

Luis Camacho

## LA REVOLUCION EN LA LOGICA (\*)

**Summary:** *The author examines three opinions on the nature of the revolution in Logic that takes place in the XIXth. Century with Boole, Frege, et alii. According to many logicians and historians of Logic, there is no continuity between Scholastic and contemporary Logic. Others adopt the opposite view: Classical Logic is the Logic, and whatever took place in the XIXth. Century has more to do with Mathematics than with Logic proper. A third –and more balanced– opinion is explored: many developments in Scholastic Logic cannot be understood unless one has some acquaintance with post –Boolean Logic, since the so-called today “Classical” Logic is anything but classical.*

**Resumen:** *Se analizan tres posiciones con relación al papel de la lógica medieval en la historia de la lógica. Según la primera, entre la lógica clásica y la revolución que se da en el siglo XIX hay un abismo, de modo que la lógica medieval no aportó nada a la antigua ni preparó el terreno a la contemporánea. En el extremo opuesto, hay quienes afirman que la revolución en el siglo XIX fue un cambio radical en las matemáticas, pero no en la lógica. Otros, finalmente, adoptan una posición que el autor considera más equilibrada: hay una continuidad que la así llamada “lógica clásica” (y que, en realidad, es muy poco clásica) no deja ver, y que justamente se percibe mejor cuando se conocen en detalle los avances posteriores a Boole. También se menciona la opinión de los dialécticos marxistas.*

En 1787 Kant escribía:

“La lógica ya desde los primeros momentos ha procedido por el camino seguro [de la ciencia] y esto es evidente por el hecho de que desde Aristóteles no ha necesitado modi-

ficar ni un solo paso [...] ha sido capaz de avanzar tampoco ni un solo paso, de modo que aparece como un cuerpo de doctrina cerrado y completo” (1).

Se ha discutido si Kant tiene o no razón al considerar que la lógica es la aristotélica, cuando obviamente tanto debe la lógica clásica a los aportes de los estoicos y megáricos. También se ha discutido en qué momento aparecen las lógicas no aristotélicas, lo cual tiene repercusiones en el grado de inexactitud que le atribuyamos a la afirmación citada. Es obvio que si consideramos que la lógica de De Morgan [1847], Boole [1847,1854] y Frege [1879] es aún aristotélica, tendremos que considerar que Kant sigue teniendo razón bastantes años después de la publicación de la segunda edición de la *Crítica*.

Lo que sí parece evidente es que Kant no previó el gran desarrollo que la lógica empezaría a tener muy pocos años después de sus palabras y que, por más caritativos que seamos en la interpretación de sus afirmaciones, éstas resultan hoy muy extrañas e inadecuadas como resumen de la historia de la disciplina.

2. Se habla con propiedad de una revolución en la ciencia en el siglo XVII, así como de una revolución industrial en el siglo XVIII. Incluso se habla a veces, con menos propiedad, de revoluciones en filosofía. Sin embargo, aun no es frecuente oír la expresión “revolución en la lógica” a pesar de que el cambio que tiene lugar en el siglo XIX es tan profundo que sin duda amerita el nombre de “revolución”. De ese cambio somos beneficiarios en nuestros días.

Antes de emprender cualquier análisis de dicho cambio hay dos cuestiones previas que nos interesan: ¿Por qué no se habla de “revolución en la lógica”? ¿Qué queremos decir cuando hablamos

de una revolución”?

2.1 En cuanto a lo primero solo podemos formular algunas hipótesis que no se excluyen entre sí. Es posible que la distancia entre los principales hechos y nosotros aun no sea suficientemente grande como para apreciarlos con claridad y sin pasiones. Todavía hay muchas personas que se aferran a la lógica tradicional y que consideran que la lógica simbólica no es realmente una *lógica* sino más bien matemática y que, por consiguiente, consideran que el papel de la lógica sigue reservado para la lógica clásica. Para estas personas no ha habido una revolución en la lógica sino tal vez una revolución en la matemática que, en mala hora, se inmiscuyó en la lógica. Esta manera de pensar no carece totalmente de fundamento: muchos se preguntan por qué razón, si la lógica tiene que ver con la validez o invalidez de los razonamientos, y razonar es algo que hacemos constantemente, habría que estudiar matemática para detectar la validez de nuestras inferencias. La progresiva complicación del campo de las investigaciones en lógica, y el alejamiento de ésta respecto de los asuntos de la vida diaria, han llevado a dos consecuencias poco felices: a que los lógicos con frecuencia hagan lógica como si ésta ya no tuviera nada que ver con razonamientos (y si este es el caso es obvio que algo tendrá que llenar ese vacío), y al florecimiento de la así llamada “lógica informal” (2) que a veces se parece más a la retórica.

Otra fuente de rechazo a la idea de que ha habido una revolución en la lógica proviene de la dialéctica marxista y no porque allí se niegue la existencia de una revolución, sino más bien porque la revolución de que se habla es otra. En vez de considerar que la matematización de los problemas lógicos, realizada por Boole con antecedentes en Hamilton, fue el origen de la revolución en la lógica, quienes opinan de esta manera se remontan a Hegel, sobre todo a la *Ciencia de la lógica*, particularmente al Prefacio de la primera edición [1812]. La revolución entonces tendría otras características muy diferentes. Hegel se niega a separar la forma del contenido en la lógica —justamente lo contrario de lo que constituye el punto de partida de Boole en su *Análisis matemático de la lógica* [1847] (3)— y proclama la inutilidad de estudiar las leyes de la validez para razonar válidamente, de un modo análogo a lo que ocurre con la relación entre el estudio de la fisiología y los procesos fisiológicos: éstos se realizan independientemente del conocimiento que tengamos de aquélla. En el Prefa-

cio citado Hegel se alarma ante la pérdida de su propia Metafísica que en su opinión ha sufrido el pueblo alemán y luego examina la situación de la lógica, reducida al ejercicio meramente externo del arte de pensar. En un texto que anuncia otros derroteros, Hegel proclama que la ciencia lógica, *verdadero contenido de la metafísica genuina*, ha sido hasta ahora olvidada y nos dice que es necesario empezar por el mismo comienzo de la ciencia, que no es sino la naturaleza del sujeto. La filosofía no puede tomar su método de una ciencia subordinada, como lo es la matemática, de modo que la lógica, verdadero contenido de la metafísica y por tanto de la filosofía, no puede quedar subordinada a la matemática de ninguna manera (4).

Es difícil encontrar dos textos más opuestos que este Prefacio a la *Ciencia de la lógica*, por un lado, y el Prefacio e Introducción al *Análisis matemático de la lógica* de Boole, por otro. Las respectivas obras a las que anteceden ha tenido inmensa influencia en círculos distintos, y no sorprende que las tradiciones correspondientes hayan sido tan antagónicas entre sí. La discrepancia se encuentra no sólo en los autores, obras y fechas asociados con la revolución en la lógica, sino también —y más profundamente— en lo que se entiende por “revolución”. Unos y otros estarían de acuerdo en que ha tenido lugar una revolución, y ambos grupos se alegrarían de ello, pero estarían hablando de hechos diferentes e incluso opuestos: para los hegelianos y sus descendientes dentro del marxismo, la revolución se caracterizaría por el método dialéctico en cuya base está una denuncia de lo que justamente haría Boole unos años después: la creación de un cálculo libre de interpretación cuantitativa, capaz de expresar por un lado la relación externa de la lógica con el número y por otro la conexión interna de la lógica con las operaciones de la mente.

Al tratar de resolver el conflicto con los escolásticos se pueden señalar tres etapas. En un primer momento la euforia de los éxitos del proyecto matematizante de Boole y logicista de Frege, Whitehead y Russell llevó a un desprecio exagerado de la lógica tradicional. Incluso se llegó a creer que la lógica escolástica no representó ningún avance respecto de la antigua, sobre todo respecto de la estoica y megárica, consideradas superiores a la aristotélica en la medida en que fueron incipientes cálculos proposicionales en vez de operaciones de combinación de términos. A esta visión peyorativa de la Edad Media corresponde otra, an-

titética pero en el fondo parecida, según la cual la lógica medieval es justamente *la* lógica, de modo que los desarrollos post-booleanos son ajenos a ella e innecesarios. Ambas visiones, contrarias entre sí, coinciden en que suelen tener una visión de la lógica medieval que se reduce a los temas expuestos en manuales que tienen más influencia del período decadente de los siglos XVII y XVIII que de los textos originales de autores medievales, mucho más interesantes y ricos en contenido que lo que se podría pensar con base en las obras de autores como Maritain, Gredt, etc (5).

Una tercera visión —sostenida, entre otros, por Lukasiewicz, Moody y Bochenski— hace justicia a las partes y abre perspectivas de investigación mucho más prometedoras. Según esta visión, habría que fijarse en la continuidad notable que se da en la historia de la lógica, de tal modo que la obra de Boole, Frege, Russell, etc., se vea dentro de una larga serie de planteamientos variados de temas parecidos. Justamente estos avances son necesarios para entender ahora los grandes logros y atisbos de los medievales, hasta el extremo de que quienes estudian en nuestros días la lógica medieval desde la perspectiva de la visión decadente ni siquiera son capaces de entender de qué están hablando los autores estudiados. Tal sería el caso de Prantl (6). En otras palabras: la revolución en la lógica iniciada por Boole tiene profundas raíces en el pasado, el cual se vuelve inteligible justamente gracias a los nuevos métodos, símbolos y vocabulario.

Si bien el conflicto con los escolásticos es entonces fácil de resolver al colocar la lógica simbólica en una perspectiva histórica, sobre todo después del programa de Gentzen, en cambio la discrepancia con la dialéctica parece todavía demasiado confusa como para intentar un acuerdo. Quizá el camino más prometedor sea el siguiente: distinguir cuidadosamente entre lógica y filosofía de la lógica, señalar que la revolución booleana y fregeana, se da de diferente manera en la lógica y en la filosofía de la lógica, negar que la dialéctica sea una lógica en el sentido de una teoría de la inferencia, y afirmar que es, en cambio, una filosofía general que abarca una filosofía de la lógica. El autor ha intentado seguir este camino en varios artículos (7).

2.2 En cuanto a lo segundo, es decir, qué queremos decir cuando hablamos de una revolución, conviene distinguir por lo menos dos sentidos del término:

(a) En sentido ordinario sería cualquier cambio

radical. Usado el término sin mayores matices, suele convertirse en la expresión de una valoración: llamamos la atención con él a un cambio que consideramos notable, sin poder señalar sus elementos

(b) En sentido técnico una revolución sería un cambio social que constituye un episodio no repetitivo. Para precisar en qué consiste debemos describir estructuras, distinguir en ellas rasgos esenciales y accidentales, y ver la revolución como el evento mediante el cual cambian las estructuras, se modifican los rasgos esenciales, y se alteran las relaciones entre rasgos esenciales y accidentales. Así vista, una revolución se puede detectar cuando se nota una gran diferencia entre la situación pre- y post- revolucionaria. En este sentido sin duda los textos de lógica anteriores a Boole y *algunos* de los posteriores (aquellos que asumen la nueva metodología) son notablemente diferentes. Mucho más fácil es ver la diferencia si el plazo es largo: es obvio que entre la lógica tal como se practica en nuestros días y la que se hacía en tiempos de Kant la diferencia es tan grande que el uso del término "revolución" para designar lo ocurrido está ampliamente justificado.

Ha sido con Kuhn [1962] con quien "revolución científica" ha asumido un sentido aún más preciso. A partir de las nociones previas de "paradigma", "ciencia normal", "problema", "anomalía" y "crisis", el término "revolución" se puede definir como aquello que tiene lugar cuando un nuevo paradigma sustituye a otro anterior, después de ocurrir una crisis que consiste en la incapacidad del paradigma vigente para resolver la acumulación de anomalías, a pesar de que la ciencia normal basada en el paradigma anterior ha tenido muchos éxitos en la solución de problemas. Es fácil señalar algunas de las anomalías que afectaban a la lógica tradicional: su incapacidad, por ejemplo, de probar la validez de razonamientos relacionales obviamente válidos. Pero un estudio detallado de la historia de la lógica nos muestra que la revolución que tiene lugar en ella está íntimamente relacionada, no con una sino con *dos* crisis: la propia de la lógica y la de la matemática. En efecto, la necesidad de fundamentar sólidamente las matemáticas es un tema constante en autores del siglo XIX (8). Y así llegamos a un punto que nos interesa destacar: la estrecha vinculación entre lógica y matemática que se empieza a dar en el siglo XIX es una característica de la revolución que estamos analizando. Y como toda vinculación íntima no deja de ser tormentosa: al principio la lógica se convierte en una

parte de las matemáticas, allí donde se trabaja con el 1 como clase universal y con el 0 como clase vacía y donde rige la ley del índice según la cual  $x^n = x$ . Luego la lógica intenta abarcar la aritmética, a partir del análisis del número como sucesión ordenada que presupone la noción de secuencia, la cual a su vez presupone la idea de consecuencia. Más tarde Russell y Whitehead intentarán reducir toda la matemática a la lógica, empezando por la noción de número como nombre de una clase. El fracaso posterior del proyecto logicista parece haber sido más grave para las matemáticas que para la lógica, en la medida en que las últimas buscaban fundamentarse en la primera, y no al revés.

3. Hemos indicado un camino posible para percibir el cambio revolucionario en la lógica: el de la conexión entre ésta y las matemáticas. Hemos insinuado otro, a saber, el de seguir pacientemente la historia de la lógica de manera que queden claras las conexiones entre distintos problemas y sus soluciones históricamente dadas en diferentes contextos. Hay una tercera aproximación, complementaria de las dos anteriores: la de ver la relación entre lógica y ciencia a lo largo de la historia de ambas. En autores tan variados como Aristóteles, Ockham, Leibniz y Quine hay una conexión íntima entre lógica y ciencia. En el capítulo I de la *Analítica Primera*, libro I, nos dice Aristóteles:

"Lo que aquí inquirimos corresponde a la demostración y a la ciencia demostrativa. Debemos a continuación definir premisa, término y silogismo, y la naturaleza del silogismo imperfecto y del perfecto..." (9)

En cuanto a Ockham, cuando en su *Summa totius logicae* nos da una serie de reglas de inferencia [de la verdad nunca se sigue la falsedad; de proposiciones falsas puede seguirse una verdadera; si una inferencia es válida, entonces de lo opuesto del consecuente se sigue lo opuesto del antecedente; todo lo que se sigue del consecuente se sigue del antecedente; todo lo que es antecedente de un antecedente es antecedente también del consecuente; todo lo que sea consistente con el antecedente es consistente con el consecuente (10)], también es obvio que su compromiso es con la adquisición del conocimiento científico.

Dos ensayos de Leibniz de 1677, "Prefacio a la ciencia general" y "Hacia una característica universal" (11), por citar apenas una pequeña parte de la inmensa producción del autor, insisten en la nece-

sidad de mejorar el método de la ciencia, mediante la lógica, para que podamos disfrutar del conocimiento auténtico que proporciona seguridad y evita la discordia.

Quine, por su parte, caracteriza a la lógica como "el común denominador de las ciencias especiales" (12); palabras semejantes podemos encontrar en las definiciones dadas por otros muchos contemporáneos.

Sería muy interesante explorar históricamente esta pretendida conexión. Tal proyecto supera las posibilidades de este trabajo, y solo queremos señalar algunos puntos que deberían ser objeto de estudio:

(a) Las grandes etapas de la historia de la ciencia no coinciden con las de la historia de la lógica, y es obvio que la ciencia dio grandes pasos sin que la lógica lo hiciera.

(b) Si bien se puede detectar una influencia de los desarrollos de la ciencia en los de la lógica, el proceso en dirección opuesta es mucho más difícil de percibir, a pesar de que parece mucho más importante que el primero. De ahí que sea necesario probar, en la historia de la ciencia, la afirmación de que la lógica como *teoría explícita de la inferencia* es el instrumento de que se vale la ciencia, o el común denominador de las ciencias especiales.

(c) Como hipótesis, podemos formular lo siguiente: es precisamente a partir de los trabajos de Boole y Frege cuando el papel de la lógica en el funcionamiento interno de la ciencia se empieza a hacer más palpable.

#### NOTAS

(1) E. Kant *Crítica de la Razón Pura*, Prefacio a la segunda edición. La traducción es mía y he usado la traducción al inglés de Norman Kemp Smith (New York: St. Martin Press, 1965), p. 17.

(2) Véase, por ejemplo, el artículo de Ralph H. Johnson y J. Anthony Blair "Informal Logic: The Past Five Years 1978-1983", en *American Philosophical Quarterly*, volumen 22, número 3, julio 1985, pp. 181-193.

(3) Hay una traducción reciente al español publicada por la Editorial Cátedra (Madrid).

(4) Hemos utilizado la traducción de Hegel al inglés, hecha por W.H. Johnston y L.G. Struthers y publicada por George Allen & Unwin Ltd. en Londres y Humanities Press en Nueva York, dos volúmenes, primera edición en 1929 y cuarta impresión en 1966. Los textos mencionados son de las páginas 33-37 del primer volumen en esta edición.

(5) La obra de Maritain es *Petite Logique* (1923). La obra de Gedt es *Elementa philosophiae aristotelico-thomisticae*, en dos volúmenes, que vio la luz entre 1899 y

1901 y tuvo muchas ediciones (1a. 13a. en 1961).

(6) De Lukasiewicz es clásico su artículo "Para la historia de la lógica de proposiciones", incluido en el volumen *Estudios de lógica y filosofía* (Madrid: Revista de Occidente 1975), pp. 87-107. La obra de Bochenski *Formale Logik* (Friburgo-Munich: Verlag Karl Alber, 1956) ha sido traducida al inglés (University of Notre Dame, 1961) y más recientemente al español (Madrid: Tecnos). De Moody nos referimos al artículo que aparece dentro de la sección general *Logic. History of* en *The Encyclopedia of Philosophy* compilada por Paul Edwards (Collier-Macmillan).

(7) Véanse, entre otros, los siguientes:

- 'Lógica' dialéctica y lógica 'formal': hacia una precisión mayor en términos, conceptos y métodos" en *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, XVI (44), 1978, pp. 153-157.

- "Lógica 'formal' y lógica 'dialéctica': reacciones ante

un artículo", en *Praxis* (Costa Rica: Universidad Nacional), n. 13-14, 1979, pp. 117-121.

- "El empirismo fantasma de algunos dialécticos" en *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, XXI (54), 1983, pp. 123-132.

(8) Citemos, entre otros, a Dedekind *Essays on the Theory of Numbers* (Nueva York: Dover, 1963), sobre todo el Prefacio al ensayo "Continuidad y Números Irracionales", que data de 1972.

(9) Usamos la traducción de Samaranch en el volumen Aristóteles, *Obras* (Madrid: Aguilar, 1964), p. 277.

(10) Hemos usado la traducción de Philoteus Boehner, *Philosophical Writings. A Selection*, (Indianapolis, Nueva York: The Library of Liberal Arts, 1957), pp. 93-95.

(11) Hemos usado la versión en inglés *Selections*, a cargo de Philip Wiener (Nueva York: Scribners, 1951).

(12) Willard van Orman Quine *El sentido de la nueva lógica* (Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1971), p. 7.

Luis Camacho  
Apdo. 388  
1050 San Pedro de Montes de Oca  
Costa Rica