CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS EUGENIO PUCCIARELLI 113

OSCAR M. ESQUISABEL - FRANK TH. SAUTTER
(Editores)

# CONOCIMIENTO SIMBÓLICO Y CONOCIMIENTO GRÁFICO. HISTORIA Y TEORÍA


BUENOS AIRES
2013

CONOCIMIENTO SIMBÓLICO Y CONOCIMIENTO GRÁFICO. HISTORIA Y TEORÍA

OSCAR M. ESQUISABEL - FRANK TH. SAUTTER
(Editores)

# CONOCIMIENTO SIMBÓLICO Y CONOCIMIENTO GRÁFICO. HISTORIA Y TEORÍA

Centro de Estudios Filosóficos Eugenio Pucciarelli
2013

Esquisabel, Oscar Miguel
Conocimiento simbólico y conocimento gráfico: historia y teoría . - 1ª ed. - La Plata: Oscar M. Esquisabel, 2013.
136 p.; 22 x 15 cm.

ISBN 978-987-45065-0-4

1. Filosofía. I. Título
CDD 190

Fecha de catalogación: 27/09/2013

La publicación de los trabajos de los académicos y disertantes invitados se realiza bajo el principio de libertad académica y no implica ningún grado de adhesión por parte de otros miembros de la Academia, ni de ésta como entidad colectiva, a las ideas o puntos de vista de los autores.


Hecho el depósito que previene la Ley 11.723
IMPRESO EN LA ARGENTINA


Avda. Alvear 1711, 3er. piso – C.P. C1014AAE – Ciudad Autónoma de Buenos Aires – República Argentina
http://www.ciencias.org.ar
e-mail: info@ciencias.org.ar

ISBN 978-987-45065-0-4

ÍNDICE

# CONOCIMIENTO GRÁFICO Y DIAGRAMAS DESDE LA PERSPECTIVA DE C. S. PEIRCE*

JAVIER LEGRIS
UBA-CONICET
Argentina
jlegris@retina.ar

Este trabajo tiene por objetivo situar la representación diagramática en el contexto del ‘‘conocimiento simbólico’’, empleando para ello conceptos tomados de la teoría del signo de Charles Sanders Peirce. En esta teoría los diagramas caen dentro de la clase de los *íconos*, esto es, signos que representan por su semejanza estructural con el objeto representado. En el trabajo se mostrarán las limitaciones de una interpretación *operacional* de los íconos, es decir, como signos sobre los que se puede operar (componiendo o descomponiendo sus partes) y se discutirá una concepción amplia de ícono que destaque sus aspectos *topológicos*. Como ejemplo se analizará brevemente la interpretación del condicional material en el sistema lógico de los Gráficos Existenciales de Peirce.

## 1. Representación gráfica y diagramas

El conocimiento gráfico aparece como un modo especial del conocimiento simbólico que se funda primariamente en la *analogía* entre una estructura semiótica y aquello que representa, y por ello en él es predominante la *función surrogativa* del conocimiento simbólico (véase Esquisabel 2012 sección 4). Ahora bien, dentro de la *representación gráfica* se incluyen signos muy diversos como diagramas, tablas, mapas, cuadros estadísticos, sistemas de señales, infografías, etc. Todas estas herramientas de conocimiento ocupan un lugar importante en la matemática y en las ciencias naturales y sociales. El creciente interés por analizar la práctica científica ha causado que la representación gráfica ocupe un lugar privilegiado en la filosofía de la ciencia.

En un trabajo publicado en 1995, dos investigadores en ciencia cognitiva formularon explícitamente la distinción entre representaciones *gráficas* y representaciones *lingüísticas* (véase Sterling & Oberlander 1995), y un poco más tarde

* Este trabajo fue elaborado en el marco de los proyectos CAFP-BA 042/12, ‘‘Conocimiento gráfico y conocimiento simbólico’’ y PIP 11220080101334, CONICET (Argentina).

Atsushi Shimojima presentó siete criterios para distinguir ambos tipos de representaciones, con el objetivo de obtener una definición satisfactoria del concepto de representación gráfica (véase Shimojima 2001). El tercer criterio distingue entre aquellas representaciones en las que no hay signos para relaciones y las que emplean signos para representar relaciones. Shimojima refiere a ideas expresadas por Bertrand Russell en su artículo ''Vagueness''. Allí, se señala que ''las palabras que significan relaciones, no son ellas mismas relaciones''. Russell ilustra con el caso de los mapas, ya que ''el hecho de que un lugar esté al oeste de otro se representa por el hecho de que el lugar correspondiente en el mapa está a la izquierda de otro, esto es, una relación es representada por una relación''. Y en este aspecto el mapa es, según Russell, ''superior al lenguaje'' (Russell 1923).[1] Estas afirmaciones dan ocasión a algunos comentarios. Sin duda, en la información gráfica la *organización espacial* tiene un papel representacional, que cumple la función de los predicados relacionales del lenguaje formal de la lógica. Por ejemplo, la relación de implicación entre conceptos o clases se representa en los diagramas de Euler mediante la un círculo *inserto dentro de* otro. Este aspecto espacial también está presente en otro de los criterios ofrecidos por Shimojima, que distingue entre representaciones bidimensionales y representaciones secuenciales. Sin embargo, hay *diagramas* que incluyen *signos* relacionales que se añaden a la estructura espacial.

La manifestación más clara y sistemática del conocimiento gráfico se da en el marco de sistemas de inferencias que emplean diagramas, es decir, sistemas de *razonamiento diagramático*, que constituyen una tradición de peso en la historia de la lógica y la metodología de la matemática. En un sentido amplio, un *diagrama* es una representación en un espacio de dos dimensiones. Estas relaciones tienen un carácter geométrico o topológico. Por lo tanto, la idea de diagrama presupone un concepto de espacio. La siguiente caracterización intenta ser más exacta:

> ''Un diagrama es un conjunto de objetos en el plano que denotan objetos en una situación [una estructura], cuyas mutuas relaciones espaciales y gráficas denotan relaciones en aquella estructura'' (Lemon & Pratt 1997).

En este nivel de generalidad, un diagrama puede estar constituido por entidades cualesquiera. No obstante, la representación es únicamente *bidimensional,* de modo que se excluye cosas como los modelos a escala. Su rasgo más peculiar reside en que las relaciones entre los objetos del diagrama representan o denotan relaciones externas al diagrama mismo. En otras palabras, la estructura del diagrama pretende ser semejante a la estructura que el diagrama representa. Esta *semejanza estructural* a veces se ha calificado como un *isomorfismo* entre el diagrama y aquello que representa, o sea ambos comparten una *misma* estructura. En todo caso, con esta semejanza estructural se ponen de relieve las diferencias entre la representación diagramático y la lingüística.

[1] Las observaciones de Russell se dirigen claramente a la ''teoría pictórica del lenguaje'' desarrollada por Wittgenstein pocos años antes en el *Tractatus*.

La referencia a relaciones espaciales y gráficas sugiere la complejidad que puede presentar la construcción de un diagrama en comparación con los signos de una notación. Por ejemplo, son bien conocidas las dificultades de extender los diagramas de Venn a un número grande de términos. De hecho, estos diagramas se vuelven irrealizables *desde el punto de vista gráfico*, y esto aparece como una importante limitación para el razonamiento diagramático (aunque, por cierto, no exclusivo de este; las notaciones se enfrentan también con límites prácticos). Asimismo, la formulación exhaustiva de las reglas de construcción de diagramas exige explicitar relaciones y propiedades espaciales de las figuras, como el hecho de estar arriba, o a la izquierda unas de otras. Comprender la *naturaleza* misma de los diagramas exige una enorme cantidad de presupuestos y limitaciones, que tornan difícil plasmar en ellos el ideal de precisión que guiaba la construcción de lenguajes formales.

## 2. Diagramas en la teoría del signo de Peirce

La teoría del signo, o semiótica, de Peirce parte de la relación *triádica* entre significante, significado e interpretante, mediante la cual se define el concepto de signo. En palabras ya clásicas escribe Peirce en su *Gramática especulativa*:

> ''Un signo, o representamen, es algo que está en lugar de algo para alguien en algún respecto o capacidad'' (Peirce CP 2.228).

Es decir, hay una entidad que dado un interpretante (un sistema semiótico) refiere a otra entidad, de acuerdo con ciertas propiedades que presentan al objeto mediante el signo. Por ejemplo, un diagrama de compuertas representa un circuito lógico en relación con las operaciones booleanas que están en la base de estos circuitos. De esta relación entre signo, referencia e interpretante resulta el proceso de *semiosis*, en el que el signo se constituye como tal.

Una de las clasificaciones de los signos distingue entre *íconos*, *índices* y *símbolos* (véase Peirce CP 2.247 y ss.). Para Peirce esta era ''la más fundamental división de los signos'' (CP 2.275). Los diagramas caen dentro de la categoría de íconos y en ocasiones Peirce hace a ambos conceptos equivalentes. La idea que se tiene de un ícono es, en general, la de un signo que se refiere a su objeto mediante una relación de *similaridad*. Para entender los rasgos distintivos de los diagramas en tanto íconos es indispensable aclarar con precisión en qué consiste esta relación de similaridad.

Peirce analizaba el concepto de ícono en el contexto de su aplicación a razonamientos y este análisis parece indisoluble de la formulación de su sistema de lógica diagramática, los Gráficos Existenciales (*Existential Graphs*). De hecho, a partir del concepto de diagrama, Peirce elabora su concepción de la deducción (véase *inter alia* Legris 2012 y la bibliografía allí citada). Así, él llamaba diagramática a toda forma de ‘‘razonamiento necesariamente válido’’ (es decir, razonamientos deductivos; véase, por ejemplo, CP 4.431). En este marco, la deducción consiste para Peirce en la construcción de un ícono o diagrama, cuyas relaciones son análogas a las existentes en el ‘‘objeto del razonamiento’’. En el capítulo segundo de su obra *Gramática especulativa*, Peirce describe este proceso como la *construcción del diagrama en la imaginación* a la manera de un esqueleto o esbozo, donde se hacen las modificaciones requeridas por ‘‘el estado de cosas hipotético’’ y se observa si el resultado concuerda con lo que se quiere deducir. Con este procedimiento se obtienen conclusiones que son ‘‘verdaderas de los signos en todos los casos’’ (CP 2.227).

Por lo tanto, la función del ícono consiste, en este caso, en hacer visible (o ‘‘visualizar’’) la *estructura del razonamiento* (y esto es algo que no es posible hacer en el lenguaje ordinario). En un pasaje de su obra *The New Elements of Mathematics*, Peirce afirma:

> ‘‘Un diagrama es un ícono de un conjunto de objetos racionalmente relacionados. [...] El diagrama no sólo representa los correlatos vinculados, sino también, y de manera mucho más definida, la relación entre ellos. [...] El razonamiento necesario lleva a una conclusion *evidente*. ¿Qué es esta ‘evidencia’? Ella consiste en el hecho de que la verdad de la conclusión es *percibida* en toda su generalidad, y en la generalidad del cómo y por qué la conclusión es percibida. [...] Un rasgo extraordinario de los diagramas es que ellos *muestran* [...] que se sigue una consecuencia. [...] De todos modos, no es el diagrama-ícono estático que muestra directamente esto, sino el diagrama-ícono construido con una intención’’ (Peirce, NEM IV 316).

Así, la idea de Peirce acerca del carácter icónico de la deducción puede interpretarse en los términos siguientes. La relación de similaridad entre significante y significado que vale para el caso de los diagramas es la de una similaridad *estructural*; una similaridad exclusivamente entre las relaciones. El diagrama es una estructura compleja *que puede ser manipulada*, de modo de hacer lo que Peirce llama *experimentos* sobre ella. En estos experimentos se va determinando aquello que determina la *construcción* del diagrama. Es decir, al ver y manipular el diagrama, se aprende sobre las reglas de su construcción. De estas operaciones resulta un signo que *muestra* información implícita en el diagrama. Se puede decir que se está frente a una forma *operacional* de iconicidad. En obras anteriores de Peirce ya se observan aproximaciones a este concepto. En su conocido trabajo de 1885 sobre álgebra de la lógica puede leerse:

> ‘‘Todo razonamiento deductivo [...] contiene un elemento de observación; es decir, la deducción consiste en construir un ícono o diagrama, la relación de cuyas partes presenta una completa analogía con la de las partes del objeto de razonamiento, en experimentar sobre esta imagen en la imaginación y en observar el resultado, de modo de descubrir relaciones no advertidas y ocultas entre las partes’’ (CP 5.165; 3.363).

Tanto los *diagramas* como las expresiones del *álgebra* son íconos y los sistemas construidos respectivamente en ambos casos realizan un *análisis* del proceso de deducción en sus elementos básicos (véase CP 4.424).

Como consecuencia, también los sistemas semióticos del álgebra de la lógica tienen un carácter icónico. La diferencia entre los signos algebraicos y los diagramas reside en que los aspectos icónicos son preponderantes en los diagramas; estos *hacen visible* la información lógica. Y este hecho es una ventaja que los diagramas tienen respecto de los signos del álgebra.

Para explicar mejor su funcionamiento, Peirce compara el empleo de diagramas en las ciencias formales con el uso de mapas en una campaña militar (Peirce CP 4.530): en el mapa se van señalando las diferentes ubicaciones posibles e hipotéticas según los diferentes cursos o caminos alternativos que vaya tomando una batalla. Así se entiende que los diagramas permitan hacer ''experimentos'', es decir manipular los diagramas de manera tal que sea posible visualizar las situaciones hipotéticas, y en este punto Peirce recurre a la analogía con los experimentos en química y física (*loc. cit.*). En estos casos los objetos de la investigación son estructuras físicas tales como estructuras moleculares y la experimentación concierne a las relaciones dentro y entre estructuras moleculares. En el caso de los diagramas lógicos, el objeto está constituido por la *forma de una relación*, y esta forma de la relación es la misma que la que se da entre dos elementos del diagrama.

De acuerdo con esto, los procedimientos deductivos incluyen –en contra de la opinión usual– la *experimentación* sobre ''imágenes en la imaginación'', que son *prima facie* asimilables a los ''estados de cosas hipotéticos'' mencionados antes, y Peirce, en los *New Elements* enfatiza –con retórico entusiasmo– su importancia:

> ''¡El mejor pensamiento, especialmente sobre temas matemáticos, se hace experimentando en la imaginación sobre un diagrama u otro esquema!'' (NEM 1, 122).

Ahora bien, la experimentación está conectada con la existencia de *supuestos* o *hipótesis* en las demostraciones. Este hecho fue explícitamente analizado por Peirce en los *New Elements*, apelando a su distinción, que tiene sus raíces en la tradición euclídea, entre deducciones *corolariales* y *teoremáticas* (Peirce NEM IV p. 38). Estas últimas son las que incluyen supuestos. En ellas ''es necesario experimentar en la imaginación'' para llegar a la conclusión. Más específicamente, en ellas se introduce una ''idea externa'' que es eliminada una vez deducida la conclusión (Peirce, NEM IV, p. 42). Por el contrario, en la deducciones corolariales basta ''imaginar cualquier caso en que las premisas sean verdaderas'' para obtener la conclusión. Peirce menciona en este contexto la proposición 16 del Libro I de los *Elementos*, con el fin de mostrar los problemas que enfrentan las demostraciones teoremáticas (v. *loc. cit.*). Con estos procedimientos de observación y manipulación de los diagramas se obtienen conclusiones que son ''verdaderas de los signos en todos los casos'' (CP 2.227), esto es, verdaderas universalmente. Las verdades en las ciencias formales surgen de esta experimentación en la imaginación que tiene como apoyo material a los diagramas. Esto lleva a suponer una cierta unidad metodológica de todas las ciencias, que rompe con algunos de los criterios tradicionales para distinguir entre ciencias formales y ciencias fácticas.

Todo esto lleva a destacar el valor gnoseológico de los sistemas diagramáticos. A través de la manipulación de ellos y experimentando con diagramas, puede conocerse acerca del objeto representado más de lo que establecen explícitamente las reglas de construcción del sistema, y por lo tanto ellos contienen una información implícita a la que se puede acceder.

En suma, Peirce ofrece en el marco de su teoría del signo una conceptualización rica y útil de lo que es un diagrama. Para Peirce los íconos son esencialmente signos que pueden ser manipulados con el fin de extraer información acerca de sus denotados. Esta caracterización implica la *observación* de signos y también *acciones* sobre estos. Hacia el final de su vida, Peirce desarrolló todas sus ideas sobre diagramas en conexión con sus sistemas de Gráficos Existenciales para la lógica de enunciados, la lógica de predicados, la lógica modal y la lógica de orden superior. Como es sabido, en los dos primeros casos desarrolló sistemas adecuados para la lógica clásica de primer orden (Véase, por ejemplo, Legris 2012).[2]

## 3. Iconicidad y espacio

Frederik Stjernfelt ha defendido con suficiente evidencia textual que para Peirce los diagramas se caracterizan, en parte, por la *iconicidad operacional* antes descripta (véase Stjernfelt 2006). Como consecuencia, los signos del álgebra, los lenguajes formales y otros sistemas semióticos secuenciales son también diagramáticos. La *manipulación de signos*, incluyendo la idea peirceana de la experimentación con ellos, es el núcleo de esta caracterización y esto lleva a que el conocimiento diagramático sea una forma de conocimiento simbólico, en el sentido de conocimiento por medio de manipulación de signos (véase Esquisabel 2012). De acuerdo con esta interpretación, el aspecto espacial no sería esencial. Por ejemplo, podría conjeturarse en este contexto que todo sistema diagramático bidimensional puede traducirse a otro unidimensional y la conversa. Los rasgos espaciales serían entonces secundarios y estarían ligados con las ventajas cognitivas (‘‘psicotécnicas’’) de la representación en dos dimensiones. Sobre esta base, podría reservarse el término ‘‘gráfico’’ para referirse a diagramas que emplean dos dimensiones.

Sin embargo, existe una concepción de la iconicidad que no puede obviar los aspectos espaciales, tal como se evidencia en la definición dada por Lemon y Pratt

[2] En el caso de los dos últimos sistemas, la formulación fue tan solo parcial, véase al respecto Roberts 1973.

citada anteriormente y en la siguiente, debida al estudioso de la semiótica Thomas Sebeok:

> ''Se dice que un signo es *icónico* cuando existe una similaridad topológica entre un significante y sus denotados'' (Sebeok 1976, pp. 117).

De este modo, se destaca que la semejanza estructural se presenta en términos espaciales, lo que vuelve a introducir en la discusión la bidimensionalidad propia de los gráficos. Stjernfelt se refiere también a una *iconicidad óptima* como un segundo concepto de iconicidad en Peirce, que contiene mayores requisitos y que pretende representar el objeto ''tal como es'' (véase Stjernfelt 2006, pp. 74 ss.).

En relación con sus Gráficos Existenciales, Peirce lleva a cabo un análisis de propiedades espaciales, esto es, topológicas, de modo que la concepción que Peirce tenía de los sistemas diagramáticos prestaba especial atención a los aspectos espaciales y el tratamiento formal de los diagramas fue realizado casi exclusivamente en términos topológicos.

La topología es una disciplina que vio la luz prácticamente en vida de Peirce. Sus ideas sobre esta disciplina surgieron de la idea de una ''geometría general'' y puede conjeturarse que esta disciplina debía interesarle por su posición metafísica acerca del continuo. A través de sus colegas Cayley y Silvester, Peirce tuvo acceso a la obra de Johann Benedict Listing *Vorstudien zur Topologie* de 1847. En los *New Elements*, Peirce ofrecía la siguiente caracterización:

> ''La topología, o geometría tópica, es el estudio de la manera en la que se conectan intrínsecamente los lugares sin tomar en cuenta sus relaciones ópticas o métricas'' (Peirce 1895 NEM 2, p. 165).

Las propiedades topológicas son aquellas que se preservan cuando una figura geométrica es deformada en forma continua, esto es, sin que la deformación implique rupturas, separaciones o uniones. Por ejemplo, si un círculo se deforma, pierde algunas de sus propiedades geométricas, pero conservará la propiedad topológica de ser una curva cerrada que no se interseca a sí misma. Así, es topológicamente relevante el exterior e interior de una curva, o que una línea sea cerrada o abierta.

En la construcción de los propios Gráficos Existenciales, se hace uso de nociones topológicas. Una breve y rápida ilustración es la siguiente. En las primeras formulaciones del sistema Alpha para la lógica de enunciados, Peirce se ocupó primeramente de diagramar el condicional material como un ''rizo'' (*scroll*) por medio de una *única línea continua*, originando dos elipses *en contacto*, una dentro de la otra (véase Peirce MS 450, p. 14, cit en Roberts 1973, p. 34.) El diagrama obtenido era el siguiente

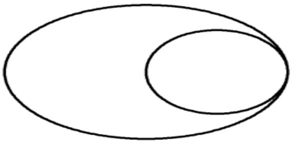

*Fig. 1*

Peirce entendía estos rizos como formas de ''cortes'' (*cuts*) en la ''hoja de aseveración'', con la intención de representar el carácter hipotético del condicional. La línea interior recibía el nombre de ''lazo'' (*loop*). De este modo un enunciado como ''Si A, entonces B'' quedaba diagramado en el sistema Alpha como

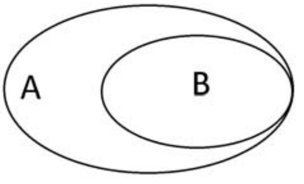


*Fig. 2*

(véase Oostra 2010, de donde se adopta la terminología en castellano). Así, es sencillo diagramar cadenas de condicionales como ''Si se da A, entonces, si B entonces C'', en los que las líneas más exteriores remarcaban el papel de hipótesis que tenían A y B en el enunciado condicional.

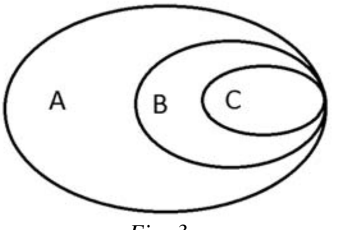


*Fig. 3*

Sin embargo, esta representación conllevaba problemas en el desarrollo de las reglas de derivación de Alpha y en la representación de equivalencias, especialmente cuando se trata de representar negaciones. Piénsese que en la lógica clásica un enunciado condicional ''Si A, entonces B'' es equivalente con el enunciado ''No se da que A y no B''. Peirce representaba la negación con cortes simples en la hoja de aseveración, esto es

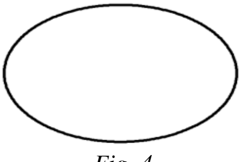

*Fig. 4*

Ahora bien, según esto, la representación diagramática de ''No se da que A y no B'' resulta ser:

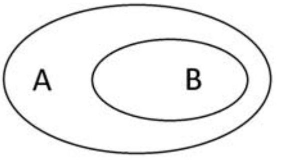


*Fig. 5*

Esta representación no es *topológicamente* la misma que la del condicional de la figura 2, pues el lazo interior aparece separado de la línea exterior. Esto condujo a Peirce a no diagramar el condicional usando una única línea continua, sino como dos cortes anidados, de modo que la representación diagramática fuera la misma para ambos enunciados equivalentes. Por lo tanto, en los Gráficos Existenciales hay una *regla topológica* (implícita), según la cual no es relevante el hecho de que una línea *interior* esté en *contacto* con una línea *exterior*, y que establece la equivalencia entre los dos gráficos de las figuras 2 y 5 respectivamente.[3]

Este no es el único presupuesto topológico en los Gráficos Existenciales. Algunos tienen que ver con gráficos continuamente menguantes (*shrinking*) o con los contactos entre líneas. También las reglas para transformar gráficos determinan cambios exclusivamente en el interior o exterior de un gráfico, según el caso. Esto pone en evidencia que las propiedades espaciales son esenciales en el sistema de los Gráficos Existenciales.

En suma, la idea de una iconicidad operacional es muy útil para elucidar la idea de semejanza estructural y establecer relaciones entre sistemas diagramáticos con notaciones ''secuenciales'' o ''unidimensionales''. No obstante, esta idea debe ser complementada con consideraciones topológicas, pues algunas relaciones son representadas por medio de relaciones en un espacio de dos dimensiones en el caso de un diagrama. Esto significa que los cambios *en el espacio bidimensional* resultantes de la manipulación de signos son también informativos. En este punto es donde la representación diagramática diverge de las notaciones. Cabe observar, para concluir, la actualidad de las observaciones hechas por Russell hace casi un siglo.

## Referencias bibliográficas

Esquisabel, Oscar M. 2012. ''Representing and abstracting. An Analysis of Leibniz's Concept of Symbolic Knowledge''. En *Symbolic Knowledge from Leibniz to Husserl*, comp. por Abel Lassalle Casanave. Londres, College Publications, 2012, pp. 1-49.

[3] La ausencia de esa regla sugiere que la figura 2 corresponde a un condicional no clásico (de hecho, un antecesor del que entendemos actualmente como el condicional intuicionista. Al respecto, véase Oostra 2010).

Lemon, Oliver & Ian Pratt. 1997. ''Spatial Logic and the Complexity of Diagrammatic Reasoning''. *Machine Graphics and Vision* 6, 1, pp. 89-108.

Legris, Javier. 2012. ''El cinematógrafo del pensamiento. Peirce y la naturaleza icónica de la lógica''. *Representaciones. Revista de Estudios sobre Representaciones en Arte, Ciencia y Filosofía* 8, 1, pp. 33-48.

Oostra, Arnold. 2010. ''Los gráficos Alfa de Peirce aplicados a la lógica intuicionista''. *Cuadernos de Sistemática Peirceana* 2, pp. 25-60.

Peirce, Charles Sanders. CP. *Collected Papers*. 8 volúmenes, vols. 1- 6 compilados por Charles Hartshorne & Paul Weiss, vols. 7-8 compilados por Arthur W. Burks. Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1931-1958.

Peirce, Charles Sanders. NEM. *The New Elements of Mathematics* by Charles S. Peirce, 4 vols., comp. por Carole Eisele. La Haya, Mouton, 1976. Atlantic Highlands, N. J., 1976. cxxxviii + 2478 pp.

Pietarinen, Ahti-Veikko. 2006. *Signs of Logic. Peircean Themes on the Philosophy of Language, Games and Communication*. Dordrecht, Springer.

Roberts, Don. 1973. *The Existential Graphs of Charles S. Peirce*. La Haya, Mouton.

Russell. 1923. ''Vagueness''. En *Essays on Language, Mind and Matter: The Collected Papers of Bertrand Russell, Volume 9*, comp. por Slater, J. G., pp. 145–154. Londres, Unwin Hyman, 1988. http://vserver1.cscs.lsa.umich.edu/~crshalizi/Russell/vagueness/

Sebeok, Thomas. 1976. *Contributions to the Doctrine of Signs*. Lanham, Md., University Press of America.

Shimojima. 2001. ''The Graphic-Linguistic Distinction. Exploring Alternatives''. *Artificial Intelligence Review* 15, pp. 5-27.

Stenning, Keith & J. Oberlander. 1995. ''A Cognitive Theory of Graphical and Linguistic Reasoning: Logic and Implementation''. *Cognitive Science* 19, pp. 97-140.

Stjernfelt, Friederik. 2006. ''Two Iconicity Notions in Peirce's Diagrammatology''. *ICCS 2006*, comp. por H. Schärfe, P. Hitzer y P. Øhrstrøm. Berlin-Heidelberg, Springer, pp. 70-86.

## SOBRE LOS AUTORES

Oscar M. Esquisabel
UNLP-UNQ-CONICET
Email: omesqui1@speedy.com.ar

Es Doctor en Filosofía por la UNLP (Argentina). Actualmente, es miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET (Argentina). Asimismo, se desempeña como Profesor Titular Ordinario de Metafísica en la UNLP. Sus áreas de investigación son la filosofía moderna, la historia de la lógica y la metafísica. Entre otras instituciones académicas y de investigación, es miembro fundador del Grupo Conesul de Filosofia das Ciências Formais (GCFCF), del Centro de Estudios Filosóficos de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires y de la Association for the Philosophy of Mathematical Practice.

Eduardo N. Giovannini
CONICET
Email: engiovannini@gmail.com

Doctor en Filosofía por la Universidad de Buenos Aires (Argentina). Ha realizado estudios doctorales en la Universidad de Paderborn (Alemania) y postdoctorales en el Max Planck Institute for the History of Science (Berlin).
Actualmente se desempeña como becario postdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Abel Lassalle Casanave
UFB-CNPq
Email: abel.lassalle@gmail.com

Es Profesor Asociado en la Universidad Federal da Bahia e Investigador del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) de Brasil. Su área de investigación es la filosofía de las ciencias formales. Ha sido el idealizador de los Coloquios Cono Sur de Filosofía de las Ciencias Formales –actualmente en su decimaséptima edición–; es miembro fundador del Grupo Conesul de Filosofia das Ciências Formais (GCFCF) y uno de los nueve co-fundadores de la Association for the Philosophy of Mathematical Practice.

Javier Legris
HEP-BAIRES-CONICET-UBA
Email: jlegris@retina.ar

Es Doctor en Filosofía por la Universidad de Regensburg (Alemania); actualmente es investigador del CONICET (Argentina), desarrollando sus tareas en el IIEP-BAIRES (FCE-UBA), y también Profesor Regular Titular de Lógica (FCE-UBA). Es miembro del Centro de Estudios Filosóficos de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires y miembro fundador del Grupo Conesul de Filosofia das Ciências Formais (GCFCF). Sus áreas de investigación son la historia de la lógica simbólica, la filosofía de las ciencias formales y la filosofía de la economía.

Fabrício Pires Fortes
Email: fortes.fp@gmail.com

Obtuvo su título de Licenciado y de Magister en Filosofía por la Universidade Federal de Santa Maria (Brasil), y actualmente es estudiante de doctorado en filosofía en la Universidade Federal da Bahia (Brasil).

Bruno Ramos Mendonça
E-mail: bruno.ramos.mendonca@gmail.com

Se graduó en Filosofía, por la Universidade Federal de Santa Maria (Brasil), y obtuvo su título de Magister en Filosofía, en 2013, por el Programa de Posgrado en Filosofía de la misma institución.

Wagner de Campos Sanz
UFG
Email: wsanz@uol.com.br

Doctorado en Filosofía por la Unicamp (Brasil), 2006. Posdoctorado por la Universidad de Tübingen 2008 (beca CAPES). Profesor visitante de la Universidad Autónoma de Madrid, 2009 (beca Fundación Carolina). Profesor visitante de la Universidad de Tübingen, 2011 (beca Capes-DAAD). Actualmente, profesor de la Facultad de Filosofía y del Pos-grado en Filosofía de la Universidad Federal de Goiás. Es miembro fundador del Grupo Conesul de Filosofia das Ciências Formais (GCFCF).

FRANK TH. SAUTTER
Universidade Federal de Santa Maria
Email: fsautter@ufsm.br

Obtuvo su título de Doctor en Filosofia por la Universidade Estadual de Campinas (Brasil), 2000. Actualmente ocupa un cargo de Profesor Asociado en el Departamento de Filosofia de la Universidade Federal de Santa Maria y es investigador del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) de Brasil. Es miembro fundador del Grupo Conesul de Filosofia das Ciências Formais (GCFCF).

SÉRGIO SCHULTZ
PUC-Rio
Email: sergiorschultz@gmail.com

Es Profesor de Filosofía (2003) y Maestro en Filosofía (2005) por la UFSM (Brasil) y Doctor en Filosofía (2010) por la PUC-Rio (Brasil), donde actualmente realiza estudios de postdoctorado. Sus áreas de interés son filosofía de las ciencias formales y metafísica. Es miembro asociado del Grupo Conesul de Filosofia das Ciências Formais (GCFCF).

GISELE SECCO
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Email: secco.gisele@gmail.com

Obtuvo su título de Magister en Filosofía por la Universidade Federal de Santa María (Brasil) y el título de Doctor en Filosofía por la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (Brasil). En la Universidad Federal de Santa María se desempeñó como Profesora Auxiliar entre los años 2007 y 2008. También actuó como Profesora del Curso de Ciencias Sociales e Historia de la Fundación Getulio Vargas de Río de Janeiro entre los años 2010 y 2011. Actualmente ocupa un cargo de Profesor Adjunto en el Departamento de Filosofía de la Universidad Federal de Río Grande do Sul. Es miembro asociado del Grupo Conesul de Filosofia das Ciências Formais (GCFCF).

VALERIA SOL VALIÑO
CONICET
Email: valeval2@hotmail.com

Becaria de posgrado del CONICET (Argentina), realiza su doctorado en Filosofía en la Universidad de Buenos Aires (UBA) sobre la concepción semántica de Frege y sus raíces en el logicismo.

Impreso en el mes de noviembre de 2013 en *Ronaldo J. Pellegrini Impresiones*,
Bacacay 2664, 6º Piso, Depto. 23, Ciudad de Buenos Aires, República Argentina
correo-e: pellegrinirj@gmail.com