South American Journal of Logic
Vol. 6, n. 2, pp. 297–313, 2020
ISSN: 2446-6719

Una Razón, Varias Lógicas
One Reason, Many Logics

Evandro Agazzi

Resumen
La cuestión de la pluralidad de las lógicas ha sido muy discutida como consecuencia de la construcción de varios cálculos lógicos que expresaron una fuerte perspectiva formalista que consideraba incluso a la lógica misma como una disciplina puramente sintáctica. Desde dicha perspectiva, pues, no habría una lógica genuina, sino muchas lógicas posibles, cuya admisión estaría sugerida (aunque no impuesta) por consideraciones prácticas. Los defensores y detractores de este punto de vista se enzarzaron en una disputa a menudo estéril sobre si hay una lógica o hay varias lógicas. Propongo que esta pregunta admite una doble respuesta: hay un sentido en el que la lógica es única, y otro en el que varias lógicas son legítimas. Más precisamente, esbozaré algunos argumentos en favor de una pluralidad de lógicas en el marco de una concepción unitaria de la razón.

Palabras clave: consecuencia lógica, psicología de la lógica, pluralidad de lógicas, lógica alética, aspectos descriptivo y normativo de la lógica.

Abstract
The question of the plurality of logics has been much discussed as a consequence of the construction of various logical calculi that expressed the strong formalist perspective that considered even logic itself as a purely syntactic discipline. From such a perspective, then, there would not be one genuine logic, but many possible logics, the admission of which would be suggested (although not imposed) by practical considerations. Proponents and opponents of this view became embroiled in an often sterile dispute over whether there is one logic or there are several logics. I propose that this question admits of a double answer: there is a sense in which logic is unique, and another one in which several logics are legitimate. More precisely, I will outline some arguments in favor of a plurality of logics within the framework of a unitary conception of reason.

Keywords: logical consequence, psychology of logic, plurality of logics, alethic logic, descriptive and normative aspects of logic.

Introducción

La cuestión de la pluralidad de las lógicas ha sido muy discutida, ya desde en las primeras décadas del siglo XX, principalmente como consecuencia de la construcción de varios *cálculos lógicos*. Estos fueron la expresión de la fuerte perspectiva formalista que inspiró la lógica matemática y que llevó a considerar la lógica misma como una disciplina puramente sintáctica. La famosa afirmación de Rudolf Carnap [8, § 17] de que "en la lógica no hay moral"[1] —considerada el lema del convencionalismo lógico— quería subrayar que la misma conciencia 'moderna' y madura que, tras la construcción y total aceptación de las geometrías no euclidianas, obligó a los matemáticos a superar la vieja visión de que hay una sola geometría genuina tuvo que aplicarse también a la lógica. Por tanto, no hay una lógica 'genuina' (o *la* lógica), sino muchas lógicas posibles, cuya admisión es sugerida (pero no impuesta) por consideraciones prácticas [1]. Los defensores y los opositores de este punto de vista se vieron envueltos a menudo en una disputa bastante estéril, por la insuficiencia de análisis y por un exceso de espíritu polémico.

La insuficiencia de análisis que hemos mencionado consiste en la ausencia de una aclaración preliminar sobre el significado mismo de la lógica. Si se hubiera proporcionado tal aclaración, el tema debatido podría haberse visto no como una pregunta *aut-aut* (*o* una lógica, *o* varias lógicas), sino como una pregunta que admite una doble respuesta: hay *un sentido* según el cual la lógica es única, y *otro sentido* según el cual varias lógicas son legítimas.

Sin embargo, un problema filosófico surge frente a esta distinción: ¿se trata simplemente de tomar nota de dos concepciones diferentes y *optar* por una en lugar de la otra, o solo una de las dos concepciones es correcta? La pregunta no es baladí pues, según la forma común de sentir, la lógica es simplemente la aclaración de la forma correcta de *razonar* y, por lo tanto, parece obvio pensar que, si hay *una* razón, solo uno debe existir *el buen razonamiento* y por ende la lógica que lo explicita. Abordamos este problema, sin conocernos, Francisco Miró Quesada Cantuarias [cf. 15, 16] y yo desde los 1960, y seguimos elaborándolo durante los largos años de nuestra sincera amistad, llegando a posiciones muy cercanas, como resulta de mi contribución en el presente volumen. Por tanto, la presente publicación parece ser una ocasión particularmente oportuna para esbozar las razones que, en mi opinión, militan a favor de la legitimidad de una pluralidad de lógicas en el marco de una concepción unitaria de la razón y voy a discutir este asunto reanudando y actualizando las reflexiones que he venido presentando desde hace algún tiempo [cf. 4].

[1] Desde el comienzo de su *Logische Syntax der Sprache*, Carnap plantea el célebre 'principio de tolerancia' como una visión básica para interpretar el espíritu de la lógica. La sección § 17 recién citada está dedicada específicamente al 'principio de tolerancia en la sintaxis'.

1. El Ámbito de la Lógica

En nuestro lenguaje ordinario encontramos expresiones como: 'la lógica de los hechos ha provocado que ...', 'la lógica del poder no permite ...', 'la lógica de la economía, o del beneficio, implica que ...', 'la lógica de la investigación', 'la lógica del pensamiento o del discurso', etc. Aunque son diversos los sentidos en que se usa el término 'lógica' en estas expresiones, es bastante claro que su uso 'preciso' (es decir, el uso presente no en el lenguaje ordinario, sino en el disciplinar de la filosofía, del que la lógica es un subdominio reconocido) es el usado en la expresión 'lógica del pensamiento o discurso'. En realidad, el pensamiento —y, más precisamente, el pensamiento expresado explícitamente en un discurso— es el ámbito tradicional de la disciplina específica históricamente llamada *lógica*, como a menudo atestiguan las definiciones del término e incluso los títulos de los tratados dedicados a esta disciplina[2]. Normalmente pensamos que la lógica se ocupa de ese aspecto o parte particular del pensamiento que consiste en *razonar* o en *construir argumentos*. Por tanto, podemos decir que el ámbito de la lógica es el estudio del *razonamiento correcto*.[3]

Pero, ¿qué es el *razonamiento*? ¿Qué entendemos por un razonamiento *correcto*? Una respuesta muy plausible es que un razonamiento es correcto cuando su conclusión es *consecuencia lógica* de sus premisas. Esta respuesta es interesante, ya que en ella aparece el término 'lógica', lo que apoya nuestra elección de definir la lógica como el estudio del razonamiento correcto; sin embargo, no es muy informativo, porque no es de ninguna manera obvio lo que significa 'consecuencia lógica'. A aclarar esto dedicaremos la siguiente sección.

2. La Noción de Consecuencia Lógica

Si tratamos de explicar qué significa que una proposición B es una consecuencia lógica de otra proposición A (para considerar el caso más simple), podríamos decir que uno se siente obligado a admitir B, una vez admitido A. Este tipo de explicación considera el vínculo de consecuencia lógica como una forma particular de impulso psíquico, como una inclinación mental irresistible; y esto parece estar muy de acuerdo con la idea de que la lógica estudia los movimien-

[2]Mencionemos solo dos títulos, pertenecientes a distintas épocas históricas, así como a concepciones bastante diferentes de la lógica: *La lógica o el arte de pensar* [5], publicada por Antoine Arnauld y Pierre Nicole en 1662 (la famosa 'lógica de Port- Royal'); y *Una investigación de las leyes del pensamiento* [7], publicada en 1854 por George Boole, en la que se basan las teorías matemáticas de la lógica y la probabilidad.

[3]En la literatura se habla a menudo de argumentos válidos, lo que significa que son formalmente correctos, y luego se agrega que un buen argumento también debe ser sólidos, diciendo con ello que deben satisfacer ciertos requisitos adicionales [cf. 12]. Usamos correcto como adjetivo que denota al mismo tiempo validez y solidez.

tos o articulaciones del *pensamiento*. Sin embargo, cualquier podría recordar con certeza algunas ocasiones en las que creyó que un cierto B era una consecuencia lógica de un cierto A, y luego reconoció que B no era realmente una 'consecuencia lógica' de A. Esto indica que el vínculo de consecuencia lógica tiene una 'contraparte' psíquica, pero no consiste precisamente en ella.

Una salida muy conveniente de este *impasse* consiste en considerar la naturaleza primaria de una *proposición*: una proposición es un discurso que puede ser *verdadero* o *falso*. Por tanto, podemos definir una argumentación correcta como un procedimiento mental capaz de establecer ciertos vínculos entre proposiciones que 'preservan la verdad', es decir, que conducen de proposiciones verdaderas a otras proposiciones también verdaderas, a pesar de no ser *inmediatamente verdaderas*, en el sentido de no ser la descripción inmediata de un estado de cosas o de un *hecho*.

Esto conduce a un refinamiento de la noción de consecuencia lógica: podemos estipular que una proposición C es una consecuencia lógica de un conjunto dado de premisas $\mathcal{P} = \{P_1 \ , ..., P_1\}$ si y solo si en todos los casos en los que todas las premisas son verdaderas, también la consecuencia C es verdadera.

Esta definición puede ser satisfactoria, pero es inmanejable pues no ofrece ningún *criterio* para determinar si y cuando es que C es una consecuencia lógica del conjunto $\mathcal{P}$, ya que implicaría algo así como un control infinito de *todas las posibles* condiciones de verdad de $\mathcal{P}$. Una solución ante esta dificultad parece estar disponible: si hemos alcanzado C por medio de un *razonamiento*, y el razonamiento se ha entendido como un vínculo 'preservador de la verdad' entre proposiciones, entonces, la verdad de C se concedería si P es verdadero. Sin embargo, esta solución es viable solo si, entre los muchos tipos de razonamientos que los humanos adoptan espontáneamente, podemos señalar aquellos que son *razonamientos correctos*, es decir, aquellos vínculos que *necesariamente* conducen de proposiciones verdaderas a proposiciones verdaderas. Por lo tanto, si encontramos que cierta 'forma' de razonamiento ha permitido llegar a conclusiones verdaderas a partir de premisas verdaderas en varios casos, pero no lo ha logrado en otros casos, debemos decir que las conclusiones verdaderas sí se obtuvieron mediante un razonamiento, pero solo de forma *accidental* o contingente, ya que el razonamiento no fue *correcto* (siguiendo a Aristóteles, podríamos decir que se trataba simplemente de un argumento 'sofístico').

Hemos llegado, finalmente, a una caracterización aceptable de la *lógica*: es una teoría del *razonamiento correcto* y, por ello, no puede entenderse solo como una empresa descriptiva. Claro, para construir la lógica concretamente hay que tener en cuenta el razonamiento o 'pensamiento' humano, pero en este pensamiento encontramos razonamientos incorrectos de uso bastante común, y para descartarlos necesitamos una *metareflexión* en la que podamos identificar y codificar explícitamente las formas que necesariamente conservan la verdad.

Este es el aspecto *normativo* de la lógica, que le da derecho a ser llamada también la investigación de las 'leyes del pensamiento'. El uso de 'pensamiento' en lugar de 'pensar' subraya su naturaleza objetiva, mientras que el término 'leyes' alude a sus rasgos de universalidad y necesidad, los que corresponden al nivel de *idealización* inherente tanto a la lógica como a cualquier construcción intelectual, como veremos mejor en la próxima sección.

3. El Estatuto Fundamental de la Lógica Alética

El análisis esbozado hasta ahora ha mostrado que la lógica surge de las reflexiones sobre la verdad y sobre la noción de consecuencia lógica concebida como estrictamente relacionada con la investigación de la verdad. Esto equivale a decir que la *lógica alética* (siendo '*aletheia*' la palabra griega que significa 'verdad') aparece como el marco fundamental de la lógica como tal. Destacamos explícitamente que emplearemos el término alético en un sentido muy general, inmediatamente relacionado con su etimología (*aletheia* = verdad), de acuerdo con nuestra propuesta de vincular estrictamente la lógica con la investigación de las condiciones de verdad. En la literatura, este adjetivo tiene un significado mucho más restringido, ya que se utiliza para indicar la lógica modal básica, y distinguirla de otras modalidades 'estructuralmente similares', como, por ejemplo, las modalidades deónticas [cf. 21].

El marco fundamental arriba referido tiene las características de un programa que debe ser elaborado con paciencia y cuidado, por lo que es necesario pasar del *pensamiento* a sus expresiones *lingüísticas* explícitas. Por eso, debemos proceder a varias idealizaciones.

Primero, corresponde resumir en unos pocos *conectivos* y *operadores proposicionales* los diversos vínculos inmediatos entre enunciados que usamos en el lenguaje ordinario y señalando ciertos *cuantificadores*, etc.; en síntesis, debemos esbozar una *gramática lógica* del lenguaje (idealizado). Luego, procedemos a explorar vínculos más complejos entre proposiciones, que corresponden a argumentos o razonamientos en un sentido propio, y comenzamos a descubrir ciertos patrones generales de ellos. Las formas más elementales son aquellas en las que la característica de 'preservación de la verdad' de los vínculos resulta de considerar los enunciados simplemente como entidades lingüísticas que son verdaderas o falsas, y la explicación de tales patrones constituye el dominio de la *lógica enunciativa* (o *proposicional*). Sin embargo, es fácil notar que usamos muchos argumentos correctos cuyos patrones no pueden ser capturados por la lógica enunciativa: ni siquiera un silogismo muy elemental puede ser reconocido como correcto a partir de esta lógica, ya que presupone considerar los *términos* que forman parte de un enunciado, y el vínculo lógico correcto entre los enunciados depende de ciertos vínculos correctos entre dichos términos.

La situación que acabamos de mencionar es bastante interesante: durante un tiempo histórico muy largo se creyó que la lógica se había desarrollado por completo (esta fue, por ejemplo, la opinión de Kant), aunque solo contenía la silogística con algunos complementos de lógica proposicional y lógica modal que estaban relacionados principalmente con el tratamiento de silogismos hipotéticos y modales. Sin embargo, nadie parecía notar de que una gran cantidad de razonamientos correctos adoptados en el discurso cotidiano y en varias ciencias (incluidas las matemáticas) seguía patrones que esencialmente sobrepasaban los patrones de la silogística. Todos parecían convencidos de que cualquier razonamiento correcto podría, 'en principio', reconfigurarse como una secuencia de silogismos, aunque esta reelaboración fuera demasiado engorrosa en la práctica para merecer ser realizada.

Esta situación duró hasta el siglo XIX, cuando los académicos interesados en el razonamiento riguroso utilizado en las matemáticas por fin notaron que el lenguaje de las teorías matemáticas contenía símbolos para entidades individuales, propiedades, relaciones y funciones, mientras que la silogística tradicional se basaba en un análisis de proposiciones limitado a las propiedades. Esto explicaba por qué no era posible formalizar el pensamiento matemático por medio de los silogismos tradicionales y estimuló a los lógicos a crear *nuevos lenguajes formales* en los que la variedad de dichos componentes pudiera encontrar un lugar y se pudieran proponer las correspondientes reglas lógicas.

Este fue el origen de la *lógica de predicados* cuyos principales representantes fueron (en diferentes formas) Boole y Frege, quienes inauguraron explícitamente la rama de la lógica matemática.

4. La Lógica Matemática

Sin entrar en detalles adicionales, podemos concluir que, a pesar del descubrimiento y desarrollo de varias nuevas ramas de la lógica como consecuencia de haber concentrado la atención en los razonamientos correctos de las matemáticas, no se puede decir que estas nuevas ramas fuesen *intrínsecamente dependientes* de las necesidades de las matemáticas. Constituyen más bien la mejora y finalización de capítulos carentes de lógica *como tal*: podemos llamar 'lógica' a cualquier capítulo de esta ampliación y caracterizarlo mediante un adjetivo o una especificación, hablando de lógica de enunciados, lógica de predicados de primer orden, lógica de segundo orden, lógica de clases, etc. Sin embargo, esto no significa realmente que se haya producido una *pluralidad de lógicas*, sino más bien una articulación en partes o subdominios de la lógica *única* que se ha caracterizado —no debemos olvidarlo— como un esfuerzo por explicitar los vínculos correspondientes a la relación de *consecuencia lógica.*

Por tanto, podemos decir brevemente que el dominio de la lógica ha parecido coincidir, hasta ahora, con el de la lógica alética.

5. La Variedad de Cálculos Lógicos

La tesis de la pluralidad de lógicas, como ya hemos visto, fue especialmente defendida, en las primeras décadas del siglo XX, como consecuencia de la existencia de una gran cantidad de *cálculos lógicos* y de la posibilidad ilimitada de construir otros nuevos. En virtud del estricto punto de vista sintáctico y formalista que prevalecía en ese momento, cualquier cálculo de este tipo se consideraba una lógica en sí misma, y la idea de la pluralidad de lógicas era, de hecho, coherente con este punto de vista. Sin embargo, una reflexión bastante simple muestra la insuficiencia de tal perspectiva. Basta considerar que un *cálculo* (como ha quedado claro desde Leibniz, y repetidamente subrayado después) no es más que un sistema de reglas *para operar con símbolos.*

Esto no implica, sin embargo, que cualquier cálculo sea un *cálculo lógico*; por ejemplo, el ajedrez y el bridge son juegos cuyas reglas muy explícitas justifican considerarlos como cálculos, pero nunca se incluyen entre los cálculos lógicos. Ya Leibniz había dicho que, entre las muchas variedades de cálculos, era posible distinguir uno en particular, al que llamó *calculus ratiocinator*, cuya naturaleza específica era la de reproducir las características del razonamiento correcto. A primera vista, uno se inclinaría a decir: muy bien, Leibniz estaba convencido de que la lógica se refleja en un único cálculo especial, aceptamos su punto de vista y decimos que, si hoy admitimos varios cálculos lógicos, estamos obligados a admitir que cada uno de ellos corresponde a una lógica definida, por lo que admitimos varias lógicas.

Pero las cosas no son tan sencillas, pues, una vez que hemos construido 'libremente' un cálculo, debemos demostrar que cumple determinadas *condiciones* antes de reconocerlo como un cálculo 'lógico'. Dichas condiciones, que son las mismas *para todos los cálculos*, requieren esencialmente una 'fidelidad' con respecto a la noción de 'consecuencia lógica' en el siguiente sentido.

En primer lugar, debemos ser capaces de mostrar que los símbolos y las reglas del cálculo se pueden *interpretar* de tal manera que (tomados globalmente) puedan verse como expresiones de enunciados y vínculos entre enunciados. Luego, se debe demostrar un *metateorema*: se debe demostrar que, al usar este cálculo, *solo* se pueden derivar consecuencias lógicas de cualquier conjunto de premisas. Este requisito mínimo equivale a reconocer que el cálculo es *correcto*, y un cálculo que no satisfaga este requisito se excluye de entrada del dominio de los cálculos lógicos, ya que permitiría derivar de un conjunto de premisas ciertas conclusiones que no sean sus consecuencias lógicas. Además de esta condición *indispensable*, aparece otra como un requisito muy *deseable* para un cálculo: que permita derivar de cualquier conjunto de premisas el conjunto de *todas* sus consecuencias lógicas. Este requisito se conoce como la *completitud semántica* de un cálculo. Sabemos que solo para los cálculos correspondientes a las lógicas enunciativa y de primer orden se puede demostrar la completitud, pero que los cálculos de orden superior no satisfacen este requisito. El hecho de que estos dos metateoremas se tomen como criterio para admitir un cálculo como 'lógico', y que este criterio se aplique de forma idéntica a todos los cálculos 'correspondientes' a una lógica dada, ya indica que la pluralidad de cálculos no significa una pluralidad de lógicas[4]. Podemos decir, por ejemplo, que todos los cálculos lógicos correspondientes a una 'lógica' dada (proposicional, de primer orden, etc.) que sean correctos y completos son *equivalentes* en el sentido que de un conjunto de premisas cualquiera podemos derivar exactamente *las mismas conclusiones* con independencia del cálculo que se esté usando. Este hecho es bastante obvio. Consideremos un conjunto de premisas $\mathcal{P}$ y un enunciado S derivable de $\mathcal{P}$ usando un cálculo K y no derivable de $\mathcal{P}$ usando otro cálculo K'. Si S es una consecuencia lógica de $\mathcal{P}$, entonces K' no sería completo; si S no es una consecuencia lógica de $\mathcal{P}$, entonces K no sería correcto.

La conclusión general a la que hemos llegado hasta ahora se puede resumir así: se debe decir en sentido estricto que hay *una lógica* (lógica alética), articulada en varios dominios, siendo cada dominio a su vez expresable o 'formalizable' mediante diferentes *cálculos lógicos*. Utilizando un enfoque de teoría de sistemas, esta visión se puede expresar diciendo que la lógica es un sistema global cuyos subsistemas son las lógicas particulares, mientras que los diferentes cálculos no constituyen subsistemas adicionales, sino solo descripciones diferentes del funcionamiento de un subsistema dado. Según un enfoque diferente, podríamos decir que existe un concepto general de lógica (correspondiente a la noción de lógica alética), que es *ejemplificado* por varias lógicas aléticas particulares (proposicional, de primer orden, de segundo orden, lógica de clases, etc.), que son formalizables mediante diferentes cálculos lógicos.

En ambos sentidos vemos cómo es posible mantener la unicidad de la lógica (desde cierto punto de vista) y la pluralidad de lógicas (desde otro punto de vista) de manera consistente. Lo que hemos visto, sin embargo, permanece todavía al margen del debate real sobre la pluralidad de lógicas: solo hemos refutado la tesis de que tal pluralidad está constituida por la mera existencia de una pluralidad de cálculos lógicos. El núcleo del debate, sin embargo, consiste en aceptar o rechazar la tesis de que la lógica alética es la única lógica o la lógica genuina. Ahora procederemos a explorar este tema.

[4]Podemos señalar, de paso, que ciertos autores (entre ellos, Quine [19] y Kneale [13]) fueron tan severos al exigir el pleno respeto de las dos condiciones mencionadas como para excluir la lógica de segundo orden del ámbito de la lógica.

6. La Ampliación del Ámbito de la Lógica

El camino que hemos seguido para determinar la naturaleza de la lógica ha sido el de analizar la noción y los patrones del razonamiento correcto, tal como se entiende intuitivamente, y el requisito más básico que hemos encontrado es que cualquier razonamiento correcto debe *preservar la verdad*. De hecho, hemos definido la noción de consecuencia lógica con referencia explícita a la verdad; luego, hemos caracterizado un razonamiento correcto como aquel en el que ciertas proposiciones están vinculadas con sus consecuencias lógicas; finalmente, hemos caracterizado la lógica como la idealización y explicitación de los vínculos realizados en un razonamiento correcto. En este esfuerzo de idealización y explicitación, el enfoque en los *vínculos* (como ya hemos señalado) llevó a ignorar el *significado*, e incluso la *verdad* contingente, de los enunciados que realmente ocurren en un discurso, especialmente porque estos son a menudo la fuente de falacias en los razonamientos ordinarios. Sin embargo, el razonamiento humano, al ser parte de la actividad del pensamiento, nunca se da en el vacío, sino que siempre se desarrolla dentro de un *contexto de significado*.

Que la consideración del significado no es en modo alguno accesoria o contingente en la formación de razonamientos correctos se muestra claramente por el hecho de que varias 'inferencias inmediatas' en nuestro razonamiento son simplemente la explicitación de ciertos significados, de los que podemos extraer inferencias más complejas. Por ejemplo, consideramos una 'consecuencia lógica' inmediata del afirmar que un determinado evento era *necesario*, afirmar que era *posible* (pero no al revés); consideramos una 'consecuencia lógica' de afirmar que una determinada acción es *obligatoria* afirmar que su omisión está *prohibida*; consideramos una 'consecuencia lógica' de afirmar que uno *cree que p*, afirmar que *no cree que no-p*. Si consideramos estas inferencias inmediatas (y muchas otras de tipo similar), reconoceremos en ellas el rasgo básico de la noción alética de consecuencia lógica (es decir, no puede suceder que la premisa sea verdadera y la consecuencia falsa), pero no podremos decir que la consecuencia sea verdadera en virtud de cualquier *vínculo lingüístico* simplemente porque no existe tal vínculo aquí (todos estos son ejemplos de inferencias inmediatas). La situación real es que tales inferencias son, por así decirlo, simplemente la explicitación lingüística de un *ámbito conceptual* particular en el que ciertos conceptos básicos se 'interdefinen' de una manera bastante similar a aquella en la que verdad y falsedad están interdefinidas.

Los tres ejemplos que acabamos de presentar apuntan obviamente a inferencias inmediatas que pertenecen, respectivamente, a las lógicas modal, deóntica y epistémica, y tienen, cada cual, una especificidad definida, la especificidad de un dado 'ámbito conceptual' que es posible (y útil) explicitar, por ejemplo, mediante una axiomatización adecuada [véase, p.e., 6, 21, 22].

De hecho, los ejemplos anteriores podrían ser elementos únicos de tales axiomatizaciones, cuya función es comparable con la de, digamos, los axiomas de la usual lógica proposicional alética. Sin embargo, la naturaleza específica de cada dominio conceptual implica que las diferencias no sean menos significativas que las similitudes. Por ejemplo, una característica fundamental de la noción de *verdad* es que tenga *un solo* opuesto, es decir, la falsedad. Por tanto, la lógica alética debe considerar solo *dos* 'estados' de una proposición (verdadero y falso), y el *principio de bivalencia* le es pertinente. Pero si consideramos el campo conceptual de la *modalidad*, sería arbitrario imponerle algo así como un principio de bivalencia, ya que a un estado de cosas se le pueden atribuir no dos, sino *tres* modalidades (posible, imposible, necesario). Del mismo modo, desde un punto de vista *deóntico* (es decir, moral o legal, donde se consideran *deberes*), una acción puede ser no solo obligatoria o prohibida, sino también permitida. Estas consideraciones indican que toda lógica modal o una deóntica debería ser de 'tres valores' en lugar de solo de 'dos valores', teniendo en cuenta, sin embargo, que estos tres 'valores' no deberían considerarse como 'valores de verdad' (consideración que ha provocado confusiones en varias controversias, por cierto).[5]

La explicitación de estas lógicas es delicada porque mantienen una interacción continua con la lógica alética. En primer lugar, porque los axiomas de estas lógicas pretenden ser una explicitación de lo que *realmente son* las modalidades, los aspectos deónticos, las actitudes epistémicas. En segundo lugar, porque a veces es posible traducir en términos de proposiciones verdaderas el contenido de axiomas que no se refieren a proposiciones. Por ejemplo, en lugar de decir:

El estado de cosas A es necesario,

podemos decir:

La proposición S es necesariamente verdadera,

donde S es la descripción lingüística de A. Finalmente, porque los axiomas de una lógica dada pueden referirse a proposiciones y, sin embargo, no reflejar todas las características de una lógica proposicional. Por ejemplo, hemos presentado arriba el enunciado *epistémico*:

Si A cree en la proposición S, entonces A no cree en la proposición no-S.

La solidez de esta afirmación se basa en: (a) el hecho epistémico de que creer en una proposición equivale a creer que es *verdadera*; (b) el hecho alético de que

[5]De hecho, es bien conocido que la lógica deóntica tiene una 'analogía estructural' con la lógica modal, pero que esta analogía no es total [cf. 22].

la negación de una proposición verdadera es *falsa*; y (c) el hecho alético de que no se puede creer al mismo tiempo que una proposición sea *verdadera y falsa*. Todo esto, sin embargo, no implica la validez de un principio de bivalencia en la lógica epistémica. De hecho, si bien es correcto decir que:

Uno nunca cree en S y en no-S,

no es correcto decir que:

Uno siempre cree en S o en no-S,

ya que se puede 'suspender' la creencia en el caso de alguna S en particular.

En los ejemplos anteriores, nuestros razonamientos se refieren, por así decirlo, a situaciones cognitivas bien definidas, pero en muchos casos estamos obligados a formular razonamientos correctos en situaciones cognitivas menos privilegiadas, y, de hecho, somos capaces de hacerlo. Por ejemplo, la división clara de la lógica modal según la cual un evento es necesario, posible o imposible, es bastante insatisfactoria para varios propósitos en los que nos interesa evaluar la *medida* de la posibilidad de un evento. El cálculo de probabilidades es, desde este punto de vista, una respuesta 'lógica' a este deseo legítimo, en el sentido de que permite dar tal respuesta no solo a partir de una conjetura, sino de razonamientos rigurosos y elaborados.[6]

Ya en la epistemología tradicional el término *probable* no se utilizaba para denotar alguna propiedad modal relativa a la ocurrencia de un evento, sino para indicar un estado mental particular con respecto a la verdad de una proposición. En ese contexto, era habitual indicar como *ignorancia* el grado más bajo; como *duda*, la situación en la que la mente aún no ha tomado posición; como *opinión*, el estado en el que la mente se inclina a admitir la verdad de un cierto juicio; y como *certeza*, el estado en el que la mente está en plena posesión de la verdad [véase, p.e., 20]. Las opiniones, siempre afectadas por un cierto grado de incertidumbre, se decía que eran más o menos *probables*. Por lo tanto, la probabilidad estaba abierta a admitir un espectro indefinido de grados que iba desde la ignorancia hasta la certeza.[7] Es bastante natural traducir esta visión tradicional cualitativa en términos de la noción moderna de probabilidad, identificando la ignorancia con una probabilidad $p = 0$, la certeza con $p = 1$, y todos los estados intermedios con probabilidades p_n con valores comprendidos en el intervalo $(0, 1)$. Mediante una traducción de este tipo, también es sensato

[6] Nótese que, ya desde el título de su obra citada, Boole coloca el cálculo de probabilidades en pie de igualdad con la lógica.

[7] Esta doctrina clásica es estándar en todos los libros de texto de la tradición escolástica, incluidos los más recientes [véase, p.e., 20, pp. 93–8]. En el siglo XVIII dio lugar a varios desarrollos en torno a la 'probabilidad de juicios', donde se aplicaron las herramientas del recién nacido cálculo de probabilidades en su versión pascaliana.

utilizar el cálculo de probabilidades para expresar la 'lógica' de tales actitudes mentales hacia la verdad.

Sin embargo, sería un error considerar tales lógicas probabilísticas como 'en desacuerdo' con la lógica alética, o como si admitieran un espectro continuo de *valores de verdad*. Por ejemplo, si decimos que:

Es 90 % probable que Pedro esté en casa en este momento,

no podemos evitar que el evento mencionado en la proposición (es decir, la presencia de Pedro en casa ahora) ocurra o no ocurra (principio de bivalencia en sentido ontológico), y de ahí se sigue que la proposición que describe el evento es verdadera o falsa (principio de bivalencia para lógica declarativa). La probabilidad del 90 % solo indica que nos adherimos a la verdad de dicha proposición, pero sin sentirnos completamente seguros al respecto [para detalles, véase 2, 3].

Las últimas consideraciones nos ofrecen una pauta para comprender la 'lógica' del despliegue de diferentes lógicas. Si volvemos a nuestras consideraciones originales, en las que hemos visto la lógica surgir de las necesidades de la investigación de la verdad, es decir, como un poderoso *instrumento* (este es el significado del término '*órganon*' aristotélico) en la adquisición del conocimiento, podemos entender fácilmente cómo el mismo Aristóteles indicó las condiciones ideales en las que el uso de tal instrumento puede dar los mejores resultados: aquellas en las que el razonamiento parte de premisas que son "inmediatamente verdaderas, más conocidas que la conclusión y causa de ella" (*Analíticos posteriores* A, 2, 6). Esto equivale a decir que la situación ideal es aquella en la que el razonamiento puede desarrollarse *en condiciones de certeza*. Los seres humanos, sin embargo, están obligados la mayor parte del tiempo a desarrollar sus razonamientos *en condiciones de incertidumbre*, y el mismo Aristóteles, al presentar el objetivo general de su silogística, declaró precisamente que su obra "tiene como finalidad la de encontrar un método para construir silogismos sobre cualquier problema propuesto, partiendo de premisas probables" (*Tópicos* A, 1, 100a, 22). Esto significa que, incluso si tenemos a nuestra disposición un instrumento (como la lógica alética) que sea *seguro* y arroje 'verdad' si se aplica a premisas verdaderas, todavía nos queda la tarea de evaluar en qué medida las premisas 'probables' de que Aristóteles habla son en realidad probables.

Los métodos y razonamientos mediante los cuales intentamos establecer los grados de confianza en una proposición dada (es decir, en la *verdad* de una proposición dada) pueden legítimamente denominarse una *lógica* en el siguiente sentido: necesariamente deben partir de ciertas proposiciones verdaderas y llevarnos a otras proposiciones que pretendemos que sean verdaderas, pero cuya verdad no está absolutamente garantizada (como en el caso de la lógica alética estándar), de modo que queremos al menos saber *cuán seguros* podemos estar de que son verdaderas. La *lógica inductiva* es el ejemplo más importante en este campo, y ciertas críticas que se han dirigido contra ella están esencialmente fuera de lugar: su objetivo a menudo se describe como el de llegar a conclusiones generales a partir de un conjunto finito (aunque quizás muy grande) de premisas verdaderas singulares, y es demasiado fácil notar que tal transición nunca está absolutamente garantizada. Esto, sin embargo, es una tergiversación del objetivo de la lógica inductiva. Incluso en el caso de la inducción enumerativa, no hay pretensión de llegar a una conclusión general absolutamente verdadera, sino solo a una de la cual intentamos establecer su 'probabilidad' en el sentido tradicional. Que en este esfuerzo el cálculo de probabilidades puede ser de gran ayuda es simplemente obvio, aunque deben elaborarse ciertas precisiones sobre los diferentes significados de probabilidad que se aplican en esta empresa y su relación con la noción de 'probabilidad de un enunciado'[8]. Sin embargo, hay que ser consciente de que la lógica inductiva nI se reduce a esta aplicación del cálculo de probabilidades, ni tiene como objetivo principal proporcionar alguna justificación para las generalizaciones. De hecho, los métodos inductivos se utilizan en varias ciencias (y también en contextos no científicos) para investigar algunas posibles relaciones causales entre eventos, a partir de alguna evidencia empírica disponible. En estos casos se puede hablar del *soporte inductivo* que aporta dicha evidencia a una determinada hipótesis, y es posible elaborar y formalizar una 'lógica' de tal soporte que no sea isomorfa con el cálculo de probabilidades.

Por cierto, Cohen [11] ofrece una presentación muy instructiva de estos diferentes aspectos. Muestra que la aplicación del enfoque 'pascaliano' a la evaluación de la solidez de una proposición científica que caracteriza la lógica inductiva de Carnap (es decir, esencialmente, el uso del cálculo de probabilidades estándar para mejorar la aceptación de esta proposición) se opone a la doctrina de Popper según la cual una hipótesis es tanto más valiosa cuanto es más improbable [cf. 18]. A pesar de ser contrarias, estas doctrinas se muestran adecuadas, respectivamente, para expresar el grado de valoración que se le da a una proposición científica, en el primer caso, desde el punto de vista de una finalidad 'tecnológica' o, en el segundo caso, desde el punto de vista de un propósito teórico 'explicativo'. Al profundizar en el análisis de los diferentes sistemas de lógica inductiva elaborados en las últimas décadas, Cohen [especialmente en 9–11] muestra ciertas carencias que pueden eliminarse en una 'lógica del soporte inductivo' que no es formalizable según un enfoque 'pascaliano', pero sí usando una generalización de un cierto sistema de lógica modal: el sistema S4 de C. I. Lewis [14]. Esta discusión ejemplifica muy bien cómo se han creado ciertos sistemas lógicos con el fin de hacer explícitos y controlables algunos argumentos racionales aplicados en el contexto de la investigación

[8] Para esta variedad de significados de probabilidad, cf. [2].

científica (e, incluso, de acuerdo con los diferentes objetivos que se persiguen en esta investigación), y cómo tuvieron que solucionar varios problemas de una genuina naturaleza lógica formal.

Como último ejemplo de una lógica correspondiente a las necesidades del razonamiento en condiciones de incertidumbre, mencionaremos que incluso la posibilidad de que las premisas de las que partimos sean, en cierta medida, incompatibles entre sí no implica el colapso de nuestro correcto pensar. Las *lógicas paraconsistentes* [17] han demostrado realmente cómo se pueden desarrollar razonamientos correctos en contextos en los que existe un cierto grado de inconsistencia. Aparte de aplicaciones más técnicas, estas lógicas se acercan bastante a las situaciones familiares de nuestros razonamientos cotidianos, en los que a menudo estamos lejos de confiar en que el sistema de nuestras premisas sea realmente consistente.

7. La Lógica y el Objeto del Discurso

La Relevancia de los Referentes para la Lógica, o de la Lógica Pura a la Aplicada

Sobrepasaría los límites de la presente contribución el dar ejemplos adicionales de lógicas especializadas. Su existencia y legitimidad simplemente dependen de que los hechos o estados de cosas sobre los que un determinado discurso pretende hablar y sus proposiciones pretenden ser verdaderos, lo que llamaremos su *dominio de referencia*, no es la 'realidad general', por así decirlo, sino un dominio circunscrito de *objetos* cuya descripción precisa requiere la creación de un lenguaje adecuado y criterios específicos de interpretación y referencia. Por tanto, es obvio que también el razonamiento adoptado en la disciplina en cuestión dependerá de estas condiciones y, por tanto, que la lógica mediante la cual pretendemos formalizar este razonamiento sigue las mismas condiciones. Esto es intuitivamente obvio cuando comparamos, por ejemplo, los argumentos que se desarrollan normalmente en la matemática, la física y en la teoría y práctica jurídicas, por mencionar tres dominios en los que el rigor lógico es obligatorio y se aplica concretamente.

En consecuencia, no puede sorprender que se haya elaborado lógicas especiales, como la lógica matemática, la lógica cuántica y la lógica jurídica, y se haya propuesto varias más en las últimas décadas. A menudo se les llama *lógicas no estándar*, pero la calificación de *lógicas aplicadas* sería más pertinente.

8. ¿Por qué es Lógico admitir Varias Lógicas?

Si quisiéramos esbozar una recapitulación del conjunto de nuestras reflexiones, podríamos decir que la pluralidad de lógicas no es una evidencia que nos impone la situación de facto de la existencia de muchos *cálculos* lógicos, pues a menudo estos son solo 'formulaciones' diferentes. de una lógica dada. Tal pluralidad resulta más bien de la distinción entre *lógica pura* y *lógica aplicada*, ya que la pluralidad de lógicas deriva de la pluralidad de las aplicaciones de la lógica, que pueden conllevar ciertas integraciones, restricciones o modificaciones de las reglas de la lógica pura. Esto sucede porque las lógicas aplicadas no son más que idealizaciones de los razonamientos correctos que los humanos adoptan (o *aplican*), en los diferentes contextos de su experiencia, cuando intentan justificar (mediante tales razonamientos) ciertos juicios que no son apoyados inmediatamente por el tipo de evidencia característica de un tipo dado de experiencia.

Es habitual, cuando se axiomatiza cierta teoría, enumerar sus axiomas 'no lógicos', es decir, aquellos que pretenden caracterizar la especificidad de esa teoría, mientras que la parte 'lógica' se reduce a menudo a la utilización de cierto lenguaje estandarizado para formular los axiomas, y se indica algún cálculo lógico conocido como herramienta para las demostraciones (incluso sin enumerar explícitamente sus axiomas y reglas). Lo que sostenemos es que las lógicas 'especiales' necesarias para hacer explícitos los razonamientos correctos adoptados en un campo dado deben recibir una posición intermedia: sus axiomas deben colocarse al lado de los axiomas 'no lógicos' de una teoría (axiomas que podríamos llamar 'disciplinarios'), como axiomas 'lógicos específicos'. La 'posición' especial del axioma de inducción en la aritmética elemental ejemplifica concretamente lo que queremos decir aquí.

Estas lógicas no están 'en desacuerdo' con la lógica alética estándar por la sencilla razón de que solo tienen un 'alcance' más restringido; incluso cuando parecen contener reglas o principios que contrastan con los de la lógica estándar, un análisis cuidadoso muestra que tales excepciones son solo consecuencia de la imposibilidad de encontrar realizadas (en un contexto especial del discurso) las condiciones para la aplicación de los principios y reglas estándar. La lógica estándar, sin embargo, sigue siendo básica en dos sentidos. Primero, porque es el marco en el que se expresan y formulan todas las demás lógicas; ella es, por así decirlo, la lógica que gobierna las metaconsideraciones sobre esas lógicas. En segundo lugar, porque incluso las lógicas especiales no son más que un esfuerzo de cumplir la tarea de la lógica como tal, es decir, de encontrar reglas explícitas y controlables para comprobar la *corrección* de nuestros razonamientos, en el sentido de que se mantienen fieles a los vínculos de *consecuencia lógica*.

Por tanto, es perfectamente 'lógico', en el sentido de que se ajusta al espíritu y tarea de la lógica, admitir tantas lógicas especiales como sean necesarias para hacer explícitas las condiciones de 'consecuencia lógica' en los diferentes tipos de discurso.

Referencias

[1] E. Agazzi (ed.). *Modern Logic: A Survey* (*Lógica Moderna: Un Panorama*, en inglés). Reidel, 1981.

[2] E. Agazzi. Probability: A composite concept (La probabilidad: Un concepto compuesto, en inglés). Agazzi [3], pp. 3–26.

[3] E. Agazzi (ed.). *Probability in the Sciences* (*La Probabilidad en las Ciencias*, en inglés). Kluwer, 1988.

[4] E. Agazzi. One reason, several logics (Una razón, muchas lógicas, en inglés). *Manuscrito*, 34(1):51–88, 2011. DOI: 10.1590/S0100-60452011000100003.

[5] A. Arnaud y P. Nicole. *La Logique ou l'Art de Penser* (*La Lógica o el Arte de Pensar*, en francés). Guignart, Savreux et de Lavnay, 1662.

[6] N. D. Belnap. Modal and relevant logics: 1977 (Las lógicas modales y relevantes: 1977, en inglés). En Agazzi [1], pp. 131–151.

[7] G. Boole. *An Investigation of the Laws of Thought on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities* (*Una Investigación de las Leyes del Pensamiento en las que se basan las Teorías Matemáticas de la Lógica y las Probabilidades*, en inglés). Walton & Maberly, 1854.

[8] R. Carnap. *Logische Syntax der Sprache* (*La Sintaxis Lógica del Lenguaje*, en alemán). Springer, 1934.

[9] L. J. Cohen. *The Implications of Induction* (*Las Implicaciones de la Inducción*, en inglés). Methuen, 1970.

[10] L. J. Cohen. *The Probable and the Provable* (*Lo Probable y lo Demostrable*, en inglés). Oxford University Press, 1977.

[11] L. J. Cohen. Inductive logic: 1945–1977 (La lógica inductiva: 1945–1977, en inglés). En Agazzi [1], pp. 353–375.

[12] S. Haack. *Philosophy of Logic* (*Filosofía de la Lógica*, en inglés). Cambridge University Press, 1978.

[13] W. C. Kneale y M. Kneale. *The Development of Logic* (*El Desarrollo de la Lógica*, en inglés). Oxford University Press, 1962.

[14] C. I. Lewis. *A Survey of Symbolic Logic* (*Un Estudio de la Lógica Simbólica*, en inglés). University of California Press, 1918.

[15] F. Miró Quesada Cantuarias. Apuntes para una teoría de la razón. *Dianoia*, 8(8):139–155, 1962. DOI: 10.22201/iifs.18704913e.1962.8.1257.

[16] F. Miró Quesada Cantuarias. *Apuntes para una Teoría de la Razón*. UNMSM, 1963.

[17] F. Miró Quesada Cantuarias. La lógica paraconsistente y el problema de la racionalidad de la lógica. pp. 593–622. 1988.

[18] K. R. Popper. *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft* (*Lógica de la Investigación. Sobre la Epistemología de la Ciencia Natural Moderna*, en alemán). Springer, 1935.

[19] W. V. O. Quine. *Philosophy of Logic* (*Filosofía de la Lógica*, en inglés). Harvard University Press, 1970.

[20] R. Verneaux. *Epistémologie générale* (*Epistemología general*, en francés). Beauchesne, 1959.

[21] G. H. von Wright. *An Essay on Modal Logic* (*Un Ensayo sobre la Lógica Modal*, en inglés). North Holland, 1951.

[22] G. H. von Wright. Problems and prospects of deontic logic: A survey (Problemas y perspectivas de la lógica deóntica: Un panorama, en inglés). En Agazzi [1], pp. 399–423.

Evandro Agazzi

Department of Philosophy
Università degli Studi di Genova (UniGe)
Via Balbi 5, 16126 Genova, Italia

Centro Interdisciplinario de Bioética
Universidad Panamericana de la Ciudad de México (UP)
Augusto Rodin N° 498, Col. Insurgentes Mixcoac, CP 03920
Alc. Benito Juárez, Ciudad de México, México

E-mail: evandro.agazzi@gmail.com