

El argumento lógico y la inferencia de verdades

The Logical Argument and the Inference of Truths

Trabajo recibido: 25 de noviembre de 2016

Texto aprobado: 30 de enero de 2017

Por: Jesús Salinas Herrera*

Director General de ENCCH

Vladimir Camacho Moreno**

CINVESTAV / ENCCH

Javier Sánchez Pozos***

UAM-Iztapalapa

Resumen:

Tomando en cuenta que un argumento puede ser de distinta naturaleza (inductivo, por analogía, abductivo, entre otros), es importante considerar los argumentos lógicos como formas del discurso, ya que éstos nos garantizan la transferencia de verdad, no por lo que se está diciendo, sino por el cómo se dice.

Palabras claves: lógica, argumento, argumentación, deductivo.

Abstract: *Due to the fact that a argument, in its different nature (inductive, analogous, abductive, among other forms), it is important to also consider a logical argument as forms of discourse, since they guarantee us the transference of truth, not by what is being said, but by how it is being said.*

Key words: *logic, argument, argumentation, deductive.*



Fotografía: Archivo Histórico del Colegio de Ciencias y Humanidades. S.C.I. 2017

* Licenciado en física y matemáticas por la Escuela Superior de Física y Matemáticas (IPN). Maestro en filosofía de las Ciencias Naturales por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y Doctor en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa por el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (CINVESTAV). Actualmente es Director General de la ENCCH. Correo electrónico: jesus.salinas25@gmail.com.

** Licenciado en Matemáticas, en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Maestro y Doctor en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa, por el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (CINVESTAV). Actualmente es profesor de la ENCCH y Srío. Auxiliar del Área de Matemáticas. Correo electrónico: biónica_75@yahoo.com.

*** Cursó la Licenciatura, Maestría y Doctorado en Matemáticas y en Filosofía (doctorado en Lógica en 1979) en la Universidad Estatal de Moscú "M.V. Lomonosov". Ha sido miembro del Seminario Teórico de Lógica de la Academia de Ciencias de la hoy ex-URSS. Actualmente es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Correo electrónico: sanpo@xanum.uam.mx.

Introducción

El debate que predominó en la teoría del conocimiento entre empirismo y racionalismo desde el siglo xvii al xx derivó en el reconocimiento del importante papel de la lógica formal como herramienta fundamental para el análisis del pensamiento filosófico y científico. La lógica aristotélica –escrita en el periodo del *Liceo* (335-322) y agrupada en una colección conocida con el nombre de *Órganon* (Aristóteles, 1982; 1988)– fue superada por una lógica simbólica, influenciada por el trabajo de Gottlob Frege (1972), publicado en 1872 bajo el título de *Conceptografía* (en alemán *Begriffsschrift*) en el marco del extraordinario desarrollo de la lógica matemática de los siglos xix y xx; en donde la dialéctica y retórica aristotélica, que se cultivó en la Edad Media y el Renacimiento, fue desacreditada y marginada hasta su resurgimiento en la segunda mitad del siglo xx. En este sentido los trabajos de Chaim Perelman fueron cruciales (Perelman y Olbrechts-Tyteca, 2016). Perelman recupera la distinción que formuló Aristóteles entre la lógica como ciencia de la demostración y la dialéctica y la retórica como ciencias de la argumentación. Mientras la ciencia se basa en la demostración, la retórica elabora pruebas plausibles que propician la adhesión. Así, ambas se complementan en un enfoque racional para abordar tanto cuestiones teóricas como prácticas.

Perelman y Olbrechts-Tyteca señalan que “para exponer bien los caracteres particulares de la argumentación y los problemas inherentes a su estudio, nada mejor que oponerla a la concepción clásica de la demostración y, más concretamente, a la lógica formal que se limita al examen de los medios de prueba demostrativos” (2016, p. 47). En este sentido, nos interesa presentar en este trabajo los aspectos centrales que caracterizan a una demostración, que en contraste con la dialéctica y la retórica que persiguen la adhesión de los individuos, aporta a una mayor comprensión de estos procesos racionales del razonamiento.

Cuando se estudia, enseña o investiga en distintas disciplinas, sociales, humanísticas o científicas, además de las habilidades que deberán cultivarse en cada una de ellas, será necesario desarrollar la capacidad de justificar o rechazar las aseveraciones que hacemos o se nos plantean, es decir, dar razones para nosotros mismos o los demás en favor o en contra de alguna afirmación o conjetura. En otras palabras, ser capaz de argumentar. Para hacer esto,

es necesario comprender las estructuras gramaticales y lógicas inherentes de las disciplinas –ya sea en un lenguaje natural o de otro tipo, por ejemplo, el de las matemáticas. Esto con la finalidad de poder aplicar de manera precisa y económica procedimientos y métodos que la lógica ha desarrollado, por ejemplo, para determinar si un argumento es correcto o incorrecto¹. Sin embargo, tal estudio puede tornarse complicado sin un lenguaje apropiado para dicha tarea. Para solucionar esto, el hombre ha creado lenguajes artificiales como los formales de la lógica, éstos tienen la particularidad de estar exentos y libres de ambigüedades por la naturaleza intrínseca de su construcción; característica, por cierto, que no poseen los lenguajes naturales. Con los lenguajes formales es posible traducir contenidos específicos, evidenciando aquellas estructuras inherentes a todo discurso, cuya intención sea argumentar. Posteriormente, es posible trabajar de manera sintáctica y en muchos casos suele ser más eficiente.

I. Lenguaje natural y lenguaje formal

La idea de poseer objetos primarios para construir estructuras más grandes es una idea que vemos reflejada en nuestra vida cotidiana, por ejemplo: los ladrillos, el cemento y la varilla son elementos que al ser combinados y utilizados de manera apropiada pueden generar, casas, edificios, etcétera. En nuestra lengua, las unidades primarias o fundamentales están contenidas en el vocabulario (léxico); y mediante las reglas de uso, además de las gramaticales, formamos estructuras más complejas que nos sirven para expresarnos y comunicarnos con otras personas, así:

El lenguaje natural es aquel que utilizamos cotidianamente, que nos sirve para expresar nuestros pensamientos, cuyo uso generalizado hace posible la comunicación entre los miembros de un cierto grupo social. Este lenguaje surge históricamente, se desarrolla de manera natural con la sociedad misma y es aprendido sin que exista necesariamente en el hombre un acto reflexivo. (Sánchez, 1993, p. 50)

¹ En la sección II definiremos argumento correcto e incorrecto.

Sin embargo, el hombre ha tenido la necesidad de crear lenguajes artificiales, éstos son el producto de una reflexión y fueron creados intencionalmente con una especificidad determinada para resolver problemas en diferentes esferas del conocimiento humano, por ejemplo: el lenguaje de la química, el de los circuitos eléctricos, el de la música, entre otros:

Lengua artificial es aquella que se utiliza para los enunciados teóricos de la ciencia, para la expresión de los razonamientos complejos y para expresar áreas del conocimiento que no se pueden explicar en lengua natural. Al igual que la lengua natural consta de elementos o unidades y reglas; los elementos o unidades deben estar bien definidos [...] tanto las matemáticas, como el braille son lenguas artificiales. (Luna, Viguera y BaezPinal, 2005, p. 797)

En particular, la lógica ha desarrollado no sólo lenguaje artificial, sino lenguajes formales, para abordar el estudio de la consecuencia lógica (más adelante daremos la definición precisa del término). Para Sánchez, *el lenguaje formal* es un lenguaje artificial, convencional, elegido de manera consciente y cuidadosa para expresarse precisa, sistemática, rigurosa y unívocamente, por lo común dentro de un cierto campo del saber y con determinados fines. Los elementos estructurales básicos de un lenguaje formal son: a) Símbolos iniciales y b) Reglas de formación (1993, p. 50).

De esta manera, todo lenguaje formal está constituido por un conjunto de símbolos iniciales y reglas de formación; los símbolos iniciales son de tres tipos: símbolos descriptivos, constantes lógicas y símbolos auxiliares. Un ejemplo de lo anterior es el lenguaje formal de la lógica de enunciados, el cual está constituido de los siguientes elementos: en calidad de símbolos descriptivos, tenemos a las letras enunciativas que simbolizamos como P , Q , R ,... (último tercio del abecedario). Estas letras simbolizarán los enunciados² del discurso en cuestión. En calidad de constantes lógicas tenemos cinco conectivos: negación “ \neg ”, conjunción “ $\&$ ”, disyunción “ \vee ”, condicional o implicación material “ \rightarrow ” y bicondicional “ \leftrightarrow ”.

En ocasiones se utilizan otras notaciones para los conectivos, por ejemplo: para la negación se utiliza una raya “ $-$ ” o tilde “ \sim ”; para la conjunción “ \wedge ” o “ \bullet ”; para la disyunción “ $+$ ”; para el condicional “ \supset ”; y para el bicondicional “ \equiv ”. Es

² Entenderemos por enunciado, toda expresión lingüística de la cual puede decirse si es verdadera o falsa y no ambas cosas a la vez.

importante aclarar que, generalmente, se usan indistintamente y como equivalentes “ \rightarrow ” y “ \Rightarrow ” ó “ \leftrightarrow ” y “ \Leftrightarrow ”. Sin embargo, para un lógico existe una diferencia fundamental, puesto que tanto “ \rightarrow ” como “ \leftrightarrow ” están en el lenguaje objeto (es el lenguaje el cual es objeto de estudio), mientras que ‘ \Rightarrow ’ y ‘ \Leftrightarrow ’ pertenecen al metalenguaje (aquel lenguaje que utilizamos para estudiar el lenguaje objeto)³.

Como reglas de formación (R de F) tenemos las siguientes tres:

1. Toda letra enunciativa **P** por si sola es una forma enunciativa.
2. Si **A** y **B** son formas enunciativas entonces ($\neg \mathbf{A}$), ($\mathbf{A}\&\mathbf{B}$), ($\mathbf{A}\vee\mathbf{B}$), ($\mathbf{A}\rightarrow\mathbf{B}$), ($\mathbf{A}\leftrightarrow\mathbf{B}$), también son formas enunciativas.
3. Sólo aquello que se obtiene como resultado de una aplicación finita de los puntos anteriores (1 y 2) es una forma enunciativa.

El paso del lenguaje natural al formal no es tarea simple, pues no existe un camino o forma general que nos garantice la traducción correcta, mucho menos un procedimiento algorítmico para tal fin. Los distintos giros lingüísticos e interpretaciones que posibilita el lenguaje natural, hacen que sea todo un arte traducir enunciados al lenguaje formal. Sin embargo, la tarea es necesaria si el objetivo es utilizar los métodos que la lógica ha desarrollado a través de los siglos para determinar si un argumento es correcto o incorrecto.

II. Argumentos correctos e incorrectos

Los argumentos para justificar un mismo hecho pueden ser de diferente naturaleza, por ejemplo: inductivos, por analogía, abductivos, entre otros. Dentro de esta variedad de argumentos están los llamados argumentos lógicos, específicamente los deductivos. Para Copi y Cohen:

Un argumento en el sentido lógico, no es una mera colección de proposiciones, sino que tiene una estructura. Al describir esta estructura, suelen usarse los términos “premisa” y “conclusión”. La *conclusión* de un argumento es la proposición que se afirma con base en las otras proposiciones del argumento, y estas otras proposiciones, que son afirmadas (o supuestas como apoyo) o razones para aceptar la conclusión, son las *premisas* de ese argumento. (2007, p.21)

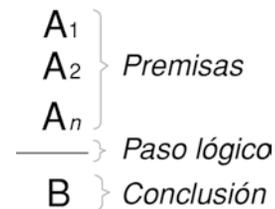
3 Para el lector interesado en ahondar sobre la simbología lógica, fechas históricas y otros detalles puede consultar a Feys y Fitch (1980).



Fotografía: Archivo Histórico del Colegio de Ciencias y Humanidades. S.C.I. 2017

Los Diez

Nosotros utilizaremos el término enunciado en lugar de proposición. En este contexto, entenderemos argumento: como la sucesión finita de enunciados formada por las premisas y la conclusión. La estructura general de un argumento es:



Las *premisas* son los enunciados tomados como punto de partida y la *conclusión* se obtiene como consecuencia lógica de las premisas. La raya o línea que separa a las *premisas* de la *conclusión* es el *paso lógico*, el cual simboliza el proceso o los pasos que nos permiten pasar de las *premisas* a la *conclusión*. En palabras de Alfredo Deaño "... el paso de las premisas a la conclusión la imprime –sólo podría imprimirla– una regla de inferencia, un dispositivo lógico que, a partir de unas premisas con una forma determinada, arrastra una determinada conclusión" (1990, p.133). En otras palabras, es lo que justifica cómo a partir de la forma lógica de las premisas y suponerlas verdaderas de manera necesaria e inexorable se obtiene la verdad de la forma lógica de la conclusión. Además, el *paso lógico* puede extenderse a varios pasos y ser complejo. Por estar fuera del alcance y los objetivos de este escrito, no desarrollaremos la teoría lógica correspondiente para analizar en detalle cualquier argumento, el lector interesado puede consultar los textos de: Mendelson (2010), Copi y Cohen (2007) y Deaño (1990).

A continuación, definiremos el significado de consecuencia lógica y argumento correcto e incorrecto:

Consecuencia lógica: Se dice que un enunciado **B** es consecuencia lógica de los enunciados **A₁, A₂,..., A_n** si y sólo si siempre que las formas lógicas de **A₁, A₂,..., A_n** son verdaderas, necesariamente la forma lógica de **B** también lo es; i.e. cuando no se puede dar el caso en que las formas lógicas de **A₁, A₂,..., A_n** sean verdaderas y la de **B** sea falsa.

Argumento correcto: Un argumento es correcto si y sólo si su conclusión es consecuencia lógica de sus premisas; es decir, cuando la suposición de la verdad de la forma lógica de sus premisas **A₁, A₂,..., A_n** implica necesariamente la verdad de la forma lógica de su conclusión **B**.

Argumento incorrecto: Un argumento es incorrecto si y sólo si no es correcto (si y sólo si su conclusión no es consecuencia lógica de sus premisas); es decir, cuando sí se puede dar el caso en que la forma lógica de sus premisas **A₁, A₂,..., A_n** sea verdadera y la forma lógica de su conclusión **B** sea falsa.

Argumento válido: Un argumento es válido si y sólo si el argumento es correcto y sus premisas son verdaderas. En otras palabras, la validez involucra corrección más verdad en las premisas.

Es importante aclarar que establecer la verdad o falsedad de las premisas en una cierta teoría o en cierto campo del conocimiento no le corresponde a la lógica, le compete determinar a la teoría o campo del conocimiento en cuestión. Lo que sí es el compromiso y lo garantiza la lógica es que, si las premisas son verdaderas y el argumento es correcto, es decir válido, entonces la conclusión será verdadera, inexorablemente. Por lo tanto, se predica verdad o falsedad sólo con respecto a los enunciados, corrección o incorrección será utilizada para los argumentos, y la validez para los argumentos correctos y con premisas verdaderas.

III. Ejemplos de argumentos correctos e incorrectos

A continuación, se dan algunos ejemplos de argumentos correctos e incorrectos. Para hacer el análisis de los argumentos se utilizan las categorías lógico-semánticas de la lógica de primer orden, específicamente la lógica de enunciados y no se examina si los enunciados involucrados en los argumentos son verdaderos o falsos, por lo mencionado al final de la sección anterior.

Ejemplo 3. Si la ciudadanía romana hubiera sido garantía de los derechos civiles, los ciudadanos romanos habrían gozado de libertad religiosa. Si los ciudadanos romanos hubieran gozado de libertad religiosa, no se habría perseguido a los primeros cristianos. Pero los primeros cristianos fueron perseguidos. Por consiguiente, la ciudadanía romana no puede haber sido garantía de derechos civiles (García, p. 47).

El argumento es correcto y su forma lógica es:

$$\begin{array}{l} R \rightarrow L \\ L \rightarrow \neg P \\ P \\ \hline \neg R \end{array}$$

En donde R: La ciudadanía romana es garantía de los derechos civiles; L: Los ciudadanos romanos tienen libertad religiosa; y P: Perseguir a los primeros cristianos.

Ejemplo 4. Si el retrato se parece al cliente, entonces él y el artista se sentirán insatisfechos. Si el retrato no se parece al cliente, su esposa se negará a pagar; y, si esto sucede, el artista se sentirá insatisfecho. Por lo tanto, el artista se sentirá insatisfecho (Mates, p.140). El argumento es correcto y su forma lógica es:

$$\begin{array}{l} R \rightarrow (C \& V) \\ (\neg R \rightarrow E) \& ((\neg R \rightarrow E) \rightarrow V) \\ \hline V \end{array}$$

En donde: R: El retrato se parece al cliente; C: El cliente se siente insatisfecho; V: El artista se siente insatisfecho; E: La esposa del cliente se niega a pagar.

La formalización del argumento anterior podría aceptar otra forma alternativa en su traducción, ya que la frase “y si esto sucede”, puede entenderse como si sólo hiciera referencia al enunciado “su esposa se negará a pagar” y no a todo el condicional, “Si el retrato no se parece al cliente, su esposa se negará a pagar”. Así, la forma lógica alternativa sería la siguiente:

$$\begin{array}{l} R \rightarrow (C \& V) \\ (\neg R \rightarrow E) \& (E \rightarrow V) \\ \hline V \end{array}$$

También con esta formalización alternativa obtenemos un argumento correcto.



Dónde I: El universo es infinito; E: El universo está en expansión; M: La materia del universo está distribuida uniformemente; C: El número de estrellas a cualquier distancia dada respecto de la tierra crece como el cuadrado de esa distancia; L: La luz procedente de cualquier estrella decrece como el cuadrado de esa distancia; T: La luz que alcanza a la Tierra desde todas las fuentes a cualquier distancia dada, es igual a la que alcanza a la Tierra desde cualquier otra distancia estelar dada; O: El cielo nocturno es oscuro; N: El cielo nocturno está inundado de luz.

Los argumentos expuestos hasta el momento se redactan de manera que en ellos están las partes representativas que constituyen el argumento (premisas y conclusión), es decir, están condensados los momentos argumentativos. Sin embargo, no siempre es así; en no pocas ocasiones es tarea del interesado identificar estos pasajes argumentativos, que son a su vez argumentos y que forman parte de otro argumento más grande que lo contiene. Por ejemplo, en Deaño se presenta un ejemplo de dicha naturaleza (1990, p. 354).

Conclusiones

Argumentar es parte del quehacer cotidiano de quien estudia, enseña o hace investigación en alguna disciplina. Los argumentos utilizados en dichas tareas pueden ser de distinta naturaleza. Sin embargo, a los *argumentos lógicos* (los deductivos) es importante y trascendental considerarlos y tenerlos presentes como formas de argumentación muy poderosas, pues uno de sus rasgos distintivos es garantizar la transferencia de verdad hacia la conclusión si y sólo si las premisas son verdaderas y el argumento es correcto, es decir, válido. En otras palabras, con los *argumentos lógicos* es posible garantizar la inferencia de verdades partiendo de premisas verdaderas, no por lo que se está diciendo, sino por el cómo se está diciendo. Por otra parte, evidenciar la estructura lógica de los argumentos brinda la posibilidad de aplicar los métodos que la lógica ha desarrollado a través de siglos para emitir un veredicto sobre la *corrección o incorrección de un argumento*. Esto no quiere decir que utilizar intuiciones sobre el manejo de los conceptos y apelar al contenido sea erróneo, sino que son insuficientes en ciertas situaciones, ya sea por la complejidad de la estructura o la semántica de los enunciados involucrados, en este sentido Epp menciona que “Ciertas formas de las declaraciones están abiertas a diferentes interpretaciones en el conocimiento informal, y el conocimiento del mundo suele determinar cuál interpretación aceptar dentro de una gama de posibilidades” (2003, p. 888).



Fotografía: Archivo Histórico del Colegio de Ciencias y Humanidades. S.C.I. 2017

Es importante señalar que los enfoques retórico-dialéctico y lógico se enriquecen y complementan. El primero, elabora argumentos plausibles que apelan a distintos recursos para la adhesión, por ejemplo: las creencias y analogías, cercanas a las intuiciones del interlocutor. Estos argumentos pueden convencer y explicar por qué a partir de las premisas se acepta cierta conclusión. Sin embargo, para tener la certeza que de premisas verdaderas se sigue de manera necesaria e inexorable la conclusión, el enfoque lógico es el que puede garantizar o rechazarlo (mediante un contraejemplo). De esta manera, el uso de ambos enfoques nos permite un análisis más completo y robusto.

Referencias

- Aristóteles. (1982). *Tratados de lógica (Organon)*. (Tomo 1) Madrid: Gredos.
- Aristóteles. (1988). *Tratados de lógica (Organon)*. (Tomo 2) Madrid: Gredos.
- Copi, I. y Cohen, C. (2007). *Introducción a la Lógica*. México: Limusa Noriega Editores.
- Deaño, A. (1990). *Introducción a la lógica formal*. Madrid: Alianza Universidad Textos.
- Epp, S. (2003). The Role of Logic in Teaching Proof. *The American Mathematical Monthly*, 110(10), 479-488.
- Feys, R. y Fitch, F. (1980). *Los símbolos de la Lógica Matemática*. Madrid: Paraninfo.
- Frege, G. (1972). *Conceptografía: un lenguaje de fórmulas, semejante al de la aritmética, para el pensamiento puro*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, C. (1993). *El arte de la lógica*. Madrid: Técnos.
- Luna, E., Viguera, A. y Baez Pinal, G. (2005). *Diccionario Básico de Lingüística*. México: Instituto de Investigaciones Filológicas.
- Mates, B. (1987). *Lógica matemática elemental*. Madrid: Técnos.
- Mendelson, E. (2010). *Introduction to mathematical logic*. EEUU: Chapman & Hall/CRC.
- Perelman, C. y Olbrechts-Tyteca, L. (2016). *Tratado de la argumentación. La nueva retórica*. Madrid: Gredos.
- Sánchez, J. (1993). Forma lógica. Aspectos metodológicos. *Contactos. Revista de Educación en Ciencias Básicas e Ingeniería*, 10, 50-61.