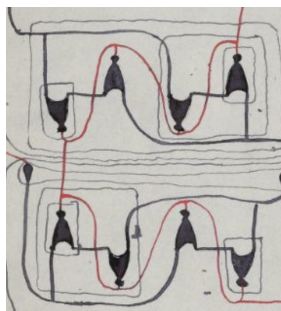


4.

Cuadernos de Sistemática Peirceana



CUADERNOS DE SISTEMÁTICA PEIRCEANA



Número 4 – 2012

CENTRO DE SISTEMÁTICA PEIRCEANA
CSP

Editores

ARNOLD OOSTRA
Universidad del Tolima

FERNANDO ZALAMEA
Universidad Nacional de Colombia

Editores Asociados

LORENA HAM
Universidad Nacional de Colombia

ALEJANDRO MARTÍN
Biblioteca Luis Angel Arango

DOUGLAS NIÑO
Universidad Jorge Tadeo Lozano

Diseño de cubierta
AZ Estudio (www.azestudio.com)

© Los autores
© Fondos de imágenes (diagramas y caricaturas de Peirce):
Charles Sanders Peirce Papers Ms AM 1632, Houghton Library, Harvard University
<http://www.cspeirce.com/digitized.htm>

ISBN 978-958-46-4549-4

Impreso por Editorial Nomos
Impreso en Colombia

CONTENIDO

<i>INTRODUCCIÓN</i>	Homenaje a Roberto Perry (1955-2012).....	5
ARNOLD OOSTRA	Los gráficos existenciales Gama aplicados a algunas lógicas modales intuicionistas.....	27
FERNANDO ZALAMEA	Formas de <i>horosis</i> en la arquitectónica peirceana.....	51
DOUGLAS NIÑO	Abducción y pragmatismo peirceano <i>versus</i> inferencia a la mejor explicación y empirismo: un comentario crítico.....	71
LAURA PINILLA	Aplicación del método de investigación peirceano a la obra de Speransky.....	93
EUGENIO ANDRADE	Explorando la naturaleza física del signo como paso hacia una teoría jerárquica de la información.....	115

**ABDUCCIÓN Y PRAGMATISMO PEIRCEANO *VERSUS*
INFERENCIA A LA MEJOR EXPLICACIÓN Y EMPIRISMO:
UN COMENTARIO CRÍTICO**

DOUGLAS NIÑO^(*)

En la literatura actual acerca de la Inferencia a la Mejor Explicación (IME) es común tratarla como un sinónimo de ‘Abducción’ (o, al menos, como muy relacionada con la abducción peirceana) y como incluyendo el conjunto de las inferencias no deductivas. Sin embargo, Peirce no sólo distinguía entre abducción, inducción y deducción, sino que lo hizo en el marco de una muy peculiar idea de experiencia –que compartía con James y Dewey, es decir, era particular del pragmatismo clásico norteamericano– en la que ésta es entendida como orientada-hacia-el-futuro, antes que como información-acumulada-desde-el-pasado, más vinculada con la tradición empirista. Como consecuencia, estas dos actitudes filosóficas (pragmatismo y empirismo) tienen un entendimiento muy diferente del papel de la evidencia tanto en las inferencias abductivas como inductivas. El

^(*) Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, edison.nino@utadeo.edu.co.

propósito de este artículo es doble. Por una parte, se presentan tres criterios (formal, epistémico y metodológico) para distinguir entre la abducción y la inducción peirceanas, y para explicar el papel que juegan sus ideas de experiencia y evidencia en ellas. Por otra parte, se contrastan estos criterios y su marco teórico con los de los teóricos de la IME. Argumentaré que dichos criterios y actitud filosófica son dejados de lado por estos últimos. Como conclusión, diré que la abducción peirceana no es IME, y que la principal razón para ello es la perspectiva pragmatista con la que Peirce abordaba su peculiar manera de comprender las inferencias y el papel que ellas desempeñan en la investigación científica.

1. ABDUCCIÓN E INDUCCIÓN EN PEIRCE

Permítaseme comenzar diciendo que la abducción e inducción peirceanas se pueden diferenciar por la aplicación de tres criterios: uno formal, otro metodológico y otro epistémico (una discusión pormenorizada de este asunto se puede encontrar en [Niño 2008]), cuando estas inferencias se emplean con un propósito científico, esto es, en situaciones donde se espera que haya un alto estándar de justificación [Niño 2009, 2011]¹. Primero, desde un punto de vista formal, a lo largo de su carrera, Peirce concibió su ‘hipótesis’ o ‘abducción’ como una inferencia a un antecedente a partir de una consecuencia y un consecuente (*e.g.* [W 2.219n; 1868]). De hecho, esta es la razón por la que Peirce consideró como uno de los nombres de su Hipótesis "Retroducción" –donde "retro" significa "hacia atrás" como en "retroalimentar" o "retrospectiva"–; y su ‘inducción’ como una inferencia a una consecuencia a partir de un antecedente y un consecuente². Este punto es comúnmente conocido como la ‘doctrina Regla, Caso,

¹ Lo anterior implica que estos tres criterios no se aplican cuando hay estándares de justificación bajos o medios, lo cual será muy importante a la hora de comparar la IME con las propuestas de Peirce.

² Para la abducción, véase, por ejemplo, [W 2.46, 58; 1867]; [W 3.328; 1878]; [W 4.419; 1883]; [RLT 139; 1898]; [EP 2.231; 1903]; [NEM 3.205; 1911]. Para la inducción, véase [W 2.58; 1867]; [CP 2.623-25; 1878]; [W 4.416; 1883]; [NEM 4.357; 1894]; [RLT 138; 1898]; [NEM 3.197, 3.199-200; 1911]. Por lo demás, esto implica que la forma canónica de la Abducción (*cf. infra* ECA) no se puede entender como si ella subsumiera las formas de la Hipótesis e Inducción ‘tempranas’, como ha sido propuesto, por ejemplo, por [Thagard 1977; 1978b; 1981], [Psillos 2000] y algunos representantes de la Inteligencia Artificial, *e.g.* [Flach & Kakas 2000].

Resultado' (dRcr) para las tres clases de inferencia, en particular, debido al famoso –y con frecuencia, mal interpretado– ejemplo del saco de judías [CP 2.623; 1878]. Ahora, en la medida en que la dRcr se desarrolla sobre todo a partir de la influencia de los lógicos medievales (en especial, lo que se conoce como "teoría medieval de la consecuencia"), hay que recalcar que en este criterio formal su influencia es más importante que la de cualquier otro autor, incluyendo a Kant o Aristóteles. Es decir, aunque la abducción sea comúnmente conocida, entre los estudiosos peirceanos, como una inferencia que Peirce retrotraía hasta Aristóteles, su sentido *formal* depende más allá de toda duda de las reflexiones de Peirce sobre la lógica medieval (*cf.* [Niño 2013]). Pero incluso, esta influencia es tan grande, que cuando aparecen las palabras "antecedente", "consecuente", y "consecuencia" en los escritos peirceanos, hay que entenderlos como términos técnicos, lo cual tiene un impacto directo en la comprensión del pragmatismo, en la medida en que éste consiste en encontrar las *consecuencias* concebibles de un concepto o hipótesis.

Segundo, desde el comienzo de su carrera, Peirce introdujo elementos metodológicos en su Lógica (*e.g.* [W 1.175; 1865]; [W 1.433; 1866]; [W 1.420; 1866]; [W 2.48; 1867] y en 1878 opinaba que "la inferencia sintética se fundamenta sobre una clasificación de los hechos, no de acuerdo a sus características, sino de acuerdo a la manera en que los obtenemos" [W 3.305] (*cf.* [CD 3081; 1889]; [MS 766: ISP4, c.1896]). Pienso además que Peirce incluyó algunas características metodológicas, tanto para la abducción, como para la inducción, en el marco de su modelo creencia-duda-creencia de la fijación de la creencia, y, por tanto, en el marco de su pragmatismo. Con respecto a la abducción, considero que el siguiente es su enunciado canónico (ECA):

El hecho sorprendente *C* es observado;
Pero si *A* fuese verdadero, *C* sería un asunto obvio,
Por tanto, hay razón para sospechar que *A* es verdadero. [CP 5.189; 1903]

Pienso que el 'factor sorpresa' de la primera premisa se relaciona con la idea de que debemos comenzar una investigación a partir de una duda genuina (*cf.* [W 2.212; 1868]). Estamos compelidos a abducir cuando no sabemos cómo explicar o hacer algo, de otro modo no se requiere de una abducción. En este sentido, los hechos que dan origen a la abducción *no son buscados*, sino que simplemente se presentan en nuestra experiencia, y

el papel metodológico de la primera premisa de ECA es, en este sentido, doble: primero, hacer explícito que algo debería ser resuelto (ver también [W 3.326; 1878]); y segundo, hacer explícitas las cuestiones que deberían ser resueltas, y, por tanto, que debemos acoger los hechos encontrados como nuestra primera premisa abductiva.

En cuanto a la inducción, Peirce incluso la definió de un modo metodológico en 1878:

La inferencia de que un carácter designado previamente tiene casi la misma frecuencia de ocurrencia en el todo de una clase que la que tiene en una muestra extraída al azar de esa clase es una inducción. Si el carácter no es previamente designado, entonces una muestra en la que se encuentra como prevalente sólo puede servir para sugerir que puede ser prevalente en toda la clase. Podemos considerar esta conjetura como una inferencia si lo deseamos –una inferencia de posibilidad–; pero una segunda muestra se debe extraer para poner a prueba si el carácter realmente es prevalente. [W 3.313; 1878] (énfasis en el original).

Vemos a partir de esta definición que la inducción requiere predesignación y muestreo. Como la predesignación normalmente es dejada de lado por los epistemólogos y los lógicos, vale la pena ilustrarla, incluso si no se trata de un ejemplo estrictamente científico. Supongamos que hemos dado con una hipótesis *W* tal que, aparte de explicar los hechos sorprendentes *c*, presenta como consecuencias los posibles hechos *h*, *i*, *j* y *k*, de tal manera que cuando vamos a realizar las observaciones experimentales ya hemos *predesignado* a *h*, *i*, *j* y *k* como hechos que deberíamos encontrar (predicciones) si la hipótesis fuese verdadera. Pero supongamos ahora que hemos dado con la hipótesis *W*, pero, antes de haber podido extraer sus consecuencias, ya nos hemos encontrado con *h*, *i*, *j* y *k* como hechos concomitantes, y, en tanto que tales, los hemos registrado como parte de la evidencia disponible. En este caso, *h*, *i*, *j* y *k* no han sido predesignados, por lo que en las observaciones ellos no se han de contar como evidencia inductiva a favor de la hipótesis *W*. Y si examináramos el hallazgo de *h*, *i*, *j* y *k* como hechos que son compatibles con la hipótesis *W*, nos encontramos aun dentro del proceso abductivo [CP 8.231; 1910] (este punto es conocido ahora como el "problema de la antigua evidencia" [Niiniluoto 1999: S441]. De este modo, por medio de la predesignación establecemos –y esto es absolutamente crucial– *antes de la observación* (esto es, antes del escrutinio de la muestra, aunque no necesariamente antes de su extracción) cuáles caracteres son los que se tendrán en cuenta para poner a prueba.

En cuanto al muestreo, este es entendido de la forma usual para la inducción cuantitativa, esto es, se trata de la determinación de una muestra al azar y representativa. Para la inducción cualitativa no es posible extraer una muestra al azar porque lo que se ‘muestra’ son las consecuencias de una hipótesis, y en la selección de dicha ‘muestra’ lo que intervienen son los criterios de la Economía de la Investigación. Así, la predesignación (retomada por Peirce de Whewell) y el muestreo dan cuenta, respectivamente, de *qué* y *cómo* debemos buscar en la investigación. Peirce retiene estas reglas desde 1878 hasta 1911³. Pero, en 1898, Peirce introduce la idea de que la inducción constituye la tercera etapa de la investigación, y, en 1911, afirma que debemos sospechar de la fiabilidad de una inducción si no es *precedida* por una abducción [NEM 3.178]. Esto significa que la inducción es, en sentido estricto, la tercera etapa de la investigación desde un punto de vista metodológico.

Estas reglas tienen, por una parte, un papel *proscriptivo*: impiden la introducción de elementos subjetivos en el razonamiento, como muestran con evidencia diamantina el ejemplo de los poetas [W 3.313; 1878]; [W 4.435; 1883] y de las biografías [CP 1.96; 1898], a los que remito al lector interesado. Por otra parte, tienen un papel *prescriptivo*: la inducción requiere muestreo, predesignación y precesión, teniendo la predesignación un carácter central, porque *sin ella la inducción se vuelve abducción* [W 3.313; 1878]; [MS 842: ISP161; 1908]. Este punto tiene una consecuencia muy importante: dado que en la abducción lo que es empíricamente encontrado no es buscado, pero en la inducción ello debe ser deliberadamente buscado y encontrado (vía predesignación), los hechos establecidos en la primera premisa de ECA no cuentan como evidencia favorable para la inducción, ni los que se han establecido como hechos concomitantes sin predesignación.

En tercer lugar, se puede establecer un criterio *epistémico*: nótese que la ‘sorpresa’ de la primera premisa de ECA es un testimonio de un estado epistémico: *nuestra ignorancia*. El "por tanto" de su última proposición nos da el permiso epistémico de *sospechar* que A es verdadero. En todo caso, "sospechar" no es "creer". Debo agregar que entiendo esos estados epistémicos como presentando consecuencias normativas, en el sentido de que son estados *justificados* a partir de constreñimientos metodológicos y

³ Cf. e.g. [W 3.313; 1878]; [W 4.436-438; 1883]; [RLT 171-172; 1898]; [CP 7.120; 1903]; [CP 8.234; 1910]; [NEM 3.178, 3.194-195; 1911].

formales, y, así, juegan papeles epistémicos *específicos y diferenciados*. Por ejemplo, si un científico es compelido por una situación abductiva a hipotetizar algo, pero *crea* su conjetura porque explica los hechos sorprendentes observados, en vez de solamente *sospechar* que es verdadera, es posible que podamos comprender su conducta desde un punto de vista de un estándar de justificación bajo; pero en un estándar de justificación alto (como el de la ciencia), *debemos* juzgarle como epistémicamente irresponsable.

Lo anterior presenta una consecuencia adicional: cuando obtenemos la conclusión abductiva (científica), aun somos ignorantes. En ese sentido, la abducción es preservadora de la ignorancia [Gabbay & Woods 2003, 2005, 2006], *i.e.* mantiene el estatus epistémico original de duda ‘genuina’. Esta es la razón por la cual Peirce insistía en que la conclusión abductiva sólo puede ponerse como una pregunta [CP 2.634; 1878] o como una sugerencia [MS 440: ISP34; 1898], y debe ser "acogida interrogativamente" [CP 6.524; 1901]. Así, si tenemos una irresistible inclinación a creer nuestras conjeturas, pero deseamos comportarnos científicamente, no debemos sucumbir ante dicha inclinación [CP 6.469-470; 1908].

Con la deducción desarrollamos el significado de las hipótesis (esta es la conexión pragmatista, *infra*) y con la inducción las ponemos a prueba. Cuando el test es favorable a las hipótesis, estamos justificados a *creer* en ellas [Hookway 2005, p. 103]; o, mejor, a sostenerlas como "opiniones científicas" [RLT 112; 1898] (*cf.* [CP 7.185; 1901]). Si hay algún sentido en que una opinión científica es una creencia, sería que es un hábito provisional de acción de conducta científica. En todo caso, las opiniones científicas no son homogéneas, puesto que se mueven a lo largo de todo un rango de respetabilidad epistémica.

Adicionalmente, podemos decir que con la conclusión abductiva no estamos autorizados a formar creencias porque, por su misma naturaleza, la abducción no puede probar nada: la palabra "prueba" no se puede aplicar a ella porque su significado se relaciona con remover una *duda real*. Por el contrario, la expresión "prueba" sí es aplicable a la inducción [CP 2.782; 1901-1902], porque el papel epistémico de la inducción es precisamente el de remover las dudas, al otorgar el permiso epistémico de creer las hipótesis gracias al papel justificatorio que tiene la inducción (cuando se lleva a cabo adecuadamente).

Para Peirce, las conclusiones abductivas (sospechas) siempre tendrán un estatus epistémico inferior a las inductivas (opiniones científicas), o, como se dice ahora, una conclusión abductiva será ‘subpar’, con respecto al conocimiento de trasfondo y a las conclusiones inductivas. Las conclusiones abductivas no son menos, pero tampoco más que conjeturas: en el caso de la ciencia, la abducción comienza con una falta de conocimiento y termina de la misma manera, pues la conjetura es una promesa incierta de conocimiento, pero no conocimiento en todo su esplendor. Si tuviésemos permiso de creer nuestras creencias, detendríamos el camino de la investigación cuando arribamos a ellas, sin cualquier necesidad de un trabajo deductivo o inductivo. Pero esto no es así, o al menos no era así como lo concebía Peirce, pues esto tendría como consecuencia perversa el ‘bloquear el camino de la investigación’.

La inducción comienza con una falta de conocimiento, (además, porque la deducción, que le debe preceder, desarrolla las hipótesis, pero no las hace verdaderas o falsas) y termina con conocimiento, en el sentido de creencia justificada, incluso si la hipótesis es falsada, porque tenemos el derecho a sostener como verdad la falsedad de la hipótesis. Además, incluso desde sus trabajos tempranos, Peirce sostuvo que la inducción tiene un papel importante en la formación de hábitos:

La inducción infiere una regla. Ahora bien, la creencia de una regla es un hábito... cada creencia es de la naturaleza de un hábito... la inducción, por tanto, es la fórmula lógica que expresa el proceso fisiológico de la formación de un hábito. [CP 2.643, 1878]

Siendo esto así, una creencia científica justificada *à la* Peirce –i.e. como hábito de acción en el contexto de las investigaciones científicas– es obtenida por inducción. Pero una inducción llevada a cabo adecuadamente requiere de predesignación, muestreo y precesión de una deducción llevada a cabo adecuadamente y de una abducción apropiada. En este sentido, solamente por medio de la inducción obtenemos creencias científicas.

Así, el "por tanto" abductivo abre la puerta a la siguiente etapa de la investigación: es el examen de admisión a la ciencia por parte de la hipótesis, pero aun no ha aprobado todas las evaluaciones para su graduación. Y cuando obtiene su grado (si lo hace), no es ya una candidata en una situación ‘sospechosa’ y ‘dudosa’. Adquiere un estatus diferente, y llega a ser una "opinión científica". Pero ha pagado el precio. Ha tenido que crecer

deductivamente y mantenerse en pie frente al fuego experimental, el que, incluso después de la graduación, le acompañará por siempre. El acto de graduación, avalado por las cicatrices del fuego experimental, es constatado por el "por tanto" de la ilación inductiva. De modo que el estatus epistémico al que autoriza el "por tanto" abductivo es muy diferente del que autoriza el "por tanto" inductivo. Permítaseme llamarlos "preservación de la condición epistémica de duda genuina" y "descarga de la condición de duda", respectivamente.

Mi punto principal en esta sección es que hay un salto epistémico *cualitativo* entre todo aquello que cae bajo el "rango de la sospecha" y lo que cae bajo el "rango de la opinión científica" (*i.e.* creencia obtenida por medio del control científico, y no por otro método de fijar creencias). Si la diferencia fuese *cuantitativa*, eso es, un asunto de grado, las diferencias epistémicas entre abducción e inducción serían, también, un asunto de grado⁴. Sin embargo, hay una aproximación teórica que ve este asunto, precisamente, de un modo cuantitativo (en el mismo o en diferentes estándares de justificación): la inferencia a la mejor explicación (IME) (*cf.* [Thagard 1981a, 1981b]; [Harman 1965]; [Lipton 2004]).

2. LA INFERENCIA A LA MEJOR EXPLICACIÓN (IME)

La noción de IME fue introducida en la década de 1960 por Gilbert Harman [Harman 1965]. La idea original de Harman es que hay casos de inducciones enumerativas que no son casos garantizados de inferencia no deductiva, y propuso llamar a este razonamiento IME. En este razonamiento:

Uno infiere, a partir del hecho de que cierta hipótesis explicaría la evidencia, la verdad de esa hipótesis. En general, habrá muchas hipótesis que podrían explicar la evidencia, así uno debe ser capaz de rechazar todas las hipótesis alternativas antes de que uno esté en condiciones de garantizar el hacer la inferencia. Por tanto, uno infiere, a partir de la premisa que una hipótesis dada proveería una 'mejor' explicación para la evidencia de lo que lo haría cualquier otra hipótesis, la conclusión de que la hipótesis dada es verdadera [Harman 1965, p. 89].

⁴ En el análisis que estoy presentando, no es el caso que la abducción provea creencias, y la deducción y la inducción hagan seguros esos caminos, como ha propuesto Cheryl Misak [Misak 1991, p. 187].

Así, la cualificación ‘mejor’ es dada porque puede haber muchas hipótesis y se debe escoger entre las diferentes competidoras [Harman 1968, p. 530], basados en criterios tales como simplicidad, plausibilidad, "que explica más, que es menos *ad hoc*, y así sucesivamente" [Harman 1965, p. 88]. Además, son importantes la probabilidad relativa a la propia evidencia y la adaptación relativa al conocimiento previo [Harman 1968, pp. 530-531]. Una década después de estas apreciaciones de Harman, Paul Thagard ofreció tres criterios más precisos para IME: consiliencia, simplicidad y analogía [Thagard 1978a, p. 79; 1988, pp. 86-99].

Desde los artículos de Harman muchos autores han supuesto que IME y la abducción peirceana son sinónimas, o al menos, se relacionan íntimamente. Entre ellos se encuentra [Harman 1965, p. 88]; [Thagard 1978b; 1981; 1988]; [Lipton 2004, p. 56]; [Morado 2006]; [Ramírez Figueroa 2006]; [Psillos 1996]; [Ladyman *et al.* 1997, p. 305]; [Flach 2002]; [Walton 2004, p. 10]; [Wirth 2005, pp. 203, 205, 207]; [Moroni, Manzolli & von Zuben 2005, p. 345]; [Díez & Moulines 1998, p. 396]; [Misak 1991, p. 95]; [Magnani 2001]. Recientemente, se ha considerado (*cf.* [Thagard 2005], [Aliseda 2005, p. 363; 2006, p. 366], [Kiikeri 2001]) que IME es una forma especial de la abducción y, además, [Gabbay & Woods 2005, p. 270] piensan que es su forma más común. Aunque hay otros [Schurz, 2007] que piensan lo contrario, esto es, que la abducción es una especificación de IME⁵. Ahora bien, como muestra la cita, la IME harmaniana justifica la afirmación de su conclusión, mientras que en la abducción peirceana este no es el caso. En otras palabras, de acuerdo con los seguidores de IME, con IME obtenemos nuevo conocimiento, mientras que de acuerdo con Peirce, las abducciones científicas no proporcionan nuevo conocimiento y ello solamente pueden hacerlo las inducciones.

Por tanto, desde el punto de vista de Harman no hay diferencia cualitativa entre la abducción y la inducción (peirceanas), y, por tanto, el proceso de justificación de creencias, es decir, el cambio epistémico de una duda genuina a una creencia ‘garantizada’ es gradual, y, por tanto, cuantitativo. Esta posición es explícitamente

⁵ En todo caso hay algunos autores que rechazan la asimilación entre abducción e IME. Entre ellos mencionaré a [Hintikka 1998]; [Kapitan 1992], [Minnameier 2004], [Lugg 1985], [Hookway 2005] y [Tiercelin 2005]. Debo agregar que estos últimos autores difieren acerca de la razones para rechazar dicha asimilación. Aunque acepto algunas de dichas razones, intentaré proponer algunas adicionales para rechazar dicha asimilación, razones que incluyen los tres criterios diferenciadores para abducción e inducción.

aceptada por Paul Thagard en múltiples e influyentes trabajos en filosofía de la ciencia [Thagard 1977; 1978a; 1978b, pp. 166-167; 1981b; 1988, pp. 86-99]. De acuerdo con Thagard:

[IME] consiste en aceptar una hipótesis sobre la base de que provee una mejor explicación de la evidencia de la que es provista por hipótesis alternativas. [Thagard 1978a, p. 77]

Pero es importante notar que, en la cita, "evidencia" quiere decir evidencia *acumulada* y no *buscada y encontrada*. Esto implica que en IME la predesignación no tiene papel alguno. Por tanto, en IME no hay diferencia entre la evidencia encontrada por medio de un 'hecho sorprendente' y la que se encuentra como hechos concomitantes disponibles sin predesignación (evidencia abductiva peirceana) y la que es predesignada (evidencia inductiva peirceana). Entonces (al menos presumiblemente), mientras que en Peirce diferentes clases de evidencia tienen diferente alcance metodológico y epistémico, este no es el caso en IME. Esto significa que IME no da cuenta (tampoco) de la inducción peirceana. En mi opinión, sólo estas consideraciones bastarían para dejar de lado cualquier consideración de asimilación de IME a la abducción y/o a la inducción de Peirce. Sin embargo, aun quedan un par de cosas adicionales por decir.

Thagard, además, propone que IME es un modelo alternativo al modelo hempeliano de confirmación [Thagard 1978a, p. 76]. Esto significa –como lo ha señalado [Hookway 2005, p. 241]– que IME se sostiene sobre un test inductivo. Sin embargo, en la medida en que la abducción peirceana no contempla la confirmación, IME no es una alternativa a la abducción peirceana, sino al modelo peirceano general de las tres etapas de la investigación científica, esto es, a su modelo del método científico. Si esto es así, entonces los criterios metodológicos propuestos para IME (por ejemplo, la consiliencia, simplicidad y analogía de Thagard) no cumplen la misma función que los criterios propuestos por Peirce para la Economía de la Investigación, que sólo cuentan para la "lógica de la abducción científica" (ver, *e.g.* [CP 7.220-223; 1901]). Es por esto que se ha insistido desde el comienzo que los criterios para la abducción y la inducción operan para estándares de justificación altos, como los de la investigación científica.

Miremos esto con un poco más de detenimiento. En el [MS 637; 1909] Peirce introdujo la distinción entre abducción *científica* y *práctica*. Una diferencia importante

entre ellas es el *tiempo* disponible que se tiene para resolver un problema. Típicamente, en asuntos cotidianos (en mis términos, bajo las constricciones de un estándar de justificación bajo o medio, *cf.* [Niño 2009; 2011]), el tiempo disponible es escaso (piénsese en un médico en la sala de urgencias de un hospital), pero en ciencia la disponibilidad de tiempo es mayor. Así, las recomendaciones de la ‘Economía de la Investigación’ se aplican solamente a las abducciones científicas (que son las que hemos tratado aquí), y no a las prácticas. Y esto significa que aquí tenemos otra diferencia con IME, porque sus criterios son propuestos por quienes la respaldan para toda práctica inductiva, desde la vida cotidiana hasta la ciencia [Lipton 2004, pp. 207, 209].

De esta manera, la abducción no es la inferencia a la mejor explicación, sino a la mejor hipótesis para ser puesta a prueba, porque el papel de la abducción es ofrecer hipótesis que faciliten los propósitos de la investigación, incluso si tenemos buenas razones para pensar que las hipótesis propuestas son falsas, porque ellas pueden abrir el camino para otras que no lo sean o que lo sean en menor medida [CP 7.222; 1901].

En resumen, IME tiene una diferente aproximación, tanto metodológica (criterios de selección) como epistémica (justificación gradual en la formación de creencias), a la dinámica de la ciencia que la propuesta de Peirce de las tres etapas de la investigación. En relación con la estructura formal de IME, un enunciado estándar es el expresado, por ejemplo, en [Josephson 1996; p. 5]:

D es una colección de datos (hechos, observaciones, o eventos dados).
H explica D (o al menos, si H fuese verdadero explicaría D).
Ninguna otra hipótesis explica D tan bien como lo hace H.
Por tanto, H es probablemente verdadera.

De acuerdo con Josephson –quien también piensa que IME y abducción son sinónimas [Josephson 1996, p. 5] – las "inducciones inteligentes son abducciones": primero observas la muestra, entonces encuentras algunas características sobresalientes en ella, y luego procedes a generalizarlas. El paso ‘abductivo’ está en encontrar las características sobresalientes relevantes⁶. Esta propuesta se puede representar *grosso modo* así:

⁶ Josephson coincide en esto con otros teóricos de la abducción. Véase, por ejemplo, [Psillos 2000], [Flach 2002], [Aliseda 2006]. Como se ve, esto implica coincidir con la idea de que la predesignación no juega ningún papel en la inducción.

Consecuente: $(Fa \wedge Ga), (Fb \wedge Gb), (Fc \wedge Gc), \text{etc.}$
Consecuencia: $[\forall x (Fx \rightarrow Gx)] \rightarrow \{(Fa \wedge Ga), (Fb \wedge Gb), (Fc \wedge Gc), \text{etc.}\}$
 $\therefore$ *Antecedente:* $\therefore \forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ⁷

Bajo un punto de vista peirceano esto es una abducción y no una inducción a causa tanto de la ausencia de predesignación, como de que es la inferencia a un antecedente. Esto trivialmente implica que podemos concluir que por abducción podemos obtener una generalización. De este modo, la generalización *no* es una característica central ni de la abducción ni de la inducción peirceana, y, sin embargo, se ha procedido a hacer de la generalización una marca central de la inducción. De esta manera, definir la inducción como una proyección a partir de muestras [Woods 2004] infra-especifica las condiciones de la inducción al no permitir diferenciarla de la abducción, o, al menos, la inducción peirceana de la abducción peirceana.

Este último punto nos lleva a analizar los comentarios de Harman sobre la generalización. Para él los casos de inducción enumerativa se pueden caracterizar como instancias de IME, y, por tanto, la inducción enumerativa llega a ser un caso especial de IME [Harman 1965, pp. 88-91]. Así, de la observación de que "todos los A's observados son B's" podemos inferir que "todos los A's son B's" porque esta es la mejor hipótesis (*e.g.* la más simple) que explica la observación. Sin embargo, en términos peirceanos esta es una abducción y no una inducción (peirceana), porque no es suficiente proyectar a partir de muestras para que una inferencia adquiera el estatus de una inducción. Es necesario extraer consecuencias de la hipótesis, seleccionar los caracteres predesignados entre ellas, y entonces ir a la prueba experimental. Esta clase de generalización inductiva se puede representar de la siguiente manera:

Antecedente: Estas consecuencias son consecuencias predesignadas de la hipótesis A.
Consecuente: Estas consecuencias son verdaderas.
Consecuencia: Por tanto, todas las consecuencias de A son verdaderas.
 Por tanto, la hipótesis A es verdadera

⁷ Hay algunas restricciones formales que no tengo tiempo de desarrollar, tales como que el condicional principal de la consecuencia debe ser entendido como presuntivo y que el orden de la conjunción debe estar epistémica y temporalmente marcado.

Y solamente si la prueba es positiva, podemos sostener (provisionalmente) que la hipótesis es verdadera, y no meramente por la generalización de predicados de las observaciones acumuladas (inducción tradicional).

3. EXPERIENCIA Y EVIDENCIA EN EL PRAGMATISMO Y EN EL EMPIRISMO

El libro de Peter Lipton sobre IME [2004] ha sido muy influyente y ha recibido comentarios elogiosos por parte del primer proponente de IME [Harman 1992, p. 579]. De acuerdo con Lipton, IME debe ser un modelo de las prácticas inductivas *efectivas* [Lipton 2004, pp. 126, 142, 207], desde las inducciones cotidianas hasta las más elaboradas teorías científicas [Lipton 2004, p. 209]. Esta aproximación es entonces *descriptiva*, en el sentido que intenta describir prácticas efectivas. Es importante notar que dichas prácticas están sujetas a reglas, por lo que se trata de un fenómeno normado (puesto que está sujeto a constricciones metodológicas y formales), pero esto no hace de la propuesta de Lipton una propuesta normativa: cuando se describe la conducta de alguien como ‘a la altura de las circunstancias’, se describe como comportándose según unas ciertas normas *establecidas*. Ahora, esto contrasta con la propuesta de Peirce que es *normativa*, en el sentido que no se detiene en describir un fenómeno (incluso si este es normado), sino que propone –claro, a partir, entre otras cosas, de casos exitosos– un nuevo estándar de normatividad para la conducta científica, que incluye reglas tanto previamente establecidas (muestreo), como otras que deberían seguirse (aunque no se haga así efectivamente (predesignación, Economía de la Investigación, etc.) Se trata de una serie de recomendaciones sobre cómo mejorar las prácticas científicas en la búsqueda científica de la verdad. De esta manera, las tres etapas de la investigación se pueden ver como una teoría *normativa* del método científico, y no como una descripción de las prácticas que los científicos realizan.

Pienso que este contraste descriptivista de IME *versus* prescriptivista de Peirce se corresponde con el marco filosófico en el que se inserta una u otra propuesta, en particular el empirismo en IME y el pragmatismo en la abducción/inducción de Peirce. En lo que sigue, intentaré desarrollar este punto.

En particular, de acuerdo con Peirce, el propósito del método científico es hacer que la ciencia avance más rápidamente. Esto presupone una actitud pragmatista característica de Peirce, y en general del pragmatismo, hacia la *experiencia*. Frecuentemente se escucha mencionar que el pragmatismo fue formulado como una forma de reconciliar el racionalismo y el empirismo. Permítaseme, empezar por bosquejar la posición de Peirce (en esto sigo de cerca a [Short 2007]). Primero, Peirce retiene la idea racionalista de que la experiencia va más allá de los datos de los sentidos. Así, los datos de los sentidos no agotan la experiencia, que entonces no está marcada por el atomismo, como sí lo hace el empirismo. Segundo, la experiencia es intrínsecamente significativa, y su significatividad está intrínsecamente relacionada con la idea de propósito. Y, en este sentido, la experiencia en general, y la experiencia perceptual en particular, se comporta como una estructura de anticipación. En el empirismo los juicios relativos a la experiencia (en particular a la experiencia perceptual) son significativos, pero aquí la idea de propósito no juega ningún papel y la estructura de anticipación no se revela como intrínsecamente crucial. Así, la experiencia, para Peirce, constitutivamente nos da la posibilidad de adoptar ciertos cursos de acción (incluyendo al pensamiento como una forma de acción). En Peirce, la dimensión experiencial que es continua (como en la temporalidad) está respaldada en la Terceridad, que siempre apunta a futuros cursos de acción. Sin embargo, la experiencia también se alimenta de la Segundidad y de la Primeridad: de la Segundidad en la forma del ‘choque externo’, el esfuerzo/resistencia presente en la experiencia debido a los hechos brutos, y de la Primeridad, en la forma de la presencia inmediata de cualidades. Pienso que el empirismo podría aceptar (en cierta medida) la Primeridad y la Segundidad, pero no la Terceridad. Peirce denominó a esta actitud "Nominalismo Ordinario" [EP 2.180; 1903], y tenía por uno de sus representantes a John Stuart Mill. Así, si el lugar natural de IME fuese el empirismo (como parece ser el caso), éste no dejaría lugar para la Terceridad, tal como lo requiere la noción de experiencia de Peirce [CP 5.181; 1903].

En mi opinión, el pragmatismo de Peirce ancla sus raíces en su noción de experiencia, que llega a ser el corazón mismo que subyace a la Máxima Pragmática.

Considere qué efectos, que concebiblemente podrían tener efectos prácticos, concebimos que tiene el objeto de nuestra concepción. Entonces, nuestra concepción de estos efectos es el todo de nuestra concepción del objeto. [CP 5.402; 1878]

Todo el contenido intelectual de cualquier símbolo consiste en el total de todos los modos generales de conducta racional que, condicionalmente sobre todas las posibles circunstancias y deseos, se seguirían de la aceptación del símbolo. [CP 5.439; 1905]

El significado pragmático de una hipótesis consiste en todas las consecuencias con alcance experiencial que se seguirían de la hipótesis (recordemos que esas consecuencias contienen los predicados predesignados de la hipótesis). Ahora bien, esas consecuencias son anticipaciones experienciales (*e.g.* predicciones) acerca de asuntos observacionales y *prácticos* (en el sentido de "aptos para afectar la conducta" [CP 8.332; 1906]). De esta manera, si fuésemos a tener un entendimiento completo del significado pragmático de una hipótesis, deberíamos obtener la comprensión total del *contenido* de la hipótesis, que consiste entonces en la totalidad de esas expectativas. Esta es la razón por la cual, de acuerdo con Peirce, si *creemos* en la hipótesis, *estamos preparados para actuar* de ciertas maneras, y una *creencia* llega a ser un *hábito de acción*. Así, el significado pragmático de una hipótesis nos ofrece un conjunto de expectativas que nos prepara para tomar ciertos cursos de acción; y si la hipótesis fuese verdadera, esos cursos de acción no se encontrarían obstaculizados por una experiencia recalcitrante, pero si fuese falsa (o parcialmente falsa) tales experiencias aparecerían. Esas expectativas serían, entonces, los posibles caracteres predesignados, de los que un subconjunto sería puesto a prueba. Y, además, esas expectativas serían el resultado de una Terceridad operante.

Nótese que nada como esto se puede extraer de una aproximación empirista, porque allí *experiencia* significa 'choque externo (atómico) acumulado'⁸, y, en ese sentido, orientado hacia el pasado: la experiencia en el empirismo más que motivar cursos de acción futuros para encontrar hechos nuevos que respalden las hipótesis que se están avanzando, permite someter a examen cursos de acción pasados en los que se han acumulado una serie de hechos, bien sea de forma accidental o premeditada.

En virtud de este contraste sobre cómo entender la experiencia, pareciera reposar la manera en que se entienden "prueba" y "evidencia". En relación a ésta última,

⁸ La falta de Terceridad en el empirismo –al igual que la ausencia de predesignación– quizás se relaciona con sus enigmas de la inducción: el antiguo de David Hume y el nuevo de Nelson Goodman. Pero este es un asunto que dejaremos de lado por el momento.

recordemos que la evidencia abductiva consta de los hechos (sorprendentes) encontrados, pero no buscados, y de los hechos concomitantes no predesignados, y la evidencia inductiva consta de hechos deliberadamente buscados y a causa de ello, hallados (predesignación); mientras que en IME todos los hechos que se han encontrado (acumulados) cuentan como evidencia, y, particularmente, la nueva evidencia se suma con la antigua, bajo el principio del examen de la evidencia total.

4. COMENTARIOS FINALES

He intentado mostrar algunas características formales, epistémicas y metodológicas tanto de IME como de la abducción e inducción peirceanas. Las diferencias entre ellas, propongo, podrían tener sus raíces en sus respectivos trasfondos filosóficos, esto es, el empirismo y el pragmatismo. Por una parte, el pragmatismo peirceano está anidado en una noción de experiencia que privilegia posibles cursos futuros de acción, lo que a su vez admite la introducción de reglas metodológicas (como la de predesignación) para controlar dichos cursos de acción y para ser cautos acerca de las conclusiones que extraemos, dependiendo tanto de la clase de evidencia con la que se está tratando, como de la etapa de la investigación en la que se encuentra el investigador (sospechas en la abducción y creencias en la inducción), para preservar o descargar la duda genuina, con la que toda investigación debe comenzar. En este sentido la aproximación de Peirce al método científico es normativa. Por otra parte, IME es descriptiva, en el sentido en que sus teóricos tratan de explicar las prácticas inductivas reales (y no de *mejorar* las prácticas inductivas exitosas, como en Peirce), y tiene un punto de vista empirista sobre la experiencia y la evidencia (*i.e.* atomista, y concebida como acumulada desde el pasado, respectivamente), lo que explicaría sus estrategias para dar cuenta de esas prácticas inferenciales, así como su empeño por ver como gradual el proceso de justificación de creencias: a mayor cantidad de evidencia (sea cual sea su origen, condición o condiciones de hallazgo) mayor justificación para creer en la verdad de la hipótesis. En este sentido, si en la propuesta de Peirce el rango epistémico va de la sospecha a la creencia, en IME el rango iría de la creencia débil e inestable a la creencia fuerte y estable, sin que la ‘sospecha’ (y su rango) juegue un papel epistémico relevante.

En breve, la noción de experiencia en las que se enmarcan esas inferencias (pragmatismo peirceano y empirismo) tienen impacto en el papel que juega la evidencia en la investigación, los constreñimientos epistémicos, las reglas metodológicas y las características formales de esas inferencias. Finalmente, si se tiene en cuenta lo anterior, lo que parece claro es que IME no es equivalente ni a la abducción ni a la inducción peirceanas.

BIBLIOGRAFÍA.

Los trabajos adicionales de Peirce, no mencionados en la bibliografía inicial (p. 4), se han identificado a partir de las siguientes convenciones:

[RLT] *Reasoning and the Logic of Things. The Cambridge Conferences Lectures of 1898* (Kenneth Laine Ketner & Hilary Putnam, eds.), Cambridge: Harvard University Press, 1992.

[CD] *The Century Dictionary, An Encyclopedic Lexicon of the English Language* (William Dwight Whitney, ed.), 1889; reimp. 1895; ed. rev. 1911 (11 vols.)
Disponibile en: <http://www.global-language.com/CENTURY/>.

[Aliseda 2005] Atocha Aliseda, "The logic of abduction in the light of Peirce's pragmatism", *Semiotica* 153 (1/4) (2005): 363-374.

[Aliseda 2006] Atocha Aliseda, *Abductive Reasoning. Logical Investigations into Discovery and Explanation*, Dordrecht: Springer, 2006.

[Díez & Moulines 1998] José A. Díez & Ulises Moulines, *Fundamentos de filosofía de la ciencia*, Barcelona: Ariel, 1998².

[Flach 2002] Peter Flach, "Modern Logic and its Role in the Study of Knowledge", en: Dale Jacquette (ed.), *A Companion to Philosophical Logic*, Malden: Blackwell Publishing, 2002, pp. 680-693.

[Flach & Kakas 2000] Peter Flach, Antonis C. Kakas (eds.), *Abduction and Induction. Essays on their Relation and Integration*, Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2000.

[Gabbay & Woods 2003] Dov Gabbay, John Woods, *Agenda Relevance. A Study in Formal Pragmatics. A Practical Logic of Cognitive Systems. Volume 1*, Amsterdam: Elsevier, 2003.

[Gabbay & Woods 2005] Dov Gabbay, John Woods, *The Reach of Abduction. Insight and Trial. A Practical Logic of Cognitive Systems. Volume 2*, Amsterdam: Elsevier, 2005.

- [Gabbay & Woods 2006] Dov Gabbay, John Woods, "Advice in Abductive Logic", *Logic Journal of the IGPL* 14 (4) (2006): 191-219.
- [Harman 1965] Gilbert Harman, "The Inference to the Best Explanation", *The Philosophical Review* 74 (1) (1965): 88-95.
- [Harman 1968] Gilbert Harman, "Enumerative Induction as Inference to the Best Explanation", *The Journal of Philosophy* 65 (18) (1968): 529-533.
- [Harman 1992] Gilbert Harman, "Review of *Inference to the Best Explanation*, by Peter Lipton", *Mind* 101 (403) (1992): 578-580.
- [Hintikka 1998] Jaakko Hintikka, "What is Abduction? The Fundamental Problem of Contemporary Epistemology", *Transactions of the Charles S. Peirce Society* XXIV (3) (1998): 503-533.
- [Hookway 2005] Christopher Hookway, "Interrogatives and uncontrollable abductions", *Semiotica* 153 (1/4) (2005): 101-115.
- [Josephson 1996] John R. Josephson, "Conceptual analysis of abduction", en: John R. Josephson & Susan G. Josephson (eds.), *Abductive Inference. Computation, Philosophy, Technology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994/1996, pp. 5-30.
- [Josephson 2000] John R. Josephson, "Smart inductive generalizations are abductions", en: Peter Flach & Antonis C. Kakas (eds.), *Abduction and Induction. Essays on their Relation and Integration*, Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2000, pp. 31-44.
- [Kapitan 1992] Tomis Kapitan, "Peirce and the Autonomy of Abductive Reasoning", *Erkenntnis* 37 (1992): 1-26. Disponible en: <http://www.niu.edu/phil/~kapitan/abduction.shtml> (descargado: 04-02-2006).
- [Kiikeri 2001] Mika Kiikeri, "Abduction, IBE, and the Discovery of Kepler's Ellipse", en: *Explanatory Connections: electronic essays dedicated to Matti Sintonen*. Disponible en: www.valt.helsinki.fi/fikfilmattikiikeri.pdf (descargado: 07-13-06).

- [Ladyman *et al.* 1997] James Ladyman, Igor Douven, Leon Horsten, Bas van Fraassen, "A Defense of van Fraassen's Critique of Abductive Inference: Reply to Psillos", *The Philosophical Quarterly* 47 (188) (1997): 305-321.
- [Lipton 2004] Peter Lipton, *Inference to the Best Explanation*, London/New York: Routledge, 1991 (1^a ed.), 2004 (2^a ed.)
- [Lugg 1985] Andrew Lugg, "The Process of Discovery", *Philosophy of Science*, 52 (2) (1985): 207-220.
- [Magnani 2001] Lorenzo Magnani, *Abduction, Reason, and Science. Processes of Discovery and Explanation*, Dordrecht: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001.
- [Minnameier 2004] Gerhard Minnameier, "Peirce-suit for truth- Why inference to the Best Explanation and Abduction ought not to be confused", *Erkenntnis* 60 (2004): 75-105.
- [Misak 1991] Cheryl J. Misak, Cheryl, *Truth and the End of Inquiry. A Peircean Account of Truth*, Oxford: Clarendon Press, 1991.
- [Morado 2006] Raymundo Morado, "Relaciones no-monotónicas en teorías sobre la abducción", en: Édgar Sandoval (ed.), *Semiótica, lógica y conocimiento. Homenaje a Charles Sanders Peirce*, México: UNAM, 2006, pp. 99-120.
- [Moroni et al. 2005] Artemis Moroni, Jônatas Manzolli, Fernando J. von Zuben, "Artificial Abduction: A cumulative evolutionary process", *Semiotica* 153 (1/4) (2005): 343-362.
- [Niiniluoto 1999] Ilkka Niiniluoto, "Defending Abduction", *Philosophy of Science* 66 (1999): S436-451 (Supplement. Proceedings of the Bienal Meetings of the Philosophy of Science Association. Part I: Contributed Papers).
- [Niño 2008] Douglas Niño, *Abducting Abduction. Avatares de la comprensión de la abducción de Charles S. Peirce*, Tesis Doctoral, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2008.
- [Niño 2009] Douglas Niño, "Algunas reflexiones sobre la duda y la creencia", *Cuadernos de Sistemática Peirceana* 1 (2009): 159-180.

- [Niño 2011] Douglas Niño, "El rango y el marco fiduciario. Reflexiones ulteriores sobre la duda y la creencia", *Cuadernos de Sistemática Peirceana* 3 (2011): 143-173.
- [Niño 2013] Douglas Niño, "La «Abducción» de Aristóteles y de Peirce: una relectura crítica", *Cuadernos de Sistemática Peirceana* 5 (2014): 43-67.
- [Psillos 1996] Stathis Psillos, "On van Fraassen's Critique of Abductive Reasoning", *The Philosophical Quarterly* 46 (182) (1996): 32-47.
- [Psillos 2000] Stathis Psillos, "Abduction: between conceptual richness and computational complexity", en: Peter Flach, Antonis C. Kakas (eds.), *Abduction and Induction. Essays on their Relation and Integration*, Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2000, pp. 59-74.
- [Ramírez Figueroa 2006] Antonio Ramírez Figueroa, "Peirce desde la inteligencia artificial: la abducción y la condición de consistencia", ponencia presentada en las *Jornadas "Peirce en Argentina"*, Academia de Ciencias, Buenos Aires, 2006.
- [Schurz 2007] G. Schurz, "Patterns of Abduction", *Synthese*. Versión en línea (descargado: 08-15-07).
- [Short 2007] Thomas A. Short, *Peirce's Theory of Signs*, Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [Thagard 1977] Paul R. Thagard, "The Unity of Peirce's Theory of Hypothesis", *Transactions of the Charles S. Peirce Society* XIII (2) (1977): 112-121.
- [Thagard 1978a] Paul R. Thagard, "The Best Explanation: Criteria for Theory Choice", *The Journal of Philosophy* 75 (2) (1978): 76-92.
- [Thagard 1978b] Paul R. Thagard, "Semiotics and Hypothetic Inference in Ch. S. Peirce", *Versus* 19-20 (1978): 163-172.
- [Thagard 1981b] Paul R. Thagard, "The Autonomy of a Logic of Discovery", en: L. W. Sumner, et al. (eds.), *Pragmatism and Purpose: Essays in Honor to Thomas A. Goudge*, Toronto: Toronto University Press, 1981, pp. 248-260.

Contenido

INTRODUCCIÓN

Homenaje a Roberto Perry (1955-2012)

5

ARNOLD OOSTRA

Los gráficos existenciales Gama
aplicados a algunas lógicas modales intuicionistas

27

FERNANDO ZALAMEA

Formas de *horosis* en la arquitectónica peirceana

51

DOUGLAS NIÑO

Abducción y pragmatismo peirceano versus
inferencia a la mejor explicación
y empirismo: un comentario crítico

71

LAURA PINILLA

Aplicación del método de investigación
peirceano a la obra de Speransky

93

EUGENIO ANDRADE

Explorando la naturaleza física
del signo como paso hacia una
teoría jerárquica de la información

115

ISBN: 978-958-46-4549-4



9 789584 645494