

CONCEPCIONES DE LA LÓGICA¹

Carlos E. Alchourrón

I. INTRODUCCIÓN

So long as the sciences are imperfect, the definitions must partake of their imperfection; and if the former are progressive, the latter ought to be so too (John Stuart Mill).

Los textos tradicionales de lógica usualmente comenzaban con una caracterización de la lógica, seguida de una detallada comparación de su contenido y enfoque con los de otras disciplinas estrechamente vinculadas a ella. Esta costumbre en gran medida se ha perdido. En los textos contemporáneos es frecuente encontrar sólo unas breves consideraciones referidas a la definición de la lógica y muy pocas comparaciones, en muchos casos totalmente ausentes, con la temática de otras disciplinas afines. Esta evolución en cuanto a la disminución de la extensión dedicada a la definición de la disciplina y su comparación con otras es un rasgo que acompaña al enriquecimiento intrínseco de toda ciencia. Cuanto más abundante es el material a exponer en una ciencia menos es el espacio que se reserva a la definición de su área temática y al deslinde con otras ciencias. Estos últimos objetivos pasan a integrar, entonces, los temas de la filosofía de la ciencia en cuestión. La relativa autonomía que en cada ciencia se produce respecto de su correspondiente filosofía como consecuencia de su propio desarrollo puede interpretarse como un síntoma de madurez, en la medida que por un lado permite al científico continuar con su tarea sin verse embarcado en complicadas cuestiones

1. Para una presentación diferente de la idea central de este ensayo ver C.E. Alchourrón y A. A. Martino, «Lógica sin verdad»: *Theoria*, 3 (1987/88) 459-464, San Sebastián.

Quiero agradecer las importantes sugerencias y comentarios de David Makinson y Thomas Moro Simpson que permitieron mejorar considerablemente el contenido y la estructura de este escrito.

filosóficas, y por otro, permite al filósofo profundizar sus problemas específicos apoyándose en los resultados de la ciencia. Sin embargo, no son pocos los momentos en que el desarrollo mismo de una ciencia depende de una adecuada reflexión filosófica sobre el área temática de la disciplina. Tal es el caso de la lógica en su último siglo de vida. Caracterizaciones aceptadas durante siglos fueron desplazadas por otras como resultado del desarrollo mismo de la lógica. Sin embargo, este cambio ocurrió sin abandonar el núcleo central que define el área temática de la disciplina.

El propósito de este ensayo, ubicado al comienzo del volumen sobre lógica en una enciclopedia general de filosofía, es tomar en cuenta, aunque sea brevemente, alguno de los tópicos filosóficos vinculados al deslinde de la lógica.

No es tarea fácil la de dar una definición del área temática de una disciplina, cualquiera que ella sea. Esto corrientemente se debe a que por un lado el origen histórico de las distintas disciplinas es fijado, más o menos arbitrariamente por los historiadores, destacando los trabajos de alguno o algunos autores representativos como las obras iniciales de la disciplina, pero con clara consciencia de que ellos fueron precedidos por observaciones y descubrimientos en el área cuyos autores se desconocen o tienen menos importancia. Además, es frecuente que el desarrollo histórico del cuerpo teórico de cada disciplina haya sido gradual y acumulativo, tal como ha ocurrido, por ejemplo, con el contenido teórico de ciencias como la astronomía, la física o la matemática que son el resultado de adiciones y rectificaciones acumuladas a lo largo de siglos por un sinnúmero de autores, de importancia diversa, y que ha llevado, en muchos casos, a ampliaciones y cambios más o menos significativos de la temática históricamente inicial.

La historia de la lógica es, en la dirección apuntada, radicalmente distinta. Su origen histórico tiene fecha cierta. La lógica es una teoría que se inicia en los libros del *Organon* de Aristóteles. La teoría del Silogismo Categórico, contenida sustancialmente en los *Primeros Analíticos*, es y sigue siendo el paradigma para identificar la temática de la lógica, aunque no, por cierto, su contenido teórico, que se ha incrementado enormemente y se ha modificado en rasgos importantes. Además, la historia de la lógica está signada por discontinuidades tan marcadas que se hace difícil hallar paralelos en la historia de otras ciencias. Esta curiosidad en la historia de la lógica está enfatizada, aunque errónea y exageradamente, por Kant en el prólogo a la segunda edición de su *Crítica de la Razón Pura* cuando presenta a la lógica como una ciencia que nació perfecta y completa en manos de su creador: Aristóteles. Aunque Kant se equivocó en esta apreciación histórica, ya que desde Aristóteles hasta los días de Kant la teoría lógica fue objeto de múltiples, y en algunos casos, sustanciales modificaciones, hay mucho de cierto en la imagen kantiana de la historia de la lógica, ya que, sin exagerar demasiado, puede afirmarse que el cuerpo central de la teoría lógica contemporánea surgió en las postrimerías del siglo diecinueve en las obras de Frege, sin que pueda

señalarse en ellas influencia alguna ni continuidad con el enfoque teórico aristotélico, y en cierto sentido, oponiéndose a éste. Sin embargo, es dable señalar un tema central que, fijado en la obra de Aristóteles, permanece idéntico hasta nuestros días de modo que hace factible una definición general del área temática de la lógica.

II. EL ENFOQUE PSICOLÓGICO

En una primera aproximación la lógica deductiva (ya que ése es nuestro tema) puede describirse como la teoría de los razonamientos (deductivos). Esta caracterización, además de excesivamente imprecisa, tiene un inadecuado cariz psicológico que ha tenido, y que en ciertos enfoques de la lógica (el que recibe contemporáneamente en muchos trabajos de inteligencia artificial) continúa teniendo una persistente influencia que entorpece la identificación de la lógica.

Una definición muy corriente en las obras escritas antes de nuestro siglo identificaba la lógica con la ciencia y/o el arte del pensamiento. Tal es el caso de la muy influyente obra de Antoine Arnauld y Pierre Nicole (1662) *La Logique ou l'Art de penser* conocida como *La Lógica de Port Royal*. En este sentido es también significativo el título *An Investigation of the Laws of Thought on which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities* (*Laws of Thought*) con que George Boole designó, en 1854, a uno de los libros más influyentes en la lógica contemporánea.

De este modo, la vinculación de la lógica con la psicología fue, desde la perspectiva de muchos y muy representativos autores, tan estrecha que identificaban a la lógica como describiendo, y a veces prescribiendo, ciertos procesos psicológicos (razonamientos, argumentaciones) en que estaban involucrados estados psicológicos de los individuos (juicios, creencias, conocimientos).

Es realmente asombroso que una caracterización, en cierto modo, tan errada como la que ofrece la definición psicologista de la lógica tuviera un consenso tan amplio y duradero, que fuera necesario para descartarla la enorme tarea y dedicación que a fines del siglo pasado y principios del actual pusieron Frege y Husserl en la lucha antipsicologista en cuanto a la definición de la lógica. En el caso de Frege sus argumentos antipsicologistas estuvieron en gran medida focalizados en la definición psicologista de la matemática, y más en particular de la aritmética, pero no hay que olvidar que para Frege la matemática no es más que el capítulo más avanzado de la lógica.

Sería realmente insensato intentar justificar las leyes de cualquier teoría lógica apoyándose en las propiedades que pudieran descubrirse observando los procesos psicológicos efectivos de argumentación que los hombres realizan a diario. El resultado de tal investigación, de naturaleza claramente empírica y contingente, que seguramente exhibiría características

muy distintas frente a individuos de grupos humanos heterogéneos, sería impotente para dar cuenta del carácter necesario y a priori de las leyes lógicas, quizás sólo seriamente cuestionado por John Stuart Mill. Sin embargo, la larga tradición psicologista en la definición de la lógica ha tenido una enorme influencia, si no en el desarrollo de la teoría lógica, en el vocabulario usado en la formulación de las teorías lógicas. En efecto, verbos como inferir, argumentar, deducir, etc., designan indudablemente procesos psicológicos que los hombres realizan con frecuencia. A su vez, los sustantivos correspondientes: inferencia, argumento, deducción, etc., y a pesar de su clara ambigüedad proceso-producto, conservan en su designación la connotación psicológica de los verbos asociados. Es más, si bien en lógica se ha acuñado la expresión «**premisa(s)**» para indicar los puntos de partida de una inferencia, se sigue usando la expresión «**conclusión**», con su clara connotación de punto final de un proceso (en este caso psicológico), para referirse a lo que se pretende estar justificado por las premisas en un esquema inferencial.

Si bien, en principio, carece de justificación la definición de la lógica como ciencia teórico-descriptiva del pensamiento, es en cambio más plausible aquella definición (vinculada a la idea de «arte del pensar») que caracteriza a la lógica como una disciplina normativa destinada a prescribir cómo se debe pensar (argumentar, inferir) para hacerlo correctamente. Desde esta perspectiva el objeto de la lógica sería, no ya describir cómo los hombres efectivamente argumentan, sino efectuar una suerte de control de calidad con relación al producto de la actividad argumentativa, codificando los esquemas argumentativos que logran, distinguiéndolos de los que no logran, la finalidad implícita en la actividad argumentativa. Este enfoque presupone que se explicita la o las finalidades que la lógica toma en cuenta en su control de calidad de los procesos argumentativos, ya que, como toda actividad, los procesos de argumentar pueden llevarse a cabo guiados por las finalidades más diversas. Así, una argumentación realizada con el propósito de persuadir a alguien, será buena o mala si de hecho se logra con ella convencer a la persona a la que está dirigida. Esta finalidad persuasiva que puede ser importante para juzgar sobre el valor retórico de una argumentación no es por cierto la finalidad contemplada en la lógica. En el enfoque que estamos considerando se asume que la finalidad (por lo menos la finalidad que la lógica tomará en cuenta) de una argumentación será preservar en la conclusión la verdad de las premisas. El objetivo de la lógica sería entonces encontrar criterios que aseguren la verdad de la conclusión para el caso en que las premisas sean verdaderas.

III. EL ENFOQUE SEMÁNTICO

Siguiendo el camino anterior, que transita por las huellas de la tradición del «arte de pensar», puede llegarse a una de las caracterizaciones más

representativas de la visión actual frente a la cuestión de la identificación temática de la lógica: el enfoque semántico de la noción de consecuencia. Por una inferencia se entenderá desde ahora un conjunto de enunciados, de un lenguaje previamente especificado, en el que la verdad de uno de ellos (la conclusión de la inferencia) se pretende justificar en la verdad de los otros (las premisas de la inferencia). La inferencia será buena (válida) cuando la conclusión sea consecuencia necesaria de las premisas, o lo que es lo mismo, cuando las premisas impliquen lógicamente la conclusión. Esta idea puede resumirse en cualquiera de las siguientes dos definiciones intuitivas que servirán como punto de partida para lograr otras técnicamente más precisas.

(Def. 1.0) Un enunciado C es consecuencia del conjunto de premisas $P_1 \dots P_n$ si y sólo si es imposible que las premisas $P_1 \dots P_n$ sean todas verdaderas y la conclusión C no lo sea, o equivalentemente:

(Def. 1.1) Un enunciado C es consecuencia del conjunto de premisas $P_1 \dots P_n$ si y sólo si es necesario que si todas las premisas son verdaderas la conclusión también lo sea.

Es claro que cuando se cumple la condición expuesta, la verdad de las premisas justifica la verdad de la conclusión, es decir, se cumple con la finalidad, considerada por la lógica en todo proceso (psicológico) argumentativo, de preservar en la conclusión la verdad de las premisas.

En la noción de consecuencia que estamos comentando hay dos tipos de expresiones que requieren especiales aclaraciones: por un lado están las nociones modales de necesidad e imposibilidad, y por otro las de verdad y falsedad. En este momento nuestro propósito es presentar esquemáticamente el enfoque de la lógica que deriva de los trabajos de A. Tarski sobre el concepto de verdad (Tarski, 1935) y el concepto de consecuencia lógica (Tarski, 1936).

Comencemos con las nociones de verdad y falsedad. En el enfoque tarskiano verdad y falsedad son calificaciones hechas en el metalenguaje que versa acerca de las expresiones de un lenguaje (objeto) \mathbb{L} a los enunciados \mathbb{L} . En este enfoque los «portadores de la verdad» son expresiones lingüísticas (los enunciados del lenguaje objeto \mathbb{L}). No son estados psicológicos ni el significado (proposiciones) de tales expresiones lingüísticas. Sin embargo, para que pueda atribuirse un valor de verdad (verdad o falsedad) a un enunciado éste tiene que ser un enunciado significativo y esto supone que el lenguaje tiene que estar interpretado a través de alguna correlación (explicitada en la parte semántica del metalenguaje) de algunas de sus expresiones con las entidades de la realidad acerca de las cuales versa el lenguaje objeto \mathbb{L} .

Por razones que por ahora no vamos a analizar, Tarski considera que por sus peculiares características ninguno de los lenguajes naturales (español, inglés, portugués, alemán, etc.) admite una noción de interpretación con el grado de precisión que se requiere para dar una explicación coherente y satisfactoria de la noción de verdad (y de falsedad). Por esta razón, su construcción está referida siempre a un lenguaje artificialmente

creado, en donde no existen las imprecisiones sintácticas y semánticas de los lenguajes naturales. En ésto la obra de Tarski está signada por uno de los rasgos distintivos de la tarea lógica en la última centuria: crear y estudiar lenguajes artificiales con el propósito de reconstruir en ellos algunas propiedades (no todas) de las expresiones de los lenguajes naturales. Además, en ésto la lógica no hace más que seguir el camino de las ciencias más avanzadas, en efecto, cuando ellas tienen que dar cuenta de una realidad compleja comienzan por construir un modelo simplificado en el que sólo se representan los aspectos que interesan, dejando fuera todo lo demás.

Supongamos un lenguaje artificial \mathbb{L} con la siguiente super simple estructura sintáctica. El vocabulario de \mathbb{L} está integrado por los signos de las siguientes cuatro categorías sintácticas:

Nombres: $a_1 \dots a_n \dots$

Predicados (monádicos): $P_1 \dots P_n$

Signos lógicos:

- \neg (Negación)
- \wedge (Conjunción)
- \vee (Disyunción incluyente)
- \supset (Condicional material)

Signos de puntuación: «(»y«)» (paréntesis izquierdo y derecho).

Los enunciados de \mathbb{L} serán las secuencias de signos de \mathbb{L} (expresiones de \mathbb{L}) que satisfacen alguna de las siguientes cláusulas (reglas de formación [de enunciados] de \mathbb{L}):

1. Enunciados atómicos: si P es un predicado de \mathbb{L} y a es un nombre de \mathbb{L} , entonces Pa (P seguido de a) es un enunciado (atómico) de \mathbb{L} .
2. Enunciados moleculares: si A y B son enunciados de \mathbb{L} , entonces $\neg A$, $(A \wedge B)$, $(A \vee B)$ y $(A \supset B)$ son enunciados (moleculares de \mathbb{L}).

Las reglas anteriores 1 y 2, que pertenecen al metalenguaje sintáctico de \mathbb{L} , especifican cuáles de las expresiones de \mathbb{L} son sus enunciados, pero nada dicen acerca del significado (en el sentido de referencia a la realidad) de ninguna de las expresiones de nuestro lenguaje objeto. Para este último propósito supongamos que contamos en nuestro metalenguaje con funciones del tipo $| \cdot |_i$ ² (funciones de interpretación) cada una de las cuales correlaciona cada uno de los nombres del lenguaje con un objeto y sólo uno de la realidad y cada uno de los predicados de \mathbb{L} con una clase de objetos de la realidad y sólo una. Si a es un nombre, $| a |_i$ es el objeto nombrado por a en la interpretación $| \cdot |_i$; si P es un predicado, $| P |_i$

2. Lo indicado en el texto es instrumental suficiente para la semántica de una lógica proposicional. Cuando se trata de una lógica (como la de la cuantificación) en la que figuran los cuantificadores estándar es necesario asociar a cada función de interpretación $| \cdot |_i$ un conjunto no vacío de objetos D_i (llamado dominio de la interpretación $| \cdot |_i$) que fija el ámbito de las entidades tomadas en cuenta por los cuantificadores.

es el conjunto de los objetos denotados por el predicado (la extensión de P) en la interpretación $| \cdot |_i$. Con estos elementos estamos en condiciones de especificar las condiciones en que son verdaderos los enunciados atómicos en cada una de las interpretaciones de \mathbb{L} (con relación a cada una de las funciones interpretativas $| \cdot |_i$ del metalenguaje de \mathbb{L}). La cláusula que cumple con tal tarea es:

(i) Un enunciado atómico Pa es verdadero en la interpretación $| \cdot |_i$ si y sólo si $| a |_i \in | P |_i$ (el objeto asignado al nombre « a » en la interpretación $| \cdot |_i$ es uno de los elementos de la clase asignada al predicado « P » por esa misma interpretación).

Si además suponemos que cada una de las funciones de interpretación cumple las siguientes cláusulas definitorias de las condiciones de verdad (definición contextual del significado de los signos lógicos de \mathbb{L}) de los enunciados moleculares, entonces habremos especificado las condiciones en que son verdaderos o falsos todos y cada uno de los enunciados de \mathbb{L} en cada una de sus interpretaciones.

(ii) $\neg A$ es verdad en $| \cdot |_i$ si y sólo si A no es verdad en $| \cdot |_i$.

(iii) $(A \wedge B)$ es verdad en $| \cdot |_i$ si y sólo si tanto A como B son verdad en $| \cdot |_i$.

(iv) $(A \vee B)$ es verdad en $| \cdot |_i$ si y sólo si A , B o ambas son verdad en $| \cdot |_i$.

(v) $(A \supset B)$ es verdad en $| \cdot |_i$ si y sólo si A no es verdad en $| \cdot |_i$ o B es verdad en $| \cdot |_i$.

o Lo anterior será todo lo que diremos por el momento en cuanto a la noción de verdad requerida para explicar la caracterización anterior de consecuencia lógica en la tradición semántica tarskiana. Sin embargo, quedan por aclarar las nociones modales que figuran en las anteriores definiciones. Tanto la noción de necesidad como la de imposibilidad son reconstruidas, en este enfoque, como generalizaciones a partir de las funciones de interpretación $| \cdot |_i$ admisibles para \mathbb{L} , es decir, las que cumplen las condiciones estipuladas en las cláusulas anteriores de (i) hasta (v).

De este modo se dirá:

(Def. 2.0) Un enunciado A de \mathbb{L} es consecuencia (semántica) del conjunto de enunciados α de \mathbb{L} (premisas), que abreviaremos: $\alpha \models A$, si y sólo si no hay una interpretación $| \cdot |_i$ admisible de \mathbb{L} (imposibilidad) en la que todos los enunciados de α son verdaderos y en la que A no lo es.

O, lo que es equivalente:

(Def. 2.1) Un enunciado A de \mathbb{L} es consecuencia (semántica) del conjunto de enunciados α de \mathbb{L} (premisas), $\alpha \models A$, si y sólo si A es verdadera en toda interpretación admisible $| \cdot |_i$ de \mathbb{L} (necesidad) en la que son verdaderos todos los enunciados de α .