

ACERCAMIENTO LÓGICO A PEIRCE

ARNOLD OOSTRA

Resumen. El texto *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*, reseñado aquí, provee una panorámica amplia de la obra lógica de C. S. Peirce. Miradas múltiples a este polifacético legado revelan su magnitud, su interés y su relevancia actual.

Abstract. This review of *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* provides a broad outlook over C. S. Peirce's logic work. Looking into his multifaceted legacy will disclose its magnitude, interest and present relevance.

Palabras clave. Lógica en Peirce; fundamentos de la matemática; cálculo de predicados; conectivos proposicionales; gráficos existenciales; pensamiento de Peirce.

Key words. Logic in Peirce; mathematical foundations; predicate calculus; propositional connectives; existential graphs; Peirce's thought.

Este trabajo persigue un propósito doble. En primer lugar se trata de una invitación al estudio esmerado y respetuoso de la obra de Peirce, desde la perspectiva de la lógica matemática y con énfasis especial en sus aportes potenciales y actuales a esta ciencia. En segundo lugar es una referencia bibliográfica del magnífico libro *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*, editado en 1997 por Nathan Houser, Don D. Roberts y James Van Evra.

En la primera sección de este artículo se traza una semblanza de Charles S. Peirce. La segunda consiste en resúmenes concisos de los 28 ensayos que

constituyen *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*. La tercera sección contiene algunos apuntes críticos sobre el libro reseñado y, con más generalidad, sobre los estudios de la obra de Peirce. La bibliografía enfatiza la literatura sobre Peirce disponible en español y el apéndice es la lista de los títulos en inglés de los 28 artículos.

PRIMERO: CHARLES S. PEIRCE

...I am, as far as I know, a pioneer, or rather a backwoodsman, in the work of clearing and opening up what I call *semiotic*, that is, the doctrine of the essential nature and fundamental varieties of possible semiosis; and I find the field too vast, the labor too great, for a first-comer.

C. S. Peirce [1910]

La historia norteamericana se ha caracterizado porque en todas sus épocas han existido pioneros: exploradores intrépidos e incansables, iniciadores de caminos, trabajadores infatigables y tenaces, visionarios adelantados a su tiempo. El siglo XIX, herido por el viento huracanado de la Guerra Civil que tanto se llevó, no es la excepción como lo atestigua la presencia de artistas de la talla de Albert Ryder, Herman Melville, Mark Twain, Walt Whitman y Winslow Homer, cada uno pionero a su manera. La matemática y la lógica, que acaso también son artes y que tanto desarrollo vieron en Norteamérica durante el siglo XX, tuvieron entre sus pioneros a los Peirce, padre e hijo.

Benjamin Peirce (1809 - 1880), ilustre maestro de matemáticas y astronomía en Harvard, se distinguió por sus logros en teoría de números y por contribuir al estudio de las órbitas de Urano y Neptuno. Su mayor influencia la ejerció, sin embargo, a través de sus textos entre los que se destaca *Linear Associative Algebra* (1870), trabajo que ocupa un lugar importante en el desarrollo del álgebra lineal durante el siglo XIX. Su hijo Charles logró con Benjamin lo que todo padre espera de un buen hijo: lo superó con creces. Pues no sólo realizó aportes significativos a la ciencia en general y a la matemática en particular, sino que sus trabajos en lógica y filosofía transformaron de manera profunda estas disciplinas.

Charles Sanders Peirce (1839 - 1914) puede verse como uno de los últimos sabios universales. Se graduó con honores en química y trabajó durante muchos años en el Servicio Geodésico de los Estados Unidos. Respecto a su profesión, contribuyó al desarrollo de la gravimetría pendular, determinó la longitud del metro en términos de la longitud de onda de la luz y propuso una proyección cartográfica original. Por otra parte y como ejemplos de la variedad de sus intereses intelectuales puede mencionarse que entre sus escritos se encuentra el primer esquema conocido de un computador electrónico; que es el primer sicólogo norteamericano de la modernidad; que se destacó como filólogo.

Entre todos los títulos que merecía con justicia, Charles S. Peirce prefería el de lógico. Sus aportes y anticipos a la lógica matemática son innumerables: axiomatizó el cálculo proposicional distinguiendo la implicación de la deducibilidad y relacionándolas mediante un teorema de deducción; anticipó cálculos implicativos débiles y lógicas trivalentes; propuso una notación homogénea para la totalidad de los conectivos binarios clásicos y estudió entre ellos los conectivos completos; desarrolló el cálculo de predicados, la teoría de cuantificadores y las formas normales; discutió la noción de conjunto, diversas definiciones del infinito y las comparaciones cardinales; presentó una axiomatización de la aritmética con definiciones recursivas de las operaciones; introdujo la terminología de conjuntos ordenados que se emplea hasta hoy; estudió el continuo de manera original. Muchas de estas ideas fueron retomadas o redescubiertas por otros lógicos durante el siglo XX; pero lo que Peirce consideraba su obra maestra aún no ha sido desarrollado a plenitud, ni explotado a fondo, ni siquiera divulgado con amplitud: se trata de su sistema de gráficos existenciales, que permite realizar deducciones formales de manera visual.

Debe tenerse presente que cuando Peirce habla de lógica la entiende con un sentido mucho más amplio que la lógica matemática actual y piensa, más bien, en una ciencia de la representación. Uno de sus aportes mayores a la filosofía y uno de los pocos que han alcanzado algún reconocimiento, es la fundación de la semiótica moderna. Pero en el edificio filosófico de Peirce pueden distinguirse otros elementos fundamentales, que se entretajan de manera constante: las tres categorías generales; la máxima pragmática; la noción general y la clasificación de los signos; el ir y venir entre generalidad y vaguedad; la clasificación triádica de las ciencias. Mirando con algún detalle este panorama se comprende por qué tantos investigadores consideran que Charles S. Peirce es, de lejos, el intelectual más original y más versátil que ha surgido hasta ahora en toda América. Aunque resulta difícil, si no imposible, cotejar las obras de científicos que vivieron en épocas y circunstancias diferentes, no cabe duda alguna de que en cualquiera de tales estudios comparativos Peirce emergerá como uno de los mayores y acaso el mayor pensador americano de todos los tiempos.

Por su originalidad e independencia, el comportamiento de un pionero de manera frecuente, si no necesaria, choca con los convencionalismos de su entorno. Quizás por el rasgo tan humano de rechazar todo lo diferente, el pionero suele ser mirado con recelo por sus contemporáneos, recelo que con facilidad se transforma en burla, rechazo, desprecio o indiferencia. Sobre todo porque el pionero sigue, impertérrito, su camino. Peirce no es la excepción: durante su vida, aún reconociendo su brillantez, no fue admitido de manera estable en ningún centro universitario; por el contrario, fue marginado de la Universidad Johns Hopkins después de apenas un lustro de labores que ya empezaban a arrojar frutos. El rechazo no terminó con su muerte pues, de hecho, hasta hoy se publican biografías de Peirce que rezuman desprecio e indiferencia. Lo que

es mucho peor, el gigantesco volumen de sus escritos, cerca de 100.000 páginas manuscritas, fue relegado al olvido por mucho tiempo y cuando se realizaron los primeros esfuerzos, loables y valiosos en sí, por editar parte de ella, los documentos fueron alterados y recortados.

Sólo durante las últimas décadas del siglo XX, tal vez por el espíritu de regreso a las raíces que invadió la cultura occidental, se iniciaron esfuerzos serios y cuidadosos por restaurar la obra de Charles S. Peirce y darle el lugar que merece. Durante los años 60 se presentaron las primeras tesis de doctorado sobre aspectos de la obra de Peirce; desde 1976 se desarrolla en la Universidad de Indiana el *Peirce Edition Project*, encaminado a producir la edición completa, respetuosa y cronológica de los escritos de Peirce; en los últimos años un número reducido pero creciente de intelectuales, en su mayoría filósofos pero también bastantes lógicos y matemáticos, incluye los estudios sobre Peirce como un ingrediente importante de su carrera académica.

SEGUNDO: MÚLTIPLES CONTEXTOS

The entire intellectual purport of any symbol consists in the total of all general modes of rational conduct which, conditionally upon all the possible different circumstances, would ensue upon the acceptance of the symbol.

C. S. Peirce [1905]

Entre los variados esfuerzos por recuperar a plenitud el lugar de su obra y para conmemorar el sesquicentenario de su nacimiento, en 1989 se realizó un Congreso Internacional sobre Peirce en la Universidad de Harvard. La publicación de *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* es uno de los resultados del Simposio de Lógica enmarcado en dicho Congreso.

A continuación se presentan notas descriptivas de los artículos contenidos en *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*. Los números y los títulos de los resúmenes son los que tienen allí, pero su agrupación fue introducida por el reseñador y no corresponde siempre al orden con el cual se encuentran en el texto. En el apéndice de esta reseña están los títulos originales de los artículos.

Introducción al Libro.

1 Introducción: Peirce como lógico. Nathan Houser En este ensayo el autor traza un boceto de lo que podría entenderse por 'la lógica de Charles S. Peirce'. Por un lado, realiza un recuento global de la obra de Peirce en lógica, muestra la alta estimación que se tiene de él como lógico y busca una explicación para la distancia entre Peirce y otras escuelas de lógica, en especial la de Frege. Por otra parte, resalta que la noción actual de lógica es muy diferente a la visión peculiar de Peirce. Esto lo conduce a comentar la concepción de la lógica, su división triádica, el concepto de matemática y la relación entre lógica y matemática,

todo a los ojos de Peirce. El artículo termina indicando los tópicos abordados en el resto del libro y algunos temas importantes excluidos.

20 páginas.

Artículos Históricos.

2 *Peirce entre la lógica y la matemática. Ivor Grattan-Guinness* Sin pretender menoscabar la obra de Peirce, el conocido historiador de la matemática insiste en ubicarla en un contexto y resalta la influencia de tres antecesores inmediatos: Boole, De Morgan y Benjamin Peirce, el padre de Charles. En el ambiente construido distingue dos corrientes, la lógica matemática y la lógica algebraica. Aunque la primera es más popular, la segunda incluye muchos adelantos a la lógica del siglo XX, debidos todos a Peirce. El autor también toca, de manera tangencial, la relación entre la lógica de Peirce y la matemática.

17 páginas, 1 figura.

7 *Peirce y Russell: la historia de una 'controversia' pasada por alto. Benjamin S. Hawkins, Jr.* Quizá los contemporáneos Peirce y Russell nunca se comunicaron entre sí de manera directa, pero entre ellos existieron disensiones no exentas de desprecio mutuo, puestas de relieve en este artículo. La diferencia mayor radica en lo que cada uno de ellos entendía por lógica y por matemática, lo cual permite a Hawkins extenderse sobre las concepciones de Peirce y mostrar que sale bien librado a la luz de los desarrollos posteriores de la lógica. Las demás divergencias se hacen evidentes al revisar las notas marginales de Peirce a un ejemplar de *Principles of Mathematics*. Una de estas notas es la única crítica conocida a una imperfección de dicha obra, imperfección analizada de manera brillante en el apéndice de este ensayo.

32 páginas, 1 figura.

15 *Influencia de Peirce sobre la lógica en Polonia. Henri Hiz*

Empleando, por supuesto, la notación polaca, el autor muestra cómo importantes matemáticos de la escuela de Varsovia como Lucasiewicz, Leśniewski y Tarski tomaron, precisaron y ampliaron muchas ideas de Peirce. Entre ellas se destacan: la axiomatización del cálculo proposicional, que Peirce efectuó utilizando sólo la implicación; la ley de Peirce, que marca la diferencia entre la lógica clásica y la intuicionista; los valores lógicos, con los cuales Peirce anticipó las lógicas multivaluadas; la cuantificación, donde Peirce distinguió dos órdenes.

7 páginas.

Acerca de los Fundamentos.

3 *La axiomatización de la aritmética por Peirce. Paul Shields*

En 1881, ocho años antes que Peano, Peirce publicó un sistema de cinco axiomas para los números naturales; mientras Peano caracteriza una función de sucesor, Peirce caracteriza una relación de orden, es decir, axiomatiza el conjunto ordenado de los números naturales. Shields presenta los axiomas de Peirce, discute su equivalencia con los de Peano y llama la atención sobre el escrito de Peirce en el cual se encuentran y que, además, incluye definiciones recursivas y nociones de cardinalidad.

8 páginas.

4 *La concepción filosófica de los conjuntos debida a Peirce. Randall R. Dipert*

En este ensayo inquietante Dipert afirma que, desde el punto de vista filosófico, la fundamentación de las nociones relativas a entes colectivos (conjuntos, colecciones,...) deja mucho que desear. Peirce percibió este vacío aún antes de la aparición de las paradojas y sus ideas pueden ser valiosas en el análisis futuro de esta problemática. Si bien no desarrolló una teoría de conjuntos, en su obra se encuentran dispersos centenares de apuntes al respecto: dio una definición de conjunto infinito criticando de manera sutil la de Dedekind; manejó un concepto de cardinal y una versión del 'teorema de Cantor', del cual dedujo que no existe el conjunto de todos los conjuntos; tocó el axioma de elección y enunció la hipótesis del continuo; anticipó la teoría de tipos. Pero el mayor aporte de Peirce a la teoría de conjuntos consiste en una búsqueda de las nociones de individualidad y colectividad (elemento y conjunto), conceptos cuyo análisis lógico reconoció como muy difícil.

20 páginas.

5 *La explicación prelogística de la matemática por Peirce. Angus Kerr-Lawson*

Este autor propone describir la posición filosófica tácita de la mayoría de los matemáticos actuales como una visión bicatagórica: en un nivel ontológico se encuentran la verdad real y la existencia actual; en otro nivel diferente, las verdades formales y la existencia matemática. En la obra de Peirce pueden encontrarse trazas de esa posición, lo cual es sorprendente si se tiene en cuenta que sus reflexiones fueron anteriores a las tormentas alrededor de los fundamentos de la matemática, de las cuales, en buena parte, la visión actual es un fruto. La visión bicatagórica permite resolver, además, varios problemas filosóficos interesantes.

8 páginas.

Matemática y Lógica.

6 *La distinción teorémico/corolarial de Peirce y las conexiones entre matemática y lógica.* Stephen H. Levy

Cuando se refiere a la definición de la matemática, Peirce afirma de manera enfática que ella depende de la lógica; pero en muchos otros pasajes de su obra reconoce alguna dependencia mutua entre las dos ciencias. Buscando conjugar estas visiones, Levy enuncia una variedad de 'tesis de dependencia' entre matemática y lógica, sustentadas por escritos de Peirce y por ejemplos del desarrollo de ellas. Ayuda importante en ese estudio lo constituye una clasificación de los razonamientos matemáticos indicada por Peirce, en la cual se destaca la distinción peculiar entre razonamiento teorémico y corolarial que, a su vez, arroja luz nueva sobre la distinción entre lo sintético y lo analítico.

26 páginas, 1 tabla, 1 figura.

8 *Lógica y matemática en la "Descripción de una Notación para la Lógica de Relativos", de Charles Sanders Peirce.* James Van Evra

En el escrito *Description of a Notation for the Logic of Relatives*, de 1870, Peirce busca y establece analogías sorprendentes entre la lógica y el álgebra. Comienza con el paralelo booleano entre el cálculo proposicional y la aritmética binaria pero avanza hasta asignar significado lógico a cualquier operación matemática. ¿Cómo entender tal generalidad? En este ensayo, Van Evra busca una explicación en el desarrollo del álgebra que, a la sazón, había alcanzado la independencia total de la interpretación numérica y pretendía abarcar toda la matemática. Este grado de abstracción puede apreciarse en el texto *Linear Associative Algebra* publicado en el mismo año por el padre de Charles.

10 páginas.

Lógica de Cuantificadores. Nota. En este numeral y en el siguiente, la palabra "relación" traduce de manera indistinta los términos "relation" y "relative". Según el contexto, en algunos casos es conveniente pensar en "predicado".

9 *Relaciones y cuantificación en la lógica de Peirce, 1870-1885.* Daniel D. Merrill

Una de las contribuciones importantes de Peirce a la lógica matemática y una de las pocas con reconocimiento más amplio es la teoría de relaciones y de cuantificación. En 1870 había desarrollado una lógica algebraica de relaciones a la manera de Boole en la cual, aunque no aparecen cuantificadores explícitos, es posible cuantificar y manejar, entre otras, las proposiciones categóricas aristotélicas. En 1885, Peirce presenta una lógica de relaciones con cuantificadores similar a la actual lógica de primer orden. Merrill discute en este artículo exegético de manera sistemática la pregunta: ¿Por qué Peirce prefirió la última lógica de relaciones a la algebraica? Traza comparaciones desde el punto de

vista deductivo y expresivo, analizando bajo ambas perspectivas el poder, la conveniencia y la profundidad de análisis de cada lógica.

15 páginas.

10 *Del álgebra de relaciones a la lógica de cuantificadores. Geraldine Brady*

Este artículo consiste en una descripción detallada e instructiva del desarrollo de la lógica de cuantificadores en la obra de Peirce. Desde las dificultades para expresar los silogismos aristotélicos con el álgebra de Boole y revisando el álgebra de relaciones de Peirce y el aporte valioso de Mitchell, la autora muestra cómo Peirce cristaliza una lógica satisfactoria añadiendo sólo variables y cuantificadores a las operaciones booleanas entre relaciones. Esta lógica de cuantificadores corresponde a la actual lógica de primer orden y sirvió como base para desarrollos posteriores por Schröder, Löwenheim y Skolem.

19 páginas.

11 *El papel de la representación matricial en el desarrollo de los cuantificadores por Peirce. Alan J. Iliff*

Peirce contribuyó al acercamiento entre la lógica y la matemática y, en este ensayo, Iliff indica dos manifestaciones de esta aproximación en la teoría de la cuantificación del gran pensador. Acerca de las raíces de dicha teoría, sostiene que su descubrimiento se basó en la experiencia de Peirce con técnicas algebraicas sofisticadas: las operaciones con relaciones dan lugar a un álgebra de transformaciones lineales; la notación y las operaciones matriciales permiten el descubrimiento de los cuantificadores. Acerca de los frutos de la teoría de la cuantificación, Iliff señala que ella constituye el marco de referencia para la teoría de modelos desarrollada por Löwenheim y Skolem.

13 páginas.

Lógica de Relaciones.

12 *Peirce sobre la aplicación de relaciones a relaciones. Robert W. Burch*

Algunos críticos han visto ciertas ambigüedades en el escrito *Description of a Notation for the Logic of Relatives*, de Peirce, pero un análisis más profundo revela que la confusión sólo ha existido en la mente de los comentaristas. Ajustando la notación lógica actual al énfasis de Peirce y añadiendo una representación gráfica, en este ensayo se desarrolla una notación formal para las relaciones que permite captar la perspectiva amplia de Peirce pues incluye la aplicación binaria y unaria de relaciones, el operador coma y el término de teridentidad. Con esta herramienta pueden abarcarse todos los ejemplos de Peirce. Además de recuperar de manera brillante su pensamiento se prueba que, en 1870, Peirce había construido una lógica por lo menos tan expresiva como la actual lógica de primer orden.

27 páginas, 32 figuras.

CENTRO DE INVESTIGACIONES LINGÜÍSTICAS Y LINGÜÍSTICAS

13 *La tesis de reducción debida a Peirce. Robert W. Burch*

La tesis de reducción, sostenida por Peirce desde 1885, consiste en afirmar que las relaciones de aridad uno, dos y tres son las fundamentales: por un lado, una relación de cualquier aridad puede reducirse a ellas, esto es, puede expresarse como combinación de estas; por otra parte, no toda relación de aridad dos es reducible a relaciones de aridad uno y no toda relación de aridad tres es reducible a relaciones de aridad uno y dos. Una prueba matemática de la tesis de reducción consiste en una interpretación precisa de la combinación de relaciones y este artículo es una versión no técnica de una prueba tal, presentada por Burch en 1991. Con ese fin se elabora una lógica algebraica, acompañada de una sintaxis gráfica, en la cual se definen los operadores de construcción considerados por Peirce.

18 páginas, 20 figuras.

14 *Tríadas genuinas y teridentidad. Jacqueline Brunning*

En el desarrollo de la lógica de relaciones de Peirce pueden distinguirse varias etapas: el álgebra de relaciones, la cuantificación y los gráficos existenciales. Una idea invariante a lo largo de esta evolución es la necesidad de tres categorías, correspondientes a las relaciones de aridad uno, dos y mayor, siendo reducibles estas últimas a aridad tres mediante la relación de teridentidad. Citando escritos y ejemplos de Peirce, en esta nota se destaca la presencia de la teridentidad en todas las etapas mencionadas y se demuestra que con los gráficos existenciales se hace evidente la necesidad ineludible de la tercera categoría. Pues el gráfico de la teridentidad aparece por una de las reglas de transformación beta pero no puede reducirse a gráficos que representen relaciones binarias.

12 páginas, 11 figuras.

16 *El desarrollo por Tarski de la lógica de relaciones debida a Peirce. Irving H. Anellis*

El álgebra de relaciones y la tesis de reducción constituyen algunos de los aportes significativos de Peirce a la lógica algebraica. Comenzando el siglo XX Schröder y Kempe forjaron algunos avances pero luego esta área quedó abandonada hasta los años cuarenta cuando Tarski desarrolló formalizaciones del cálculo de relaciones y los cincuenta cuando Lyndon analizó las álgebras de relaciones introduciendo bases. En medio del florecimiento actual de la lógica algebraica, la línea de trabajo indicada culmina en 1987 con la presentación por Tarski y Givant de una teoría algebraica que también permite formalizar la teoría de conjuntos y la de números. El artículo de Anellis es una revisión bastante técnica y muy detallada de los trabajos mencionados, planteando la búsqueda de conexiones históricas entre los trabajos de Peirce, Lyndon y Tarski.

33 páginas, 3 figuras.

Conectivos Proposicionales.

17 Nuevas luces sobre la notación icónica de Peirce para los dieciséis conectivos binarios. Glenn Clark

La tabla de verdad que define un conectivo binario tiene cuatro renglones, cada uno de los cuales puede ser F; el símbolo \times tiene cuatro cuadrantes, cada uno de los cuales puede cerrarse uniendo los extremos correspondientes. Peirce depuró esta idea y desarrolló una notación icónica y simétrica para los dieciséis conectivos posibles. Considerando luego los conectivos como variables, explotó las propiedades de su notación en la búsqueda sistemática de tautologías, estableciendo cerca de veintiséis mil. Clark recupera la notación original de Peirce, elabora justificaciones para algunas de sus conclusiones y pone en evidencia su pensamiento ordenado, sistemático y abstracto, tan adelantado a su época.

29 páginas, 6 tablas, 4 figuras.

18 Potencial no explotado en la notación icónica de Peirce para los dieciséis conectivos binarios. Shea Zellweger

Este artículo grandioso revela un estudio profundo de la simetría en los conectivos proposicionales binarios. Buscando equivalencias lógicas, el autor hace actuar la negación y la conversión sobre la forma general $A * B$ y esta búsqueda lo conduce a tablas de sustitución y a modelos en dimensión tres, cuatro y siete, estableciendo así conexiones sorprendentes entre la lógica, el álgebra abstracta, la geometría y la cristalografía. Una notación adecuada para los conectivos debería contener y revelar toda la simetría descubierta. La notación de Peirce está muy cerca de lograrlo y Zellweger, efectuando algunos cambios pequeños en ella, desarrolla una notación lógica casi inteligente que, además de satisfacer esta exigencia, recupera de manera plena la tríada ícono-índice-símbolo indicada por Peirce.

47 páginas, 6 tablas, 19 figuras.

Gráficos Existenciales.

19 Un método de decisión para los gráficos existenciales. Don D. Roberts

Peirce desarrolló un sistema de gráficos existenciales que consiste en una representación gráfica de las fórmulas lógicas y ciertas reglas de transformación. La parte alfa de los gráficos es un cálculo proposicional clásico, la parte beta es un cálculo de primer orden con igualdad. Además, Peirce diseñó un método para decidir si un gráfico alfa dado es posible o no: se trata, pues, de un método para decidir si una fórmula proposicional es una tautología o no. Roberts realiza una presentación de este método, ilustrada con ejemplos y enmarcada en una reflexión acerca del diálogo entre autores de épocas diferentes. Esta reflexión se inspira en la manera como la parte gamma de los gráficos existenciales, que incluye un cálculo modal, anticipó el estudio de desarrollos aún inconclusos en la lógica.

14 páginas, 15 figuras.

20 *Peirce y Filón. Jay Zeman*

En la obra de Peirce, las ideas particulares no existen de manera fortuita sino están enmarcadas de forma integral en su pensamiento global. Por ejemplo, en este artículo se muestra una justificación filosófica de los gráficos existenciales, si bien el tema del ensayo es la contribución de Peirce a la teoría de la condicional. El desarrollo de sus gráficos existenciales le permitió explorar la lógica modal y los mundos posibles, perspectiva en la cual pueden comprenderse la segundidad y terceridad de la condicional que, en Peirce, no deben verse como conceptos excluyentes.

14 páginas, 16 figuras.

21 *Ajustando la estructura lógica a la estructura lingüística. John F. Sowa*

Este artículo demuestra que es posible edificar tomando como fundamento la obra de Peirce. Sowa describe en él los gráficos conceptuales, una herramienta de representación de lenguajes naturales desarrollada para la lingüística teórica y para sus aplicaciones a la ingeniería del conocimiento. Pone en evidencia su naturalidad y su inmensa superioridad sobre otros sistemas de representación, entre ellos el cálculo de predicados. Estos gráficos fueron desarrollados a partir de los gráficos existenciales de Peirce, enriqueciéndolos con ideas de la inteligencia artificial y del λ -cálculo.

27 páginas, 13 figuras.

Artículos Filosóficos.

22 *La coherencia interna del pensamiento diagramático de Peirce. Beverley Kent*

El pragmaticismo de Peirce es una doctrina filosófica que estudia la naturaleza común de los significados de los conceptos. La metodología pragmaticista consiste en elaborar, en tres niveles distintos, representaciones múltiples de la idea considerada, hasta el punto de poder razonar con provecho sobre ellas. Los gráficos existenciales proveen un análisis del pensamiento que resulta adecuado para modelar el pragmaticismo. Tanto los gráficos existenciales como el pragmaticismo son fruto de investigaciones en lógica y, a su vez, las funciones y el alcance de la lógica pueden dilucidarse estudiando el lugar que ella ocupa entre las ciencias. Kent sostiene que estos tres (!) aportes de Peirce (el pragmaticismo, los gráficos existenciales y la clasificación de las ciencias) están relacionadas de manera profunda y que los diagramas constituyen un hilo conductor de esa conexión.

15 páginas.

23 *¿Qué es deducción? E. James Crombie*

Una idea original y básica en el pensamiento de Peirce es su división de las inferencias en tres formas de razonamiento distintas entre sí: la abducción genera hipótesis que relacionan los hechos conocidos; la deducción determina las consecuencias necesarias de la validez de ciertas hipótesis; la inducción establece el grado de coincidencia entre las hipótesis y los hechos. Este artículo agudo es una búsqueda de distinciones claras entre deducción y otras formas de inferencia. Tras sustentar que la infalibilidad no es el criterio distintivo Crombie sugiere que, en el pensamiento de Peirce, lo característico del razonamiento deductivo es la producción de un diagrama, cuyo propósito es aclarar y explicitar las ideas del investigador.

15 páginas, 1 figura.

24 *Peirce y la estructura de la inferencia abductiva. Tomis Kapitan*

La abducción es el proceso de selección y adopción de una hipótesis nueva que podría explicar cierto hecho observado. Peirce sostuvo que esta forma de inferencia es diferente a las otras dos formas distinguidas por él, deducción e inducción, lo cual es una tesis difícil de sustentar. Kapitan anota al respecto que su prueba plena no fue lograda por Peirce y, como un aporte valioso en el desarrollo de tal demostración, construye un esquema de razonamiento que no es válido deductiva ni inductivamente y cuya validez debe ser, entonces, abductiva. El paso decisivo en dicho esquema consiste en adoptar la actitud práctica de aceptar cierto curso de acción: es una intención de someter a prueba la hipótesis, intención que no alcanza el nivel de una creencia plena.

17 páginas.

25 *Lógica, aprendizaje y creatividad en la evolución. Arthur W. Burks*

Peirce concebía la lógica de una manera tan amplia que incluyó en ella una teoría filosófica de la evolución basada en tres principios: el tiquismo resalta el papel del azar y la probabilidad en la naturaleza; el sinequismo es una ley de desarrollo continuo del cosmos; el agapismo es la tendencia de la naturaleza a un estado de perfección. Construyendo sobre el pensamiento de Peirce y yendo más lejos, Burks ha desarrollado una teoría de la evolución enmarcada en su filosofía del mecanismo lógico y que integra ideas de la lógica, la teoría de autómatas, la genética actual y la economía. Este artículo expositivo es una descripción, surtida con ejemplos, de estas dos teorías.

38 páginas.

26 *Un enfoque no monótono de la lógica tiquista. Ana H. Maróstica*

La investigación científica emerge en el pensamiento de Peirce como una red semántica dinámica en cuya base aparecen los procesos de abducción, deducción e inducción, gobernados por los principios reguladores de plausibilidad y verosimilitud, regidos a su vez por un principio general de armonía. Además de elaborar este diagrama tan valioso, la autora busca sistemas formales que

permitan expresar las tres etapas fundamentales del proceso de investigación. Las propuestas que detalla, inspiradas todas en lógicas no monótonas, ponen en evidencia la dificultad principal del problema: la validez de un razonamiento abductivo o inductivo no depende sólo de la forma del argumento como sucede con los razonamientos deductivos.

21 páginas, 1 tabla, 5 figuras.

27 *El desarrollo de las teorías de Peirce sobre nombres propios. Jarrett Brock*

Como casi todas las ciencias, la filosofía del lenguaje puede encontrar en la obra de Peirce ideas originales y valiosas. En su visión colectiva o descriptiva de los nombres propios, éstos son términos que denotan clases. La adopción de esta postura conduce al delicado problema del concepto de individuo (el problema de la identidad) porque cuando el individuo denotado es una clase, siempre existe cierto grado de indeterminación si no se distingue con claridad entre referencia y verdad. Luego de discutir con ejemplos interesantes la visión colectiva de los nombres propios y elaborar un análisis crítico de la misma, Brock afirma que Peirce después modifica esta visión, pues en otros escritos señala que, además de un término general, se requiere un índice para designar el sujeto.

12 páginas.

28 *La teoría de nombres propios debida a Charles Peirce. Jeffrey R. DiLeo*

En la semiótica de Peirce, un signo es una relación ternaria entre el signo en sí, su objeto y su interpretante. Las diversas interacciones de los relacionados permiten una clasificación muy variada de los signos. Un nombre propio, en tanto signo, para Peirce es una rema pues se interpreta como una cualidad de un objeto potencial; es un índice en tanto fuerza la atención del interpretante sobre un objeto individual; es un legisigno ya que se trata de una convención general. La teoría de nombres propios de Peirce no quedó redactada, se encuentra dispersa en muchos de sus escritos. Más que intentar reconstruir las ideas de Peirce, DiLeo propone construir una teoría de nombres propios a partir de ellas.

20 páginas.

TERCERO: UN SIGNO

Now a sign is something, A, which denotes some fact or object, B,
to some interpretant thought, C.

C. S. Peirce [1903]

Los mayores esfuerzos en la recuperación y el estudio de la obra de Charles S. Peirce se han efectuado desde la filosofía, siendo quizás allí donde es más conocida. Para comprender a plenitud el pensamiento de Peirce, aún desde la perspectiva de la filosofía, es indispensable mirar con cuidado la matemática presente en ese legado. Desde otra óptica, si el matemático quiere apreciar en

la obra de Peirce algo más que una colección de resultados técnicos dispersos, aunque cada uno sea muy interesante en sí, es indispensable que mire la arquitectura filosófica del pensador.

En la tarea de recuperación de la obra de Peirce, tanto desde la lógica matemática como desde la filosofía, pueden distinguirse tres aspectos, representados todos por multitud de trabajos en niveles diversos. Como se muestra a continuación, *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* contiene ejemplos de aportes en todas las tres clases.

Ícono. En primer lugar se impone la tarea urgente de editar la obra completa de Peirce. Esto no se limita a la labor de publicación completa y cronológica que efectúa el *Peirce Edition Project*, ella debe ir precedida de búsquedas y estudios en los manuscritos que no fueron contemplados en ediciones anteriores, además debe ir acompañada de traducciones y otras actividades divulgativas. Como ya se indicó, toda tarea editorial debe llevarse a cabo con esmero y respeto.

Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce es un excelente ejemplo de lo que debería haberse hecho con la obra de Peirce desde el principio, pues su edición es impecable: reducir a menos de 50 los errores tipográficos en un texto de más de 650 páginas es una hazaña, aún en la época de los procesadores automáticos; además de un buen índice y una sola bibliografía amplia y detallada, el libro contiene notas biográficas de los autores contribuyentes; las citas importantes de Peirce aparecen bien destacadas y las referencias a sus escritos están unificadas.

Entre los artículos contenidos en *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* hay dos aportes valiosos a la edición del legado de Peirce, son el trabajo de Clark (17) que recupera y pone en acción la notación para los conectivos binarios y el de Roberts (19) que exhibe un poderoso algoritmo para verificar tautologías. Ambos estudios consisten en buscar una perla inadvertida en los manuscritos de Peirce, purificarla y engastarla con el mayor lujo.

Índice. En segundo lugar, cada aspecto de la obra de Peirce debe interpretarse en contextos variados, por ejemplo, en el contexto mismo de la obra de Peirce cuya gran coherencia interna nunca deja de sorprender, o en el contexto de los desarrollos posteriores de la ciencia, tanto si ellos están basados en el trabajo de Peirce como si fueron redescubiertos después. Aunque muchos se arriesgan a esta tarea fácil en apariencia, la interpretación de los textos es una labor delicada por el peligro siempre presente de sacar de los escritos más de lo que el autor puso en ellos, lo cual con frecuencia conduce a charlatanerías y a polémicas. La exegética debe realizarse siempre con una buena dosis de respeto por el autor y con una sobredosis de prudencia. Es claro que una condición indispensable para ello es un conocimiento profundo del texto que se va a discutir, de manera que los estudios interpretativos sobre la obra de Peirce deben ir precedidos de una lectura cuidadosa de los textos pertinentes, aunque

sea en ediciones parciales. Uno de los errores más frecuentes en este aspecto es ignorar la totalidad de los escritos de Peirce sobre cierto tema, escritos que con frecuencia están dispersos en el legado gigantesco. Otra equivocación común es ignorar la generalidad con que Peirce escribe y leer lo que dice en un contexto demasiado reducido, llegando a conclusiones negativas sobre la visión del pensador. Un tercer error usual consiste en proyectar los conocimientos y prejuicios del presente sobre Peirce, quien es un autor del pasado.

Los editores de *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* tuvieron la integridad no sólo de abarcar un espectro amplio de contribuciones sino también de incluir ensayos con perspectivas muy diversas, en algunos casos incluso pueden encontrarse posiciones antagónicas entre artículos sucesivos. Aún en la edición los editores respetaron al máximo el estilo personal de cada uno de los autores, aunque unificaron el formato y la nomenclatura de las notas y de las referencias bibliográficas logrando una armoniosa unidad en la diversidad.

La inmensa mayoría, casi tres cuartas partes, de los artículos contenidos en *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* pueden clasificarse como exegéticos. Por ejemplo, el ensayo de Kent sobre los diagramas en la obra de Peirce (22) y el de Zeman que justifica los gráficos existenciales desde la filosofía (20) enfatizan la contextualización de cada tema en la obra completa y coherente de Peirce. Los trabajos presentados por Brady (10) y por Iliff (11) sobre la lógica de los cuantificadores y los ensayos de Anellis (16) y de Hiz (15) acerca de la influencia sobre la lógica en Polonia son ejemplos de cómo estudiar a Peirce a la luz de desarrollos históricos posteriores de su obra. El artículo de Dipert acerca de la teoría de conjuntos (4) y el de Shields sobre una axiomática de la aritmética (3) ubican algunos anticipos de Peirce en el contexto de su redescubrimiento posterior.

Símbolo. Por último, la tarea más difícil pero también más fructífera es la de construcción. Después de mirar el texto preciso y completo de algún pensamiento de Peirce y de leerlo e interpretarlo en contextos múltiples, se debería edificar sobre ese fundamento desarrollando las ideas y avanzando en el planteamiento y la solución de problemas abiertos importantes. Como ejemplos notables de tales elaboraciones se destacan los trabajos recientes de Fernando Zalamea indicados en la bibliografía, en los cuales ataca con éxito problemas actuales del estudio crítico de la cultura empleando a fondo la lógica de Peirce.

No puede esperarse que los editores de un compendio incluyan artículos inexistentes; sí podría esperarse que en *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* se encontraran más escritos constructivos. Hay varios temas importantes en la lógica de Peirce que allí no se tratan y casi ni se mencionan, como los gráficos existenciales gama y el continuo de Peirce.

Por la amplitud de sus aspiraciones e ideas, para Peirce fue imposible desarrollar en detalle todos sus argumentos. La primera tarea constructiva que se

plantea consiste en tomar cada una de las tesis sostenidas por Peirce, precisar un contexto para ella y allí elaborar una prueba de la misma, con instrumentos actuales si es necesario. Como ejemplos de tales construcciones demostrativas en *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* pueden citarse los trabajos de Burch referentes a las relaciones (12, 13) y el ensayo de Kapitan sobre la abducción (24); en particular, el primer trabajo de Burks (12) prueba que es más valioso inventar una simbolización que capture el pensamiento de Peirce que limitarse a forzar una traducción a una notación actual.

En muchos temas, Peirce no formuló de manera explícita un problema o una conclusión: existen en sus escritos teorías completas que no quedaron redactadas en un solo compendio sino que se encuentran dispersos en el inmenso legado. En estos casos se quisiera reconstruir el pensamiento de Peirce o, mejor aún, construir una teoría a partir de los fragmentos encontrados. El trabajo de Burks (25) pretende construir de esta manera una teoría de la evolución y el de DiLeo (28) propone una teoría de los nombres propios.

Es posible desprenderse aún más de las raíces modificando adecuadamente el pensamiento de Peirce para avanzar mejor en la solución de algún problema, explotando así con libertad plena el potencial de las ideas del autor. Como ejemplos sobresalientes en *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* pueden citarse los aportes brillantes de Sowa (21) y de Zellweger (18). Estudiando a fondo las propuestas de Peirce y mejorándolas ligeramente obtienen efectos sorprendentes, el primero en un sistema de gráficos lógicos y el segundo en una notación para los conectivos binarios. En ambos casos el potencial del resultado y, por tanto, de las ideas de Peirce subyacentes está por explotar a plenitud.

En general, los estudios constructivos sobre el legado de Peirce constituyen un reto que apenas comienza.

* * *

La comunidad lógico-matemática debe dejar de ver en la obra de Peirce una simple curiosidad histórica pues ella contiene mucho más que eso: si comenzara a apropiarse del instrumental que este legado provee, podría reconocer su utilidad, potencia y eficacia. *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* es un aporte valioso para este cambio de actitud y, sin demeritar excelentes trabajos anteriores, puede marcar un hito en el reencuentro de la matemática, la lógica y la filosofía alrededor de Peirce.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Gerard Deledalle, *Leer a Peirce Hoy*, Gedisa, Barcelona, 1996.
- [2] Ivor Grattan-Guinness, *Peirce: entre la lógica y las matemáticas*, Mathesis VIII (1992), no. 1, 55-72.
- [3] Nathan Houser, Don D. Roberts and James Van Evra (Eds.), *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*, Indiana University Press, Bloomington and Indianapolis, 1997.

- [4] Charles S. Peirce, *Escritos-Lógicos*, introducción, selección y traducción de Pilar Castriello, Alianza Universidad, Madrid, 1987.
- [5] Charles S. Peirce, *Obra Lógico-Semiótica*, edición de Armando Sercovich, Taurus, Madrid, 1987.
- [6] Charles S. Peirce, *El hombre, un signo*, traducción, introducción y notas de José Vericat, Crítica, Barcelona, 1988.
- [7] Yuri Poveda, *Los Gráficos Existenciales de Peirce en los sistemas Alfa⁰ y Alfa⁰⁰*, Boletín de Matemáticas – Nueva Serie **VII** (2000), no. 1, 5–17.
- [8] Mariluz Restrepo, *La semiótica de Charles S. Peirce*, Signo y Pensamiento, **9** (1990), no. 16, 27–46.
- [9] Fernando Soto, Edgar Osejo y Rafael Caballero, *Acerca de una enumeración peirceana de los racionales*, Boletín de Matemáticas – Nueva Serie **III** (1996), no. 2, 83–96.
- [10] Pierre Thibaud, *La Lógica de Charles Sanders Peirce*, Paraninfo, Madrid, 1982.
- [11] Fernando Zalamea, *Una jabalina lanzada hacia el futuro: anticipos y aportes de C. S. Peirce a la lógica matemática del siglo XX*, Mathesis **9** (1993), 391–404.
- [12] Fernando Zalamea, *Lógica Topológica: Una Introducción a los Gráficos Existenciales de Peirce*, XIV Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 1997.
- [13] Fernando Zalamea, *Ariel y Arisbe: Evolución y evaluación del concepto de América Latina en el siglo XX*, Convenio Andrés Bello, Bogotá, 2000.
- [14] Fernando Zalamea, *El Continuo Peirceano. Aspectos globales y locales de genericidad, reflexividad y modalidad: Una visión del continuo y la arquitectónica pragmática peirceana desde la lógica matemática del siglo XX*, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Bogotá, 2001.
- [15] Fernando Zalamea, *Signos Triádicos: Nueve estudios de caso latinoamericanos en el cruce Matemáticas-Estética-Lógica*, Premio de Ensayo Literario Hispanoamericano ‘Lya Kostakowsky’ 2001.

APÉNDICE

Estos son los títulos originales de los ensayos que integran *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*.

1. INTRODUCTION: Peirce as Logician *Nathan Houser*
2. Peirce between Logic and Mathematics *Ivor Grattan-Guinness*
3. Peirce’s Axiomatization of Arithmetic *Paul Shields*
4. Peirce’s Philosophical Conception of Sets *Randall R. Dipert*
5. Peirce’s Pre-Logistic Account of Mathematics *Angus Kerr-Lawson*
6. Peirce’s Theoremic/Corollarial Distinction and the Interconnections between Mathematics and Logic *Stephen H. Levy*
7. Peirce and Russell: The History of a Neglected ‘Controversy’ *Benjamin S. Hawkins, Jr.*
8. Logic and Mathematics in Charles Sanders Peirce’s “Description of a Notation for the Logic of Relatives” *James Van Evra*
9. Relations and Quantification in Peirce’s Logic, 1870–1885 *Daniel D. Merrill*
10. From the Algebra of Relations to the Logic of Quantifiers *Geraldine Brady*

11. The Role of the Matrix Representation in Peirce's Development of the Quantifiers *Alan J. Iliff*
12. Peirce on the Application of Relations to Relations *Robert W. Burch*
13. Peirce's Reduction Thesis *Robert W. Burch*
14. Genuine Triads and Teridentity *Jacqueline Brunning*
15. Peirce's Influence on Logic in Poland *Henry Hiż*
16. Tarski's Development of Peirce's Logic of Relations *Irving H. Anellis*
17. New Light on Peirce's Iconic Notation for the Sixteen Binary Connectives *Glenn Clark*
18. Untapped Potential in Peirce's Iconic Notation for the Sixteen Binary Connectives *Shea Zellweger*
19. A Decision Method for Existential Graphs *Don D. Roberts*
20. Peirce and Philo *Jay Zeman*
21. Matching Logical Structure to Linguistic Structure *John F. Sowa*
22. The Interconnectedness of Peirce's Diagrammatic Thought *Beverley Kent*
23. What Is Deduction? *E. James Crombie*
24. Peirce and the Structure of Abductive Inference *Tomis Kapitan*
25. Logic, Learning and Creativity in Evolution *Arthur W. Burks*
26. A Nonmonotonic Approach to Tychist Logic *Ana H. Maróstica*
27. The Development of Peirce's Theories of Proper Names *Jarrett Brock*
28. Charles Peirce's Theory of Proper Names *Jeffrey R. DiLeo*

Arnold Oostra
Departamento de Matemáticas y Estadística
Universidad del Tolima
AA 546
Ibagué, COLOMBIA
oostra@bunde.tolinet.com.co