

CAPITULO II

LA LÓGICA COMO EXACERBACIÓN UNILATERAL DE LA RAZÓN TEÓRICA

INTRODUCCIÓN

El propósito de incluir en nuestro trabajo este capítulo específico sobre lógica, es el de exponer de una manera sencilla y clara pero suficiente, la naturaleza de esta disciplina, para tratar de evidenciar que la lógica de nuestro tiempo representa la manifestación de un tipo específico de concebir la realidad, derivado de la tradición científicista que hemos presentado en el capítulo anterior. La lógica desdeña el abordaje de los problemas reales inscritos en la realidad, se preocupa solamente por la forma que éstos asumen conceptualmente. Representa al mismo tiempo el intento y la presunción de construir una realidad existente, al margen de la nuestra -seres comunes y corrientes-, que por el hecho de haberse elaborado utilizando solamente conceptos puros y esquemas explicativos, que no han sido "contaminados" con nuestra realidad mundana, se consideran válidos por sí mismos y por ello, guía indeclinable de los acontecimientos del mundo y del comportamiento humano.

1. La idea de lógica formal

Mucho se discute en nuestro tiempo a propósito de lo que se ha dado en llamar "Lógica formal" sin que a nuestra manera de ver existan elementos suficientes entre los que polemizan para aclarar la naturaleza, fines, propósitos y límites de ésta. En consecuencia es nuestro propósito en este apartado esclarecer o dar argumentos para el establecimiento de criterios que nos permitan advertir los límites, esencia y naturaleza de la lógica formal.

A reserva de que dediquemos un apartado especial para tratar acerca de la naturaleza de la lógica formal, daremos ahora algunos elementos que nos permitan ir configurando una caracterización más definitiva de ella. De principio asentaremos que la lógica formal no se ocupa del mundo objetivo, sino del discurso que habla de él y en éste no de los contenidos plasmados sino de las formas que asume. Formal en tanto que el lenguaje usado implica el manejo de ciertas estructuras de pensamiento que se traducen a través de él. La lógica se ocupa pues de conceptos no desde el punto de vista de lo que significan, sino de su conexión con otros y de las estructuras puramente formales que con ellos se construyen.

Desde este punto de vista la lógica formal no se ocupa de la verdad sino de la validez. Pero al mismo tiempo la validez no es de suyo un concepto propio ni exclusivo de la lógica, sino que se toma originalmente de la geometría. A este punto volveremos un poco más adelante, por lo pronto ocupémonos de esclarecer hasta donde sea posible el origen de la lógica formal, o más precisamente del pensamiento formal, como modalidad previa que asume la lógica.

Podíamos decir que la lógica formal nace con el *Organon* de Aristóteles, (1) lo que hasta cierto punto es correcto, si vemos que es en esta obra donde se sistematiza sincréticamente todo el pensamiento formal de su época y de épocas anteriores. Es el *Organon* el primer escrito propiamente dicho, acerca de esta materia. El sentido propiamente geométrico lo tomó la lógica de un documento que en el mundo de la intelectualidad griega era conocido como el documento de Gémino y Prócolo (2).

1.1 La lógica a "secas"

Hasta ahora hemos venido exponiendo la naturaleza de la lógica formal, pero para tener una idea más precisa de ella, detengámonos un poco y tratemos de evidenciar la naturaleza y función de la lógica, prescindiendo de los adjetivos como los que hasta ahora se le han adjudicado, como simbólica, matemática, formal, etc.

Por principio de cuentas tenemos que la función intrínseca de toda ciencia es cognoscitiva es decir; que están orientadas hacia el conocimiento de una determinada parcela de la realidad y tratan al final de cuentas de constituir verdades lo suficientemente sólidas como para explicar con solvencia el área que les corresponda. Ateniéndonos a lo anterior, tendremos que preguntarnos si la lógica es ciencia, qué parte de la realidad le corresponde estudiar y qué tipo de verdades le corresponde constituir. Respecto a la primera parte de esta pregunta, intentaremos contestar cuando abordemos el problema del objeto de estudio de la lógica, por lo pronto veamos lo relativo al tipo de asertos o de verdades que a la lógica le corresponde constituir. En primer lugar diremos que a la lógica no le está encomendado el estudio de una parte de la realidad natural o material en el sentido estricto de estos términos, sino que se ocupará de analizar las condiciones mediante las cuales se llega a la obtención de asertos, es decir, qué tan válidamente se construye una proposición considerada como verdadera.

Desde este punto de vista nos aproximamos a una definición de "lógica" cuando Agazzi, devela la función de ella y dice:

"La lógica trata de cumplir la misión de definir los requisitos de una auténtica implicación" (3), "considerada así esa función, deberá ocuparse en consecuencia de la legalidad de las inferencias realizadas y de la correcta vinculación entre proposiciones. Vista de esta manera la lógica bien podría ser definida también como investigación acerca del razonamiento correcto" (4).

Si como señalamos arriba, a la lógica no le está asignada como objeto de estudio una parte específica de la realidad natural o material, pero seguramente que se ocupa de "algo" que es precisamente el lenguaje, es decir, el lenguaje en cuanto a éste contiene "pensamientos" o "razonamientos" que serían analizados a la luz de su correcta constitución y vinculación entre sí (5).

Si el objeto de estudio de la lógica es el lenguaje, la lógica misma deberá considerarse como un metalenguaje en el sentido de que es un lenguaje que se ocupa o tiene como objeto de estudio a otro lenguaje. Aquí vale la pena hacer la siguiente aclaración: efectivamente -como ya señalamos- el objeto de estudio de la lógica es el pensamiento pero con tres importantes observaciones:

a) Desconsideración del carácter ontológico del lenguaje; es decir la lógica se ocupa del lenguaje que da cuenta de la realidad y no específicamente de la realidad, a la lógica no le interesa lo que acontece en la realidad, sino solamente si lo que se dice mediante un lenguaje es correcto o no. Esto nos conduce a nuestro siguiente punto.

b) Desconsideración del carácter semántico del lenguaje, con ello se quiere señalar conjuntamente con el inciso a), que el lenguaje considerado por la lógica

como objeto de estudio puesto que no se ocupa de la realidad, no tiene un carácter significativo, las proposiciones lógicas son asignificativas.

c) Finalmente decimos que el lenguaje como objeto de estudio de la lógica carece de una consideración psicológica, queriendo decir con ello que para la lógica es irrelevante conocer del proceso de pensar, ni se ocupa tampoco de qué factores de carácter neuronal o cerebral intervienen en la producción de razonamientos etc. (6).

En definitiva para concluir con este punto citemos las palabras de Agazzi:

"Podemos definir a la lógica como ciencia de las reglas del razonamiento correcto", y que por: "razonamiento" debe precisamente entenderse el procedimiento deductivo, que cuando es verificado correctamente da lugar a las implicaciones que son fundamento del saber mediato" (7).

1.1.1 El punto de vista formal, el punto de vista lógico

Hasta este momento de nuestra exposición, de una manera o de otra hemos vinculado a la lógica con el problema de la verdad, es decir utilizamos los conceptos de "verdad y de falsedad", cuando nos referimos a las proposiciones resultado de un proceso inferencial, aquí cabe decir que la legítima organización de la lógica como ciencia, tiene lugar cuando prescinde de su intención de buscar la verdad de algo, pues la verdad respecto de cualquier situación o problema se dirime en un campo específico concreto y con métodos y procedimientos propios. Si la lógica se ocupara de la verdad específica de una situación, sería una ciencia

particular y la pretensión de la lógica ha de ser general, lo mismo que su aplicabilidad. Metafóricamente hablando pudiéramos decir que la lógica abdica de la verdad en favor de la corrección. Es decir, si no se ocupa de lo que las proposiciones significan o de la verdad de los contenidos abarcados en ellas, se ocupará entonces de la forma en como estas proposiciones se presenten para su estudio. La forma lógica no es garantía de la verdad de las proposiciones, sino de la corrección de las mismas.

Lo único que la forma lógica garantiza es el hecho de que prevalezcan ciertas condiciones, entonces podemos inferir válidamente otras.

Ejemplo:

Todos los árboles son verdes. y

Todos los fresnos son árboles.

podemos inferir: Todos los fresnos son verdes.

lo que representa un caso del silogismo que puede representarse de la siguiente manera:

Todas las A son B y

Todas las C son A

Todas las C son B

Si fuera necesario en el argumento que acabamos de presentar, pudiéramos por ejemplo sustituir la palabra "fresno" por la palabra "estudiante" y tendríamos que desde el punto de vista cotidiano

"Todos los estudiantes son verdes"

sería evidentemente falsa, pero sería lógicamente válida; es decir sería correcta para la lógica.

Así: "verdad y corrección lógica no son equivalentes".

Todo lo anterior nos conduce a dos puntos importantes a considerar: el punto de vista formal como lo esencial para la lógica y la caracterización de éste como estrictamente sintáctico.

Si nos recordamos bien, cuando nos referimos al objeto de estudio de la lógica señalamos que éste es el lenguaje y también afirmamos que en esta consideración del objeto de estudio de la lógica quedaba de lado su significación. Y si no es la significación o los contenidos del lenguaje lo que importa para el análisis lógico debe ser lo que "queda", es decir la "estructura" (8) y las partes de éstas serán importantes por la función que desempeñan en ésta. Dicho de otra manera si tenemos un argumento:

"Todos los rábanos son rojos" y

"Las cebollas son de color blanco".

De aquí podemos encontrar dos tipos de término; los que ya tienen un significado propio como: "rábanos", "rojos", "cebollas", "blanco", que son sujetos o predicados, pero además existen otros términos que no tienen una significación de suyo, pero que desempeñan una función específica en el argumento, éstas son: Todos los..... son..... y las..... son.....

A los primeros se ha dado en llamar "categoremáticos" y a los últimos "sincategoremáticos", de éstos se ocupa la lógica, considerada así, ésta se encarga del análisis de los "nexos", los vínculos entre conceptos para constituir proposiciones y entre ellas. Esto nos lleva a caracterizar la tarea de la lógica formal como:

“El análisis formal de los razonamientos y lugar de ese análisis lo es el lenguaje” (9).

1. 2 Formalismo y simbolismo

Si observamos bien, la idea de Formalización está presente aún en la lógica más antigua a la que podemos remitirnos, si bien es cierto que este carácter formal se va consolidando poco a poco con la utilización del símbolo y más recientemente con la aplicación de procedimientos matemáticos a la lógica formal, lógica simbólica y lógica matemática; todas ellas son lógica formal, en diferentes grados de desarrollo teórico en los que se sustentan.

Como una idea fundamental para la caracterización del punto de vista formal en la lógica, quisiéramos señalar, que aunque pareciera que lo formal se

constituye al "ocuparse" -la lógica- de las estructuras asignificativas del lenguaje y que con esto bastase para haber constituido cabalmente tal punto de vista. A esto hay que agregar que al ocuparse la lógica solamente de las estructuras, es el punto de partida, sólo el inicio de un proceso que en su estado de madurez implicará que la Formalización contiene un conjunto de reglas suficientes para que el análisis formal se realice y desarrolle con éstas y sólo con estas reglas, sin ningún contacto con otras o elementos del mundo real.

Lo anterior nos lleva irreversiblemente al problema de la demostración lógica. Dado el proceso de Formalización; es decir, habiéndose evidenciado las estructuras de un argumento y dadas las reglas específicas que haya que seguirse, se puede decir que la demostración lógica se constituye en un proceso natural, o más bien en la parte conclusiva de éste. Dicho de otra manera: la demostración consiste en la derivación legítima de proposiciones a partir de proposiciones o axiomas considerados como válidos y con la utilización de leyes y reglas propias para tal propósito. Vale decir aquí que demostrar consiste en derivar válidamente. Desde este punto de vista, la demostración es la misma desde la silogística hasta el cálculo contemporáneo, ya que en una y en el otro lo que se busca precisamente es construir proposiciones o expresiones simbólicas legitimadas por el hecho de haber sido derivadas de otras y considerada por la observancia de leyes y reglas suficientes, previamente aceptadas (10).

Si bien la demostración asume diferentes modalidades, ellas son propias del método o procedimiento demostrativo que explícitamente se utilice en un determinado proceso. En lo general consiste en derivar válidamente, haciendo

efectivo el antiguo concepto griego de Apodéixis (11). En lo particular refleja el uso de símbolos y reglas propias de un método determinado.

2. Antecedentes del pensamiento formal

El pensamiento formal, como el pensamiento humano mismo, no se establece de una manera expedita y de una vez y para siempre, sino que tiene que mediar un proceso amplio para que éste tome carta de naturalización.

Desde esta perspectiva habremos de decir que no nace la lógica como una superestructura de por sí, bajo la cual se ordenan sistemáticamente todos los conocimientos, sino que su edificio se va construyendo poco a poco, en la medida que el hombre va superando sus necesidades más inmediatas de carácter material y el pensamiento y el lenguaje interactúan entre sí y con la realidad, para ir la asimilando y lograr de ella progresivo dominio, al grado que este dominio se refleja en el hecho de que si en un primer momento el hombre tuvo la necesidad de interponer ante la realidad herramientas con las que se ayudó para lograr la consecución de sus más inmediatos propósitos, en otro momento, en un grado más desarrollado de este proceso de asimilación formal, el hombre interpreta e investiga la realidad prescindiendo hasta cierto punto de ella en lo material, utilizando ya no herramientas en el sentido común y corriente o interponiendo sus manos y su fuerza bruta, sino haciendo uso de fino instrumental conceptual; juicios, silogismos, fórmulas, etc., que maneja atendiendo a ciertos reglamentos y códigos establecidos convencionalmente entre grupos especializados de hombres.

En los orígenes de la humanidad, no había lo que hoy conocemos como pensamiento lógico o lógica, pues el hombre se preocupaba, fundamentalmente, por la realidad que tenía frente a él la realidad natural. Con el transcurrir de los tiempos, el hombre ha llegado a imponer a la naturaleza ciertas condiciones y su preocupación, desde luego, ya no es la misma, ahora se embarca en aventuras de otro carácter, a saber; la interpretación teórica y racional del universo (12).

Esto que hemos argumentado, nos evidencia que la lógica se ha ido constituyendo al mismo tiempo que el hombre va separando gradualmente su interés de estudiar la realidad material y poco a poco la interpretación que va haciendo de ella va ganando en complejidad y abstracción. Es decir, en la medida que el hombre, plantado en la naturaleza, empieza a hacer abstracción de ella para abordarla desde otras perspectivas que no sea la puramente material, va interponiendo ante ella otro tipo de instrumentos de análisis y consecuentemente, van también generándose otro tipo de datos que enriquecen la información que el hombre puede tener de la realidad (13).

Desde otra óptica de la caracterización del origen del pensamiento lógico que pretendemos hacer, podemos decir que constituyen y contribuyen a la constitución y consolidación de la lógica, la aparición de ciertas condiciones sociopolíticas en las que se contempla la distinción de clases sociales y por supuesto, la separación de las tareas que los hombres tienen que realizar en el seno de una sociedad. Se presenta aquí la coyuntura en la que se da la separación del trabajo manual y el trabajo intelectual. Esta separación provocó que los hombres que no tenían la obligación de dedicarse a las labores de producción de

bienes materiales, podían dedicar su tiempo a la reflexión; al estudio de todas aquellas cosas que le parecieran importantes, o bien que fueran de su predilección personal (14). Así sin el acicate de buscar solución a necesidades urgentes, sin la preocupación por los problemas que a los mortales comunes y corrientes nos acucian, esta clase de hombres van a conceder paulatinamente menos importancia a las cosas materiales e inician estudios y meditaciones que los llevarán a proponer soluciones acordes a su nuevo oficio el de la reflexión teórica. Sin embargo, este pensamiento abstracto siempre estará guiado e inspirado por la realidad natural y su contexto social. De aquí podemos afirmar el carácter no absoluto de la abstracción, sino que más bien debe entenderse este proceso como el producto de la interacción del mundo material con nuestra capacidad de pensamiento.

Hasta aquí hemos querido caracterizar al pensamiento lógico como abstracto-teórico y efectivamente lo es, pero el pensamiento lógico no es solamente abstracto y teórico sino que tiene que ser además formal. La primera referencia en este sentido la encontramos en un antiguo escrito griego a propósito de la geometría (15), en donde se asienta la posibilidad de inferir conclusiones a-priori a partir del manejo de las propiedades de las figuras geométricas. La formalidad lógica vista así implica la sistematización del pensamiento y la asunción de esquemas de demostración donde la forma prevalece sobre el contenido. Desde esta perspectiva la lógica formal implica necesariamente la participación de la abstracción teórica, pero además de ésta, la idea de la formalidad en el sentido de derivación de conclusiones a partir de juicios previos en el más puro sentido de la "apodeixis" (16).

2.1 Lógica y metafísica

Por el carácter abstracto de la lógica -particularmente de la simbólica y matemática- en muchas ocasiones suele confundirse a ésta con la metafísica. Pero una y otra tienen características y propósitos muy distintos. En primer lugar, si partimos de la afirmación de que la metafísica se encarga del estudio del ser, nos encontraremos con que ésta es una tarea muy ajena y lejana del propósito fundamental de la lógica, que es el de estudiar la corrección del lenguaje. Más aún, recordemos que uno de los presupuestos sobre los que se constituye el *Organon* de Aristóteles es precisamente la desconsideración de los aspectos psicológicos, semánticos y ontológicos del estudio de la realidad. No obstante la reflexión metafísica es de orden teórica y teórico es también el análisis lógico, por lo que a nuestro modo de ver la metafísica en cuanto que no se ocupa de estudiar necesariamente la realidad material, sino del ser, comparte con la lógica su interés por el estudio de una realidad no accesible a los sentidos sino a la razón.

Desde este punto de vista, nos parece que un momento importante de la lógica previa al surgimiento del *Organon* de Aristóteles, está representado por las aportaciones de la escuela Eleática, fundamentalmente con Parménides es la discusión del problema del ser. En Zenón se presenta una argumentación que también apunta hacia el ser, pero la forma mediante la que se le presenta es diferente, ahí los argumentos teóricos de Parménides adquieren un carácter técnico (17).

Analicemos, con cierto detenimiento, las aportaciones de Parménides. Si bien es cierto que ya en Pitágoras nos encontramos con planteamientos teóricos y abstractos muy interesantes, en donde prevalece la intención de separar la explicación teórica del mundo real, con Parménides el divorcio entre el mundo real y la explicación teórica se hace definitivo, para él solamente puede existir lo que es susceptible de pensarse, es decir la existencia de los entes es posible si antes pasaron por el tamiz de la razón.

En el poema ontológico Parménides nos dice:

"ESTOTRA: del Entre no es ser; y del ente es no ser por necesidad, te he de decir que es senda impracticable y del todo insegura, porque ni el propiamente no-ente conocieras que a él no hay cosa que tienda, ni nada que no me importa por qué lugar comience" (18).

Como aquí se podrá advertir se está identificando el ser con el pensar.

En el fragmento 4 del mismo poema dice:

"Menester es al decir y al pensar y al ente ser, porque del ente es ser y no es del no ente y todas estas cosas en ti mando descoger" (19).

Aquí la referencia es muy clara en el sentido de que es imposible que algo que es, deje de ser (20), pues, "Del ente es ser y del no ente es no ser", con estos sencillos aforismos Parménides nos está conduciendo a la inauguración de un principio fundamental de la lógica, el principio de no contradicción. Más adelante Parménides señala:

"Un solo mito queda en el camino: El ente es.

Y en este camino hay muchos múltiples indicios de que es el ente ingénito e imperecedero, de la razón de los "todo y solo" imperturbable e infinito, ni fue ni será que de vez es ahora todo, uno y continuo".

Y

"Mas porque el límite del ente es un confín perfecto es el ente del todo semejante a esfera bellamente circular haciendo todo lugar desde el centro, en alto equilibrio; y ello porque el ente precisamente ni en una parte ni en otra algo sea mayor en algo sea menor. Ni hay manera como el ente, en algún caso más que ente y, en otro menos que ente; que lo del ente es todo, asilo que simultáneamente por doquiera lo igual en esos límites impera. El paso le impidiera"(21).

Fragmentos en donde se caracteriza una realidad totalmente diferente a la que se percibe por los sentidos, pues ésta es cambiante contradictoria y múltiple en cambio para Parménides la única realidad es la del ser inmóvil, inmutable y eterno, claro que la caracterización del ser la concibe como antítesis del mundo real que solo es concebible mediante la razón. Aquí la razón se postula como el fundamento de los entes y de si misma. La razón se autovalida y autofundamenta.

Desde el punto de vista (lógico) que a nosotros nos interesa, observamos que estos planteamientos de Parménides coinciden con lo que el Pitagorismo postula en el sentido de que lo teórico abstracto, el número en Pitágoras y el ser son ahora respuestas racionales a problemas reales, en donde el mundo objetivo es totalmente desconsiderado y la razón teórica es ahora la causa suficiente y eficiente de la existencia de las cosas reales. Es precisamente aquí donde observamos la analogía que este tipo de reflexión tiene con la lógica pues al igual

que los argumentos de Parménides en los que lo real solo es posible por la razón, en el discurso lógico se da también un desarrollo de las formas (fórmulas, leyes, ecuaciones etc.) sin consideración alguna para la realidad motivo de estudio, o para la realidad a la que presumiblemente se apliquen tales fórmulas, leyes etc.

Por otra parte si hacemos una comparación entre las propuestas del pitagorismo y las que presenta Parménides, veremos que si en Pitágoras el número que es un concepto, es la base de la explicación del mundo real, en Parménides ya no hablamos de un determinado concepto hablamos del concepto en sí que se hace uno; el ser.

Más adelante mediante, argumentos estrictamente racionales Zenón defiende las propuestas de Parménides a favor de la unicidad del ser. La base y fundamento del método de Zenón consistió en la exacerbación del principio de no contradicción que ya antes se ha expuesto.

El objetivo fundamental contra el que argumentaba Zenón era la pluralidad. En una paradoja llamada de la magnitud este filósofo dice:

"Si a un ser se añadiere otro sin magnitud, sin grosor y sin masa, en nada se haría mayor al primero. Que si una magnitud es nula y se le añade otra, es como no añadirle magnitud alguna, así que lo añadido será igualmente nada" (23).

En suma lo que Zenón trata de evidenciar son las limitaciones que como mortales tenemos y que la realidad objetiva se presenta como contingente y

caótica a diferencia de la realidad inmutable que a través de la razón se nos presenta. De esta forma la episteme (24) sólo se logra por los buenos oficios de la razón.

Los argumentos que presenta Zenón son absolutamente lógicos y racionales en cuanto han sido derivados correctamente, y desde este punto de vista estos argumentos son irreconciliables con los del sentido común. La lógica es orden racional, el sentido común, caos.

2.2 La naturaleza formal de la lógica de Aristóteles

Tal y como lo hemos señalado anteriormente lo característico de la lógica es precisamente, el punto de vista formal y hemos de señalar ahora que éste es inherente a él desde sus inicios. Pero las investigaciones lógicas de la antigüedad no adquirieron este carácter de manera definitiva hasta la aparición hacia 300 a. C. de un conjunto de escritos sobre esta materia que son conocidos como el *Organon*, que significa instrumento de investigación con el que Aristóteles trataba de conseguir claridad y precisión en los argumentos que los sofistas de aquella época utilizaban en las piezas de oratoria que pronunciaban y con las cuales convencían a sus oyentes. Así paradójicamente la lógica aparece estrictamente vinculada al problema de la verdad siendo que la construcción y desarrollo posterior de esta materia se realizó prescindiendo de este carácter.

Sin duda esta obra cumbre del pensador de Estagira contiene muchísimos aspectos dignos de ser analizados por estudiosos de diferente formación

intelectual, tales como lingüistas, filósofos, matemáticos, etc. Pero a nuestra manera de ver desde el punto de vista lógico, la parte esencial de este tratado está representada por la silogística, que Aristóteles desarrolla en el apartado conocido como analítica, mediante ella el autor aborda y expone la teoría de la deducción, así como de las condiciones que deben satisfacer las premisas para ser consideradas como apropiadas para la demostración (25). (Podríamos extendernos mucho más exponiendo la naturaleza del *Organon*, pero consideramos que sería un tanto ocioso, por lo que hemos preparado un apéndice de ello. Ver anexo II).

3. La lógica formal y la contemporaneidad

Es evidente que en nuestro siglo XX se han reanudado los estudios lógicos y han adquirido una gran importancia a luz de los nuevos avances de la ciencia, de la sociedad y del mundo académico en términos generales. H. Reichenbach (27) sustenta la necesidad de la lógica formal en nuestro siglo, en razón de que ya no es posible que los hombres resolvamos los problemas que se nos presenten con la simple posesión de una cultura más o menos amplia, como solían hacerlo dos o tres generaciones anteriores a la nuestra. Es necesario dice que las situaciones de hoy sean atendidas desde una perspectiva más precisa y más teórica. Se legitima así la necesidad de un instrumento adecuado a este propósito la lógica simbólica.

Es también posible que si bien los orígenes del pensamiento lógico lo encontramos en la filosofía y que son precisamente los filósofos los que desde la antigüedad lo habían desarrollado, la lógica era manejada y desarrollada fundamentalmente en el ámbito de la ciencia y más particularmente en el de las

matemáticas que en el de la filosofía. Es preciso aclarar aquí que esta lógica a la que nos referimos ahora, es la que se presenta fundamentalmente en sus modalidades de simbólica y matemática. Esta situación ha provocado que en nuestro medio y en nuestro tiempo se llegue incluso a identificar entre sí a estas formas de desarrollo de la lógica y a presentarlas como la antítesis de la lógica aristotélica o de la lógica antigua en general. Este estado de cosas refleja una situación de ignorancia y confusión sobre la naturaleza específica de la lógica, desde nuestro punto de vista, la lógica desde Aristóteles y sus anteriores hasta la *Principia Mathematica* de Russell y los desarrollos posteriores son y siguen siendo formales, independientemente de la manera específica de presentarse.

En la antigüedad cuando se presenta de una manera clara la idea de formalidad lógica (28) se asume y se desarrolla ésta, tomando de la realidad los elementos materiales que le son posibles y respondiendo a las necesidades teóricas y de los avances que en distinto ámbito presentaba la sociedad en esa época. El instrumento técnico que es más utilizado en este momento lo es la silogística que aún y con todas las deficiencias y limitaciones que pudiera tener, tiene implícitas en su naturaleza las ideas de abstracción y de derivación que como sabemos forman parte sustancial de la idea de formalidad lógica.

El silogismo como herramienta fundamental de la lógica de Aristóteles hace uso del lenguaje ordinario y hace referencia también a situaciones ordinarias, pero el manejo que se hace de él prescinde de la idea de contenido, que todo lenguaje tiene de suyo; es decir, se usan las palabras y los conceptos ordinarios pero no para considerarlos con su contenido intrínseco que ya poseen. Es necesario

también decir aquí que el empleo de este lenguaje no técnico se justifica porque hasta ese momento no se habría llegado a la construcción de un lenguaje propio, artificial y técnico que facilitara la tarea de la pesquisa lógica. Se puede decir que el desarrollo de la lógica formal necesariamente va de la mano de la construcción paulatina de un lenguaje que va ganando asimismo en complejidad y abstracción. Si en sus principios una proposición lógica podría presentarse así:

"Todos los atenienses son griegos":

Hoy es común con el uso de un lenguaje propio enunciarlo así:

" $p \rightarrow q$ "

Pero una y otra proposición no son diferentes; lo que si lo es, es precisamente el simbolismo como se anuncia. Un paso importante en este proceso lo es de simbolización lógica, éste consiste básicamente en la construcción de un lenguaje artificial propio que sustituye los nombres por símbolos pero en lo general se sigue manejando el mismo orden que se observaba en lenguaje que se sustituye. Aquí las ventajas son muy evidentes, pues se gana en abstracción y economía de conceptos, pues si tomamos en cuenta la proposición que poníamos en el ejemplo anterior:

"Todos los atenienses son griegos"

y su traducción simbólica:

" $p \rightarrow q$ ",

veremos que la primera de ellas nos refiere muy directamente a un mundo sensible y objetivo que podemos de una manera o de otra comprobar, pero al mismo tiempo esta forma de enunciación nos inmediateiza la comprensión porque suponemos que es referida única y exclusivamente a ese conjunto de cosas

mencionado. Se incumple aquí en parte, con un propósito fundamental a la lógica formal; el de la generalización. Es decir el de poder abarcar mediante un enunciado la totalidad de condiciones semejantes que se presenten. La proposición simbólica " $p \rightarrow q$ " ya es más abstracta en tanto que no nos remita a casos particulares de la realidad sino a conjuntos de cosas que presenten tales características. Al no estar comprometida esta proposición simbólica con situaciones concretas específicas se cumple cabalmente con el requisito lógico de la generalización.

Al mismo tiempo que se obtiene mayor capacidad de abstracción y generalización, se consigue también que las proposiciones sean más expeditas, en tanto una sola fórmula proposicional puede representar tanto como se desee, según sea la intención de profundizar o de permanecer en un análisis superficial de la realidad objeto de estudio: la variable proposicional "puede representar desde un nombre como "Pedro" o "Juan" etc., hasta todo un párrafo o más si es necesario.

Con todo, la lógica simbólica no es aún lógica matemática, la idea de simbolismo es mucho más amplia que la de matematicismo, pues como vimos, simbolizar significa básicamente el empleo de símbolos o signos para las proposiciones en lugar de los nombres que se usan en el lenguaje ordinario; sin embargo, matematizar implica mucho más que simplemente simbolizar, significa además de esto la aplicación de procedimientos propios de las matemáticas, a las proposiciones simbolizadas, por ejemplo: si tenemos $p \rightarrow q$ y para su matematización la traducimos en una ecuación equivalente como $(x+y)$, tenemos

ahora la base para poder aplicar procedimientos de la matemática por ejemplo la fórmula de un binomio elevado al cuadrado: $(x + y)^2$ se puede convertir en un trinomio cuadrado perfecto $(x^2 + 2xy + y^2)$ y este puede referirse a los binomios idénticos de los cuales se origina: $(x+y) (x+y)$. En fin, de que de la propuesta original utilizando el lenguaje común (todos los atenienses son griegos) no que nada -cuando menos en apariencia- aunque en realidad este resultado final que hemos obtenido, lo hemos logrado mediante una serie de modificaciones a la proposición original. Por lo cual se puede afirmar categóricamente que una y otra proposiciones no son ajenas entre sí, sino que el modo de presentarse es lo que se modifica, pero substancialmente siguen siendo las mismas.

A este respecto Evandro Agazzi señala lo siguiente:

"La lógica simbólica no es otra cosa que la manera contemporánea de enfocar los problemas que siempre han sido considerados como pertenecientes a la lógica formal, además de ser un instrumento que permite abordar y resolver otros problemas, que la antigua lógica formal, precisamente por carecer de simbolismo no podía asumir" (29).

Simbolizar y matematizar no son procedimientos idénticos, aunque para lograr el segundo se requiera del primero. Con todo, el proceso que va del uso del lenguaje ordinario al uso de lenguajes cada vez más abstractos y simbolizados no significa que la diferencia de éstos con respecto del lenguaje común sea solamente la simbolización y/o la matematización, sino que representa además la asunción otra racionalidad, otro orden de ideas, otras reglas del juego, aunque éste siga siendo substancialmente el mismo.

Desde este punto de vista podemos afirmar que solo hay una lógica, la formal, y que las expresiones "Lógica Aristotélica", "Lógica simbólica" y "Lógica matemática" son modos de referirse a diferentes fases de un mismo proceso.

3.1 La lógica matemática y su pretensión de absolutización de los lenguajes formales

Se hace referencia en este apartado a un desarrollo de la lógica conocido como lógica matemática pero no con la intención de aseverar que éste haya sido el más importante, ni que haya surgido de imprevisto sólo al calor de los tiempos modernos. Para el surgimiento y la consolidación de la lógica matemática se requirió del desarrollo del simbolismo, pues esta nueva forma de abordar los problemas que la lógica planteaba, imponía también un conjunto de procedimientos más técnicos y más sofisticados, a la vez que más abstractos. El simbolismo se presenta pues como una premisa para la matematización de la lógica, pero el simbolismo entendido como el proceso mediante el cual se sustituyen conceptos por símbolos no es de suyo suficiente para constituir la lógica matemática; ésta supone la aplicación específica de procedimientos propios de las ciencias matemáticas.

Bajo esta perspectiva, fue G. W. Leibniz (1646-1717) quien se percató que hasta ese momento (siglo XVII) en Europa, las ciencias naturales y particularmente las matemáticas se habían desarrollado lo suficiente como para sustentar y consolidar otros saberes, así como los avances que en lo social ello significaba (30).

Especialmente Leibniz se dio cuenta de las dificultades para inferir lógicamente bajo los criterios de la vieja lógica aristotélica, pero más que por los criterios, le pareció a Leibniz que el nudo de este problema lo era el lenguaje que se utilizaba; es decir, el lenguaje que la lógica ha utilizado desde su surgimiento no es un lenguaje propio en el sentido estricto de la palabra, pues si bien la intención implícita en su uso es la de no hacer referencia al mundo objetivo, sí se utilizaban en él las palabras que designan cosas de este mundo. En otras palabras para Leibniz el lenguaje de la lógica estaba "cargado" de un contenido semántico, y mediante éste se colaban interpretaciones intuitivas y subjetivas que impedían el manejo reglamentado del lenguaje. De esta manera surge en Leibniz la idea de construir un lenguaje para la lógica que estuviera exenta de contenidos y que al tiempo que permitiera aligerar el proceso de inferencia, la pusiera a salvo de la influencia que sobre ella pueden ejercer el aspecto material de las proposiciones (31).

Para Leibniz la primera característica de la lógica matemática, tanto como de la simbólica, lo es pues, el de la utilización de un lenguaje si no artificial, sí un lenguaje que no está pensado como reflejo del mundo y que se construye exprofeso.

Todo esto es muy importante para la lógica, pero quizás la aportación más importante para Leibniz lo haya sido su concepción de cálculo, mediante la cual cualquier disputa quedará zanjada por el expediente de que ya no habría que atenerse a las interpretaciones subjetivas que respecto a un determinado problema

se pueda presentar, pues la idea de cálculo para Leibniz supone la traducción de las reglas de la inferencia deductiva a reglas cuya aplicación pueda prescindir de la consideración del contenido semántico de las expresiones. De esta manera, cada vez que se suscitara una discusión sobre cualquier asunto, los polemizadores en lugar de preocuparse por presentar argumentos a favor de su punto de vista lo único que tendrían que hacer es calcular.

"El cálculo no es otra cosa, de hecho, que una operación mediante símbolos que tiene lugar no sólo en el caso de las cantidades, sino también en el caso de cualquier razonamiento" (32).

La idea de "Mathesis Universalis" se sustenta en lo que él llama "Característica Universal" o estructura universal de la inferencia deductiva (33).

La Mathesis supone la composición de un número finito de pensamientos elementales en donde a cada uno de estos pensamientos se les hace corresponder un signo. Una vez correspondidos los signos con los pensamientos elementales, se procede luego a la elaboración de reglas para la combinación de éstas y la construcción de pensamientos compuestos. De aquí se sigue la última fase que consiste en la elaboración también de reglas para la transformación de estas fórmulas completas en otras. En suma se trata de que partiendo de pensamientos elementales se puedan derivar otras más complejas, por ejemplo:

La proposición: "Los números son signos" se puede representar por "p".

Si tenemos la siguiente proposición:

"Los cuerpos tienen forma" y la representamos por "q" podemos construir con ella y la ayuda de reglas de vinculación de proposiciones elementales, otra fórmula más compleja, ejemplo: "p" se puede vincular con "q" con cualquiera de las conectivas lógicas conocidas.

a) $(p \wedge q)$

c) $(p \rightarrow q)$

b) $(p \vee q)$

d) $(p \Leftrightarrow q)$

O bien auxiliados por la negación hacer equivaler éstas a otras, ejemplo:

$$(p \wedge q) = \neg(\neg p \vee \neg q)$$

$$(p \vee q) = \neg(\neg p \wedge \neg q)$$

$$(p \Rightarrow q) = \neg p \vee q$$

$$(p \Leftrightarrow q) = \neg[\neg(\neg p \vee q) \vee \neg(\neg q \vee p)]$$

A estas fórmulas o a otras así contenidas se les pueden aplicar reglas para transformarlas en otras de diversa índole.

Podemos apuntar ahora que aunque en la propuesta de Leibniz se encuentran implícitos los elementos de todo cálculo, ésta se quedó sólo a nivel de programa que se encargó de complementar y desarrollar el inglés G. Boole, sin embargo nada quita el mérito a Leibniz de ser el primero en la formulación calculística de la lógica (34).

Efectivamente, si bien es cierto que con la propuesta de Leibniz del cálculo, parecía haberse cerrado brillantemente una etapa muy importante de la lógica matemática, a nuestra manera de ver, el proyecto de Leibniz no fue debidamente

comprendido en su tiempo (segunda mitad del siglo XVII) y en razón de que su aportación rebasaba los límites de la comprensión de los intelectos de la época.

No fue sino hasta mediados del siglo XIX, cuando las ideas de este pensador encontraron un ámbito académico mas fértil para que pudieran prender. Las condiciones intelectuales ahora se encontraban maduras para cimentar nuevos sistemas lógicos y matemáticos.

El primero en percatarse de estas nuevas condiciones, fue George Boole y junto con él un conjunto importante de investigaciones en el área de las matemáticas que ayudaron a desarrollar y consolidar a la ciencia matemática y que a la vez colaboraron a esclarecer y apuntalar nuevas teorías lógicas (35).

El primer requerimiento que la matemática le impuso a la lógica, fue el de sistematización rigurosa de sus axiomas, de tal manera que las conclusiones derivadas de ella estuvieran suficientemente fundamentadas, así como el mecanismo que se utilizó para construirlos.

Con Boole se inicia en forma un sistema que tiene como fundamentación el tratamiento de las leyes lógicas con procedimientos algebraicos y la sustitución con ello de la lógica de "términos" por la lógica de clases. El sistema propuesto por G. Boole consiste en:

- "a) A partir de definiciones claras y explícitas, construir un cálculo puramente algebraico.

b) Este cálculo se maneja como clases y elementos de clases" (36).

Esto permitió a Boole construir toda su teoría por medio de ecuaciones. En este sistema se asume una consideración de carácter cualitativo de tal manera que por ejemplo: el juicio "todos los filósofos son griegos", es pensado como la atribución de una cualidad "ser griegos" a otra cualidad "ser filósofos". Aquí se recupera con Boole el aspecto intencional de los conceptos.

"El cálculo Booleano es un conjunto de procedimientos cuya validez depende no de la interpretación de los símbolos sino de las leyes en virtud de las cuales se combinan" (37).

Es evidente que la aportación de Boole fue muy importante en la construcción de la lógica matemática, pero también tendremos que reconocer, que él solo no pudo haberla construido de un sólo golpe, mas bien señalaremos que sienta las bases para el tratamiento más cualitativo, y más abstracto de la lógica. No obstante, a las propuestas de Boole siguieron otras igualmente importantes que la complementaron y dieron sentido al viejo proyecto leibniziano de la "Mathesis Universalis".

Entre las más destacadas de estas aportaciones podemos citar las de Peano, con sus trabajos referidos a la fundamentación de la Aritmética. La de Frege con su *Conceptografía*, en donde se amalgaman la geometría y la lógica en un cálculo novedoso y preciso (38).

Mención aparte nos merecen las propuestas que presentaron B. Russell & A. N. Whitehead en *La Principia Matemática*, en donde logran la cima del

proceso de formalización lógica, pues con ellos el cálculo lógico adquiere una dimensión totalmente otra, pues si bien la pretensión desde Leibniz habría sido la de construir un lenguaje propio de la lógica matemática, desvinculado de cualquier contenido semántico, éste no se logra constituir hasta la aparición de la *Principia matemática*, en donde sus autores integran y superan todos los conocimientos precedentes en la materia. Con Russell y Whitehead la lógica matemática opera ya un lenguaje totalmente artificial que no tiene absolutamente referencia alguna a la realidad, ni en su simbolismo, ni en la forma de operar con él. El lenguaje lógico aquí se constituye en otra realidad distinta, muy distinta de la referida por Aristóteles en aquellas viejas sentencias que decían "Todos los hombres son mortales..." (39).

De este breve y superficial esbozo de la historia de la lógica, podemos inferir las siguientes conclusiones:

A) La idea de derivación lógica está presente desde el inicio de la reflexión de este tipo con Aristóteles, hasta los más sofisticados planteamientos de la *Principia matemática* de Russell y Whitehead. Esto quiere decir que si bien la lógica ha pasado por diferentes momentos de desarrollo, en los que se manifiestan notaciones y formas de operación muy distintas unas de otras, en lo general prevalece el espíritu que la alimentó desde sus inicios, a saber: la inferencia de argumentos a partir de otros, utilizando leyes construidas para ello.

B) La formalización también ha estado presente a lo largo de todo el proceso de constitución y desarrollo de la lógica. Es decir que la lógica siempre se

ha ocupado de la forma de los argumentos que estudia y no del significado de ellos. Se ocupa de la corrección y no de la verdad.

C) La lógica en su proceso de constitución, ha ido ganando en abstracción y generalidad, por el uso y manejo de un cada vez más creciente simbolismo.

En otro orden de ideas, es conveniente señalar que si bien hemos expuesto de una manera sintética y paradigmática los momentos más representativos de la lógica, aún quedan muchísimas cosas que decir al respecto, pero que no constituye nuestro propósito por ahora, puesto que la intención que tuvimos al abordar la tarea de exponer la naturaleza y génesis de la lógica, fue la de evidenciar que ella representa la cima de un modo de pensar y concebir la realidad que tiene tras de sí la tradición científicista que hemos presentado en el capítulo anterior. Así la lógica se nos presenta como la culminación de los esfuerzos de legitimación de la teoría sobre la práctica, de lo abstracto sobre lo concreto y de la racionalidad sobre los modos mundanos de concebir la realidad.

En este marco, las leyes y reglas precisas se han querido transplantar a otro ámbito muy diferente -lo social- y se ha pretendido también que los factores que intervienen en él que conduzcan y desarrollan como desde lo formal se prescribe. De esta suerte, la lógica se instaura como el crisol de la verdad y el criterio para decidir lo que es válido y lo que no lo es. No obstante, este modo casi perfecto de ver el mundo no concuerda con una realidad contingente y fortuita en donde se desarrollan los procesos educativos en nuestras universidades. Al análisis de estas circunstancias, dedicaremos los argumentos de los siguientes capítulos.

4. Referencias bibliográficas

- (1) Se habla del "Organon" como el primer tratado de lógica que conoce la humanidad, sin embargo es conveniente aclarar que esta obra representa no el inicio de la lógica, sino la complicación y sistematización de otros conocimientos sobre el tema y de otros que convergieron, mediante la habilidad intelectual de Aristóteles.
- (2) Cfr. Abel Rey, *La Juventud de la Ciencia Griega*. UTHEA, México, 1966. p.p. 152-159.
- (3) Evandro Agazzi, *La Lógica Simbólica*. Ed. Herder, Barcelona, 1972. p. 26.
- (4) *Ibidem*.
- (5) Cfr. Lazerowitz, Ambrose, *Fundamentos de lógica simbólica*. UNAM, México, 1968. p.p. 9-11.
- (6) Cfr. Agazzi, *Op. cit.* p. 28.
- (7) *Ibidem*.
- (8) Cfr. Alfredo Deaño, *Introducción a la lógica formal*. Alianza Ed. ; Madrid, 1982. p.p. 53-54.
- (9) Cfr. Cohen y Nagel, *Introducción a la lógica y al método científico*. vol. 1, Ed. Amorrortu, Buenos Aires, 1974, p.72.
- (10) *Op. cit.* p.p. 119-128.
- (11) Nicola Abbagnano, *Diccionario de Filosofía*. F.C.E., México, 1974. p p.p. 297-305.
- (12) Cfr. Benjamin Farrington, *Ciencia y filosofía en la antigüedad*. Ed. Ariel, Barcelona, 1986. p.p. 27-32

- (13) Cfr. Frankfurt et al. *El pensamiento prefilosófico*. vol.2, F.C.E. México, 1982. p.p. 205-213.
- (14) Cfr. George Thompson, *Los primeros filósofos*. UNAM, México, 1979. p.p. 410-419.
- (15) Cfr. Abel Rey, *La Juventud de la Ciencia Griega*. UTHEA, México, 1966. p.p. 152-159.
- (16) *Ibidem*: Apodeixis: derivación válida, apéndice del documento de Prócolo y Gémino.
- (17) Cfr. William y Martha Kneale, *El desarrollo de la lógica*. Ed. Tecnos, Madrid, 1972. p. 7.
- (18) Cfr. David García Baca, *Los presocráticos*. F.C.E., México, p.39.
- (19) Cfr. *Op. cit.* p. 41.
- (20) Cfr. *Op. cit.* p.39.
- (21) Cfr. *Op. Cit.* p.p. 41-46.
- (22) Cfr. Abel Rey, *Op. cit.* p.p. 60-85.
- (23) Cfr. David García Baca, *Op. cit.* p.281.
- (24) Conocimiento absolutamente cierto en cuanto que procede de la razón infinitamente autosuficiente.
- (25) Cfr. Aristóteles, *Op. Cit.* p.p. 65-148.
- (26) Cfr. Aristóteles, *Op. cit.*
- (27) Hans Reichenbach, *La Filosofía Científica*. F.C.E., México, 1981. p.p. 229-237.

- (28) Cfr. Aristóteles, Op. cit. p. 71.
- (29) Cfr. Evandro Agazzi, Op. cit. p. 23.
- (30) Cfr. William & Martha Kneale, Op. cit. p.p. 296-318.
- (31) *Ibidem*.
- (32) Cfr. Evandro Agazzi, Op. cit. p. 78.
- (33) Cfr. William & Martha Kneale, Op. cit. p.p. 296-303.
- (34) Cfr. Benson Mates, *Lógica matemática elemental*. Ed. Tecnos, Madrid, 1974. p.274.
- (35) Cfr. I. M. Bochenski, *Historia de la lógica formal*. Ed. Gredos, Madrid, p.p. 310-312.
- (36) *Ibidem*.
- (37) Cfr. Evandro Agazzi, Op. cit. p. 38.
- (38) Cfr. William y Martha Kneale, Op. cit. p.p. 402-408.
- (39) Cfr. Evandro Agazzi, Op. cit. p.p. 110-112.