El cálculo lógico de G. Ploucquet

Se considera a George Boole (1815-1864) como el iniciador de la lógica matemática, con su obra *The Mathematical Analysis of Logic,* publicada en 1847 [1]. Esta obra da cuerpo a la idea de Leibniz sobre la simbolización de la lógica. Pero media un considerable lapso de tiempo desde el surgimiento del ideal de una *Mathesis universalis* por parte de Descartes y Leibniz hasta Boole, y se ha hecho notar que esta época de la historia de la lógica no ha sido suficientemente estudiada [2].

Hay varios autores de ese período de transición que pueden aclararnos el fermento en el que se desarrolló lentamente esa idea. No pueden dejarse de lado esas obras que han sido pasos —más o menos lentos— en la línea de ese proyecto; lo dicen, por ejemplo, el libro de Hobbes, *Computatio sive logica,* de significativo título, y los importantes trabajos de J. H. Lambert, entre otros. Uno de esos hitos es la reflexión de Gottfried Ploucquet (1716-1790), que trataremos de exponer [3]. Lo curioso es que estos nuevos lógicos parten de la silogística (lo mismo hizo, en el fondo, Boole) hacia otros ámbitos más amplios. Con-

1. I. M. Bochenski: *Historia de la lógica formal,* Madrid, Gredos, 1967, p. 282.
2. M. H. Otero: "Historia de la lógica y filosofía"; en *Teoría,* 1 (1980), p. 49.
3. Nos centraremos en su obra: *Methodus calculandi in logicis, inventa a Godofredo Ploucquet, professore logices et metaphysices P. O. in Universitate Tubingensi. Praemittitur commentatio de Arte characteristica* (1763); en A. F. Boelk: *Sammlung der Schriften welche den logischen Calcul betreffen,* Frankfurt-Leipzig, 1766, pp. 29-80. Citaremos, para abreviar, dentro del texto, indicando entre paréntesis la página.

viene formular una explicación de esta trayectoria, y ver qué impulsó la evolución de la lógica en este sentido. Algo nos puede enseñar la revisión del trabajo de Ploucquet.

1. *Propósito de Ploucquet: el cálculo lógico*

Ploucquet desea sujetar la lógica a un cálculo, presentarla como un método calculístico o algorítmico. Pero, a pesar de que entiende la lógica como un cálculo, no busca un cálculo vacío, sino atento al objeto al que se ha de aplicar y que será su contenido. La silogística —según Ploucquet— ha dado muestras de ser un método atento a la realidad; pues bien, el cálculo que establece se aplicará a la silogística, y ella le servirá de vehículo hacia la realidad. Por eso llama a su proyecto «cálculo real», para diferenciarlo del «cálculo característico» o meramente simbólico, el cual operaría a base de caracteres o símbolos que fueran aplicables a cualquier cosa. Ya que su cálculo se aplica directamente a la lógica silogística y, a través de ella, a la realidad, se trata de un cálculo real y no sólo de un cálculo característico [4].

Según esta noción que tiene del cálculo, rechaza las pretensiones que algunos han tenido de lograr un cálculo universal o método uniforme que se pueda aplicar indistintamente a todos los objetos posibles. Así se opone al cálculo universal (*mathesis universalis*) y a la lengua o escritura universal (*characteristica universalis*), para postular un cálculo real, que es la lógica misma, pero atenta al objeto al que se aplica y dependiente de él. Es decir, considera a la lógica silogística como un instrumento que se aplica obedeciendo a la naturaleza de los objetos, y propone un método para calcular *dentro* de la misma lógica silogística [5].

4. A. Dumitriu: *History of Logic*, Tunbridge Wells (Kent), Abacus Press, 1977, vol. III, p. 155.

5. Ploucquet reconoce que la silogística se aplica, con las debidas diferencias, a distintos objetos. Recordemos la aplicación que había tenido en la física y la metafísica (escolásticos, Leibniz, Wolff...); y no se rechazaba su aplicación a las matemáticas, por ejemplo, a la geometría; esto hizo decir

Tomado en general, el *cálculo* es definido por Ploucquet como el método para determinar, siguiendo reglas constantes, lo desconocido a partir de lo conocido (p. 31). En su concepción del cálculo hay un aspecto tradicional y un aspecto innovador. El aspecto tradicional es su misma definición; el aspecto innovador es el modo de realizarlo, mediante símbolos. En efecto, lo que Ploucquet define como cálculo corresponde a lo que la tradición aristotélico-escolástica definía como el *modus sciendi* o método, a saber, el paso de lo conocido a lo desconocido siguiendo reglas constantes [6]. Pero Ploucquet lo efectuará sirviéndose de símbolos que suplan los términos de las proposiciones en los silogismos. Según decíamos, para él el *cálculo* se *divide en cálculo característico* y *cálculo real*; el primero es completamente neutro y «universal», se aplica a todas las cosas sin tomar en cuenta sus diferencias; el segundo procura ajustarse a las condiciones de las cosas. Este último es el que acepta Ploucquet. Por eso procederá a criticar el cálculo universal o característico y a proponer un cálculo real inscrito en la lógica, entendida como silogística [7].

2. *Crítica del cálculo universal*

Coincidiendo con la tradición aristotélico-escolástica, Ploucquet asevera que no cree en un cálculo neutro y abierto a cualquier interpretación, sino que todo cálculo es dependiente del objeto al que se aplica. Con esto se aparta de la línea de Descar-

a John Stuart Mill: "The whole of Euclid, for example, might be thrown without difficulty into a series of syllogisms, regular in mood and figure" (J. S. MILL: *A System of Logic*, London, Longmans, Green and Co., 1891, vol. II, p. 110).

6. D. DE SOTO: *Summulae*, Salmanticae, Dominici a Portonariis, 1575, f. 17ra; J. DE STO. TOMAS: *Ars Logica*, ed. B. Reiser, Taurini, Marietti, 1930, p. 18a.

7. Las cautelas de Ploucquet han propiciado el siguiente juicio de los Kneale: Entre varios intentos de simbolización de la lógica, y comparada con la de Lambert, "la obra de Ploucquet... reviste menos originalidad. Se trata en realidad de poco más que la presentación de un código para la abreviatura de los silogismos" (W. y M. KNEALE: *El desarrollo de la lógica*, Madrid, Tecnos, 1972, p. 322).

tes y Leibniz [8], esto es, de la pretensión de una *Mathesis Universalis* o cálculo universal, igualmente válido para todos los objetos. Si él intenta un cálculo lógico, éste será aplicado a los diversos objetos con las debidas distinciones, lo cual le aproxima a la exigencia aristotélico-escolástica [9] de la primacía del objeto con respecto al método. De hecho, el cálculo lógico de Ploucquet es la simbolización de la silogística, por considerar que la silogística es un método que puede aplicarse a varios objetos sin perder de vista su diversidad.

La argumentación de Ploucquet se funda en que el objeto determina al método: según los diversos objetos son los diversos métodos, y habrá tantos métodos cuantas son las clases de objetos (pp. 31-32); pero no —como algunos creen— un método aplicable *a todo* sin más, y sin las debidas distinciones.

Ploucquet ofrece tres argumentos para demostrar que no hay un sólo y único método para todo: (i) sólo se pueden tratar con el mismo método las cosas comparables entre sí; (ii) el método presupone el conocimiento del objeto; (iii) no en todo cálculo se substituyen entre sí cosas iguales. Veamos su argumentación por partes.

En primer lugar, Ploucquet razona que sólo se pueden tratar con el mismo método las cosas que son comparables entre sí; pero los objetos de las distintas ciencias no son comparables entre sí; por tanto, no pueden tratarse con el mismo método. No hay un único método, los diversos objetos exigen diversos métodos, en contra del cálculo universal. Lo demuestra inductivamente recorriendo los objetos de distintas ciencias.

No pueden compararse entre sí lo aritmético y lo geométrico, debido a que tienen naturaleza distinta. Y, ya que son inconmensurables, lo uno no puede medir a lo otro; por lo mis-

8. R. Descartes: *Regulae ad directionem ingenii*, ed. Adam-Tannery, Paris, 1897-1910, vol. X, p. 374; G. W. Leibniz: *Scientia generalis*, ad. C. I. Gerhardt, Berlin, 1875-1890, vol. VII, p. 60.

9. Problablemente a través de Junge y Wolff; cfr. J. Ecole: "Logique formelle et logique de la verité dans la '*Philosophia rationalis sive logica*' de Christian Wolff (I)" en *Filosofia oggi*, 4 (1981), p. 341.

mo, requieren tratamientos distintos. En efecto, la cantidad discreta o discontinua (de la aritmética) no se adapta a la cantidad continua (de la geometría), pues las variaciones aritméticas no producen las geométricas: por ninguna operación aritmética el punto produce a la línea, ni la línea al plano, ni el plano al sólido. Por ello, las cantidades aritméticas no pueden expresar a las geométricas, así como tampoco sucede a la inversa, i. e. los números no se expresan por puntos, líneas, planos ni sólidos. Las comparaciones geométricas sólo pueden expresarse geométricamente, no aritméticamente. Y es que la forma geométrica es incomparable con la forma aritmética, e inconmensurable con ella; por lo cual, las cantidades geométricas no pueden expresarse con cantidades aritméticas (p. 33).

Ni las propiedades o cualidades de las substancias pueden expresarse en cantidades, esto es, la física no es expresable por la matemática. Pues las cosas que tienen una misma cualidad, aumentadas en cantidad, no producen una mayor cualidad. Por ejemplo, una cantidad de agua tibia, añadida a otra cantidad de agua tibia, no produce agua caliente, sino mayor abundancia de agua tibia. Y lo mismo en la luz o los movimientos, pues la noción de intensificación siempre difiere de la noción de adición o suma; ya que, si la adición de dos cosas con una cualidad de un mismo grado intensificara el grado de la cualidad, habría en el efecto algo que no se presuponía en la causa, lo cual es absurdo para Ploucquet. Por ejemplo, si se añade una piedra de un kilo a otra del mismo peso, no dan una piedra de dos kilos, sino que siempre se seguirá teniendo dos piedras del mismo peso. Y esto manifiesta que lo físico no puede compararse con la cantidad ni expresarse en números (p. 35).

Tampoco las cosas espirituales pueden compararse según cantidades, ni medirse en ellas, ni expresarse por ellas, sean cantidades continuas o discretas. Por ejemplo, si a un intelecto que no ve ciertas verdades se le suma o añade otro intelecto que no ve esas mismas verdades, no resultará un intelecto que sí las vea. Ni se puede decir que el intelecto de *A* sea *tres veces* mayor que el intelecto de *B*, o que se relacionen como el cateto a la hipotenusa (p. 36).

En segundo lugar, y esto es aún más importante, el método requiere un preconocimiento suficiente del objeto al que ha de aplicarse. Primero se da cierto conocimiento del objeto, y después se adapta el método que le es conveniente para conocerlo. Y, así, todo cálculo, al ser un método, es —tanto en el orden lógico como en el orden ontológico— posterior al conocimiento o material al que se aplica. Por tanto, si hubiera —por un imposible— un cálculo universal, se supondría el conocimiento de todas las cosas, lo cual no se puede esperar de ningún intelecto humano. «De estas consideraciones resulta claro —infiere Ploucquet— lo que debe opinarse sobre los intentos y los preceptos, que algunos han propuesto, de revocar las verdades o a las máquinas o al cálculo, de cuya naturaleza universal nada queda en pie» (p. 37).

En tercer lugar, no en todo cálculo se da la substitución de iguales. Pues hay que atender a las diversidades reales y a los procesos de las cosas (con sus incrementos y variaciones), y entonces no hay substitución de iguales en uno y el mismo cálculo. Ploucquet lo prueba de dos maneras: (i) En las evoluciones de los espíritus no hay substitución de iguales, porque los espíritus cambian incesantemente. (ii) En la geometría tampoco, porque en varios trazos de una curva, expresados algebraicamente, tal substitución tendría lugar; pero, expresados geométricamente —como debe ser—, ésta no tiene lugar (p. 46).

Resultado de todo ello es que los métodos para comparar unas cosas con otras no pueden enseñarse mediante un cálculo universal. Un cálculo así, en el que todos los temas científicos tuvieran que reducirse a unos cuantos elementos combinables, sería tan sólo una parte de la ontología, una parte de ella que contuviera las verdades más generales; pero serían de casi nula utilidad para tratar las cosas apropiadamente.

3. *Crítica de la lengua característica o universal*

En cuanto al lenguaje universal o escritura ecuménica (*characteristica universalis, speciosa generalis, scriptura oecumenica,* etc.), Ploucquet asevera que —al menos por lo que hace a los intentos realizados hasta su época— la mayoría de las lenguas usuales en Europa son mejores: «resulta más fácil de aprender y de usar cualquiera de ellas, que poder superaı las dificultades que se presentan al combinar caracteres y significar con sus relaciones las diversas cosas» (p. 37).

De entre los que tratan sobre la característica universal, Ploucquet considera a Georg Bernhard Bilfinger, John Wilkins, Athanasius Kircher y David Solbrig.

La crítica general que les opone Ploucquet reside en que los caracteres designan a las cosas, y, ya que las cosas varían, los caracteres o sus combinaciones deben variar tantas veces, que quizás no baste una vida entera para confeccionar y transmitir dicha lengua o escritura. Lo considera en cada uno de los mencionados. Bilfinger [10] ha estudiado la escritura china, y la encuentra tan complicada, que llega a admitir que una lengua universal sería sumamente difícil. Ploucquet añade que es más bien imposible. Wilkins [11] cree haberla encontrado. Pero Ploucquet no cree que lo haya hecho, aunque sin aducir argumentos, tal vez por considerar que basta su crítica general a estos intentos. Kircher[12] también cree estar en posesión de ella, pero Ploucquet la rechaza, aunque se contenta con decir que algunos dudan de que incluso se haya publicado esa obra. Según Ploucquet, Solbrig es el único que ha ofrecido un esquema de esa característica universal [13]. En ella los números arábigos serían los caracteres o símbolos; pero se requiere confeccionar dos diccionarios, uno para componer la escritura y otro para descifrarla. Ploucquet dice acerca de ello que, si bien contiene menos caracteres que otros sitemas (a saber, las cifras de los nú-

10. G. B. Bilfinger: *Appendix de characteribus sinicis ad Specimen doctrinae veterum sinarum*, 1724.

11. J. Wilkins: *An Essay towards a Real Character, and a Philosophical Language*, London, 1668.

12. A. Kircher: *Poligraphia nova et universalis*, Romae, 1663.

13. *De scripturae oecumenicae, quam omnes gentes absque notitia linguarum legant et intelligant, methodo facili et expedita, ad quam discendam et usu tenendam in elementorum grammaticorum mediocriter peritis propemodum nulla, in eorundem rudibus perbrevis institutio requiritur, significatio* Davidis Solbrigi; en *Miscell. Berol., Continuatione*, I, 1723, p. 28.

meros arábigos hasta los millares), sin embargo, las combinaciones de los números pueden crecer indefinidamente, de modo que llegue un momento en el que se haga no sólo tedioso sino imposible su manejo (p. 39).

4. *Crítica de otras concepciones semejantes del cálculo*

Otros autores han querido conjuntar el cálculo y la característica universales. Ploucquet alude a Lulio y sus seguidores, pero considera sin más a la combinatoria luliana como un método arbitrario, no científico [14]. Sólo atiende al intento de Leibniz de perfeccionar el arte combinatorio de Lulio [15]. Pero subraya que el mismo Leibniz dice no haber logrado su intento, citando algunos pasajes donde lo confiesa [16].

El propio Bilfinger [17] propone un cálculo universal para las verdades metafísicas análogo al de las verdades matemáticas. Pero se queda igualmente en intento. Lo mismo Christian Wolff[18], sólo menciona el arte, pero no lo desarrolla. Algo parecido sucede a Christian Lang y su «cuadrado lógico universal» [19], pues no tiene las reglas para las combinaciones, y él mismo confiesa que no las ha alcanzado y duda de que alguien las alcance. Además, supone lo ya inventado; pero entonces nada inventa. Y los que creen que las palabras mnemotécnicas que se usan para manejar los silogismos constituyen un cálculo, se engañan, pues sólo es economía de palabras, no cálculo. De modo semejante, los que gustan de expresar en lenguaje matemático temas pertenecientes a otras disciplinas no-matemáticas, lo único que hacen es usar un lenguaje inadecuado, que no compete a lo no-matemático, y es como hablar de cuadrados y fracciones del intelecto (pp. 42-43).

14. Véase un buen resumen del proyecto de Lulio en M. GARDNER: *Máquinas lógicas y diagramas*, México, Grijalbo, 1973, pp. 11-47.
15. G. W. LEIBNIZ: *De arte combinatoria*, ed. Gerhardt, vol. IV, p. 35.
16. IDEM: "Lettre à Remond" (1714), ed. Gerhardt, vol. III, p. 620; IDEM: *Responsio ad Nic. Gatii Duilleri imputationem etc.*; en *Acta Eruditorum Lips.*, 1700, p. 208.
17: G. B. BILFINGER: *Op. cit.*, pp. 336 ss.
18. CH. WOLFF: *Psychologia empirica*, Lipsiae, 1732, nn. 294-312.
19. CH. LANG: *Inventum novum quadrati logici universalis*, 1714, pp. 83-84.

En cuanto al deseo de Leibniz[20] de mejorar los caracteres aritméticos acostumbrados, Ploucquet dice que es dudoso que se pueda hacer. Pues el sistema más simple e intuitivo sería suplir los números por puntos y líneas. Pero sería volver más prolijas las operaciones aritméticas, ya que habría mayor simplicidad en los signos, pero mayor complicación en las operaciones o combinaciones. En efecto, los signos pueden ser simples; pero tienen composiciones, y éstas resultarían muy complejas e inútiles. Para mostrarlo, el mismo Ploucquet elabora un pequeño sistema en el que los números se representan por líneas, y efectúa varias operaciones mostrando lo abstrusas que serían (pp. 44-45). Concluye diciendo que él se contenta con la notación aritmética ya usual, pero pone buen cuidado en aclarar que no desea impedir que se siga investigando alguna simplificación posible.

5. *El cálculo de Ploucquet*

Ploucquet divide el cálculo en característico y real. El cálculo es característico cuando opera sólo con símbolos o caracteres meramente arbitrarios; es real cuando se aplica a las cosas, respetando su naturaleza y sus cualidades.

Dado que los caracteres son arbitrarios, no puede hacerse que observen las leyes de la naturaleza, de modo que un carácter se derive de otro a la manera como un estado de cosas fluye de otro. Y entonces, en realidad, no hacen falta los caracteres, pues no se ajustan a los objetos. Tal se ve en la geometría, donde se componen y dividen figuras, se describen líneas en movimiento, etc.; también se ve en la mecánica, donde las máquinas se disponen en vistas a un fin relativo a la naturaleza, y no arbitrariamente.

Pero cuando se opera con *cosas*, combinándolas con *orden constante*, se tienen *elementos reales* y *reglas reales*, y enton-

20. G. W. Leibniz: *Otio Hanoverano*, p. 198. (Citado por Ploucquet; posiblemente se refiera a los *Entretiens de Philarete et d'Eugène*, escritos por Leibniz en Hannover, 1678).

ces se trata de un *cálculo real,* no de un *cálculo caracteristico* o meramente arbitrario (p. 46). Y, ya que, fuera de las matemáticas, se desea operar con cosas, el cálculo que se les aplique debe ser —concluye Ploucquet— un cálculo real, que tome en cuenta la cualidades de las cosas, no un cálculo característico, en el que se hace abstracción de ellas. Por eso Ploucquet propone su cálculo lógico como un cálculo *real,* porque se aplica a las cosas por medio de la silogística a las que se aplica en primera instancia.

En esta perspectiva silogística, el cálculo de Ploucquet, según su propio autor, tiene las siguientes propiedades: (a) Sirve para encontrar y demostrar los silogismos de manera fácil, rápida y sin error, a no ser por inadvertencia del que calcula, y aún sirve para detectar los errores en su misma fuente, esto es, las falacias o vicios formales. (b) Sólo usa los signos de identidad y diversidad, correspondientes a la afirmación y la negación.

Por otra parte, no presupone el conocimiento de las clasificaciones de los silogismos en figuras y modos: con una sola operación se descubren y se demuestran. Tampoco presupone una disciplina anterior de la que se tomen sus nociones primeras o básicas, sino que las establece dentro de la lógica misma, como apoyos de su sistema silogístico.

5.1. *La silogística profesada por Ploucquet*

En general, la silogística de Ploucquet —a la cual aplicará el cálculo— es la misma que la tradicional, con algunas variantes. Expone como nociones primeras las de idea, juicio, sujeto, predicado, lo mayor y lo menor, serie, todo, parte, totalidad colectiva, totalidad distributiva, particularidad comprehensiva, particularidad exclusiva, identidad y diversidad, afirmación y negación, proposición universal, proposición particular, conversión y subalternación [21]. La mayoría de estas nociones reci-

21. "1. La idea o *noción* es la intelección de una cosa. 2. El *juicio* es la comparación de una noción con otra. 3. La noción que primero se entiende en un acto de comparación es el *sujeto.* 4. La noción que se entiende como

be su definición siguiendo la tradición aristotélico-escolástica. Introduce las nociones de serie, de particularidad comprehensiva y particularidad exclusiva.

La particularidad comprehensiva es aquella en la que se cuantifica sobre una parte de la clase, sin tomar en cuenta posibles excepciones; por ejemplo, si se observa que el haya produce semilla, que la encina también, y no se sabe más que eso acerca de los árboles, se forma la proposición: «algún árbol produce semilla», la cual es verdadera, independientemente de que todos los árboles produzcan semilla o no. La particularidad exclusiva es aquella en la que se cuantifica sobre una parte de la clase en atención a las posibles excepciones; por ejemplo, si se observa que algunos hombres son negros y otro no, se forma la proposición: «algunos hombres son negros», pero al mismo tiempo se entiende que algunos no lo son (p. 49). Ploucquet aclara, sin embargo, que en la lógica las proposiciones particulares suelen ser comprehensivas, pero su distinción le servirá, pues a veces se toman en sentido comprehensivo en una premisa y en sentido exclusivo en la otra, y esto ayudará a des-

posterior en un acto de comparación es el *predicado*. 5. Si se pone una *cosa*, y después una cosa y otra cosa, para la intuición, una cosa y otra cosa será *mayor* que una cosa, y una cosa será, para la intuición, *menor* que una cosa y otra cosa. 6. La *serie* es la posición de muchos como distintos. 7. *Todo* es la serie en la cual no es posible una posición mayor. 8. Si la serie de muchas cosas se mira como algo *uno*, ese *uno* se llama *todo*, y el miembro de la serie se llama *parte*. 9. Si *todo* se considera como una *totalidad* de la que algo se predica, se dice que '*todo*' se toma *colectivamente*. 10. Si *todo* se considera como una *parte* y otra *parte*, etc., *de la cual* y *de la cual* se predica lo mismo, se dice que '*todo*' se toma *distributivamente*. 11. Si una *parte*, o una *parte* y otra *parte* se entienden en sí, de modo que no se ponga ni se quite una posición mayor, surge la *particularidad comprehensiva* o *definitiva*. 12. Si una *parte*, o una *parte* y otra *parte*, se entienden de tal manera que se quite la posición mayor, surge la *particularidad exclusiva*. 13. En el acto de la comparación del sujeto con el predicado se entiende, o bien la *identidad* de los dos, o bien la *diversidad* de uno con respecto al otro. 14. La intelección de la *identidad* del sujeto y el predicado es la *afirmación*. 15. La intelección de la *diversidad* del sujeto con respecto al predicado es la *negación*. 16. Cuando de *todo* sujeto se predica algo en sentido *distributivo*, la *proposición* se llama *universal*. 17. Cuando algo se predica de la *parte* de la totalidad *distributiva*, la *proposición* se llama *particular*. 18. La *conversión* de la proposición es la conmutación del sujeto con el predicado. 19. La *subalternación* de las proposiciones es la intelección de la proposición particular en la universal" (pp. 47-48).

cubrir falacias. En los ejemplos que aduce, suele distinguirlas escribiendo la comprehensiva con minúscula: «algún», y la exclusiva con mayúscula y subrayándola: «*Algún*».

La proposición afirmativa se puede reducir a una sola noción, pues indica la identidad entre sujeto y predicado, y cuando «*dos*» cosas son idénticas, son *una* sola. Esto ocurre tanto en la particular afirmativa tomada en sentido comprehensivo como en la tomada en sentido exclusivo, pues lo exige la verdad de la proposición. Y también se da en la universal afirmativa, porque, aun cuando la regla de esta proposición dice que el predicado es particular, tal particularidad se puede reducir a la comprehensiva, y resulta la identidad. La regla a la que alude pertenece a la tradición escolástica [22]; dentro de esta misma tradición, pero exigiendo mayor sistematicidad, Ploucquet insiste en la cuantificación del predicado, la cual, aunque a veces no se expresa con términos, debe expresarse mentalmente (p. 52).

Así como en las afirmaciones se marca la identidad entre sujeto y predicado, en las negativas se indica su diversidad, y el predicado se toma universalmente [23].

En cuanto a la conversión, Ploucquet maneja las conversiones simple y accidental, explicándolas en los términos de su sistema. Además, rechaza la conversión por contraposición, considerando que cambia el significado de los términos (cf. p. 77). Pero se aparta de la tradición al aceptar la conversión (accidental) de la proposición «O», i. e. la particular negativa [24].

En cuanto a la subalternación, conserva la regla tradicional de que si la subalternante es verdadera, también lo es la subalternada, tanto en la afirmativa como en la negativa. Pero se aparta de la tradición al decir que, si es falsa la universal nega-

22. Por ejemplo, en T. DE MERCADO: *In textum Petri Hispani*, Hispali, Ferdinandi Diaz, 1571, f. 86rb-va.

23. La tradición escolástica admite que el predicado de la negativa, sea ésta universal o particular, es universal; Ploucquet preserva esta doctrina.

24. Sin embargo, esta conversión es rechazada por J. LUKASIEWICZ: *Aristotle's Syllogistic from the Standpoint of Modern Formal Logic*, Oxford, Clarendon Press, 1951, p. 11.

tiva, la particular negativa y la particular afirmativa no, por ello, son verdaderas o falsas. Añade que, si la particular negativa es falsa, es verdadera la particular afirmativa, pero no la universal negativa. El mismo expresa su rechazo de la doctrina tradicional en este punto: «De aquí resulta manifiesto cuán falsa es la regla, vulgarmente admitida, de que, siendo falsa la negativa, se debe proponer la universal afirmativa» (p. 56).

5.2. *El cálculo silogístico*

Ploucquet expone sus símbolos primitivos. Los términos universales o distribuidos se designan por letras mayúsculas; los particulares o no distribuidos, por letras minúsculas; los términos se substituyen por su inicial respectiva. La afirmación se indica por la conjunción inmediata o yuxtaposición de las letras. La negación, por la interposición del signo «>» entre las letras (p. 57).

En la afirmación, ya que se significa la identidad, las letras se pueden substituir mutuamente, lo mismo las combinaciones, y se pueden eliminar letras o combinaciones intermedias (Ploucquet marca así la transitividad). Por ejemplo, sean: «Todo árbol es planta, y toda planta es orgánica, y todo orgánico es vivo». En el simbolismo, se escribirán como:

$$Ap$$
$$Po$$
$$Ov$$

Ploucquet explica: «Si es *Po*, a saber, si toda planta es orgánica, también alguna planta será orgánica, y por ello se tiene *po*; y, ya que *p* se identifica con *A*, se tiene *Apo*. Además, si es *Ov*, a saber, si todo orgánico es vivo, también algún orgánico es vivo, y por ello se tiene *ov*; y, ya que *o* se identifica con *p*, se tiene *Apov*. Así, con una sola mirada, se tienen todas las cosas que con estos caracteres se pueden deducir» (p. 58). Y, eliminando los intermedios, se tiene *Av*.

En la negación se expresa la diversidad, y por eso todas las letras de la serie negada se niegan de todas las letras de la serie afirmada. Por ejemplo, si se tiene la serie de proposiciones: «Todo hombre es pecador, y el pecador es mortal, y el mortal es imperfecto, y el imperfecto no es eterno, y el eterno es necesario, y el necesario es constante», simbolizadas las proposiciones, resultan dos series, una afirmativa y otra negativa:

$$Hpmi > Enc$$

Y, por lo antes dicho, se tiene: $H > E$, $H > n$, $H > c$, $p > E$, $p > n$, $p > c$, $m > E$, etc. (pp. 59-60).

Ploucquet aplica la eliminación de los intermedios al silogismo, y declara: «El método de calcular silogismos consiste en que la proposición en la que el medio se toma universalmente se ponga en primer lugar, y se le añada la otra de manera que el medio se ponga en un lugar intermedio. Hecho esto, elimínese el medio, y necesariamente se manifestará la conclusión inferida. Pues, cuando el medio se toma universalmente dos veces, el orden de las premisas es indiferente» (p. 63).

Por ejemplo, en

$$Mp$$
$$Sm$$

por subalternación, ya que m está contenido en M, es verdadera pM y también pm; así, se obtiene pmS; y, eliminando m, resulta pS o Sp. Ejemplificando:

Toda planta es orgánica.

Toda hortaliza es planta.

En símbolos:

$$Po$$
$$Ho$$

Si es Po, es op o po; y se tendrá:

$$Hp$$

y, ya que p se identifica con H, así:

$$Hpo$$

y, eliminando p, resultará:

$$Ho$$

Igualmente, en un ejemplo con negación:

$M > P$

Sm

por subalternación, ya que m está contenido en M, se obtiene $P > mS$; y, eliminando m, resulta $P > S$. Ejemplificando:

Ninguna máquina es libre.

Todo cuerpo humano es máquina.

En símbolos:

$M > L$

CHm

se tendrá, por subalternación:

$L > mCH$

y, eliminando m, resultará:

$L > CH$

o, mejor, concluyendo de modo directo:

$CH > L$

Así vemos cómo se aplica el cálculo en silogismos afirmativos y negativos (pp. 63-64).

Ploucquet lo aplica a distintos modos silogísticos (pp. 64-73), y de su aplicación extrae siete conclusiones: «(i) Todos los silogismos afirmativos se reducen a *una* sola noción; pues lo que se puede reducir a *una* proposición afirmativa, se reduce a dos términos idénticos y, por ello, a *una* sola noción. (ii) Todos los silogismos negativos se reducen a dos nociones, una de las cuales es diversa de la otra. (iii) Es imposible que, de premisas dadas, no se infiera una conclusión necesaria, la cual no puede ser sino *una*; pues el sujeto sólo se compara de *un* modo con su predicado [25]. (iv) Los silogismos, en cualquier disposición del medio con los extremos, son igualmente naturales. (v) Todas las especies de silogismos se demuestran directamente [26]. (vi) Con uno sola mirada, sin ninguna aplicación del cálculo,

25. Con todo, Ploucquet ha notado que de puras negativas nada se sigue. (pp. 61-62), y lo mismo —en el ejercicio del cálculo— de puras particulares, como lo enseñaban los tratados escolásticos.

26. Aquí se aparta de la silogística tradicional, para la que no todos los modos silogísticos tienen reducción directa; más aún, se llegaba a decir que todos la tienen indirecta o por reducción al absurdo.

se entiende la conclusión, y puede expresarla en las premisas aquél que entiende la fuerza del cálculo. (vii) Aun a los indoctos y a los que no aprecian claramente la fuerza del cálculo o del raciocinio se les puede enseñar que, a partir de premisas dadas, encuentran las conclusiones que ellos mismos no extraen, y ciertamente sin temor a errar» (p. 73-74).

En cuanto a esto último, a saber, la exclusión del error, Ploucquet se esfuerza por mostrarlo, haciendo ver —con una especie de tratado *De fallaciis*— que con el mismo cálculo se pueden detectar los sofismas, paralogismos o vicios formales. Suelen considerarse como vicios formales los que se cometen contra las reglas silogísticas; pues bien, Ploucquet las reduce a una sola regla: «En la conclusión sean los términos exactamente los mismos que en las premisas según la consideración de la cantidad» (p. 75).

Por dar un solo ejemplo:

Lo que yo soy, tú no lo eres
Yo soy hombre
Luego tú no eres hombre.

Expresado en el cálculo:

$$Y > T$$
$$Yh$$

Se sigue $h > T$, a saber: «Tú no eres *Algún* hombre», y «*Algún* hombre» significará: ése que soy yo, en este caso; pero no se sigue, como se ha pretendido: «Tú no eres hombre»; pues en las premisas «hombre» se toma particularmente, y, por ello, también debe tomarse particularmente en la conclusión (pp. 75-76). Ploucquet finaliza aplicando estas consideraciones al *sorites*, como otro tipo de argumentación emparentado con el silogismo (pp. 78-79); y concluye diciendo que se puede aplicar a *toda* forma de argumentación lógica (p. 80).

6. *Conclusión*

Muchas objeciones pueden atraer los puntos de vista expresados por Ploucquet en su crítica de la *Mathesis Universalis*, según los cuales no cree en un «arte de la computación» o «cálculo característico» basándose en razones que son un tanto exageradas. Por otra parte, aunque no está de acuerdo con la *Scientia Generalis* de Leibniz, desarrolla un método para calcular silogismos. Sin embargo, nos parece que las cautelas de Ploucquet —aunque derivadas de sus ideas ontológicas y gnoseológicas —marcan *avant la lettre* ciertas limitaciones de los formalismos (internas y externas) que ahora se toman muy en consideración.

Esas cautelas explican su oscilación en cuanto al cálculo lógico. Dumitriu dice: «Ploucquet partió de la concepción de Leibniz y Wolff, pero gradualmente se apartó de ella. Más sorprendente es, sin embargo, el hecho de que, después de haber rechazado algunas de las tesis de Leibniz en el *De Arte Characteristica,* cambió su modo de pensar y reasumió la idea del cálculo lógico» [27]. No es que haya cambiado sin más su postura, sino que procuró un cálculo atento a la realidad.

Ciertamente Ploucquet está muy apegado a la silogística, mientras que Leibniz [28] y Wolff [29] trataban de ampliar el ámbito de la lógica. Justamente la expansión de la lógica consistió en ver a la silogística (aristotélica y post-aristotélica) solamente como una parte de la lógica, junto con otras formas de razonamiento que constituyen la lógica proposicional, de tradición estoico-escolástica (añadiendo las relaciones y otros temas). Esto despunta en Leibniz [30] y en Wolff [31], de quienes depende Ploucquet, según lo hace notar Dumitriu. Tal avance de la lógica —que se vio truncado por quienes se aferraban a la lógica formal silogística y por el surgimiento de la lógica «trascendental» con Kant y sus seguidores dialécticos— consistía en la recuperación de las *Consequentiae* de los lógicos escolásticos, en las que se resumía la tradición estoica de la lógica proposicional. Esta recuperación de la lógica proposicional tardó mucho. Peirce se acercó a ella (integrando el cálculo de relacio-

27. A. DUMITRIU: *Op. cit.*, p. 154.
28. W. y M. KNEALE: *Op. cit.*, p. 297.
29. J. ECOLE: *Arit. cit.*, (II); en *Filosofia oggi*, 5 (1982), pp. 74-75.
30. W. y M. KNEALE: *Op. cit.*, p. 318.
31. J. ECOLE: *Art. cit.*, (I); en *Filosogia oggi*, 4 (1981), pp. 371-373.

nes), Frege no la alcanzó (como no axiomatizada, sino basada en reglas) hasta sus tardías *Logische Untersuchungen* (Investigación III). Y se ha dicho que, de haber recuperado esa tradición estoico-escolástica de las *Regulae Consequentiarum* o lógica proposicional, los antecesores de Whitehead y Russell no habrían tenido que elaborar el cálculo de clases antes del cálculo de proposiciones como más básico, y fundamentar en él la lógica de términos junto con los demás desarrollos [32].

MAURICIO BEUCHOT

32. I. BOH: "A 15th Century Systematization of Primary Logic"; en *Memorias del XIII Congreso Internacional de Filosofía,* México, UNAM, 1964, vol. 5, p. 48: "Si los fundadores de la lógica simbólica en el siglo XIX hubieran estado enraizados firmemente en el todo de la tradición lógica [escolástica], podrían haber tenido un trabajo más fácil para llegar a una estructura tal como la que se presenta en los *Principia Mathematica* de Whitehead-Russell, y no habrían tenido que dedicar tanto esfuerzo para desarrollar una teoría de las clases previa a una lógica de las proposiciones". Cfr. M. BEUCHOT: *La filosofía del lenguaje en la Edad Media,* México, Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, 1981, p. 253.