

Christine Ladd-Franklin y su puesto en la tradición algebraica de la lógica.

Pilar Castelló

Resumen

El nombre de C. Ladd-Franklin no suele aparecer en las historias de la lógica. Sin embargo, su obra lógica es interesante en algunos aspectos. Como alumna de Peirce en la universidad Johns Hopkins, desarrolló un álgebra de la lógica basada en dos copulas simétricas. El logro más destacado de este sistema es lo eficiente que resulta al brindar un principio para identificar las formas silogísticas válidas. Por otro lado, Ladd-Franklin ofrece una tabla de las dieciséis combinaciones posibles del universo respecto a dos términos que, con un cambio de interpretación, equivale a lo que tal vez sea la primera publicación de la tabla de verdad de las dieciséis conectivas binarias.

Abstract

The name of C. Ladd-Franklin is often neglected in the histories of logic. Yet, her work in logic is remarkable in some ways. As student of Peirce at Johns Hopkins University, she developed an algebra of logic which used two symmetrical copulae. The most notable success of such system is its extreme efficiency in providing a recognition principle for valid forms of syllogism. Moreover, Ladd gives a table of the sixteen possible combinations of the universe with respect to two terms which, with a twist of interpretation, amounts to what may be the first publication to the truth table for the sixteen binary connectives.

Introducción

Antes de que tuvieran acceso a los estudios superiores y de doctorado, el grado de presencia de las mujeres en las comunidades matemática o

lógica es desgraciadamente bastante escaso, pero no tan insignificante como las historias más convencionales han pretendido hasta hace bien poco hacernos creer.¹ A mediados del siglo XIX, cuando este acceso aun no estaba del todo consolidado, hubo un gran número de mujeres que, animadas de un amor al saber y dotadas de una tenacidad verdaderamente notables, lograron imponerse a lo adverso de sus circunstancias y realizar un trabajo lo bastante relevante como para ser acreedoras a un puesto en la historia de estas ciencias. Está es, sin duda, el caso de la rusa Sofía V. Kovalevskaja o de la inglesa Mary F.G. Sumnerville, que si bien están lejos de haber sido objeto de la atención que su obra merece, al menos han tenido la suerte de despertar cierta curiosidad entre los historiadores. Pero éste es así mismo el caso de algunas otras 'precursoras' que, menos afortunadas que las anteriores, han sido víctimas de un modo de entender la labor historiográfica tan desacertado como extendido. Me refiero a aquel modo que da en suponer que la investigación histórica se reduce al estudio de grandes hombres y de las contribuciones que han resultado importantes contempladas a la luz del conocimiento que hoy poseemos de una determinada materia. Como ha escrito alguien que ha consagrado sus fuerzas a rescatar de este injustificado olvido muchos de los nombres femeninos que lo merecen.

concebimos la historia de la ciencia como una historia de hombres. Más aún, concebimos la historia de la ciencia como la narración de unos pocos hombres —Aristóteles, Copérnico, Newton, Einstein— hombres que cambiaron radicalmente nuestra concepción del universo. Pero la historia de la ciencia es mucho más que eso. Es la historia de miles de personas que contribuyeron al conocimiento y teorías que constituirían la ciencia de sus épocas e hicieron posible los 'grandes saltos'. Muchas de estas personas fueron mujeres. Su historia, empero, permanece virtualmente ignota (Abe 1986: 1).

Entre esta retahíla de nombres femeninos dignos de figurar en una historia menos sesgada de la ciencia está el de la científica americana Christine Ladd-Franklin (1847-1930), cuya labor en lógica resulta, como espero poder demostrar, al menos tan innovadora e interesante como pueda serlo la de algunos de sus colegas del sexo masculino de los que si tenemos en cambio la suerte de tener noticia. Ella ni

1. En los últimos tiempos la situación está cambiando: además de algunos interesantes biográficos de mujeres que consagraron su vida a este tipo de estudios, han aparecido algunas obras de conjunto dedicadas a recoger las distintas aportaciones de las mujeres a las ciencias formales. Véanse, por ejemplo (Olsen 1974) y la interesante recopilación ofrecida en (Grinstein y Campbell 1987).

es sino un ejemplar más de entre la amplia multitud de mujeres que a mediados de siglo pasado no dudo en lanzarse a la corriente masculina para trabajar en aulas y laboratorios, pero un ejemplar un tanto raro, dada la escasez de nombres femeninos en los predios de la lógica, y por ello tanto más digno de atención.

Estudios y formación.

De C. Ladd-Franklin creo que se podría decir aquello que Virginia Woolf dijo de su coetánea la escritora George Eliot, cuando la describió como alguien que había perseguido "con fastidiosa pero hambrienta ambición todo lo que la vida podía ofrecer a una mente libre e inquisitiva y que confrontó sus aspiraciones femeninas en el mundo real de los hombres" [Woolf 1919].

Como G. Eliot, Ladd poseía un temperamento fuerte, del que no dudó de hacer gala para abrirse camino en la sociedad americana de entonces, tan patriarcal como la victoriana en la que hubo de hacerlo aquélla, con el agravante de que el de la ciencia era un coto mucho más vedado para la mujer que el de la literatura.

Faltan todavía estudios concretos sobre el grado de participación femenina en la investigación científica y en la organización de la ciencia durante esta época, pero con los que hay, basta y sobra para formarse una idea del tipo de presiones y prejuicios que dificultaron el ingreso de las mujeres en el mundo del saber en general y de la ciencia en particular. Por ellos sabemos, por ejemplo, que algunas mujeres fueron verdaderas 'partneres' científicas de sus maridos, cuando estos todavía realizaban su trabajo en casa [véase Abir-Am y Oultram 1987, Introducción], así como que con suma frecuencia intervenían en algunas de las instituciones relacionadas con la ciencia por persona interpuesta, generalmente el marido.² En lo que respecta a la sociedad científica norteamericana de entonces, que es lo que de momento nos interesa, en un trabajo en el que no sólo se estudian las formas que adopta la presencia femenina en la ciencia americana a partir de 1880, sino que además se explica el modo en que se trató de evitar que esa presencia afectara a la estructura global de dominio masculino en ella [Rosauer 1982], se cifran en dos los tipos de discriminación que

2 En una carta a su alumna general Ada Byron, entusiasta seguidora de Lord Byron y creadora de Lovelace, en la que trata de convencerla para que forme parte de la nueva sociedad que está promociendo la "Historical Society of Science", A. De Morgan alude a la necesidad de que sea su marido el que figure como miembro de la misma en su lugar. (Cf. Carta de A. De Morgan a Lovelace, de 1841, *Bodleian Library, Oxford*, 1-7, cit. en Rice 1996, 224.

conformaban la experiencia de las mujeres que trataban de abrirse camino allí: de un lado, la llamada discriminación territorial que confinaba a las mujeres dentro del ámbito de trabajos rutinarios o poco creativos, de trabajos como el cómputo de datos astronómicos o la catalogación de colecciones de historia natural; de otro, la discriminación jerárquica, que las circunscribía a los puestos más bajos y peor remunerados de la escala científico-social. No es mi intención aquí adentrarme en las múltiples razones que permiten explicar esta situación de subalternación de la mujer, reflejo por lo demás del patriarcalismo de la sociedad americana de entonces. Si destaco estos datos es tan sólo con la intención de dar las suficientes pistas como para que se pueda conjeturar el grado de dificultad que hubo de salvar nuestra protagonista para lograr salirse con la suya y poder dedicarse a la docencia universitaria y la investigación científica, tareas que desempeñó, por lo que sabemos, con entera dignidad, primero en la universidad Johns Hopkins y después en la Columbia U. de Nueva York.³

De entre los muchos datos anecdóticos de los que podría echarse mano para ilustrar hasta qué punto esta meta no resultaba fácil de alcanzar para una mujer de entonces y cómo la consecución de la misma no debió ser precisamente un camino de rosas para ella, hay uno que resulta especialmente revelador. Me refiero al gran lapso de tiempo que, debido a su condición de mujer, hubo de esperar para conseguir su título de doctorado: nada menos que el periodo comprendido entre 1882, en que su trabajo de disertación estaba ya terminado, y 1926, fecha en que al fin le fue otorgado el título. Por entonces contaba ya la muy respetable edad de setenta y ocho años, pero esto no fue óbice para que dejara escapar la oportunidad que se le brindaba de hacer un alegato en defensa de la igualdad de hombres y mujeres y de subrayar que era aquel trabajo de entonces, y no lo hecho después, lo que la hacía merecedora de aquel título que llegaba con tanto retraso.⁴

La universidad que de tan poca diligencia hacía gala no era otra que la prestigiosa universidad Johns Hopkins, la primera universidad americana en impartir cursos de doctorado y una de las primeras en admitir mujeres en los mismos. Mas, como no hay mal que por bien no venga, será también ella la que le brindará la oportunidad de entrar en contacto con el que habría de ser, durante muchos años, su principal mentor en temas de lógica y filosofía: el lógico, científico y filósofo

3. Ladd enseñó en la primera de estas universidades en los años 1894-1910 y en la segunda entre 1910 y 1930.

4. John-Franklin hacía tiempo que tenía ya un LL. D. por el Yassar College, pero hasta este momento no recibe su Ph.D. Cf. cit. en [Grinstein y Campbell, 1987, 134].

americano Charles S. Peirce, fundador del pragmatismo, padre de la semiótica y, a decir de algunos, una de las mentes más lúcidas y versátiles que haya dado nunca América. Peirce será, en efecto, quien la introduzca, junto a un selecto puñado de alumnos todos ellos del sexo masculino, en las interesantes novedades que en materia de lógica se estaban gestando por aquel entonces en Europa y de forma muy especial en Inglaterra. Unos cuantos años más tarde, Ladd rememoraría su paso por las aulas de la Johns Hopkins y las clases de tan peculiar maestro en los siguientes términos:

Probablemente no haya habido nunca en este país un centro de aprendizaje en el que las condiciones fueran más idóneas para producir en su mejor forma el goce de la vida intelectual ni un grupo de estudiantes mejor dispuestos a aprovecharse de sus nuevas oportunidades.

[...]

Él lograba su efecto no mediante algo que pudiera considerarse una personalidad inspiradora, en el sentido usual del término, sino más bien creando la impresión de que tentabas ante nosotros un profundo, cognat, imparcial y apasionado buscador de la verdad [Ladd 1916, 716-717].⁵

"Un original, imparcial y apasionado buscador de la verdad" era ya de por sí algo que las estrictas autoridades académicas de entonces, celosas guardianas de la ortodoxia, no estaban demasiado dispuestas a admitir. Si a ello añadimos la extravagante, difícil y poco acomodaticia de la personalidad del personaje así descrito, tendremos todas las claves explicativas de su expulsión del estamento docente tras un lapso de tiempo de tan sólo cinco años, lapso que, pese a su brevedad, fue sumamente fructífero tanto para su labor investigadora como para la docente, como lo prueba el trabajo realizado bajo su dirección por sus alumnos, del que luego hablaré."

El desarrollo de la corriente algebraica y su deformación histórica.

Aunque identificar el punto de partida concreto de un fenómeno histórico importante no es nunca una tarea fácil, el estado actual de la investigación historiográfica parece que avala la tesis de que la lógica moderna tiene su origen al menos en dos fuentes: de un lado, la tradición logicista, vinculada a los nombres de Frege, Peano y Russell; de otro, la corriente algebraica que se origina a mediados del siglo

5. Sobre la labor de Peirce en esta universidad, la única en la que ejerció la docencia de un modo un poco continuado (véase Eisch 1986, 35-74).

6. Para estos y otros datos relacionados con los avatares de su vida académica, véase la interesante biografía de [Heim 1993].

pasado en Gran Bretaña con la obra del lógico y matemático George Boole.

Es, en efecto, un hecho conocido que Boole, partiendo de la idea de que la validez de los procesos de análisis no dependen de la interpretación que se haga de los símbolos utilizados en ellos sino únicamente de las leyes que rigen su combinación, y dándose cuenta de que las leyes que obedecen las clases, junto con sus operaciones, son en cierto modo análogas a las que obedecen los números con respecto a las operaciones de suma y producto, fue el primero en concebir el proyecto de construcción de una teoría general y abstracta —una teoría algebraica— que fuera susceptible de diversas interpretaciones. Es así como, a pesar de que no logró realizar semejante proyecto de una forma plenamente satisfactoria, inició dentro de la lógica una corriente de investigación que resultaba enteramente nueva y que se conoce con el nombre de corriente algebraica. Entre los representantes de esta corriente en el siglo XIX, los nombres que siempre se destacan son los de Jevons y Venn, en Gran Bretaña, Schröder, en Alemania y Peirce, en Norteamérica; pero, si, a tenor de lo que dije al principio, en vez de una historia de figuras estelares, lo que nos propusiéramos hacer fuera tratar de reconstruir de una manera más fidedigna y completa los primeros pasos en la construcción y sistematización de esta teoría, entonces, a esta lista habría que añadir algunos otros nombres, como los de Mitchell y Ladd-Franklin, que también contribuyeron en mayor o menor medida al asentamiento de la misma.

Ladd fue, como ya se ha dicho, una discípula de Peirce el cual, a pesar de que terminaría por abandonar la perspectiva algebraica, fue uno de los que más contribuyó a poner las bases del edificio lógico que terminará Schröder. Su labor en lógica se inicia, en efecto, tratando de extender el álgebra de Boole al ámbito de las relaciones, cuya importancia acababa de ser destacada por De Morgan, y así, entre 1870 y 1883 trabajará en el intento de construir un cálculo de relaciones, o como él prefiere decir, de relativos, siguiendo la pauta de lo que Boole había hecho respecto de las clases.⁷ Este cálculo no reunía, sin embargo, todos los requisitos para resultar satisfactorio a sus ojos debido a las complejidades que se generaban cuando aparecían juntas

7 En uno de sus primeros escritos sobre lógica, titulado precisamente "Description of a Notation for the Logic of relatives, resulting from an Amplification of the conceptions of Boole's calculus of logic", podemos leer:

(...) El álgebra lógica de Boole posee, en su mismo estado actual, tan singular belleza y perfección que sería incesante preguntarse si no cabría extenderla a todo el ámbito de la lógica formal en vez de restringirla a ese apartado más elemental y menos útil de la misma que es la lógica de los términos absolutos. La única concepción que podrá acomodar su obra [Peirce 1911-15, 3:45-46]

las operaciones del cálculo de clases y las del de relaciones. Esto es lo que hizo que, tras poner los cimientos para la construcción de lo que podría considerarse como una teoría algebraica de relaciones, dejara de interesarse por ella y concentrara su atención en un sistema que ya no es sino una exposición informal de la lógica cuantificacional, pese a que continúe hablando de 'álgebra general de la lógica' para referirse a él.³

Aunque actualmente las cosas parecen estar empezando a cambiar y pueden incluirse ya un buen número de autores en la nómina de los que trabajan intentando restablecer el papel que a esta corriente de pensamiento le corresponde en la constitución de la lógica de primer orden como marco general de la lógica, lo cierto es que lo que hasta hace bien poco se estilaba dentro de la literatura historiográfica era relegar esta corriente a un anodino segundo plano, tomarla por una corriente que, tras la publicación de los *Principia Mathematica*, habría sido totalmente 'absorbida' por la corriente logicista de Frege-Peano-Russell, la auténtica protagonista de la constitución de la lógica actual. La presuposición que subyace a esta interpretación del registro histórico no es, pues, meramente la de que a Frege le corresponde el mérito de haber sido el primero en descubrir los principales conceptos de nuestra teoría cuantificacional, cosa de la que nadie duda, sino la mucho más discutible de que él fue quien, para decirlo en palabras de alguien que no comparte esta opinión [Putnam 1982, 295], "botó por sí solo tan potente barco".

A una interpretación así, que supone una grave falsificación de los hechos, sólo ha podido llegarse con ayuda de la operatividad de ciertos juicios de valor cuyo origen habría que buscarlo en los avatares sufridos por el proceso de institucionalización de la lógica y en el papel desempeñado por una figura como la de Russell en dicho proceso. Es, en efecto, un hecho que, que pese a que tanto Peano, con cuya obra se consideraba tan sumamente en deuda, como Whitehead, su colaborador en la redacción de los *Principia Mathematica*, iniciaron su andadura por la senda de la lógica de la mano de los lógicos algebraicos, Russell mostró siempre una actitud crítica e incluso hostil hacia figuras como las de Peirce y Schröder. Sólo así pueden explicarse los duros juicios que sobre la obra de aquéllos no

3 En 1885 Peirce publica un trabajo, "On the Algebra of Logic. A Contribution to the Philosophy of a Notation", en el que los símbolos Π y Σ , que ya habían aparecido en trabajos anteriores dejan de interpretarse como productos y sumas lógicas, respectivamente, para interpretarse únicamente como cuantificadores. La versión castellana de este artículo, el más importante de cuantos escribió sobre lógica, puede verse en [Peirce 1988].

tuvo reparos en emitir, a pesar de las indiscutibles deudas que la suya tenía para con ella. Se da así la circunstancia de que los representantes de la tradición algebraica no sólo no tuvieron la suerte de poder contar, como Frege, con "los servicios de un propagandista tan excelente como Russell", como ha lamentado alguien [Dipert 1984a, 64], sino que incluso han sido víctimas de la incidencia en la investigación historiográfica de la poderosa maquinaria normativa forjada por dicho autor, posiblemente con ánimo de dar a encumbrar lo más posible sus propias contribuciones.⁹

Ahora bien, si no deja de ser cierto que para lograr un análisis ecuánime de la racionalidad de la ciencia del pasado es requisito indispensable tomar en consideración las opiniones de los propios agentes históricos acerca de lo que creían estar haciendo más bien que proyectar en ellas nuestros actuales juicios valorativos, tampoco cabe dudar de que no sería sensato tomar en su valor nominal cualquier evaluación hecha por tales agentes sin tratar de averiguar hasta qué punto tiene o no tiene fundamento. Ateniéndonos el caso que nos ocupa, esto implica la necesidad de cotejar estas opiniones russellianas acerca de la inferioridad de la lógica algebraica con las emitidas por otros protagonistas del momento. Una de las figuras clave en este sentido es precisamente nuestra autora, pues además de ser el suyo un testimonio cualificado a sumar al de cuantos entonces se pronunciaron a favor de la idea de que la lógica algebraica era la lógica matemática del momento,¹⁰ su correspondencia con Peirce constituye un documento de inigualable valor para conocer el rechazo y la sensación de injusticia que en ellos suscitó la prepotencia de Russell y sus secuaces y, por ello, un material inapreciable para tratar de reconstruir la evolución de la lógica durante este lapso de tiempo.¹¹

9. Esta tesis es defendida, por ejemplo, en [Anellis 1995]. Véase también [Ucaranto 1998].

10. En su artículo sobre *Algebra simbólica*, escrito en colaboración con [Hastington para la *Encyclopedia of Frege* como *peirce*, leer:

La lógica simbólica, la lógica matemática o el cálculo de la lengua —llamada también *Algebra de la lengua* (Peirce), *Lógica Exacta* (Schöder) y *Lógica Algebraica* o *Lógica (Continua)*— cubre exactamente el mismo campo que la lógica formal en general. [véase Todd 1985, 568-572]

Una de las opiniones más dignas de tenerse en cuenta es, sin duda, la de Wiener, el cual, en su trabajo de tesis doctoral dedicado precisamente a la comparación entre el *Algebra de Schöder* y los *Principios* de Russell y Whitehead, no halló diferencias significativas entre ambos sistemas. Para un resumen de este trabajo y la reacción de Russell a sus planteamientos, véase [Girland-Gibson 1975].

11. La correspondencia, mantenida entre ambos durante los años 1891-1906, se halla en el MS 1.237 del legado documental de Peirce. Allí en carta de 24 de julio de 1904, ella le escribe: "Dígame cómo afronta este reciente trabajo de Russell. Pienso, Cultural y su esencia del que tanto alardean. ¿No cree que exageran su originalidad

Pero la obra de Ladd-Franklin no tiene únicamente este valor testimonial. Si sólo éste fuera el suyo, no estarían justificados ni el empeño de tratar de salvarla de las aguas del olvido ni la pretensión de reivindicar para ella un lugar en la historia de la lógica. Ladd, además de ser corresponsal de Peirce, desempeñó a lo largo de su vida algunos otros papeles dignos de atención. Uno de ellos es el de autora de algunas publicaciones en lógica cuya originalidad e interés trataré de hacer ver a continuación.

El sistema algebraico desarrollado por Ladd

Al igual que ocurre con su maestro, Ladd no publicó libros alguno sobre temas de lógica,¹² sino que los resultados de sus investigaciones los plasmó en diversos artículos de desigual valor. El más importante de todos es "On the Algebra of Logic", compuesto para una obra colectiva en la que también participaron otros miembros de la Johns Hopkins, como Gilman, Allan Marquand, Mitchell y Peirce, y que fue publicada, bajo los auspicios de este último, en el año 1883.¹³

Como su título deja ya entrever, el proyecto de Ladd en este trabajo no es otro que el de desarrollar un álgebra simbólica o una lógica de clases o de términos presentada algebraicamente, al igual que ya habían hecho antes que ella Boole, Schröder, Jevons, MacColl y Peirce. El sistema que sucinta y elegantemente presenta Ladd en este artículo, si bien se asemeja bastante al desarrollado por Schröder en su *Der Operationskreis des Logikkalküls*, por la sensibilidad que exhibe hacia el paralelismo allí destacada entre las operaciones de multiplicación y adición lógicas (el llamado dualismo), sigue muy de cerca a las que Peirce había venido construyendo desde 1870. En primer lugar, como él, Ladd sustituye la noción de igualdad, característica de los sistemas ecuacionales anteriores, por unas cópulas, \vee y $\bar{\vee}$, que tienen más que ver con la cópula peirceana, si bien tienen la peculiaridad respecto de ésta de ser signos de exclusión, y no de inclusión.

importancia: "No va a escribir algo sobre el tema" (citado en [Anellis 1995: 29]). Lo que Peirce tenía que decir, y dijo en alguna ocasión, me era sólo que los Principios russellianos se limitaban "a reformular en una forma más o menos técnica y pedante verdades ya conocidas". Peirce's Lowell Lecture de 1904, en [Eisele (ed.) 1976, vol. III:1, 347].

12. El único libro que publica, *Outline and Colours Theories* [1926] versa, como su título indica, sobre el tema de la visión del color, tema sobre el que formuló una teoría bastante más conocida que sus ideas lógicas.

13. LV [Peirce (ed.) 1983]. Para una versión de esta reimpresión véase Dupert [1986b].

Estos signos ideados por Ladd para las cópulas, ∇ y ∇ , están en principio diseñados para expresar una relación entre dos símbolos de clase y tienen una estrecha conexión con la adición lógica. Así, mediante ' $A \nabla B$ ' expresa Ladd lo que la mayoría de los booleanos expresan por medio de ' $A + B \neq 0$ ', esto es, 'Algo es A o B ' y mediante ' $A \nabla B$ ' lo que ellos no escribirían sino como ' $A - B = 0$ ', es decir, 'Nada es A o B '. Pero, para ella, estos símbolos pueden aplicarse también a un solo término de clase, resultando en expresiones como ' $A \nabla$ ' o ' $A \nabla$ ', que significan respectivamente 'Algo es A ' y 'Nada es A '.

Por otro lado, como era usual en los sistemas lógicos del XIX, tanto los símbolos de ambas cópulas como las letras que las acompañan son susceptibles de ser interpretados en este sistema también proposicionalmente, significando en tal caso ' $A \nabla B$ ' ' A o B ' y ' $A \nabla B$ ' 'Ni A ni B ', esto es, 'las proposiciones A y B no son verdaderas al mismo tiempo' (en cuyo caso ' $A \nabla$ ' significa 'es el caso que A ' y ' $A \nabla$ ', 'la proposición A no es verdadera en el universo del discurso') (Ladd 1981, 30). Esto hace que, como solía ocurrir, en las construcciones de la época, se produzca en este sistema una incómoda mezcla de enunciados proposicionales y de clase que obliga a estar muy atentos a si sus cópulas expresan conexiones entre términos o entre proposiciones.

Pero la contribución de nuestra autora en materia de lógica no es puramente notacional, por más que su apuesta concreta resulte ciertamente interesante. Uno de los logros indiscutibles de su trabajo es que ofrece un principio de gran eficacia para reconocer formas válidas de silogismo. El procedimiento por ella ideado a este respecto estriba en representar en forma simbólica, esto es, usando las cópulas por ellas propuestas, las dos premisas y la negación de la conclusión de un silogismo y en ver si la lista resultante de esta representación forma un *antilogismo*, es decir, una triada inconsistente, i.e., una secuencia en la que los tres enunciados no pueden ser válidos al mismo tiempo. La aportación de Ladd fue mostrar que, empleando las cópulas ∇ y ∇ , hay un antilogismo si y sólo si se cumplen las tres condiciones siguientes:

1. De los tres esquemas de enunciado, dos están formados con ∇ y uno con ∇ .
2. cada par de enunciados tiene un término en común; y,
3. sólo el término común a los dos esquemas con ∇ aparece tanto en forma positiva como negativa. Así, por ejemplo, el antilogismo de la forma Barbara, que no es otro que

$$(M \vee \bar{P}) (S \vee \bar{M}) (S \vee \bar{P}),$$

satisface esta regla general.

El procedimiento ideado por Ladd, uno más entre los mecanismos diseñados en la época para decidir la validez de los silogismos, pone de relieve la no validez de cuatro de las formas silogísticas tradicionalmente consideradas válidas. Se trata de aquellas en las que se supone que de dos enunciados universales se sigue uno particular, esto es, de aquellas formas que se basan en la aceptación del supuesto de que un enunciado universal implica el enunciado particular correspondiente, es decir, de la validez de la relación de subalternación¹⁴ Schröder, de cuyos prejuicios en contra del talento femenino para la lógica no cabe albergar dudas, después de que hiciera suyos unos versos según los cuales, 'la lógica esta vedada a la mujer./ Las mujeres no conocen otros argumentos/ que calambres, lágrimas y hesos'.¹⁵ no pudo menos de reconocer la impecable del método ideado por Ladd [Schröder 1890-1905 II, 228-239]. Es más, no le duelen prendas en calificarla en este contexto de "brillante y joven matemática" [Schröder 1890-1905, II, 228], pese a la no muy elogiosa crítica con que ella había saludado la publicación del primer volumen de su obra.¹⁶

Las bases teóricas del método de las tablas de verdad.

Mas esto no es todo. Si hay en la obra de Ladd una aportación interesante y que la hace por sí sola acreedora a un puesto en la historia de la lógica, ésta es sin duda la explicación que en ella se ofrece de las bases teóricas del método de las tablas de verdad aplicado a un álgebra de dos valores. Aunque la tabla que presenta es en realidad una tabla de las dieciséis combinaciones posibles del universo con respecto a dos términos, pues ésta era para ella, según vimos, la interpretación primordial, en ella puede verse prefigurado, una vez que se le somete al oportuno cambio de interpretación, lo que constituye la primera tabla

14 [Ladd 1892, 24]. Véase también [Ladd 1928], así como el trabajo de su alumno [Neh 1927].

15 Estos versos, de un tal von Bodenweck, los incluye Schröder en la introducción al primer volumen de su 1890-1902.

16 [Ladd 1892]. Para un análisis de la consideración que a Schröder le mereció la obra lógica de Ladd, (véase Peckhaus 1988), que incluye además tres fragmentos de cartas de la correspondencia mantenida entre ambos.

de verdad completa de las dieciséis conectivas binarias que aparece explícitamente en una publicación.¹⁷

En efecto, en la sección de este artículo titulada "Sobre la constitución del universo" explica Ladd que teniendo en cuenta que el número de combinaciones en el desarrollo completo de n términos es de 2^n y que, en el universo de cosas, cualquiera de ellas puede estar presente o ausente, el número de modos distintos en que el universo puede constituirse de n cosas es de 2^n . Esto le lleva a presentar la siguiente tabla de las dieciséis constituciones posibles del universo con respecto a dos términos.¹⁸

$\bar{a}\bar{b}$	$\bar{a}b$	$a\bar{b}$	ab	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	1	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
1	0	0	0	6
1	0	1	0	7
1	1	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

17 Una tabla bastante similar a ésta puede verse en [Peirce 1883], mas el trabajo de Ladd-Franklin había sido dado ya a conocer el año anterior a su publicación, esto es, en 1882, en un seminario.

18 [Ladd 1883, 62]. En carta a Peirce de 3 de marzo de 1892, Schröder destacó la importancia de esta sección del trabajo de Ladd [Cf. Bosser 1990/91].

En esta tabla las letras significan términos y los símbolos 1 y 0 indican, respectivamente, la presencia o ausencia de la combinación que figura a la cabeza de la misma. Así si se interpreta *a* como animal y *b* como negro, entonces, por ejemplo, el 5º caso es el de un universo compuesto de animales negros y animales que no son negros, y el caso 12º el de un universo en que no hay cosas negras.

Es obvio que hasta ahí introducir un simple cambio de interpretación para que esta tabla de combinaciones pueda verse como una tabla de las operaciones posibles entre dos variables proposicionales. Así es como la verá ya Peirce en su *Minuto lógico*, de 1902, en donde además propone una doble notación para dichas operaciones, señalando de paso que fue su alumna Ladd quien le propuso la colocación de "un mismo carácter en cuatro posiciones distintas con vistas a representar la relación que media entre las cópulas lógicas" (Eisele 1976 III, 272). Peirce será asimismo el primero en ver la utilidad de estas tablas como método para averiguar qué fórmulas moleculares son válidas y cuáles no [Peirce 1931-35, 3.387]. Así pues, aunque el desarrollo sistemático de este método, un tanto engorroso en la práctica, no tuvo lugar hasta la década de 1920 con la obra de Post, Wittgenstein y Lukasiewicz, no es a ellos a quienes corresponde la primacía de su descubrimiento, sino a esta autora, que no sólo contribuyó al desarrollo de la lógica, sino que con su ejemplo contribuyó a hacer que los tiempos sean ahora un poco menos oscuros para las mujeres que en el momento de su nacimiento del que ahora se cumplen precisamente ciento cincuenta años.

Pilar Castrillo Criado realizó sus estudios de filosofía en las universidades de Oviedo y Complutense de Madrid. Ha impartido clases de lógica y de metodología científica en la Universidad Autónoma de Madrid, actualmente es profesora titular del departamento de Lógica de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Es autora de libros como *La intersección de los condicionales* (UNED, 1989) y *Los presupuestos heréticos de la lógica moderna* (UNED, 1993), y editora de una selección de la obra *Lógica de Peirce*, publicada con el título de *Escritos lógicos* (Alianza Editorial, 1988).

Referencias

- AHRH-AM, P.G. y QUITRAM, D (eds): 1987, *Living careers and intimate lives: women in science, 1789-1979* (Luskán).
- ALL, M.: 1986, *Hyppatia's Heritage: A History of Women in Science from Antiquity through the Nineteenth Century* (Hoskon).
- BREN, J.: 1993, *Charles Sanders Peirce: A Life* (Bloomington: Indiana University Press).
- CASIRILLAS, P.: 1998, "La historia de los lógicos de la lógica formal: una historia tallada", contenido en C. Solís (ed), *Historias a Avión*, [en prensa] Paidós.

- DIPERT, R. R. 1984a. "Peirce, Frege, The logic of relations and the Church's theorem" *History and Philosophy of Logic* 5: 49-66
- _____. 1984b. Review of C.S. Peirce (ed) *Studies in logic by members of the Johns Hopkins University*. A reprint of the original 1883 edition. *History and Philosophy of Logic* 5: 227-232.
- EISENHART, C. (ed). 1976. *The New Elements of Mathematics by Charles Sanders Peirce*. The Hague: Mouton.
- FISCH, M.H. 1986. "Peirce and the Johns Hopkins" contenido en I. K. Kenneth and C.J. Keesel (eds). *Peirce, semiotics and pragmatism. Essays by Max H. Fisch*. Bloomington: Indiana University Press, págs. 35-79.
- FRATLAN-GUINNES, I. 1975. "Wiener and the logic of Russell and Schröder. An account of his doctoral thesis and of his discussion of it with Russell" *Annals of Science* 32: 103-132.
- GRINSTEIN, L.S. y CAMPBELL, J. (eds) 1987. *Women of Mathematics*. New York: Greenwood Press.
- HOUSER, N. 1990-91. "The Schröder-Peirce correspondence" *Modern Logic* 1: 206-236.
- LADD-FRANKLIN, C. 1883. "On the Algebra of Logic" contenido en C.S. Peirce (ed) 1883. págs. 17-71.
- _____. 1892. Review of *Vorlesungen* of E. Schröder *Mind* 1: 126-132
- _____. 1916. "Charles S. Peirce at Johns Hopkins". *Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods* 13: 715-722
- _____. 1928. "The antilogism" *Mind* 37: 532-534
- LADD-FRANKLIN, C. y HUNTINGTON, E.V. "Symbolic Algebra", contenido en *Encyclopedia Americana*. New York: American Company, vol. 9 (reimp. vol. 17: 568-573)
- OSEN, T. M. 1974. *Women in Mathematics*. Cambridge: MIT.
- PEIRCE, C.S. 1883. "A Theory of probable inference", contenido en C.S. Peirce (ed) 1883. págs. 126-182
- PEIRCE, C.S. 1931-1935. *Collected Papers*. Ed. de C. Hartshorne and P. Weiss. Cambridge: Harvard University Press.
- PEIRCE, C. 1988. *Escritos lógicos*. Ed. de P. Castriño. Madrid: Alianza editorial
- PEIRCE, C. (ed) 1982. *Studies in logic by members of Johns Hopkins University*. Amsterdam: John Benjamins (Reimp. de la ed. de 1883).
- PFCKHAUS, V. 1988. "Brilliant young lady mathematician" *Ernst Schröders Urteil über Christine Ladd-Franklin*" *Arbeitsberichte aus dem Otto-Prager Universität Erlangen-Nürnberg* 16: 38-54
- PITNAM, H. 1982. "Peirce the logician" *Historia Mathematica* 9: 291-301
- RICE, A. 1956. "Augustus De Morgan, Historian of Science" *History of Science* 34.
- ROSLTER, M. 1982. *Women Scientists in America: Suffrage and Science to 1940*. Baltimore: Johns Hopkins
- SCHRÖDER, E. 1890-1903. *Vorlesungen über die Algebra der Logik*. Leipzig: Barmy New York, 1966
- SIEN, E. 1927. "The Ladd-Franklin formula in logic: the antilogism" *Mind* 36: 54-60
- WOOLF, V. 1914. *The Times* (LH Supplement, 20 Nov)

