

## Integración de la filosofía de *Charles Peirce* en la Ciencia de la Información

### Integration of Charles Peirce's philosophy into information science

Mirelys Puerta-Díaz<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2312-2540>

Ilídio Lobato Ernesto Manhique<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8232-8581>

Helen de Castro Silva Casarin<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3997-9207>

Daniel Martínez-Ávila<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2236-553X>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil. Universidad de La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil. Escola Superior de Jornalismo, Mozambique.

<sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil.

<sup>4</sup>Universidad de Carlos III de Madrid, España.

\*Autor para la correspondencia: [mirelys.puerta@unesp.br](mailto:mirelys.puerta@unesp.br)

## RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo comprender la integración de la filosofía de *Charles Peirce* en la Ciencia de la Información. Desde el punto de vista metodológico, se trata de una investigación cualitativa y cuantitativa con el uso de técnicas bibliométricas. Los datos bibliográficos se recopilaron de cuatro bases de datos, dos específicas de Ciencias de la Información: Bibliotecas y Resúmenes de Ciencias de la Información de ProQuest - LISA y la base de datos de referencia de artículos de revistas en Ciencias de la Información; y dos multidisciplinares: *Scopus* y *Web of Science*. Los resultados muestran que la filosofía Peirceana se está consolidando como una contribución teórica importante en las investigaciones y publicaciones de Ciencias de la Información, considerando el número relativamente significativo (114) de publicaciones recuperadas de las bases de datos antes mencionadas. Estos trabajos abordan

el pragmatismo en estudios sobre gestión del conocimiento, sistemas de información, filosofía de la información, así como en la organización del conocimiento, especialmente relacionados con la comprensión o el proceso inferencial de indexación en sistemas de información. El artículo concluye que existe un interés creciente entre la comunidad científica de las Ciencias de la Información por desarrollar la filosofía de *Peirce* de una manera holística, no limitada al primer nivel de la semiótica peirceana, la gramática especulativa, ya que también incluye estudios que profundizan en la inferencia, proceso vinculado a la Lógica Pura.

**Palabras clave:** Semiótica peirceana; Ciencias de la Información; estudios métricos de la información, Lógica Pura; *Charles Sanders Peirce*.

#### ABSTRACT

The purpose of the study was to understand the integration of *Charles Peirce's* philosophy into information science. From a methodological point of view, it is a qualitative and quantitative study based on bibliometric techniques. The bibliographic data were obtained from four databases, two specifically related to information sciences: ProQuest - LISA Information Sciences Libraries and Abstracts, and the reference database for articles from information sciences journals; and two multidisciplinary databases: Scopus and Web of Science. Results show that Peircean philosophy is gradually consolidating as an important theoretical contribution in information sciences studies and publications, considering the relatively significant number (114) of publications retrieved from the aforementioned databases. These studies address pragmatism in research about knowledge management, information systems, information philosophy and knowledge organization, particularly as related to understanding or the inferential indexing process in information systems. The article concludes that there is a growing interest by the information sciences scientific community to develop Peirce's philosophy in a holistic manner, not limited to the first level of Peircean semiotics and speculative grammar, for it also includes studies dealing with inference, a process related to pure logic.

**Key words:** Peircean semiotics; information sciences; metric studies of information; pure logic; *Charles Sanders Peirce*.

Recibido: 02/12/2020

Aceptado: 02/06/2021

## Introducción

La Ciencia de la Información (CI) es un campo de estudios interdisciplinar<sup>(1)</sup> que, entre varios aspectos, se preocupa con los elementos semánticos y significativos de la información. Este elemento constituye uno de los aspectos fundamentales de su relación con la Semiótica que, como ciencia de los signos, se enfoca en el significado intrínseco de los fenómenos.

Según la percepción peirceana, todo es signo, es decir, todos los fenómenos de la naturaleza son detentores de significado, por lo que tal significado no es apriorístico, y es considerado un resultado de la interpretación y la construcción consonante de la experiencia colateral circundante.

La CI tiene en su significación un elemento importante que incide en el dimensionamiento, análisis y tratamiento de su objeto de estudio: la información. Estos aspectos son de particular importancia en varios dominios de la CI, sobre todo en la organización y representación de la información, que desarrolla métodos para interpretar las constituciones textuales, de modo que los usuarios puedan recuperar la información en los diversos sistemas de información. Además de las técnicas y metodologías de extracción de conceptos utilizadas en la CI, también es necesario explorar cómo estos procesos de significación ocurren *a priori* en la aplicación de técnicas en el ámbito del análisis documental.<sup>(2)</sup>

Estos aspectos tienen relación con la semiótica, ya que los profesionales de la información realizan procesos inferenciales, relacionados con la Lógica Pura de *Pierce*, en la construcción de lenguajes, tanto en el proceso de representación como en los de indexación. *Charles Sanders Peirce* es uno de los principales

investigadores y pionero del pragmatismo, cuya esencia presupone que la finalidad del razonamiento son consecuencias prácticas concebibles. Esta perspectiva se contrapone a las concepciones cartesianas de la duda hipotética y el mundo causal, epistemológicamente determinado y gobernado por un sistema de leyes naturales. En la concepción de *Peirce*, las leyes son resultado de una dinámica evolutiva y un progreso continuo, debido a la falibilidad de nuestras concepciones. Este proceso se puede comprender mejor explorando las nociones de acaso, hábito, ruptura del hábito y creencia, las cuales son evidentes en dos de los textos más importantes de su filosofía, a saber: “Cómo esclarecer nuestras ideas”<sup>(3)</sup> y “La fijación de la creencia”.<sup>(4)</sup>

En este contexto, son fundamentales las contribuciones teóricas de *Peirce* en una ciencia tan relacionada con la veracidad y cientificidad de la información organizada y recuperada como es la CI. Aparentemente, estas contribuciones están siendo reconocidas poco a poco en sus resultados de investigación. Si bien existen estudios que incorporan la filosofía de *Peirce* en la CI, especialmente en el dominio de la organización de la información y el conocimiento,<sup>(5,6,7,8)</sup> son escasas las investigaciones que se enfocan en aspectos bibliométricos para favorecer la comprensión de su estructura científica.

Dado lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo general comprender la integración de la filosofía de *Charles Peirce* en la Ciencia de la Información. Para esto se establecieron los siguientes objetivos específicos: describir el estado de la producción científica sobre filosofía peirceana en la CI, a partir de criterios temporales e identitarios de los investigadores que conforman la élite investigadora; mapear las fuentes más adherentes al tema en el área, así como los autores más productivos en este campo de estudios; identificar la intersección entre la élite y el frente de investigación en la producción científica sobre pragmatismo peirceano en la CI; identificar las relaciones de coautoría en el dominio; identificar a los autores y los trabajos con mayor impacto en la comunidad científica; identificar las temáticas que integran la semiótica peirceana que son tendencias en la CI y develar las subdisciplinas de la CI de las cuales surgen estos temas.

## Elementos de la filosofía de *Peirce*

El enfoque filosófico de Charles Peirce se basa en principios anticartesianos, cuya esencia se materializa en dos de sus principales textos (*Collected papers*), a saber: “La fijación de las creencias”, publicado en el año 1877, y “Cómo aclarar nuestras ideas”, del año 1878. En estos trabajos se exploran los conceptos de acaso, duda, hábito, creencia, evolucionismo y *continuum*, incluida la identificación de métodos para fijar creencias, elementos que -a su vez- favorecen la comprensión de las tres dimensiones de la filosofía de *Peirce*: la gramática especulativa, la lógica pura y la retórica especulativa.

El acaso es uno de los elementos insertados en la primera categoría fenomenológica de la experiencia, es decir, la primeridad, porque representa la espontaneidad y la libertad que confieren a la experiencia. *Peirce* utilizó esta noción para rechazar la idea kantiana y cartesiana de un mundo estrictamente causal y epistemológicamente determinado, gobernado en sus detalles por un sistema de leyes.<sup>(9)</sup> Este sesgo caracteriza el pensamiento científico del renacimiento que se declaró mecanicista en el sentido de una fe a la causalidad estricta, es decir, “un mundo asumido como una gran máquina cartesiana, regido por leyes *naturales* [énfasis en el original] y de la mecánica”.<sup>(9)</sup>

Esta idea es responsable de la dificultad que presentaron los racionalistas para explicar la génesis de las leyes, limitando su explicación al origen divino y lo incognoscible. En la concepción peirceana, las leyes son resultado de un proceso evolutivo y en constante progreso, en el que no existe un límite último observable. Este proceso evolutivo de leyes debe obedecer a un principio que es la naturaleza de una ley, la cual debe tener una tendencia generalizadora y de adquisición de hábitos.<sup>(9,10)</sup>

El proceso de producción de creencias tiene tres propiedades: la primera es que es algo de lo que nos damos cuenta; la segunda es que tranquiliza la irritación del pensamiento; y la tercera es que implica la determinación de una regla de acción, es decir, el hábito.<sup>(3)</sup> Según este autor, cuando se tranquiliza la

irritación de la duda, la cual es el motivo del pensamiento, este se calma y descansa en el momento en que llega a una creencia.

Según *Peirce*,<sup>(3)</sup> con base en la correspondencia de la percepción entre creencia y duda, los métodos de fijación de creencias se establecen como estados mentales. Por tanto, la duda y la creencia son parte de la misma base cognitiva que tiene como pilar el carácter de la oposición. En su texto "La fijación de las creencias", *Peirce*<sup>(4)</sup> identifica cuatro métodos de fijación de creencias que sustentan su naturaleza de falibilidad, a saber: el método de tenacidad, el método de autoridad, el método "a priori" y el método científico.

Los tres primeros métodos (tenacidad, autoridad y *a priori*) son incapaces de hacer avanzar el conocimiento debido a las limitaciones internas vinculadas a su aplicación. La forma más eficaz de establecer creencias de forma válida es mediante la aplicación del método científico, que no se restringe a la influencia de una sola subjetividad. A diferencia de otros métodos, el método científico tiene la ventaja de explicar las creencias basándose en las evidencias.<sup>(4)</sup>

Cabe resaltar que la creencia no es algo estático y con un fin determinado, sino un proceso evolutivo, es decir, "una regla en acción, cuya aplicación implica duda y pensamiento posterior [...], ya que al mismo tiempo que creer significa lugar para detenerse es también un lugar de recomienzo".<sup>(4)</sup> Surge así uno de los aspectos centrales de la filosofía de *Peirce*, el evolucionismo.

Una de las consecuencias del evolucionismo de las leyes es postulada por *Ibri*,<sup>(9)</sup> cuando afirma que "si las leyes están en un proceso de evolución desde un estado de cosas subsumido al acaso absoluto, su entretenimiento con el objeto de conocimiento no tiene determinación final", ya que es un proceso permanente en el tiempo, sujeto a errores y mejoras. Este es un fundamento metafísico de la doctrina epistemológica que *Peirce* denomina *falibilismo*. Esta doctrina postula que el conocimiento es falible y se rechaza la existencia de verdades absolutas, la exactitud absoluta y la universalidad absoluta,<sup>(9,10,11)</sup> ya que los hábitos se pueden quebrar con más intensidad y flexibilidad que la

mente humana. Esto responde a que, según *Santaella*,<sup>(12)</sup> "en todo el universo, nada es más plástico que la mente humana, capaz de abandonar y adquirir nuevos hábitos".

De este modo, el falibilismo es la doctrina que considera que nuestro conocimiento nunca es absoluto, sino que camina en un continuo de incertidumbre e indeterminación que configura el carácter provisional de nuestras representaciones.<sup>(9)</sup> El cambio de hábito establece un nuevo proceso evolutivo, el cual pone en acción el signo y aumenta la terceridad a través del crecimiento de la ley o sus representaciones. Esta acción del signo es denominada semiosis:

Tiende a autocorregirse, porque del objeto del signo (insiste) se infiere la importancia del papel desempeñado por el objeto en la determinación del signo. En ese carácter de la semiosis se encuentra el principio de realismo científico de *Peirce*, en el que la semiosis se entiende como equivalente a la continuidad, inteligencia, aprendizaje, crecimiento y vida.<sup>(13)</sup>

Esta relación entre pensamiento y acción forma la base del primer pragmatismo (pragmaticismo) de *Peirce*,<sup>(13)</sup> patentado en su obra "Cómo aclarar nuestras ideas", en el que se afirma que el propósito de pensar es establecer una creencia, un hábito del pensamiento. Si los hábitos del pensamiento son creencias, estas son consideradas disposiciones para la acción, es decir, serían las creencias las que guiarían nuestras acciones.

Sin embargo, *Peirce* reconoció su equívoco; revisó su primer pragmatismo basado en el verificacionismo,<sup>(13)</sup> y lo convirtió en un método en el cual "el valor y la importancia de un concepto intelectual solo puede ser encontrado en las consecuencias concebibles, para la conducta autocontrolada, de la aceptación o rechazo de ese concepto".<sup>(13)</sup>

La filosofía de *Peirce* constituye uno de los campos de interés de la Ciencia de la Información, considerando que la información constituye uno de los objetos de la teoría semiótica. En este sentido, la información en la presente investigación es entendida en la perspectiva de construcción de signos en la relación que los hombres establecen con la realidad o su experiencia colateral. Esa dimensión se apoya en la visión de *Buckland*,<sup>(14)</sup> de acuerdo con la cual, la información debe ser entendida más allá de su materialidad, debiendo abarcar elementos significativos, o sea, la información como conocimiento.

Resulta importante enfatizar que la construcción del conocimiento no es un proceso acabado, una vez que este constituye un proceso continuo que va generando nuevas informaciones. En la filosofía de *Peirce*, esos aspectos dan referencia a la idea de mudanza de hábito que establece un nuevo proceso evolutivo, que coloca el signo en acción y hace crecer la *terceridad*, a través del crecimiento de las leyes y sus representaciones.

Más allá de la esfera signica de la información, existen otros dominios de la Ciencia de la Información por donde transitan los discursos de la filosofía peirceana. *Thellefsen*,<sup>(15)</sup> por ejemplo, propone la adopción del abordaje semiótico de *Peirce* para la redefinición del concepto de necesidad informacional. Apoyado en la visión cognitiva, considera que los usuarios buscan en los sistemas de información a partir de un Estado Anómalo del Conocimiento - ASK<sup>(16)</sup> o *Gap of Knowledge*,<sup>(17)</sup> esto a partir de una necesidad de información vaga e inarticulada en la mente del individuo, lo que constituye la noción cartesiana de duda hipotética.

Siguiendo esta lógica, *Thellefsen*<sup>(15)</sup> cuestiona cómo el usuario sabría lo que busca en los sistemas de información si la necesidad, en los términos del ASK es vaga o ambigua, y cómo este será llenada. Para el autor la idea de estructuras incompletas del conocimiento o *gap* del conocimiento, “[...] constituyen metáforas que llevan a una concepción equivocada de los conceptos de información y conocimiento”<sup>(15)</sup> porque no esclarecen cómo la información se transforma en conocimiento y viceversa.



*Thellefsen*<sup>(15)</sup> sugiere que la necesidad informacional debe ser considerada como un tipo específico de significado-efecto, que reporta cómo el interpretante es afectado por la información en tres niveles: el emocional, el informacional y el cognitivo.

En las premisas anteriormente descritas, el concepto de necesidad es considerado como un proceso de creación de significado basado en la perspectiva semiótica y pragmática, es decir, que el proceso de creación de significados inicia con un sentimiento o emoción y pasa por la experiencia del mundo imaginario o físico, y finalmente entra al universo de pensamientos y conceptos, cuyo proceso es influenciado por la experiencia colateral.<sup>(15,18)</sup>

Partiendo de la concepción de *Peirce*, la necesidad informacional se estructura a partir de una duda real, cuyo objetivo es la satisfacción de esta. Así, nos adentramos a un universo de semiosis continua, que se encuentra vinculado a la tercera rama de la filosofía de *Peirce*, es decir, la retórica especulativa o metodéutica, que se preocupa con el continuo proceso de creación de significados con base en la perspectiva pragmática.

Esta dimensión de la semiótica ha sido poco explorada en el campo de la CI, ya que esta área tiende a interpretar la filosofía de *Peirce* de manera incompleta; se limita a su primer nivel la Gramática Especulativa, la cual se ocupa de la clasificación de los signos. La gramática pura, que aborda las inferencias (abducción, deducción e inducción) y la retórica especulativa o metodéutica, que trata los efectos de los signos, ha sido poco explorada en la literatura del área.<sup>(19,20)</sup>

## Métodos

La presente investigación es de naturaleza descriptiva y combina enfoques metodológicos cuali-cuantitativos. El estudio se basa en los presupuestos del "análisis de dominio", el cual favorece, como enfoque analítico, la comprensión de los fenómenos como elementos constitutivos de una comunidad

discursiva.<sup>(21,22,23,24)</sup> En la CI, *Hjørland*<sup>(22)</sup> propuso once enfoques que permiten la comprensión de un dominio de estudios (actualizado en 15 en su trabajo del año 2017). La eficacia de estos enfoques se optimiza cuando se combinan dos o más de ellos. Para comprender los fundamentos de la filosofía de *Peirce*, este estudio combinó tres enfoques: el bibliométrico para los análisis cuantitativos y relacionales, el epistemológico y el crítico.

El proceso de investigación se desarrolló en cuatro etapas metodológicas interrelacionadas. La primera etapa consistió en el esbozo teórico de la filosofía de *Peirce*, con énfasis en las nociones de falibilismo, acaso, evolucionismo y pragmatismo.

En la segunda etapa, la recolección de datos se realizó mediante un levantamiento bibliográfico (octubre del año 2019 y julio de 2020) en cuatro bases de datos: *Library and Information Science Abstracts* (LISA) de ProQuest; *Web of Science (Core Collection)* (WoS); *Scopus* y la Base de Datos Referencial para artículos de revistas científicas de la información (BRAPCI). Su selección se justifica porque incluyen las revistas científicas de mayor difusión académica en el área, incluyendo, en el caso de *Web of Science*, las revistas JCR de mayor impacto, donde se indexan las principales revistas de CI y otras áreas con las que establece una relación de interdisciplinariedad.

Se consideraron los documentos publicados hasta el año 2019 y sin restricciones por tipo documental. Los resultados de la *WoS* fueron filtrados por la categoría *Library and Information Science (LIS)* y en *Scopus* en una primera etapa por la categoría *Social Science* y, posteriormente, por el título de la fuente, garantizando así su adherencia a la CI. Se seleccionó la *BRAPCI* porque indexa casi todas las revistas científicas sobre la CI de Brasil y otros países de Iberoamérica, así como publicaciones de los principales eventos brasileños en el área. El proceso de recolección de datos y las expresiones de búsqueda utilizadas en cada una de las bases de datos se describen en el cuadro 1.

**Cuadro 1 - Fuentes de datos y expresiones de búsqueda**

Fuente de datos	Campos de búsqueda	Expresiones de búsqueda
Library and Information Science Abstracts (ProQuest)	Anywhere	"Charles Sanders Peirce"
WoS	TOPIC	"Charles Sanders Peirce"
Scopus	TITLE-ABS-KEY	"Charles Sanders Peirce"
BRAPCI	title, keyword and abstract	Peirce

En la tercera etapa se aplicaron los principios del análisis de redes sociales (ARS) como método de estudio de las relaciones e interacciones que se establecen entre los actores sociales, para comprender su estructura relacional<sup>(25)</sup> entre los autores que estudian el tema y los datos de frecuencia de palabras clave para construir, a partir de ellas, los mapas de co-ocurrencia, los cuales brindan una representación visual de la estructura de un campo científico.<sup>(26)</sup>

Se incorporó al análisis una dimensión temporal para describir la dinámica de las publicaciones a lo largo del tiempo y los temas que marcan tendencias y son emergentes en el área. Se utilizaron tres indicadores bibliométricos: de producción (cálculo del número de publicaciones); citación (cálculo del número de citas obtenidas por los autores y los documentos recuperados) y de relación (red de colaboración científica de coautoría, así como la red de co-ocurrencia de palabras clave presentes en los trabajos recuperados).

Esto permitió el mapeamiento de las tendencias de investigación en el tiempo, la identificación de los autores más productivos y los trabajos que tuvieron mayor impacto en la comunidad científica. Para este fin utilizamos los datos de citas de los trabajos según *Google Scholar* (fuente más completa sobre las citas acumuladas obtenidas por cada documento).

Una pre-fase de normalización precedió los análisis y la construcción de las redes. Con ayuda de la herramienta EndNote x9 fue posible estandarizar los formatos bibliográficos de diferentes fuentes de datos para su posterior

exportación al *software* VOSviewer 1.6.15, para visualizar las redes de coautoría y las redes temáticas.

Finalmente, en la cuarta fase, se analizan los resúmenes y, a través de inferencias, se generan categorías que permitieron identificar los enfoques teóricos y temáticos adoptados en el corpus de análisis. Este proceso de análisis e interpretación de los datos se apoyó en el análisis categorial de *Bardin*<sup>(22)</sup> con las siguientes categorías: la primera está relacionada con la inserción de este tema en la CI, incluyendo la identificación de las tendencias de investigación, los autores más importantes, los más productivos y los más citados.

## Resultados

Los resultados del análisis se presentan según las siguientes categorías de análisis: inserción de la semiótica en el campo de la CI, relación colaborativa entre autores, distribución de los trabajos de más impacto, investigaciones más citadas y enfoques temáticos y teóricos de los trabajos analizados.

### Inserción de la semiótica en el campo de la Ciencia de la Información

Las búsquedas en las bases de datos recuperaron un total de 128 artículos que, tras la eliminación de duplicados, se redujo a 114 publicaciones. La distribución final de los trabajos recuperados por base de datos es la siguiente: *BRAPCI* (47), *LISA* (54), *Scopus* (9) y *WoS* (4).

La figura 1 identifica el comportamiento a lo largo del tiempo de las publicaciones recuperadas, mostrando un aumento de la producción científica sobre el tema en el campo de la CI. El registro más antiguo recuperado pertenece a la investigadora brasileña *Lícia Soares de Souza*, publicado en el año 1990, que propuso una metodología para el análisis y la creación de textos audiovisuales basada en la sociosemiótica, utilizando las nociones básicas de

las teorías de enunciación de *Peirce*. El año 2017 aparece como el más productivo en relación con la temática.

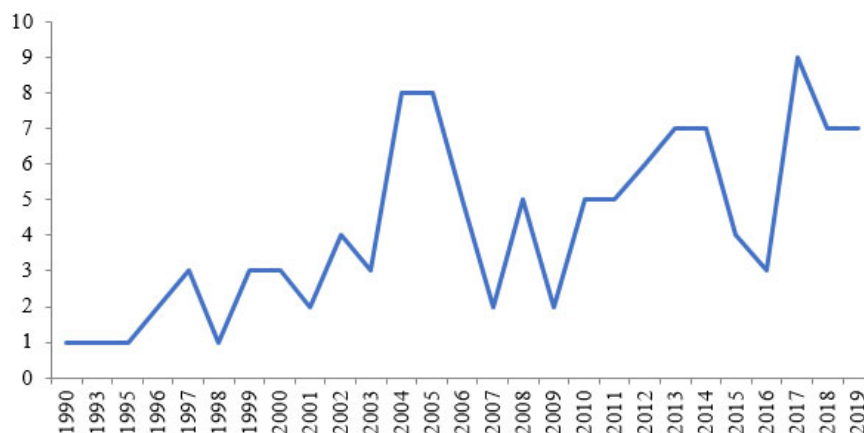


Fig. 1 - Frecuencia de publicaciones por año (1990-2019).

Estos datos son un indicio de la consolidación de la semiótica y la filosofía de *Peirce* como un enfoque pragmatista en el campo de los estudios informacionales. Otro resultado relacionado con el primero se refiere al número de autores participantes en los estudios semióticos en la CI (Tabla 2). De un total de 114 registros recuperados se identificaron 156 autores que contribuyeron con, al menos, una publicación. De estos autores, solo 21 presentan más de una publicación, lo que revela una dispersión que caracteriza los enfoques emergentes y/o no consolidados en determinados campos del conocimiento. La identificación de la élite de investigación se basó en la ley de *Price*, según la cual "el número de productores prolíficos equivale a la raíz cuadrada del número total de autores".<sup>(28)</sup> Según esta fórmula, la  $\sqrt{156}$  investigadores corresponden con aproximadamente los 12 autores más productivos, como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1 - Relación de autores que componen la élite de la investigación**

Nombre del Autor	Afiliación	País	Publicaciones
Almeida CC	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	Brasil	12
Moura MA	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Brasil	4
Monteiro SD	Universidade Estadual de Londrina (UEL)	Brasil	4
Thellefsen T	University of Copenhagen	Dinamarca	4
Thellefsen M	University of Copenhagen	Dinamarca	4
Azevedo Netto CX	Universidade Federal da Paraíba	Brasil	3
Barros CM	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil	3
Cafê LMA	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Brasil	3
Cavaleri SA	Central Connecticut State University	EUA	3
Brody LH	U.S. Office of Personnel Management Lib	EUA	2
Cauduro FV	Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Brasil	2
Contani ML	Pontificia Universidade Católica de São Paulo	Brasil	2
Total	-----		46

Entre los autores más productivos se destaca el investigador brasileño *Carlos Cândido Almeida*, de la *Universidade Estadual Paulista (UNESP)* con 12 publicaciones. Sus investigaciones abordan la semiótica como aproximación teórica a la CI, y particularmente en estudios sobre organización del conocimiento, destacando la influencia teórica y metodológica de *Peirce* en este campo disciplinar.

En cuanto al tipo de fuente en el que se publicaron los trabajos, se constató que de los 114 registros recuperados, más del 90 % corresponden con artículos publicados en revistas científicas. Otras tipologías documentales frecuentes incluyen las comunicaciones presentadas en eventos y capítulos de libros. En la figura 2 se destacan las 21 revistas científicas que presentan más de dos publicaciones sobre el tema, del total de 103 revistas donde fueron publicados los documentos analizados.

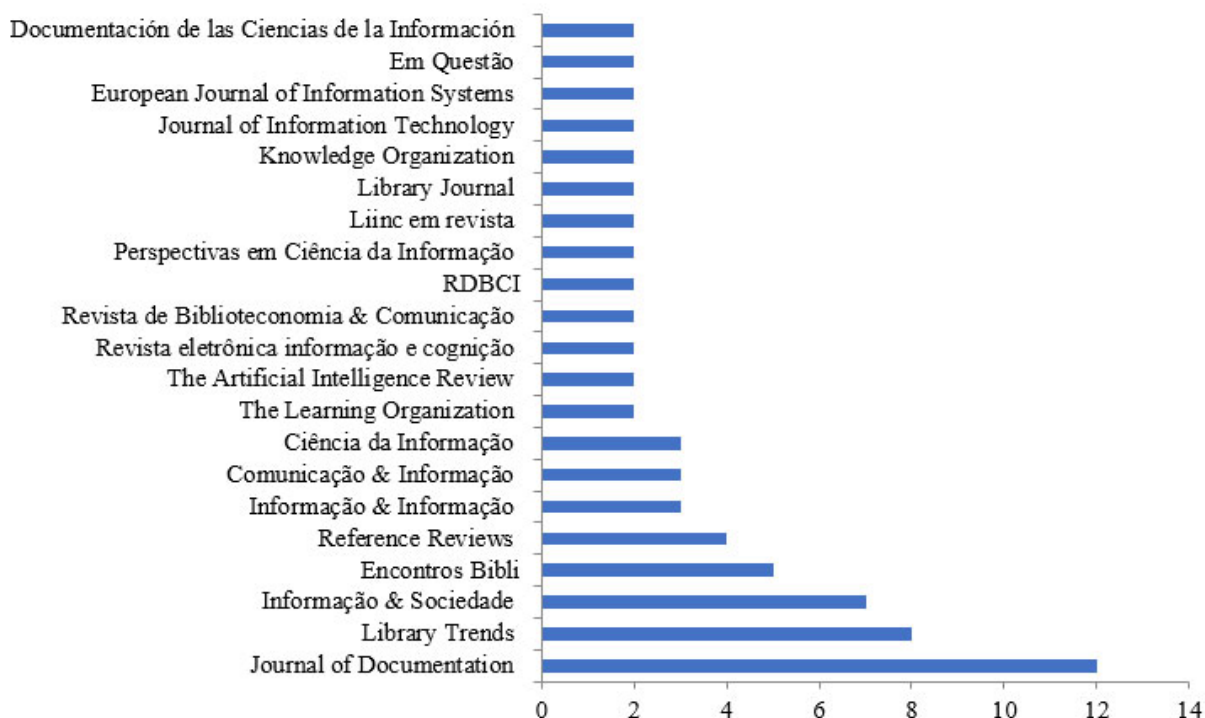


Fig. 2 - Revistas más adherentes a la temática en el dominio de la Ciencia de la Información.

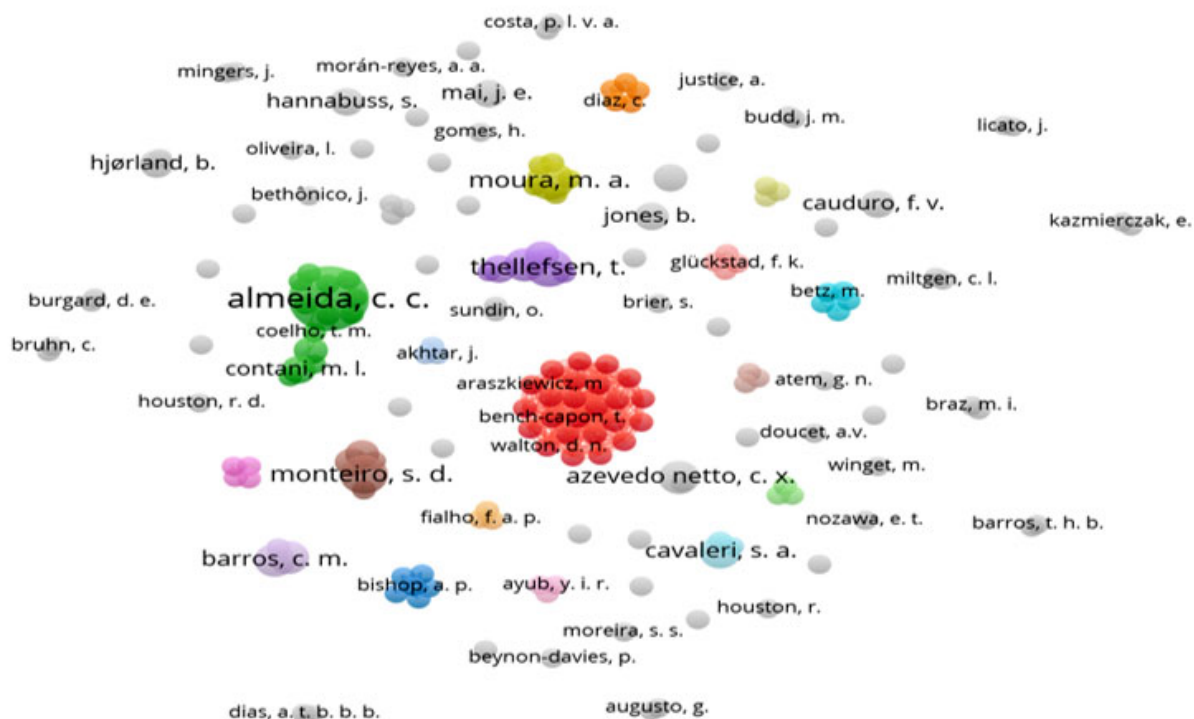
La revista *Journal of Documentation* es la fuente de comunicación científica con mayor adherencia a la temática, con 12 publicaciones, seguida de *Library Trends* con ocho registros. Además de estas revistas, también se incluyen fuentes de la comunidad científica brasileña: *Encontros Bibli e Informação e Sociedade*, con siete y cinco publicaciones respectivamente. De las 21 revistas en las que se publicaron artículos sobre el tema, ocho son brasileñas, lo que demuestra que el tema ha sido bien aceptado por los investigadores de Brasil y varias revistas del país han mostrado interés en publicarlo. Por otro lado, la dispersión de las publicaciones en otros países es proporcionalmente menor, al totalizar siete títulos en el conjunto recuperado.

### Relación de colaboración entre los autores

Las relaciones de colaboración entre los autores se representan en la figura 3 mediante una visualización de red. La red de coautoría está estructurada por un grupo de 179 investigadores (en forma de nodos) que tienen al menos un vínculo de coautoría con otro investigador de la red, descartándose un total de

24 autores que no tenían vínculos de coautoría. La red está estructurada por un total de 400 enlaces y la intensidad general de los enlaces es de 408. La relación de coautoría entre los nodos se organiza en el mapa mediante clústers, visualizados con diferentes colores.

El fortalecimiento de los lazos de coautoría entre investigadores se refleja en el grosor de las líneas entre ellos, mientras que la distancia entre los nodos indica su proximidad en términos de relaciones de coautoría. En general, cuanto más cerca estén los nodos en el mapa, más sólida será la relación de colaboración. El color de los nodos simboliza el grupo de componentes de las relaciones de coautoría.



**Fig. 3** - Mapa de coautoría de las investigaciones que integran la semiótica peirceana en los estudios de la Ciencia de la Información.

Esta figura representa un mapa de coautoría que se caracteriza por tener muchos componentes, 77 clusters, creando así una red muy desconectada. El componente principal de la coautoría (clúster rojo) tiene un total de 24 nodos, aunque corresponde con un solo trabajo con un total de 24 investigadores en la



composición de la autoría. El clúster 2 (color verde) de esta figura muestra la red de colaboración más importante en los estudios sobre la temática para el contexto brasileño. La red se caracteriza por tener al investigador brasileño *Carlos Cândido de Almeida* como nodo central, el cual es el autor que mantiene la mayor frecuencia de coautoría en la red.

El clúster 3 (color azul oscuro) se limita a colaboraciones procedentes de una única investigación en coautoría, principalmente en el contexto académico norteamericano. Se identificó un segundo clúster de autores (cluster 4, color amarillo) que establece relaciones de colaboración científica en los estudios peirceanos de CI para el contexto brasileño.

A pesar de que el clúster 4 es pequeño, constituye una red científica altamente productiva y es parte del colegio invisible de la comunidad científica brasileña de la CI. Este clúster se considera un colegio invisible,<sup>(29)</sup> ya que los actores comparten el mismo campo de estudio, se comunican entre sí y monitorean la estructura de conocimiento que muda rápidamente dentro del propio campo de la CI.

### **Distribución de los trabajos de mayor impacto**

La figura 4 identifica la relación de trabajos que presenta mayor impacto académico, considerando el número de citas obtenidas de Google Scholar. Este gráfico incluye las publicaciones que recibieron al menos 20 citas.

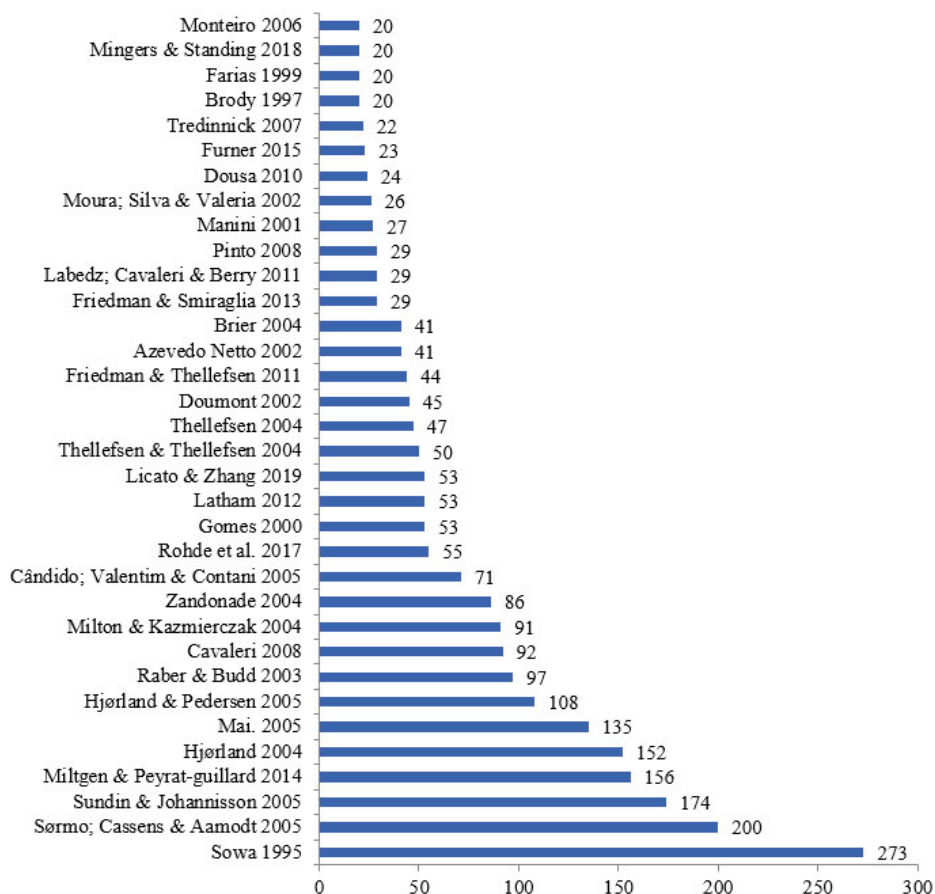


Fig. 4 - Relación de trabajos con más de 20 citas recibidas.

La publicación con mayor número de citas es de *John Florian Sowa*, titulada "Categorías ontológicas de nivel superior", publicada en el año 1995, con un total de 273. Este estudio trata de las categorías ontológicas de nivel superior y fue publicado en *International Journal of Human-Computer Estudios*. Sigue el trabajo en coautoría de *Sørmo, Cassens y Aamodt*, del año 2005 (con 200 citas), titulado *Explanation in Case-Based Reasoning-Perspectives and Goals* y publicado en la revista *Artificial Intelligence Review*.

El tercer trabajo más citado es la investigación de *Sundin y Johannisson*, del año 2005 (con 174 citas) titulada "Pragmatism, neo-pragmatism and sociocultural theory: Communicative participation as a perspective in LIS" y publicada en *Journal of Documentation*. Coincide el investigador brasileño *Carlos Cândido Almeida*, quien aparece simultáneamente como el más productivo y entre los más citados en la literatura. En general, los autores más citados en el corpus son del área de la CI y, en menor medida, de la Filosofía y

las Ciencias de la Comunicación. Los 114 trabajos recuperados citaron un total de 4.181 referencias, correspondientes con un total de 3.302 autores, de los cuales 844 recibieron más de una cita y constituyen el 25,6 % del total de autores, de los cuales 8 tienen más de 25 citas (Tabla 2).

**Tabla 2 - Autores más citados en los 114 trabajos recuperados**

Autor	Total de citas
Peirce CS	168
Santaella L	101
Hjørland B	52
Brier S	28
Almeida CC	27
Eco U.	25
Floridi L	25
Thellefsen T	25
Shera JH	24
Buckland MK	22
Thagard P	22
Mai JE	21
Nöth W	20
Thellefsen M	20
Silveira LF	19
Magnani L	17
Monteiro SD	17
Barthes R	16
Lara MLG	16
Ricoeur P	16
Simon HA	15
Foucault M	14
Gare A	14
Pinto J	14
Guimarães JAC	13
Kobashi NY	13
Netto WF	13
Fuller S	12
Lancaster FW	12
Mingers J	12

Fuente: Datos de la investigación.

Como esperado, *Charles Sanders Peirce* se destaca en este grupo con un total de 168 citas, seguida de *Lucía Santaella* con 101, quien proviene del área de

las Ciencias de la Comunicación de la *Pontificia Universidade de São Paulo* y es considerada una de las principales investigadoras en la difusión de la semiótica y del pensamiento de *Peirce* en Brasil.

El investigador *Birger Hjørland*, profesor de organización del conocimiento en la *University of Copenhagen*, aparece con 52 citas. Interesa resaltar que a pesar de que no se encuentra entre los autores de la élite de investigación, es el tercero más citado en estos estudios, trabajos que analizan la influencia del pragmatismo peirceano en las dos teorías de la organización del conocimiento trabajadas en profundidad por el autor, la teoría del Análisis de Dominio y la Teoría de Conceptos, así como su presencia en los modelos actuales de recuperación de información.

### **Investigaciones más citadas: análisis a nivel de documento**

El conjunto de registros recuperados incluye 114 documentos publicados entre los años 1990-2019. Estas publicaciones citaron un total de 4 181 referencias, de las cuales 406 fueron citadas más de una vez. De estas obras, se analizaron aquellas que se citaron en cinco o más ocasiones, y reflejan la relación entre el núcleo de las obras de mayor impacto.

Los trabajos más citados son los de *Peirce*, los que explican los aspectos de la filosofía del autor del año 1931 "Cómo aclarar nuestras ideas" con un total de 25 citas, y *Peirce* (1958), "La fijación de creencias", con 12; le sigue *Santaella* (1983) titulado "O que é semiótica?", con 11 citas; *Santaella* (2000), "A teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas", con 10; e *Ibri* (1992) "Kósmos noetos: a arquitetura metafísica de Charles S. Peirce", con 9. Otros trabajos que destacan de la CI brasileña son: *Almeida* (2009), "Peirce e a Organização da Informação: contribuições teóricas da semiótica e do pragmatismo", con 7 citaciones; *Moura* (2006) y *Silveira* (2007), ambos con 6, y *Lara* (1993) y *Monteiro* (2006) con cinco cada uno. Todos estos investigadores tienen una bibliografía considerable relacionada con la semiótica, y en particular con la filosofía pragmática en el campo.

## Enfoques temáticos y teóricos de las investigaciones

En esta subsección, el objetivo es identificar –más allá de los principales temas y enfoques de investigación adoptados en las publicaciones recuperadas– la fuerza de las relaciones que un término tiene con otras palabras clave (*intensidad total de enlace*<sup>a</sup>) atributo que puede indicar la importancia de un elemento o tema en la red.<sup>(26)</sup> El método de conteo utilizado fue el de frecuencia total<sup>b</sup>, que es un atributo que indica el número total de apariciones de un término en todos los documentos. El cálculo fue precedido por una etapa de normalización de los datos obtenidos, que incluyó la traducción de las palabras más frecuentes del portugués al inglés, con el fin de garantizar la efectividad en el cálculo de las frecuencias, donde fue posible obtener las temáticas o subáreas más adherentes en este campo de estudios.

Siguiendo este enfoque aparecen la gestión del conocimiento (48), los sistemas de información (33), la recuperación de la información (28), la gestión de la información (15), la comunicación (17) y la organización del conocimiento (15) como las principales subdisciplinas del área que se destacan por incorporar la semiótica peirceana para explicar los fenómenos informacionales que les atañen.

A partir del análisis de los resúmenes se identificaron cuatro enfoques que ilustran la diversidad de temas de la CI en los que se aplica este enfoque de investigación. Es importante señalar que estas cuatro categorías no son necesariamente fijas, ya que se derivan de la interpretación de los autores de la investigación a partir de los registros analizados. De hecho, la finalidad de esta categorización asume fines puramente didácticos con el objetivo de sistematizar y hacer comprensible el conocimiento.

La primera categoría incluye estudios en torno a la integración de la filosofía de *Peirce* como fundamento teórico pragmatista para los estudios informacionales. En este grupo de trabajos se discute la filosofía peirceana en relación con la teoría de los signos, especialmente para discutir y profundizar en los conceptos de información y conocimiento dentro de la CI. Ejemplo de

esto son los trabajos de la investigadora brasileña *Silvana Drumond Monteiro*, de la Universidade Estadual de Londrina, que aborda la teoría de los signos basada en la semiótica peirceana para revelar las diferencias fundamentales entre información y conocimiento. Su investigación también incluye la aplicación de la semiótica en la arquitectura de la información.

En la segunda categoría se encuentran las investigaciones que abordan la integración de la filosofía de *Peirce* como teoría fundamental en el campo de estudios de la organización del conocimiento. En este grupo de investigación se enfatiza el carácter intencional de los instrumentos de clasificación, así como el proceso inferencial ligado a las actividades de indexación, ya que existe, en la imaginación de los profesionales de la información, la tendencia a tratar los modelos de indexación de manera lineal y prescriptiva.

El investigador *Carlos Cândido de Almeida* es uno de los exponentes que integran esta categoría de estudios. Su investigación trata sobre la integración del pragmatismo y la filosofía de *Peirce* en el dominio de la organización del conocimiento, y sostiene que dichos estudios no se limitan a la Gramática Especulativa (primer nivel de la filosofía de *Peirce*), sino que también deben incorporar aspectos inferenciales relacionados con la Lógica Pura.

La tercera categoría incluye estudios de autores como *M. Thellefsen* y *T. Thellefsen*, quienes abordan las limitaciones de la visión cognitiva de los estudios de CI, lo que destaca la importancia de la semiótica para explicar los procesos de comunicación. En su investigación presentan el enfoque filosófico de la organización del conocimiento, y proponen la doctrina pragmática de *Charles S. Peirce* como base analítica y metodológica para el dominio de la organización del conocimiento.<sup>(30)</sup>

La cuarta categoría temática incluye estudios sobre cómo aplicar la semiótica de *Peirce* en la arquitectura de la información y la Web Semántica. El foco del trabajo está en la búsqueda de elementos semióticos para comprender la complejidad vinculada al entorno digital.

Posteriormente, se realizó el mapeamiento de co-ocurrencia de frecuencia de las palabras clave siguiendo el modelo de visualización de la red (Fig. 5). La frecuencia mínima de co-ocurrencia considerada fue de dos, por lo que solo se mapearon 68 términos de un total de 402 palabras clave recolectadas.

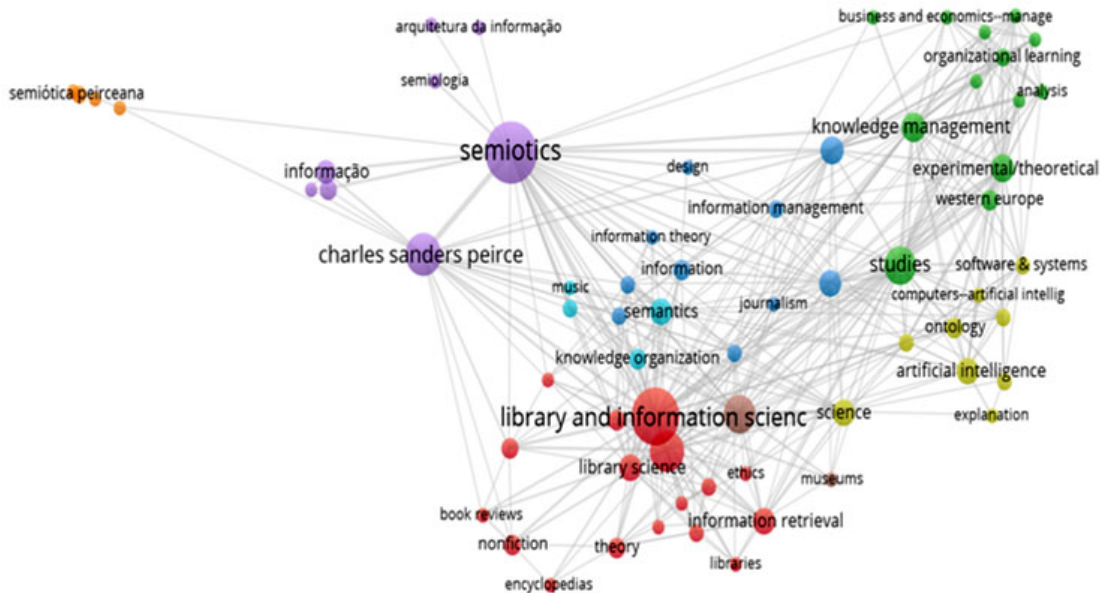


Fig. 5 - Mapa de co-ocurrencia de las palabras clave de los autores de las 114 publicaciones.

Los tamaños de las etiquetas y los nodos en la red están determinados por la frecuencia de ocurrencia en los documentos, es decir, cuanto mayor sea el valor de frecuencia de la palabra clave, mayor será la etiqueta y el tamaño del nodo. En total, la red contiene 411 enlaces y la fuerza de los enlaces tiene un valor total de 644. En general, cuando dos palabras clave están próximas una de la otra en la red significa que la relación es muy fuerte.

La relación de co-ocurrencia de los términos se divide en siete grupos. El clúster #1 con prominencia de estudios sobre las bases teóricas de la CI es el más grande de la red y consta de 17 nodos representados por el color rojo. El clúster #2 (verde) es el clúster de aplicaciones de la semiótica peirceana en la subárea de la gestión del conocimiento, con énfasis en los fundamentos conceptuales del enfoque pragmático en esta área. Esta perspectiva teórica tiene como objetivo demostrar la influencia del pragmatismo filosófico en las organizaciones de

aprendizaje, su impacto en los principios de la gestión de la calidad total, en el diseño de sistemas de gestión del conocimiento y en el desarrollo de políticas públicas de calidad. En este grupo, la influencia de un modelo cognitivo semiótico se identificó como una herramienta emergente para capturar el conocimiento tácito útil en la praxis médica.

El clúster #3, con un total de 13 nodos en azul, tiene más adherencia a los estudios sobre los análisis semánticos encuadrados en la organización del conocimiento y se perciben intersecciones de los principios de la semiótica en la teoría de la información y la gestión de la información. En los últimos años emerge como temática de investigación el “etiquetado colaborativo”. Es de alta relevancia el pensamiento peirceano para defender el valor de las folksonomías y sugerir implicaciones para la Web Semántica, en cuanto a su estructura y objetivos.

El clúster #4 consta de un total de 11 nodos (color mostaza) que representan los estudios que pretenden vincular la semiótica con las aplicaciones de la inteligencia artificial, estableciéndose otras relaciones interdisciplinarias con la informática.

El clúster #5 presenta nueve nodos (color violeta). Es interesante notar que otra de las subáreas de la CI que en los últimos tres años se ha apropiado de las teorías de la semiótica peirceana es la arquitectura de la información. Esta línea de investigación surge de la comunidad científica brasileña cuyos defensores reconocen a la semiótica peirceana como una perspectiva crítica necesaria en el contexto de los proyectos de arquitectura de la información.

El clúster #6, con cuatro nodos naranjas, representa los estudios que buscan establecer una relación entre la semiótica peirceana en la organización de la información y el conocimiento con un enfoque en el análisis documental con el propósito de recuperación de la información.



El clúster #7 lo componen dos nodos (color marrón) que, si bien presentan una baja frecuencia de co-ocurrencia, analizan aspectos necesarios de la semiótica peirceana en el campo de la museología, vinculada a la CI, y que ayuda a comprender la experiencia del usuario en los museos como espacio de producción de significados.

## Conclusiones

El primer resultado que se deriva de esta investigación indica que la semiótica y el pragmatismo de *Charles Sanders Peirce* han contribuido a ampliar las bases teóricas de la CI, donde existe una marcada influencia de este pensamiento filosófico en la organización de la información y el conocimiento. Su inserción constituye evidencia del carácter interdisciplinar del área, que busca aportes teóricos desde diversos campos para estudiar su objeto. En este sentido, se realizó una interpretación de estas teorías desde una base semiótica para explicar, por ejemplo, la experiencia pasiva vivida con objetos físicos en museos, como forma de adquirir información.

El sesgo interpretativo que caracteriza al pragmatismo está asociado a la necesidad de la CI de ir más allá del primer nivel de la semiótica de *Peirce*, que es el de la gramática especulativa, considerando que todo el proceso de representación de la información implica la intervención de los bibliotecarios y otros profesionales de la información en un proceso inferencial de atribución de significado.

Además, se destacan los diálogos entre la semiótica peirceana y la recuperación de información, subdisciplina fundacional de la CI. Se enfatiza la propuesta de *Birger Hjørland* y *Karsten Nissen Pedersen* de desarrollar una comprensión pragmática que supere el enfoque positivista de la clasificación para la recuperación de información, ya sea manual o automática.

Otros enfoques de la semiótica peirceana en la CI se justifican por la importancia que juega en el desarrollo de la fusión de datos e información y en

el desarrollo avanzado de la inteligencia artificial, la ciencia cognitiva y el procesamiento de la información en general. En particular, la representación del proceso de toma de decisiones se ha convertido en una de las principales aplicaciones de las redes neuronales artificiales, heredada del trabajo de *Peirce* sobre abducción, deducción e inducción.

Estos datos proporcionan evidencia de que la filosofía de *Peirce* no se limita a un dominio específico de la Ciencia de la Información. Su aplicación se verifica en varias subáreas del campo, lo que denota su relevancia en los estudios informacionales y, más particularmente, en aquellos que tratan sobre los procesos de significación.

## Referencias bibliográficas

1. Saracevic T. Interdisciplinary nature of information science. *Ciência da informação*. 1995 [02/12/2020];24(1). Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/>
2. Barros C, Café L. Semiótica na Ciência da Informação: relatos de interdisciplinaridade. *Perspectivas em Ciência da Informação*. 2012 [acceso: 17/08/2020];18(3):18-33. Disponible en: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-99362012000300003](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362012000300003)
3. Peirce CS. Como tornar as nossas ideias claras. *Popular Science Monthly*. 1878 [acceso: 17/08/2020]; *Collected Papers V*. p. 388-410.
4. Peirce CS. A fixação da crença. *Popular Science Monthly*. 1877 [acceso: 17/08/2020];12:1-15. Disponible en: <https://www.google.com/>
5. Almeida CC. The Methodological Influence of Peirce's Pragmatism on Knowledge Organization. *Knowledge Organization*. 2012 [acceso: 17/08/2020];39:204-15. Disponible en: <https://web.a.ebscohost.com/abstract>
6. Almeida CC de. A semiótica na Ciência da Informação brasileira: ideias e tendências. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*; 2016. El Salvador: UFBA; 2016.

7. Brier S. Cybersemiotics: Why information is not enough!. Toronto, Buffalo: University of Toronto Press; 2008.
8. Thellefsen T. Knowledge Profiling: The basis for knowledge organization. Library Trends. 2004 [acceso: 17/08/2020];52(3):507-14. Disponible en: <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/1692/Thellefsen507514.pdf>
9. Ibri IA. Kósmos noetós: a arquitetura de Charles S. Peirce. São Paulo: Perspectiva; 1992.
10. Silveira LFB. Curso de semiótica Geral. São Paulo: Quartier Latin; 2007.
11. Noth W. Semiótica do Século XX. São Paulo: Annablume; 1996.
12. Santaella L. O Papel da Mudança de Hábito no Pragmatismo Evolucionista de Peirce. Cognitio. 2004 [acceso: 17/08/2020];5(1):75-83. Disponible en: <https://revistas.pucsp.br/cognitiofilosofia/article/view/13210/9731>
13. Santaella L. Epistemologia Semiótica. Cognitio. 2008 [acceso: 17/08/2020];9(1):93-110. Disponible en: <https://revistas.pucsp.br/cognitiofilosofia/article/view/13531>
14. Buckland M. Information as a thing. J Am Soc Inform Sci. 1991;42(5):351-60. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199106\)42:5<351::AID-ASI5>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199106)42:5<351::AID-ASI5>3.0.CO;2-3)
15. Thellefsen M. A pragmatic semiotic perspective on the concept of information need. Documento; 2013 [acceso: 02/02/2021]. Disponible en: <http://www.nordprag.org/papers/epc1/Thellefsen.pdf>
16. Belkin N, Oddy R, Brooks H. ASK for information retrieval. J Docum. 1982;38(2):61-71. DOI: <https://doi.org/10.1108/eb026726>
17. Dervin B, Nilan M. Information needs and uses. Ann Rev Inform Sci Technol. 1986 [acceso: 02/02/2021];21:3-33. Disponible en: <http://pascalfrancis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=7430935>
18. Thellefsen T, Thellefsen M, Sorensen B. The information concept of Nicholas Belkin revisited - some semeiotic comments. J Docum. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1108/JD-08-2012-0101>
19. Almeida CC. Sobre o pensamento de Peirce e a organização da informação e do conhecimento. Liinc em revista. 2011 [acceso: 02/02/2021];7(1):104-20.

Disponibile en:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/114909/ISSN18083536-2011-07-01-104-120.pdf>

20. Almeida CC, Fujita MSL, Reis DM. Peircean Semiotics and Subject Indexing: Contributions of Speculative Grammar and Pure Logic. UNESP. 2013 [acceso: 02/02/2021];40:225-41. Disponible en:

<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/76267?locale-attribute=es>

21. Hjørland B, Albrechtsen H. Toward a new horizon in information science: Domain-analysis. J Am Society Inform Sci. 1995;46(6):400-25. DOI:

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199507\)46:6<400::AID-ASI2>3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199507)46:6<400::AID-ASI2>3.0.CO;2-Y)

22. Hjørland B. Domain analysis in information science: eleven approaches-traditional as well as innovative. J docum. 2002;58(4):422-62. DOI:

<http://www.doi.org/10.1108/00220410210431136>

23. Hjørland B. Domain analysis. Knowl Organiz. 2017 [acceso: 02/02/2021];44(6):436-64. Disponible en:

<https://www.site.uottawa.ca/~laganier/seg2500/domain>

24. Smiraglia R. Domain analysis for knowledge organization: tools for ontology extraction. Amsterdam: Chandos Publishing; 2015.

25. Silva AKA. A dinâmica das redes sociais e as redes de coautoria. Perspect Gest Conhec. 2014 [acceso: 02/02/2021];4:27-47. Disponible en:

<https://periodicos.ufpb.br/index.php/pgc/article/view/21275>

26. Van Eck NJ, Waltman L. VosViewer manual: Manual for VosViewer version 1.6.6. Leiden: CWTS; 2017.

27. Bardin L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições; 2011.

28. Price DS. A General Theory of Bibliometric and Other Cumulative Advantage Processes. J Am Soc Inform Sci; 1976 [acceso: 02/02/2021];292-06. DOI:

DOI:

<http://www.org/10.1002/asi.4630270505>

29. Crane D. Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago: University of Chicago Press; 1972.

30. Thellefsen T, Thellefsen M. Pragmatic semiotics and knowledge organization. *Knowl Organiz.* 2004 [acceso: 18/02/2020];31(3):177-87.

Disponible en:

<https://vbn.aau.dk/en/publications/pragmatic-semiotics-and-knowledge-organization>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Ilídio Lobato Ernesto Manhique*: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, visualización, redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición.

*Mirelys Puerta Díaz*: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, visualización, redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición.

*Helen de Castro Silva Casarin*: Análisis formal, supervisión, validación, visualización, redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición.

*Daniel Martínez-Ávila*: Análisis formal, supervisión, validación, visualización, redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición.

<sup>a</sup>Total *link strength* en inglés.

<sup>b</sup>*Full counting* en inglés.