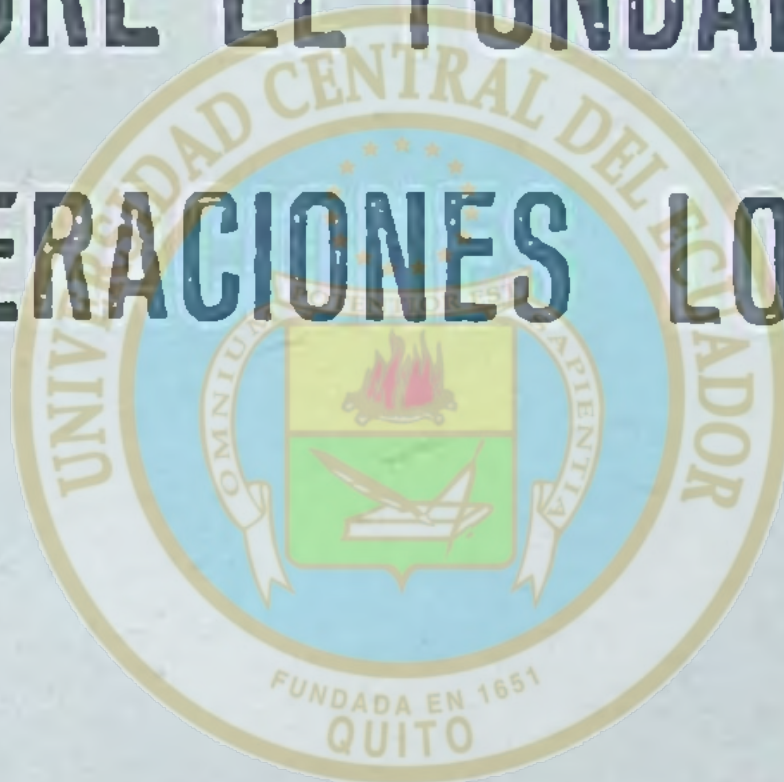


X Dr. Tomás Greenwood

Profesor de la Universidad de Londres

X SOBRE EL FUNDAMENTO DE LAS
OPERACIONES LÓGICAS



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Estimamos como un honroso y grato deber hacer público nuestro reconocimiento para con el ilustre autor de este estudio, Prof. Dr. Tomás Greenwood, de la Universidad de Londres, por su alta y gentil deferencia para los ANALES, al habernos remitido para su publicación tan valioso trabajo. Igual agradecimiento debemos al Prof. Dr. Juan David García Bacca, amable portador de la presente colaboración y, también, su digno y autorizado traductor.

LA REDACCION.

La lógica matemática incluye un conjunto de problemas metafísicos unos y técnicos otros que no han encontrado todavía una solución adecuada y definitiva.

Entre los primeros, uno de los más importantes se refiere al **fundamento** de las operaciones lógicas. "¿Cómo se justifica la **elección** y **poder constructivo** de los elementos primitivos del cálculo lógico, y con qué derecho aplicamos sus leyes a proposiciones de **sentido concreto**?"

A tal cuestión se dan modernamente dos respuestas del todo contrarias. La **primera** es que "el procedimiento axiomático es completamente arbitrario y que sólo se justifica por su poder de desarrollo intrínseco, por su éxito deductivo", o bien que la justificación del método axiomático se halla únicamente condicionada por nuestra experiencia del mundo externo.

La **segunda** da como respuesta y garantía la concordancia y paralelismo entre el entendimiento y la realidad, tal como se manifiesta al penetrar las raíces del ser y el modo como aprehendemos nosotros intelectualmente los constitutivos del ser.

El desarrollo histórico y técnico de la lógica matemática ha preferido, de ordinario, servirse de la primera clase de justificación, cultivada sistemáticamente por positivistas y nominalistas, que son los que han creado y elaborado la lógica matemática moderna.

Por este motivo, los que no admiten como filosóficamente valederos los principios positivistas y nominalistas suelen fácilmente caer en el extremo de disminuir y menospreciar la importancia de la lógica simbólica, de sus resultados y adquisiciones técnicas, llegando hasta a negar todo valor científico y filosófico al tipo de lógica matemática.

Con todo, una discordancia ideológica con el positivismo o nominalismo no trae consigo necesariamente, y por lógica consecuencia, el rechazo total de la lógica simbólica moderna. Porque resulta perfectamente posible y hacedero separar la técnica lógica, incardinada en la lógica matemática moderna, de la inspiración histórica, e interpretar sus métodos y resultados positivos a la luz de la segunda respuesta, que casi pudiera llamarse fundamentación de la lógica matemática moderna sobre el fundamento de la lógica **clásica**.

Es claro que tal interpretación y como integración de la lógica matemática moderna y de la lógica clásica requeriría un reajuste de algunos de los principios básicos de la lógica simbólica, pero no cabe duda de que liberaría a la lógica matemática no sólo de algunas objeciones serias que se le pueden hacer, sino aún favorecería en alto grado la solución de las dificultades internas con que lucha, dejando abiertas a su vez nuevas vías de progreso e investigación. E incidentalmente la lógica matemática ganaría el apoyo y la activa colaboración de todos aquellos que o la rechazan o la ignoran, sencillamente a causa de la inspiración positivista que hasta ahora la ha guiado.

La finalidad que se propone el ensayo presente es, según lo dicho, establecer un fundamento **ontológico** para las operaciones lógicas primarias. No se pretende con ello "torturar la lógica matemática, forzándola a entrar en el molde aristotélico", sino, por el contrario, dar a sus desarrollos y a sus principios básicos una explicación y fundamentación universal. Bajo este punto de vista, el controvertido problema de la oposición preconizada entre la lógica clásica y la moderna podría conducir a dar una nueva interpretación que ilustrase la continuidad entre las diversas fases históricas de la lógica. La unidad de la razón y su paralelismo con la unidad del ser y de lo real servirían de motivos inspiradores para afirmar la unidad de todas las doctrinas lógicas, y dar a la vez un matiz y un sentido al filosofar en cuanto tal y en cuanto todo. De hecho, se ha empleado desde siempre la lógica tanto en teorías sobre el conocimiento, como sobre el mundo externo, en materias del lenguaje lo mismo que en asuntos sobre signos, sobre la naturaleza de las ciencias y sobre epistemología en general.

Se ha pretendido modernamente constituir una "autojustificación" de la lógica matemática sin referencia alguna a la filosofía y aún a expensas y con deliberado propósito de excluir sistemáticamente la metafísica; pero ninguna de estas actitudes está justificada.

Un análisis de los presupuestos necesarios para tales intentos pondrá siempre de manifiesto su dependencia de una teoría especial del conocimiento, y de otra sobre los valores.

Sin duda alguna, el estudio sistemático de una rama cualquiera de conocimiento requiere un determinado número de presupuestos, número condicionado y determinado por el objeto y por la finalidad implicada en tal estudio. No cabe imaginar ciencia alguna sin un punto de partida, y que pueda obtener su pleno desarrollo por solos los medios internos y justificarse plenariamente por sí misma y en sí misma. Todo esto depende de la diversidad de nuestras experiencias, del carácter discursivo de nuestra razón y de las relaciones complejas entre cosas y entendimiento.

Más en particular: el método axiomático, extendido por los matemáticos a otras ciencias, podría arrogarse una cierta justificación por motivos pragmáticos, por sus éxitos de hecho. Pero aún esto no resulta del todo satisfactorio: el sentido de las nociones primitivas, de las proposiciones elementales, las razones para elegir unas y no otras para tal oficio privilegiado, los modos de desarrollarlas habrán siempre de exigir una preliminar justificación, anteriormente a toda aplicación práctica.

Siempre resultará que toda justificación de un método axiomático habrá que buscarla más allá del método mismo y de su dominio de objetos. En otras palabras: los presupuestos de cualquiera disciplina no podrán jamás quedar desligados de las cadenas que los vinculan con el conocimiento en su totalidad plenaria y conexa.

Estas consideraciones nos ponen en la necesidad de aceptar dos principios fundamentales que suelen pasar desapercibidos para la mayoría de los investigadores profesionales.

El primero es "la creencia en la Unidad de la Razón"; el segundo, "la creencia en la Unidad del Conocimiento".

Interpretados correctamente, nos ayudarán estos dos

principios a solventar algunas de las dificultades que debilitan el valor científico de determinadas teorías lógicas.

"La creencia en la Unidad de la Razón" incluye la afirmación de que la razón procede siempre de manera **regular y normativa**, sin tomar en cuenta el sistema a que se aplique su actividad ni las diversas maneras como se aplique la razón a diversos sistemas de objetos o a diversas formas de expresión. Consideraciones o puntos de vista semántico, gramatical, sintáctico, lingüístico, podrán ciertamente afectar a determinadas **teorías**, mas no podrán alterar la actividad propia del entendimiento en cuanto tal; porque el tipo de la actividad intelectual es anterior y superior a cualquiera interpretación.

La creencia en la **Unidad del entendimiento** exige e impone una sistematización completa de todo lo que positivamente interesa al hombre. Poner un abismo entre teología y ciencia, entre metafísica y lógica o entre poesía y matemática no conduce, por cierto, a realizar la unidad esencial de nuestro conocimiento. Debe por el contrario todo pensador tender a salvar en su síntesis el máximo de experiencias intelectuales conseguidas por la humanidad, pertenezcan a un campo cualquiera de objetos y sea cual fuere su contenido. Desde un punto de vista práctico, el sistema racional perfecto habría de enlazar por medios racionales el máximo de experiencias intelectuales. Claro que no puede conseguirse un asentimiento a las intuiciones fundamentales sin una cierta tolerancia y asimilación de los sistemas contrarios, tolerancia de tipo comprensivo y no restrictivo, sin sacrificar jamás la unidad total en aras de la integración.

Teniendo, pues, a la vista estos dos principios se podrá determinar si el proceso de la razón discursiva se desarrolla según **una ley general**. Porque, a fin de justificar la unidad lógica de la razón, es preciso establecer, ante todo, un principio capaz de sintetizar las variadas tendencias de la lógica técnica. Y si no fuere posible hallar tal principio único resultaría que la lógica no podría ser "**una**" ciencia, sino **muchas**, pudiéndose hablar en este caso de **lógicas**, así en plural.

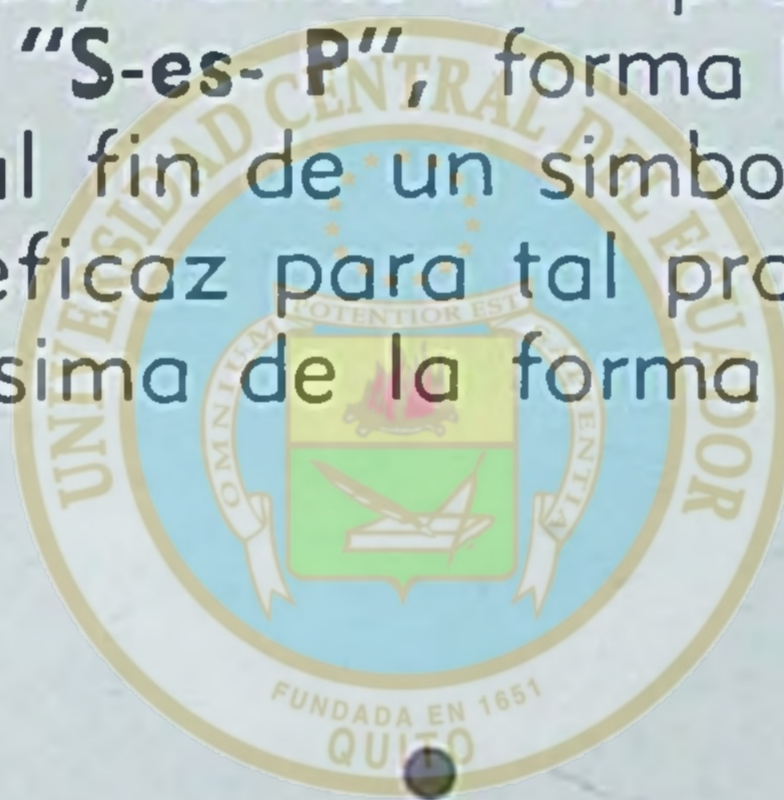
Para determinar tal principio único podría servir como suficiente: a) fijar si en todo procedimiento lógico y aún sistema lingüístico se halla involucrado "**un**" proceso

fundamental de la razón; b) si la interpretación de tal **proceso unitario** podría dar cuenta de la **variedad** de las operaciones lógicas, c) si las implicaciones que de tal principio se siguen, pueden ponerse en **conexión positiva y amplia** con otros principios de la filosofía y con los principios generales del conocimiento.

Nos proponemos mostrar que estos diversos puntos de vista pueden ser satisfechos cumplidamente por la forma tradicional "**sujeto - predicado**", interpretada como principio unificante de la lógica.

Al explicar cómo de tal forma unitaria surge toda la lógica moderna quedará patente la disociación y separación radical entre los resultados técnicos de la lógica moderna y las interpretaciones positivista y materialista que hasta ahora la han guiado.

Según esto, pues, vamos a emprender un análisis progresivo de la forma "**S-es-P**", forma llamada "**apófansis**", sirviéndonos para tal fin de un simbolismo adecuado. Que tal análisis resulte eficaz para tal programa depende de la universalidad amplísima de la forma "**S-es-P**", o apófansis, y de sus elementos.



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

La génesis y las propiedades de la apófansis, al igual que su significación e importancia ontológica, se fundan en la tradicional explicación aristotélica. Todo lo cual trae como suposición implícita la de la realidad de los universales, la creencia en la realidad de un mundo ordenado de conceptos, la aceptación de la categoría de sustancia tanto en sentido propio como en sus modificaciones analógicas, y por fin el reconocimiento de un correspondiente orden estructural en el universo mismo.

Al aceptar una diferencia entre la mente, el mundo de las ideas y el reino de la realidad experimental, la epistemología aristotélica queda capacitada para describir la formación de los conceptos y para determinar la naturaleza de los universales.

Por tener su fundamento material en lo individual y experimental, por existir formalmente en la mente, el uni-

versal posee una esencia y propiedades originales, que no provienen de las operaciones de la mente, sino de la realidad verdadera de los objetos individuales en los que el universal tiene su fundamento y asiento.

La necesidad que vincula todo universal con su fundamento existencial se extiende en cierta manera también a sus relaciones con los demás conceptos y con los principios que rigen las combinaciones de tales relaciones. Así las leyes de identidad, de contradicción, de exclusión de término medio expresan las leyes resultantes de la confrontación del ser consigo mismo; provienen de la intuición inmediata del ser, intuición presente a su vez en toda operación intelectual y en sus resultados

Por otra parte, a fin de facilitar la expresión de las variadas relaciones entre conceptos se ha dado al universal diversas explicaciones más o menos metafóricas desde diversos puntos de vista, para así hacer resaltar las diversas propiedades que afectan a su naturaleza. Así se considera a veces el universal a través de la cascada de predicables, y desde el punto y ángulo convergente de las categorías. Tal visión del universal permite explicitarlo en juicios ordenados y subordinados entre sí, en los que el mismo sujeto va resultando enriquecido sucesivamente con predicados interdependientes a lo largo del proceso de atribución, mientras que la cópula afirma o pone de manifiesto el acto mismo del juicio, expresando la transfiguración operada en el sujeto en virtud de su relación con el predicado. De hecho, todo juicio pone patente la estructura interna del sujeto, porque en él la virtud manifestativa del predicado se proyecta y emplea precisamente en transfigurar y aclarar el sujeto. Y la verdad surge de tal iluminación del sujeto por el predicado, iluminación que pone de manifiesto la participación ontológica de ciertos predicados por el sujeto considerado. Y esta participación resulta una subsunción lógica cuando se desarrolla por medio de las operaciones deductivas, y se expresa por una serie de transformaciones de un juicio en otros, siempre de acuerdo con las leyes del entendimiento.

De lo cual se sigue que los juicios no son construcciones arbitrarias de la mente, sino que poseen una justificación definitiva y última en las relaciones que rigen de hecho entre los caracteres esenciales, presentes en los indivi-

duos mismos, y los universales considerados. Se sigue también que estas relaciones **solas** no pueden justificar la necesidad de un juicio o de una combinación de juicios; porque las relaciones son en sí mismas accidentes y por tanto son, en cuanto tales, indiferentes respecto de resultados concretos. Su posibilidad y su necesidad arraigan en otro aspecto más fundamental y sustantivo, a saber, en los términos en que se apoyan, y al último en los objetos del mundo externo que son en definitiva los que garantizan, de diversas maneras, las propiedades reales del ser.

La necesidad implicada en los universales y en las leyes de la razón y en la combinación de los primeros según las leyes de la segunda se encuentra, por fin, encerrada y manifiesta en las formas fundamentales del lenguaje. Sin duda las transformaciones lingüísticas que caracterizan los procesos conceptuales no son elaboraciones tautológicas de un conjunto inicial de nociones y postulados puestos arbitrariamente como primitivos; resultan más bien del análisis y síntesis de los conceptos mismos, que son los que dan fundamento para la mutua predicabilidad de sus elementos. El verbo "ser" sirve de ordinario para manifestar esta relación, para hacer semejantes operaciones, para engendrar lógicamente un juicio de los anteriores o de los datos iniciales. Pero, propiamente hablando, el sujeto es el que, desde su punto céntrico dentro del juicio, resume y centra en sí los predicados, y él es el que condiciona la forma y expresión de las implicaciones sucesivas que a él se refieran. De aquí se sigue el carácter fundamental de la "**apófansis**".

La explicitación operacional de los procesos del entendimiento se verifica, a su manera, en todas las ramas del conocimiento. Los procedimientos empleados en las artes prácticas y constructoras hallan su expresión propia en la **transformación de los materiales** o de situaciones dadas, siempre con la intención de poner de manifiesto su bondad o la utilidad. Los procedimientos biológicos tienen por objeto ilustrar las transformaciones que ponen de manifiesto la conexión mutua y jerárquica de los distintos organismos. Las explicaciones físicas pretenden aclarar la manera como un sujeto o cosa experimental se ha transformado a partir de los elementos básicos del universo por medio de las relaciones físicas fundamentales. Las operaciones matemáticas

son transformaciones que ponen de manifiesto las diversas implicaciones incluídas en los términos. Aún las afirmaciones iniciales de la metafísica misma incluyen transformaciones, en cuanto sirven para iluminar la complicadísima estructura del sér y sus manifestaciones varias a lo largo de todo proceso de desarrollo causal.

Según esto, pues, en toda ciencia los procesos mentales tienden a poner en claro las mutuas relaciones entre los conceptos y su sucesiva y ordenada participación en los varios aspectos del sér, según sea su grado mayor o menor de universalidad. De lo cual se deduce que todos los tipos de pensamiento han de ser, en cuanto tales, fundamentalmente idénticos cuando se los considere en su **forma primitiva**, y cuando se los estudie con independencia de la **materia concreta** a que se apliquen en cada caso. Desde este punto de vista son reducibles a tipos últimos y únicos tanto los modelos diversos de procesos demostrativos como de métodos persuasivos. En resumen, todo razonamiento consiste en una serie de proposiciones que obedecen individual y colectivamente al principio de contradicción. Cada una expresa la atribución a un sujeto de una propiedad compatible con él, convengáale necesaria o contingentemente. Y dentro de un argumento complicado las diversas proposiciones están enlazadas de manera proporcional a como se hallen relacionados sus términos.

La técnica para desarrollar tales relaciones se halla **preformada** en el método dialéctico, que deja al entendimiento plena libertad de movimientos e iniciativas. Pero solamente con el método aristotélico del silogismo adquiere tal técnica su pleno y **articulado funcionamiento**. Esta forma básica de razonamiento se justifica en parte por su constitución formal, pues incluye algo así como un análisis elemental de la constitución del ser mismo, pero llega a plenaria justificación cuando se considera la estructura de los términos, su quidditas; pues la "comprensión" o "intensio" de los términos posee un valor y fuerza "**operativa**", aunque de ordinario no se mire en ellos sino su "**extensión**". La forma silogística muestra el fundamento de la atribución de tal predicado a tal sujeto, sirviéndose del término medio que es el que hace de vínculo de unión de los extremos. En otras palabras: el silogismo no hace más que extender el proceso de "atribución"; facilita la aclaración de un sujeto

poniendo de relieve sus atributos; ayuda a su explicación haciendo resaltar sus relaciones con otros sujetos. Pueden reducirse a esta forma fundamental de todo razonamiento discursivo los diversos tipos de argumentación, sobre todo para su plenaria justificación, pero no es preciso emplearlo para todo tipo de justificación técnica ordinaria. No sugerimos, pues, que el simbolismo usado en lógica matemática tenga que servir de pauta para los tipos de silogismo ni en su expresión verbal ni en su estructura. Una vez que se hayan puesto en claro sus fundamentos ontológicos, las matemáticas y la lógica simbólica pueden proceder como más convenga a sus necesidades y tipo de progreso científico.

Es verdad que, a lo largo de la historia del pensamiento científico, se han levantado objeciones contra la forma tradicional del silogismo. Los Estoicos, los Epicúreos, los Escépticos, desarrollando los principios de la epistemología de Demócrito, llegaron a posiciones que más tarde inspirarían a las diversas escuelas nominalistas hasta llegar a las modernas del pragmatismo y del empirismo lógico. Los primeros sostienen que el silogismo no puede servir para proporcionar conocimiento alguno, ya que la conclusión que el silogismo pretende probar quedará demostrada sean o no verdaderas las premisas que para su demostración se empleen, mientras la "forma" sea correcta; los segundos, ante el caso espectacular del desarrollo de la lógica matemática, niegan de plano toda concordancia entre la lógica tradicional y los métodos matemáticos; y el abismo que separa la concepción tradicional de la lógica, basada en la relación sujeto - predicado, de la moderna consiste en que tal forma no puede abarcar la variedad de relaciones existentes entre los términos de la proposición.

No nos proponemos en este estudio discutir tales argumentos; por el contrario nuestro plan consiste en mostrar que es posible de hecho extender de tal manera la lógica tradicional que justifique y comprenda todos los cálculos de la lógica moderna.

Antes de mostrar cómo la apófansis, que permite dar cuenta suficiente de la conexión entre los universales, es también fundamento último de relaciones y deducciones re-

lacionales, será conveniente determinar el tipo de desarrollo de los diversos estratos de teorías lógicas. Estos diversos estratos no se hallan ni preformados ni preexistentes a escala reducida en las propiedades esenciales de la apofansis. La extensión de la apofansis, de modo que llegue a cubrir y abarcar toda la moderna técnica lógica, no pertenece tampoco al tipo de evolución simple ni al de inferencia a partir de un principio. Este último procedimiento es puramente mecánico, si no tautológico; no puede sino desarrollar detalles que ya estaban implicados en los principios, sin proyectar luz alguna en los mismos, directamente al menos. Un ejemplo de este método se halla en los desarrollos axiomáticos, más en especial en los cálculos lógicos. Así el cálculo proposicional, de tratamiento parecido a las operaciones algebraicas, constituye un sistema bien cerrado sobre sí mismo, del que ya no es posible derivar nada nuevo. Al pasar del cálculo proposicional al de las clases o bien del álgebra operacional a la teoría de las funciones, consiste el progreso obtenido en el uso de nuevos elementos que no se hallan formalmente implicados en el sistema de partida.

Por otra parte: el desarrollo por **simple evolución** es característico de todas aquellas ciencias que no pueden partir de definiciones convencionales o de postulados, que para cada paso importante tienen que apoyarse en intuiciones nuevas imprevisibles, sin que puedan reducirse desde el principio a un conjunto de categorías preexistentes. Con todo tales intuiciones podrán tal vez ser incardinadas más adelante bajo forma de nuevos axiomas. Es cierto que la presentación sintética de un sistema deductivo puede dar a veces la ilusión de un proceso evolutivo, así cuando se pasa del cálculo proposicional al de las funciones proposicionales pudiera tal vez creerse haber llegado a un nuevo estrato lógico. Empero tal impresión, reforzada sobre todo en una interpretación nominalística de la lógica, desaparecerá enteramente si se asienta la lógica sobre un fundamento realista.

Pero si la forma apofántica incluye virtualmente todos los futuros desarrollos de las ciencias racionales, el tipo de su desarrollo y extensión hasta abarcar todas las direcciones de la técnica lógica moderna consistirá en una "**progresiva diferenciación**". Este proceso incluye generalmente tres condiciones: una dirección irreversible de progreso, un valor externo fijo que sirva de guía para tal ciencia y

sus progresos, una serie de estadios que señalen y caractericen las sucesivas y crecientes aproximaciones hacia tal valor-típico, que en el caso de la lógica, será la **verdad**.

Tal es también la opinión de Juan David García (Introducción a la lógica moderna, pág. 15, Barcelona, 1936. Editorial Labor), del que con todo nos separa un punto de interpretación. Mientras que él considera la apófansis como punto histórico de partida de la lógica en conjunto, establece y sostiene que el cálculo proposicional, el de las funciones proposicionales, el de las clases y relaciones forman algo así como estratos sucesivos en el proceso de diferenciación de la ciencia lógica; afirmando con todo que cada estrato posee caracteres originales, expresados en postulados, operaciones y formas irreducibles a las propiedades generales de la apófansis. Y cree, además, D. García que tal irreductibilidad formal proviene, como de última raíz, de la diferencia entre el tipo griego y el tipo moderno de pensamiento. Este último punto de vista lo ha desarrollado largamente en un estudio todavía inédito: "Interpretación histórica de la lógica clásica y moderna".

Pero si tenemos en cuenta el principio de la Unidad de la Razón afirmo que las teorías lógicas más complejas pueden justificarse en última instancia por medio de la estructura de la apófansis. Podría demostrarse esto progresivamente por medio de una reducción analítica de los principios específicos de cada estrato de diferenciación a los de un estrato anterior y más general hasta llegar a la forma fundamental "sujeto-predicado". E inversamente: una presentación sintética de la lógica simbólica puede fundarse sobre la apófansis y sus propiedades generales. Finalmente, la fuerza operativa original de cada estrato de principios puede justificarse por una especie de **delegación de poderes** de los principios fundamentales incluidos en el análisis de la apófansis.

Queda, pues, por mostrar cómo las relaciones y las clases pueden ser **reducidas a predicados**, y cómo pueden derivarse los cálculos lógicos elementales de la lógica simbólica de las implicaciones contenidas en una forma simple: en la de la proposición **categorica**.

Para comenzar con este último punto recuérdese que las proposiciones hipotética y disyuntiva están realmente compuestas de juicios formados por proposiciones categó-

ricas, entre las que vigen determinadas relaciones. La posibilidad de transformar de un tipo en otro **tales proposiciones compuestas**, como cuando se reduce una proposición disyuntiva en una hipotética, indica la existencia de una cierta regla determinada que justifica tales transformaciones. En la lógica tradicional tales transformaciones se verifican y justifican por medio de un análisis directo de la **significación** de las formas proposicionales empleadas. Pero resulta posible, con todo, establecer y dar forma puramente formal a tales reglas de tal modo que conserven y aún aumenten su poder operacional.

Tal carácter operacional puede justificarse aún de otra manera, sirviéndose, por una conveniente extensión, de ciertas distinciones comunmente usadas en la teoría elemental de las proposiciones. Se ha hecho notar, por ejemplo, que ciertas consideraciones técnicas aplicadas a proposiciones categóricas, especialmente cuando están sirviendo como partes de proposiciones compuestas, valen independientemente de toda referencia a su cantidad y cualidad. Así sucede en especial con expresiones como **"Si A, entonces B"**. Por otra parte, se da un conjunto de consideraciones sobre las proposiciones categóricas que no se refieren exclusivamente ni a su cualidad ni a su cantidad, tal sucede con la teoría de la oposición que se aplica de igual manera a las proposiciones categóricas como a las hipotéticas. Más aún: otro conjunto de aspectos se refiere más especialmente a la relación especial entre sujeto (S) y Predicado (P), cuando se considera tales términos desde el punto de vista de su clase o extensión, haciendo resaltar este carácter sobre el de la intensidad o comprensión. Finalmente, habría que anotar cuidadosamente que las proposiciones afectadas de relaciones requieren consideraciones suplementarias para justificar su tratamiento por el esquema **"S, P"**.

Estas anotaciones permiten considerar toda proposición categórica simple bajo cuatro puntos de vista: **primero**, la proposición **S-es-P** puede ser considerada con un todo, como unidad lógica, sin descomponerla en sus elemen-

tos integrantes. En este caso tales proposiciones pueden representarse por las letras p, q, r , etc. Y una expresión como **Si A, luego C** habrá que escribirla "**si p , luego q** ", introduciendo además signos especiales en lugar de las conjunciones usadas en tales expresiones, y de las relaciones especiales que entre ellas vijan. Con estos elementos resulta posible establecer el cálculo de las proposiciones que versará sobre las relaciones formales entre proposiciones consideradas como unidades globales.

Segundo: la proposición **S-es-P** puede ser interpretada como **atribución** simple de una cualidad a un sujeto especial. En este caso puede usarse las letras φ, γ, ψ para representar las cualidades, y las letras x, y, z servirán para simbolizar los sujetos individuales. Una expresión como $\varphi(x)$ recibe el nombre de **función proposicional**; esto es, tal función resultará una **proposición especial** cuando se sustituya un valor o caso concreto en vez del símbolo individual general o **variable** representado simbólicamente por x . Pueden emplearse símbolos especiales para cuantificar el sujeto en tales expresiones, a fin de obtener formas típicas o standard para las proposiciones categóricas. Con estos elementos resulta posible establecer el cálculo de las funciones proposicionales, que tratará las relaciones formales que vigen entre expresiones que contengan variables enlazadas con propiedades específicas indeterminadas. Y así como una función proposicional expresa de manera original una forma misma de la proposición, los postulados y definiciones iniciales del cálculo proposicional valdrán análogamente para el cálculo de las funciones proposicionales. Con todo, el hecho de que este último tiene que ser **cuantificado** exigirá que se añadan algunos principios especiales a los correspondientes del cálculo proposicional. La teoría de las descripciones, que pertenece como parte al cálculo de las funciones proposicionales, puede usarse también como medio para derivar el cálculo de las clases del de las funciones proposicionales. Con todo el cálculo de las clases, desarrollado históricamente antes que el de las funciones proposicionales, puede tener fundamentos propios.

Tercero: la proposición **S-es-P** puede ser considerada como expresión de una **relación de inclusión** entre un miembro individual o una clase entera **S** y otra clase **P**. Para indicar que una proposición categórica incluye una relación

de tipo "**relación entre clases**" pueden usarse las letras **a**, **b**, **c** para las clases y **x**, **y**, **z** para los individuos, introduciendo un símbolo especial para indicar la **relación** que interviene, por ejemplo el símbolo $<$, que representa la relación de **inclusión**. La noción de clase puede ser derivada de la de universal, y más en especial de la teoría de los predicables. Una clase es un aspecto de un universal, a saber, el que se refiere a la extensión que el universal abarca, integrándose tal extensión de las entidades o cosas unidas entre sí por su común participación en tal universal. Se puede construir un cálculo de clases para tratar tales aspectos, sirviéndose de las dos relaciones fundamentales: de la de clase-miembros (para inclusión de un individuo en su clase), y de la de "inclusión", para relaciones entre clases únicamente, con otras nociones y operaciones derivadas de las anteriores. Conviene mencionar explícitamente que las dos clases básicas de relaciones entre clases pueden reducirse a la forma sujeto-predicado; así $a < b$ puede interpretarse como "**a está incluido en b**"; y en este caso se puede convenir en que la frase relacional "está incluido en" pase a oficios de **cópula**, para abreviar los desarrollos operacionales dentro del cálculo de las clases. Esta transformación conduce a consideraciones básicas para el cálculo relacional.

Cuarto: la proposición **S-es-P** puede representar de manera general una **relación** entre S y un término T, contenido en el predicado P, que en este caso resultaría compuesto de una relación R y del término P mismo. Con todo habría que aceptar, en fuerza de una convención especial, el que tal predicado pueda ser descompuesto en sus componentes internos, a saber, en la relación y en otro término diverso del sujeto, y que está en relación con el sujeto mismo; y además habría que admitir que tal relación puede ser transferida y empleada como nueva **cópula**. Por ejemplo: la expresión **S-es-P** puede ser analizada convenientemente, dándole la forma **S-es RT**; y transfiriendo la relación e incardinándola a la cópula obtendremos **S-es R - T**. La ventaja de este procedimiento consiste en permitir la simbolización de las relaciones, desarrollando de esta manera un cálculo simplificado de relaciones, eliminando la complicación inherente al tratamiento tradicional de las proposiciones que incluyen relaciones como predicados. En

este cálculo, las letras **R, S, T** pueden servir de símbolos para las relaciones, y las letras **x, y, z** como símbolos para los términos relacionados. Expresiones como **xRy, xSz** equivalen a proposiciones categóricas, que contienen dos términos unidos por una relación. Más aún: si definimos una relación entre dos términos como "la clase o conjunto de pares de objetos o términos entre los que vige una conexión especial", veremos sin más que una relación equivale a una clase de clases; y que por tanto cabe someterla al cálculo de las clases. De hecho el cálculo relacional se desarrolla de manera análoga al de las clases, aunque, naturalmente, se dé un número de nociones que pertenezcan propiamente al cálculo relacional, contribuyendo así a su complejidad e interés propios.

Se sigue de estas consideraciones que la forma simple de la proposición categórica "**S-es-P**" puede admitir cuatro tipos de representación, tales como $\varphi(x) \text{ a } < c$ y **xRy**, según que el análisis de sus componentes se haya llevado más o menos lejos. Por tanto, mirando el proceso a la inversa, cualquiera de estos cuatro tipos de expresiones pueden ser conducidos y reducidos a la forma standard "sujeto-predicado", que hace respecto de todas ellas de fundamento real y sirve para justificarlas a todas.

Consiguientemente: las operaciones a que se puede someter todos los cuatro tipos de expresiones se derivarán de propiedades de la apófansis misma. Así que la lógica tradicional nos proporciona las reglas principales para la combinación de proposiciones elementales, para la cuantificación de las proposiciones y para las relaciones entre clases; de hecho los cálculos lógicos modernos echan mano, para los tres estratos elementales, de dichas reglas; por tanto, pueden ser explicados y fundamentados como implicaciones de la apófansis. Al parecer, sólo el cálculo relacional no se halla fundado en cuanto tal en la lógica clásica; pero si consideramos una relación como clase de clases, en este caso la teoría lógica clásica de las clases o extensión podría servir de fundamento y justificación de las técnicas usadas en el cálculo relacional moderno.

Un punto queríamos hacer resaltar y es que la lógica matemática moderna no ha inventado aún nuevos modos de predicación, ni siquiera se sirve de los setenta y seis modos de predicación descubiertos y catalogados por la lógica

medieval, dependiendo tal vez esta restricción de la lógica matemática moderna del hecho histórico de su procedencia y del programa de racionalizar sólo las matemáticas. Ha encontrado, con todo, nuevas maneras técnicas para expresar algunos modos fundamentales de predicación, dándoles así un relieve mayor y más destacado y una mayor flexibilidad en las transformaciones. Para traer un ejemplo: la idea de igualdad fué conocida y usada por los antiguos; mas el símbolo de igualdad fué inventado mucho más tarde, y no hay duda de que ayuda grandemente para perfeccionar la técnica demostrativa en las operaciones para las que se usa tal símbolo (hablamos del símbolo, no de la correspondiente noción).

No proponemos, pues, con lo dicho servirse del simbolismo de la lógica moderna matemática para reformar los modelos estructurales de la lógica tradicional; al revés, tal simbolismo halla su justificación final en la estructura de la apófansis misma y en las implicaciones metafísicas que incluye, mucho mejor que en los principios nominalistas con los que ha andado históricamente vinculada hasta ahora.

Digamos, con todo, que el simbolismo usado actualmente en la lógica matemática, a causa de esta fundamentación y motivación nominalistas, no podría aplicarse y extenderse, sin algunas modificaciones, de modo que abarcase la lógica clásica y la moderna, y además valiese para los teoremas matemáticos. Habría que introducir algunas restricciones y reservas en su uso, por ejemplo en lo que se refiere a levantar al rango de definiciones lo que son nada más que implicaciones. Con todo, tales restricciones y correcciones eventuales no traen consigo la pérdida de validez de una parte de la lógica simbólica, sino simplemente una re-interpretación e integración dentro de un fundamento más amplio y comprensivo. En todo caso cualquier dificultad concreta que se presente se la podrá analizar, resolver e interpretar correctamente recurriendo a los primeros principios incluídos en la apófansis.

De las advertencias anteriores podemos sacar las siguientes consecuencias. **Primera:** la lógica matemática ha

aportado una riqueza extraordinaria de formas nuevas y conceptos al acervo de la ciencia de la razón; y estas adiciones han traído como consecuencia aproximar la lógica y las matemáticas entre sí, sin haber con todo llegado a demostrar su identidad. El interés técnico y epistemológico de la lógica matemática no guarda proporción con el uso que de ella se hace en la vida ordinaria, en discusiones formales, y aún en investigaciones científicas. Para tales fines científicos y prácticos resultan suficientes un conocimiento profundo de la lógica tradicional, el uso correcto del lenguaje y del simbolismo científico ordinario junto con la práctica de los métodos científicos. Se puede, por tanto, concluir que el desarrollo de la lógica matemática ha aumentado grandemente nuestros conocimientos respecto de los procesos deductivos solamente en cuanto a detalles, más bien que respecto de generalizaciones importantes. Por lo que se refiere a los valores que la justifican, hemos intentado mostrar que las raíces de tal proceso justificativo arraigan en la lógica clásica.

En segundo lugar: la apófansis, por expresar una relación universal de inherencia centrada en el sujeto, resulta más fundamental que cualquiera otro de los tipos de relaciones entre los términos de una proposición, porque expresa de manera directa la operación básica de **predicación**, paso primero de toda técnica lógica. No han faltado, sin duda, grandes controversias en este punto de la interpretación de la cópula en la proposición categórica simple. Mas la explicación que hemos propuesto indica que no se debe confundir la relación fundamental de inherencia centrada en el sujeto con los aspectos de clase y relación que ocupan también un lugar prominente en la lógica clásica misma. Esta confusión es manantial de mil otros malentendidos. En realidad: la apófansis no es un aspecto especial de una forma proposicional más general, sino la verdadera fuente y justificación de la extensión de la lógica técnica. Los varios tipos de cópula usados por la lógica matemática no tienen extensión mayor que la de la apófansis. La manera como tales tipos de cópula se engendran, a tenor de la interpretación que hemos dado, muestra que cada uno de ellos incluye una propiedad especial que se sobreañade a la cópula de simple atribución, para expresar una relación especial nueva o una diferencia específica que

reduce y restringe proporcionalmente el campo de aplicación de la cópula correspondiente dentro de la lógica matemática.

La tercera conclusión se refiere a la analogía entre las operaciones de los diversos cálculos lógicos. Tales analogías implican una cierta unidad en los procedimientos de la razón, cosa que difícilmente podría justificarse con los principios nominalistas. Porque si las tales operaciones garantizan la verdad formal de las leyes lógicas tendrán que provenir sin remedio de un aspecto básico que fundamente sus aplicaciones y sea raíz de su existencia. La lógica matemática o ignora tal base o bien la construye; mientras que la lógica clásica afirma que tal fundamento consiste primariamente en la reducción de todas las operaciones fundamentales de la mente a expresiones de predicados, evitando así tener que echar mano de una teoría de los tipos, tan poco satisfactoria como la actual en lógica matemática.

La cuarta conclusión se refiere al valor criteriológico de la lógica matemática. Considerando que esta ciencia es simplemente un desarrollo de la lógica formal, parece que no podría aspirar a descubrirnos nuevas verdades sino únicamente a explicitar las variadas conexiones hipotéticas entre formas lógicas. No faltan lógicos modernos que han olvidado tales restricciones iniciales, y han intentado construir el edificio íntegro del conocimiento sobre un fundamento puramente formal. De ahí los varios intentos de Carnap para generalizar la sintaxis del lenguaje, los de Frank en la interpretación de la física, los de Woodger para establecer una axiomática biológica, y los de Dewey para ofrecer una acabada teoría pragmática de los valores. Pero conviene notar, con todo, que los mismos lógicos modernos han tenido que reconocer que su nuevo órgano resulta insuficiente para satisfacer todas las modalidades del pensamiento; por esto tratan de establecer, al margen, varias teorías semánticas para determinar los múltiples sentidos de las palabras usadas en las ciencias. Comenzaron por eliminar de sus consideraciones la lógica **material** tradicional, pero terminan por hallarse forzados a volver a ella después de una vuelta en la que han perdido la mayor parte de los valores que intentan ahora restablecer. Ahora resulta explicable el pesimismo con que ciertos lógicos mo-

ernos miran la nueva técnica. El tratamiento que en este estudio hemos propuesto podría servir de medio de reconciliación afectiva con la lógica y sus técnicas.

Según esto la lógica matemática podría pasar como el estadio último del problema central de la filosofía, a saber, la racionalización de la realidad. El intento de integrar nuestros pensamientos y experiencias dentro de una perspectiva racional unitaria es tendencia natural de todo pensador. Después de los ensayos elementales de los filósofos jónicos, la primera solución la ofrecen los pitagóricos, al afirmar que los números son la esencia misma de todas las cosas. Dejando aparte las restricciones inevitables que imponía a esta teoría el uso de solos los números enteros y fraccionarios, pronto cayeron en cuenta de las dificultades insuperables que presentaba la teoría al aplicarla al **continuo**, atributo fundamental de todo objeto sensible. A pesar de la sutil dialéctica empleada por los Eleatas, quedó en pie el problema de explicar lo irracional y los cambios en cuanto tales, sirviéndose de las adquisiciones matemáticas al día que, por su rigor aparente, se presentaban ya como los instrumentos naturales para la racionalización de lo real.

Tal fué el intento de Platón, quien pensó aritmetizar el mundo de la realidad y del pensamiento desarrollando la noción de número con amplitud suficiente para abarcar los números racionales y los irracionales. Lo intentó al pretender servirse de la noción de "diada indeterminada y de uno", sin haber conseguido, con todo, dar a estas ideas generalísimas una forma técnica aprovechable, debido a la falta de medios matemáticos propia de su época. Al refugiarse en el mundo de las ideas, abrió el camino a la crítica aristotélica que intentó hallar un instrumento real para la racionalización de la existencia fuera de las matemáticas.

Tal instrumento u órgano de racionalización universal es la lógica fundamental, centrada en la apófansis, como expresión la más adecuada de la intuición del ser. A pesar de los defectos técnicos que encierra, la lógica aristotélica se ha mantenido firme y ha soportado enhiesta las acometidas del progreso científico de los siglos posteriores, después de haber contribuído grandemente al progreso mismo.

Las discusiones modernas sobre la lógica, matemáticas y ciencias en general tienen en el pasado precedentes. No puede conseguirse ni establecerse sobre fundamentos puramente formales ni una metalógica satisfactoria ni tan sólo una logificación perfecta de las matemáticas, aún sin pretender identificar lógica y matemáticas. Ahora, lo mismo que antes, hay que buscar el fundamento de las operaciones discursivas más allá de los tipos de expresión técnicamente elaborados, a saber, en las profundidades de una ontología fundamental.



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL