imaginar, o simplemente estipular, la existencia de expresiones cuyo sentido está constituido en parte por las mismas reglas habituales para una constante lógica intuitiva y que, sin embargo, son claramente constantes no lógicas. Consideremos el cuantificador de primer orden «para algún x , si no hay heptaedros, o para todo x , si hay heptaedros», el cual podemos estipular como sinónimo de « $\exists$ »⁹, expresión que podemos tomar como un primitivo con el sentido indicado. Tiene la misma denotación tarskiana que los cuantificadores existenciales usuales de primer orden (en cualquier universo). A diferencia de los cuantificadores existenciales normales, « $\exists$ » es claramente una expresión no lógica. Pero si Hacking está en lo cierto, entonces cumple la condición de ser una constante lógica hackingiana, puesto que podemos suponer o estipular que las reglas habituales para el cuantificador existencial forman parte del sentido de « $\exists$ », y entonces (si la afirmación técnica de Hacking es correcta) la denotación de « $\exists$ » está determinada por un conjunto de reglas puramente inferenciales que forman parte del sentido de « $\exists$ ». « $\exists$ » es claramente una constante no lógica, a pesar de que es una constante lógica hackingiana.

IV. UNA PERSPECTIVA PRAGMÁTICA

Los graves problemas de las teorías que hemos examinado en las secciones anteriores podrían hacernos pensar que una caracteriza-

ción iluminadora de la noción de constante lógica que contenga en su extensión los casos claros de constantes lógicas y excluya los casos claros de constantes no lógicas es imposible. Algunos filósofos de la lógica han defendido explícitamente esta posición (véanse, por ejemplo, Orayen, 1989, pp. 176 ss.; Etchemendy, 1990, cap. 9; Read, 1994), y han sugerido que no hay una distinción no arbitraria entre constantes lógicas y no lógicas. ¿Es ésta la única perspectiva razonable, dado el manifiesto fracaso de los intentos tradicionales de caracterizar a las constantes lógicas? Ciertamente es una idea tentadora, pero no queda establecida de modo concluyente por ese fracaso. Quizá sea posible una caracterización de las constantes lógicas en términos de propiedades diferentes de las empleadas en los intentos tradicionales. Esa caracterización debería dejar claro que la distinción entre constantes lógicas y no lógicas no es arbitraria. Y también debería sugerir alguna explicación de las recurrentes dificultades con las que se han encontrado las caracterizaciones tradicionales.

Creo que la búsqueda de una caracterización alternativa a las tradicionales debe partir de la indudable existencia de ciertas condiciones intuitivamente necesarias para que una constante sea lógica. Es obvio, por ejemplo, que típicamente se ha visto a la lógica como una disciplina que trata el razonamiento general, el razonamiento aplicable en todos los campos argumentativos o una gran mayoría de ellos¹⁰. El que ésta sea una condición necesaria intuitiva de las constantes lógicas basta para excluir de su ámbito palabras como «mueras», «adineradas», «mujeres», «poetas», «malditistas», etc., que no son aplicables ni siquiera en una gran mayoría de los campos argumentativos. En mi opinión, la condición de aplicabilidad general es la que subyace en la intuición algo más imprecisa de la «instantaneidad» de las constantes lógicas.

¹⁰ Por ejemplo, Aristóteles dice: «Todas las ciencias se asocian unas con otras en las cosas comunes (llamo comunes a las que usan como puntos de partida en sus demostraciones, no a aquellas acerca de las que demuestran algo, ni a aquellas que son demostradas); y la lógica se asocia con todas ellas, como ciencia que intenta probar universalmente las cosas comunes» (*Análisis Segundos*, A 11, 77 a 26-29; aquí «lógica» es una traducción apropiada de «*dialektiké*»). Frege dice que «la manera más confiable de llevar a cabo una prueba es, obviamente, seguir la lógica pura, una manera que, olvidándose de las características particulares de los objetos, depende únicamente de aquellas leyes sobre las que descansan todo conocimiento» (*Frege*, 1879, p. 5). La idea aparece muy claramente también en el manual de Tarski (1951).

⁹ Dicho de manera quizá más perspicua: $\exists x A(x)$ es verdadero si y sólo si [(no hay heptaedros y $\exists x A(x)$) o (hay heptaedros y $\forall x A(x)$)].

Pero naturalmente esta condición no es al mismo tiempo una condición suficiente para que una constante sea lógica. Como ya señalamos, preposiciones como «con», «de» y «para» son palabras que se emplean generalmente en el razonamiento y que no son específicas de ningún campo argumentativo, pero la intuición generalizada es que no cuentan ni deberían contar como palabras lógicas. ¿Hay otras condiciones necesarias que, junto con la condición de aplicabilidad general, conformen un conjunto de condiciones suficientes para que una constante sea lógica? Algunos filósofos han propuesto que el concepto de constante lógica es un concepto que no está asociado a condiciones necesarias y suficientes de aplicación, sino sólo a alguna condición necesaria de un tipo similar a la condición de aplicabilidad general (véase, por ejemplo, Warmbröd, 1999, en quien esa condición es la de aparecer necesariamente en las sistematizaciones del razonamiento científico deductivo). Sin embargo, en mi opinión, no hay evidencia convincente en favor de esta propuesta.

Lo más natural, a falta de evidencia concluyente en contra, es pensar que hay otras condiciones necesarias implícitas en la práctica intuitiva de los lógicos, y que todas esas condiciones necesarias constituyen conjuntamente un grupo de condiciones intuitivamente suficientes. Por ejemplo, los lógicos seguramente han requerido siempre implícitamente que las constantes lógicas sean *muy relevantes* en el razonamiento en general (y en el científico en particular), o que su estudio sea *útil* para la solución de problemas *muy significativos* en los razonamientos, para mencionar sólo dos posibilidades. Condiciones de este tipo excluyen del ámbito de las constantes lógicas a las preposiciones, y no es implausible pensar que, conjuntamente con la condición de aplicabilidad general (y quizá alguna otra condición similar), constituyen un grupo de condiciones intuitivamente suficientes para que una constante sea lógica. Como mínimo, todas las constantes usualmente consideradas como claramente lógicas cumplen las condiciones que acabamos de enunciar, y todas las constantes que ofrecimos como contraejemplos a la suficiencia de las caracterizaciones tradicionales incumplen asimismo alguna de esas condiciones.

Las condiciones mencionadas son muy vagas, como cabría esperar. Su vaguedad es directamente proporcional a la vaguedad de términos como «aplicable», «muy», «relevantes», «útil», «significati-

vos», etc. Además, son condiciones *pragmáticas*, en el sentido de que se formulan en términos de nociones que hacen referencia implícita al interés que tienen ciertas acciones para los seres humanos, nociones como las de *aplicabilidad*, *relevancia*, *utilidad*, *significatividad*, etc. (de una constante). Pero la vaguedad y la naturaleza pragmática de esas condiciones proporcionan, en mi opinión, tanto una refutación de los intentos de disolver el problema de las constantes lógicas, como una explicación de la infructuosidad de los intentos tradicionales de solucionar el problema.

En primer lugar, la vaguedad de las condiciones refuta los intentos ya mencionados de disolver el problema, que postulan la inexistencia de la distinción entre constantes lógicas y no lógicas. Es cierto que esa vaguedad deja un amplio espacio fronterizo de palabras que no las cumplen claramente pero tampoco las incumplen claramente: los operadores modales, temporales y epistémicos, el predicado de pertenencia, palabras como «conjunto», «correspondencia» y «función», etc. Sin duda todas estas constantes son de aplicabilidad menos general que las constantes claramente lógicas, pero también de aplicabilidad más amplia que palabras como «muertas» o «adineradas». También son más relevantes en el razonamiento en general, y su estudio es más útil para la solución de problemas sobre la validez de razonamientos difíciles de evaluar que el estudio de «muertas» o «adineradas». Pero también son menos relevantes para el razonamiento general que las constantes claramente lógicas, y su estudio ha sido comparativamente menos útil en la evaluación de razonamientos que el de las constantes claramente lógicas.

¿Son lógicas esas constantes que se hallan en el espacio fronterizo entre las constantes claramente lógicas y las claramente no lógicas? Hay que conceder al teórico de la arbitrariedad que, *en estos casos*, la respuesta es que no hay una respuesta. La vaguedad de las condiciones antes mencionadas es compatible con muchas (quizá demasiadas) ideas incompatibles sobre *qué palabras* son (o se pueden considerar como) lógicas. Es por lo tanto cierto que esa vaguedad implica que no podemos suponer sin más que todo argumento tiene *su* forma lógica. Si un argumento contiene palabras que no son ni claramente lógicas ni claramente no lógicas, entonces no podemos hablar de *la* forma lógica de ese argumento. Esto ha motivado en parte los intentos de disolver el problema de las constantes lógicas sosteniendo que es arbitrario qué palabras considerar como

lógicas. Pero el que sea vago qué palabras son lógicas *no implica* que sea arbitrario, pues las condiciones intuitivas de las constantes lógicas no son compatibles con *qualquier* idea acerca de qué constantes son lógicas. (De la misma manera, el que los principios que guían nuestro uso de «calvo» sean vagos no implica que sea enteramente arbitrario quiénes son calvos.) La vaguedad de un concepto no implica la arbitrariedad en su aplicación, y de hecho la *excluye*, pues se basa en la existencia de casos claros de aplicación y de no aplicación. Lo que es hasta cierto punto arbitrario es qué constantes del espacio frontierizo considerar como lógicas o no lógicas. Pero si un argumento contiene sólo palabras que son o bien claramente lógicas o bien claramente no lógicas, entonces *la* forma lógica de ese argumento está plenamente determinada por las condiciones intuitivas de las constantes lógicas. Así pues, una caracterización pragmática deja claro que la distinción entre constantes lógicas y no lógicas no es arbitraria.

En segundo lugar, la naturaleza pragmática de las condiciones intuitivas de las constantes lógicas explica en buena medida la infirmitud de los intentos tradicionales de caracterizarlas. Las dificultades de estos intentos se deben a que los lógicos y filósofos de la lógica han intentado casi siempre ofrecer sus caracterizaciones exclusivamente en términos de propiedades matemáticas, semánticas, epistemológicas y modales (como hemos visto en este artículo). Es muy implausible que las intuiciones pragmáticas que subyacen bajo el concepto intuitivo de palabra lógica se puedan recoger buscando peculiaridades de estos tipos. No puedo mostrar, desde luego, que sea *imposible* ofrecer una buena caracterización de las constantes lógicas (o sea, una que contenga en su extensión los casos claros de constantes lógicas y excluya de su extensión los casos claros de constantes no lógicas) exclusivamente en términos de propiedades matemáticas, semánticas, epistemológicas y modales. Pero creo que es obvio que ha de ser extremadamente difícil caracterizar una noción que hace referencia al interés de ciertas acciones para los seres humanos en términos de propiedades de esos tipos¹¹.

¹¹ Obsérvese que otros conceptos de los que se han dado caracterizaciones relativamente exitosas en la tradición lógica reciente (como los conceptos de verdad, consecuencia lógica, algoritmo, necesidad, posibilidad, etc.) no parecen tener conexiones intuitivas con conceptos pragmáticos.

Cabe desde luego esperar que algunas condiciones definibles exclusivamente en términos de propiedades matemáticas, semánticas, epistemológicas y modales sean condiciones necesarias de las constantes lógicas intuitivas, o de grupos significativos de ellas. Y de hecho es así. Por ejemplo, recordemos que todas las constantes usualmente tomadas como lógicas en los lenguajes de primer orden son constantes lógicas tarskianas. Quizá esto se siga de que las constantes claramente lógicas son generalmente aplicables, al menos dado el razonable supuesto adicional de que una constante generalmente aplicable no ha de permitir distinguir entre individuos diferentes, o ha de ser invariante bajo permutaciones. Pero no cabe esperar que esta propiedad matemática sea una condición *suficiente* para que una constante sea lógica en el sentido intuitivo, pues no cabe esperar que *todas* las constantes con esa propiedad matemática sean generalmente aplicables (y tampoco cabe esperar que cumplan ninguna de las otras condiciones pragmáticas intuitivas que debe cumplir una constante lógica). Esta idea queda plenamente confirmada por nuestro examen crítico de las teorías invariantistas (y una idea análoga queda confirmada por nuestro examen crítico de la teoría inferencialista de Hacking).

Una caracterización pragmática promete, pues, tanto una respuesta fundada a los intentos de disolver el problema de las constantes lógicas como una explicación de los fracasos de caracterizaciones de otros tipos. Queda por ver si es posible construir objeciones de peso a una caracterización pragmática como la esbozada en esta sección. No es fácil imaginar contraejemplos claros a su adecuación extensional, debido precisamente a su vaguedad y a su carácter pragmático. Quizá algunos críticos quieran sostener que su vaguedad la convierte en inaceptable filosóficamente. Pero si la vaguedad de una caracterización la convierte en objetable, entonces parece claro que todas o casi todas las caracterizaciones que no fueran puramente matemáticas serían filosóficamente inaceptables. El radicalismo de esos críticos desacreditaría entonces su objeción. Quizá otros críticos quieran sostener que el carácter pragmático de la caracterización impide que sea filosóficamente iluminadora. Tal vez esta objeción sea válida si uno entiende «iluminadora» en un sentido muy restrictivo: tal vez la corrección de una caracterización pragmática implica que el concepto de constante lógica no es un concepto filosóficamente sustantivo, o incluso que ni siquiera es posible aproximarse

bien a su extensión vaga por medio de conceptos filosóficos tradicionalmente considerados como sustantivos (los conceptos de la semántica, de la metafísica y de la epistemología). Pero la idea de que sólo una caracterización en términos de esos conceptos puede ser filosóficamente iluminadora no parece sino un prejuicio insostenible, pues implica negar capacidad de iluminación filosófica a los conceptos que hacen referencia a los intereses de los seres humanos. Quizá otras objeciones someterán a las caracterizaciones pragmáticas a presiones más difíciles de soportar que las objeciones recién mencionadas. Pero sólo el futuro nos lo dirá.

BIBLIOGRAFÍA

- BEINAR, N. D. (1962): «Tonk, Plonk and Plink», *Analysis*, vol. 22, pp. 130-134.
- BOCHENSKI, J. M. (1962): *Formale Logik*, 2.ª ed., Karl Alber, Munich.
- CASANOVA, E. (2007): «Logical Operations and Invariance», *Journal of Philosophical Logic*, vol. 36, pp. 33-60.
- DAVIDSON, D. (1973): «In Defence of Convention T», reimpresso en Davidson, *Inquiries into Truth and Interpretation*, Oxford University Press, Oxford, 1984.
- DUMMETT, M. (1973): *Frege: Philosophy of Language*, Duckworth, Londres.
- (1991): *The Logical Basis of Metaphysics*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- ETCHEMENDY, J. (1990): *The Concept of Logical Consequence*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- FEFERMAN, S. (1999): «Logic, Logics, and Logicism», *Notre Dame Journal of Formal Logic*, vol. 40, pp. 31-54.
- FREGE, G. (1879): «Begriffsschrift, a formula language, modeled upon that of arithmetic, for pure thought», en J. van Heijenoort (comp.), *From Frege to Gödel*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts) (traducción por S. Bauer-Mengelberg de *Begriffsschrift, eine der arithmetischen nachgebildete Formelsprache des reinen Denkens*, Nebert, Halle, 1879).
- GENTZEN, G. (1934): «Investigations into Logical Deduction», en *The Collected Papers of Gerhard Gentzen*, comp. por M. E. Szabo, North-Holland, Amsterdam, 1969 (traducción de «Untersuchungen über das logische Schliessen», *Mathematische Zeitschrift*, vol. 39, 1934, pp. 176-210, 405-431).
- GÓMEZ TORRENTE, M. (2000): *Forma y Modalidad. Una Introducción al Concepto de Consecuencia Lógica*, Eudeba, Buenos Aires.
- (2002): «The Problem of Logical Constants», *Bulletin of Symbolic Logic*, vol. 8, pp. 1-37.
- (2004): «La noción de consecuencia lógica», en R. Orayen y A. Moretti (comps.), *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Filosofía de la Lógica*, Trota, Madrid.
- HACKING, I. (1979): «What is Logic?», *Journal of Philosophy*, vol. 76, pp. 285-319.
- HODES, H. (2004): «On the Sense and Reference of a Logical Constant», *Philosophical Quarterly*, vol. 54, pp. 134-165.
- KNEALE, W. (1956): «The Province of Logic», en H. D. Lewis (comp.), *Contemporary British Philosophy, 3rd Series*, Allen & Unwin, Londres.
- McCARTHY, T. (1981): «The Idea of a Logical Constant», *Journal of Philosophy*, vol. 78, pp. 499-523.
- (1987): «Modality, Invariance, and Logical Truth», *Journal of Philosophical Logic*, vol. 16, pp. 423-443.
- (1989): «Logical Form and Radical Interpretation», *Notre Dame Journal of Formal Logic*, vol. 30, pp. 401-419.
- MACFARLANE, J. (2000): *What does It Mean to Say that Logic Is Formal?*, tesis doctoral Universidad de Pittsburgh.
- (2005): «Logical Constants», en E. Zalta (comp.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2005 Edition), URL <http://plato.stanford.edu/archives/win2005/entries/logical-constants/>.
- MCGEE, V. (1996): «Logical Operations», *Journal of Philosophical Logic*, vol. 25, pp. 567-580.
- MACHOVER, M. (1994): Reseña de Sher (1991), *British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 45, pp. 1078-1083.
- MOSTOWSKI, A. (1957): «On a Generalization of Quantifiers», *Fundamenta Mathematicae*, vol. 44, pp. 12-36.
- ORAYEN, R. (1989): *Lógica, Significado y Ontología*, Instituto de Investigaciones Filosóficas-UNAM, México D.F.
- PEACOCKE, C. (1987): «Understanding Logical Constants: A Realist's Account», *Proceedings of the British Academy*, vol. 73, pp. 153-200.
- PRIOR, A. N. (1960): «The Runabout Inference-Ticket», *Analysis*, vol. 21, pp. 38-39.
- READ, S. (1994): «Formal and Material Consequence», *Journal of Philosophical Logic*, vol. 23, pp. 247-265.
- SANDBURY, M. (1991): *Logical Forms*, Blackwell, Oxford.
- SHER, G. (1991): *The Bounds of Logic: A Generalized Viewpoint*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts).
- (2003): «A Characterization of Logical Constants Is Possible», *Theoria* (San Sebastián), vol. 18, pp. 189-198.
- TARSKI, A. (1936a): «On the Concept of Logical Consequence», en Tarski (1983) (traducción por J. H. Woodger de «Über den Begriff der logischen Folgerung», en *Actes du Congrès International de Philosophie Scientifique*, fasc. 7 (Actualités Scientifiques et Industrielles, vol. 394), Hermann et Cie, Paris, 1936, pp. 1-11).
- (1936b): «On the Concept of Following Logically», *History and Philosophy of Logic*, vol. 23, pp. 155-196 (traducción por M. Stroińska y D. Hitchcock de «O pojęciu wynikałania logicznego», *Przeglad Filozoficzny*, vol. 39, 1936, pp. 58-68).
- (1937): *Einführung in die mathematische Logik und in die Methodologie der Mathematik*, Julius Springer, Viena.
- (1966): «What Are Logical Notions?», *History and Philosophy of Logic*, vol. 7, 1986, pp. 143-154.
- (1983): *Logic, Semantics, Metamathematics*, 2.ª ed., Hackett, Indianapolis.
- TARSKI, A. y GIVANT, S. (1987): *A Formalization of Set Theory without Variables*, American Mathematical Society, Providence (Rhode Island).
- TARSKI, A. y LINDENBAUM, A. (1934-1935): «On the Limitations of the Means of Expression of Deductive Theories», en Tarski (1983) (traducción por J. H. Woodger de «Über die Beschränktheit der Ausdrucksmittel deduktiver Theorien», en *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums*, fasc. 7, 1934-1935, pp. 15-22).
- VAN BENTHEM, J. (1989): «Logical Constants across Varying Types», *Notre Dame Journal of Formal Logic*, vol. 30, pp. 316-342.
- WARMBROD, K. (1999): «Logical Constants», *Mind*, vol. 108, pp. 503-538.