

## ABDUCCIÓN Y PRUEBA<sup>1</sup>

*Alejandro Ramírez F.  
Universidad de Chile*

### 1. Introducción

Peirce creó el concepto de abducción con dos rasgos principales que son atingentes a nuestro tema: primero, se trata de una tercera estructura lógica, alternativa a la inducción y a la deducción. Así, Peirce plantea que: *La división de toda inferencia en abducción, deducción e inducción puede decirse que, casi, es la llave de la lógica* (CP, 2.98). En segundo lugar, la abducción, en términos epistemológicos, es un modo inferencial cuyo rol central es la generación de nuevas hipótesis explicativas, tanto en la ciencia como en la vida cotidiana. Afirma Peirce que (1965 CP, 1.171): *La abducción es el proceso de formar una hipótesis explicatoria. Es la única operación lógica que introduce alguna idea nueva*<sup>2</sup>. La abducción agotaría, pues, junto con la inducción y deducción, las formas básicas con las cuales razonamos con corrección, aunque sólo en la última de ellas con validez. La tarea de la abducción no es la generalización ni la prueba, sino la de posibilitar racionalmente el paso desde ciertos hechos hacia la explicación de ellos. Estos mismos dos rasgos se han mantenido en la tradición posterior sobre la

---

<sup>1</sup> Esta ponencia se enmarca en el contexto del proyecto patrocinado y financiado por FONDECYT / Chile, N° 1095020, por los años 2009-2010.

<sup>2</sup> En esta expresión Peirce mezcla dos miradas sobre la abducción, una epistemológica, en que se forman explicaciones mediante un cierto proceso, y otra lógica, en la que dicho proceso es, específicamente, una inferencia. También Peirce introduce una tercera consideración sobre la abducción: como un proceso psicológico, como un acto de intuición, fundido en un acto perceptual, que, luego, se expresa lógicamente (CP 5.181). Así, la abducción es un fenómeno de gran complejidad. En lo que sigue solamente trataremos sobre las dos primeras miradas, pero más que nada la primera, esto es el aspecto lógico. Para Peirce la abducción es una inferencia antes que nada: *Conviene recordar que la abducción, aunque apenas se ve estorbada por las reglas de la lógica, es sin embargo una inferencia lógica, que asevera su conclusión sólo problemática o conjeturalmente, es verdad, pero que, no obstante, tiene una forma lógica perfectamente definida* (Peirce, CP: 5.188).

abducción a partir de su redescubrimiento por Hanson (1958, 1960, 1961, 1967) y Harman (1965) y todos sus desarrollos posteriores<sup>3</sup>. La capacidad generativa de la abducción, por otra parte, ha continuado siendo actualmente explorada en otras expresiones inferenciales, como sucede con los denominados razonamientos basados en modelos, RBM, que pueden ser relacionados con la denominada abducción espacial, como lo expone Magnani (2001), por ejemplo. Esta es una cuestión debatida actualmente, pues otros autores, como Nersessian, 1999, defienden que los RBM son las estructuras de razonamiento que realmente pueden llevar a cabo la generación de hipótesis, y no la abducción.

La taxonomía propuesta por Peirce implica que las tres formas básicas de inferencias no se tocan entre sí, esto es, no solamente son distinguibles sino que expresan formas irreconciliables de razonar. De modo que, cuando deducimos, no inducimos ni abducimos. Sus formas son refractarias. La deducción prueba, la inducción generaliza y la abducción genera algo nuevo.<sup>4</sup> No obstante eso, no hay que confundir tal condición de exclusión con el hecho de que los tres modos puedan estar presentes en algún razonamiento específico complejo. Así, el mismo Peirce propone que el conocimiento científico está estructurado sobre la base de la concurrencia en orden temporal: abducción-deducción-inducción. Este esquema puede entenderse como una formulación más completa que el denominado modo hipotético deductivo, sobre el que se estructuró la idea de contrastación empírica. Lo que tenemos allí no es sino la participación, en una sucesión temporal determinada y única, de diferentes modos inferenciales. La abducción genera o conjetura una hipótesis; la deducción permite concluir en un enunciado a contrastar, lo que se hace, finalmente, inductivamente.

Dicho lo anterior, la tesis central de esta ponencia resulta algo inusitada a primera vista: se propone que la abducción constituye una base del razonamiento deductivo. Ello parece simplemente contravenir el principio de irreductibilidad peirceano, pero no es así. Es posible encontrar en ciertos procesos deductivos, específicamente de prueba, que éstos se sustentan en razonamientos que no son deductivos sino que precisamente responden al modo de la inferencia abductiva. Lo que implica esta tesis es que la

---

<sup>3</sup> Por ejemplo, Blackwell 1980, Gutting 1980, Fumerton 1980, Kapitan 1992, Lipton 2004, Josephson y Josephson 1996, Niniiluoto, 1999, Gabbay y Woods 2005, Aliseda, 2000, 2006.

<sup>4</sup> Esta tripartición generó también resistencias y, por ejemplo, se ha tratado de reducir la abducción a una inducción. Por ejemplo Fumerton 1980 o la crítica de Kapitan, 1992. Otros incluso desconocen que exista algo así como la abducción, relegándola a una cuestión misteriosa, como es la postura general de Nancy .Nersessian 1999.

abducción se constituye como un modo de razonamiento muy fundamental en los procesos del razonamiento humano, tal vez más de lo que el mismo Peirce propuso. Debe aclararse que lo que se afirma no es que en toda deducción esté presente la abducción; ni menos que la prueba se reduzca a la inferencia abductiva. La cuestión es más modesta: en algunos casos de prueba o demostración es posible identificar pasos abductivos y esos pasos resultan fundamentales en la cadena deductiva de la prueba. Es lo que ocurre con algunos casos de la deducción natural y con los *tableaux*.

Hay que aclarar de inmediato que este análisis de la abducción se diferencia de otros tratamientos actuales que, siendo muy similares, no corresponden precisamente a lo que se plantea aquí, como son las propuestas de dos autoras actuales: A. Aliseda y J. Meheus. En efecto, Aliseda ha desarrollado un esquema para la abducción sobre la base de un algoritmo con *tableaux*, de modo que resulta fácilmente tratable mediante programas computacionales. Por su parte, J. Meheus plantea un manejo de la abducción desde la lógica adaptiva, como una inferencia válida aunque no monótona: *Abductive steps are very natural and are moreover nicely integrated with deductive steps*. (Meheus 2002:39). Pero tales propuestas no van en el camino de la descripción de la abducción como una base fundamental del razonar. En la sección siguiente se indaga, entonces, acerca de la base de esta propuesta: la abducción como una deducción en reversa; en la tercera sección se desarrolla la tesis propuesta sobre la abducción como una base de la deducción y, en la cuarta y última, se la compara con las ideas de las dos autoras mencionadas

## **2. La abducción como deducción reversa**

La tesis de la abducción como una base de ciertas pruebas descansa en el concepto de deducción en reversa como equivalente de la abducción. Siempre se ha sostenido que lo inverso de la deducción es la inducción; mas, siendo eso cierto, no lo es por completo pues la inferencia deductiva posee a la abducción también como su inversa. Ello queda de manifiesto en los planteamientos iniciales de Peirce, en su artículo de 1878, mas no en su segunda gran formulación de la abducción, de 1903, en las *Lecciones sobre el pragmatismo*. En el artículo de 1878, *Deduction, Induction and Hypotheses* Peirce establece su taxonomía básica de las inferencias. Todas las inferencias, utilizando el autor un lenguaje kantiano, se dividen en dos tipos: las analíticas o deductivas y las sintéticas; éstas, a su vez, se subdividen en dos: inducción e hipótesis. A la abducción entonces la denominó “hipótesis”.

Los modos inferenciales se organizan en la forma en que se disponen tres elementos básicos: una regla *Re* (universal) , un caso *C* (una situación empírica observable) y un resultado *Ru* (también un hecho observable). Así, la deducción tiene por premisas *Ru* y *C* y se infiere *Ru*. Así, se tiene:

- Deducción:  $Re: \text{Todo } A \text{ es } B; \quad C: A; / \quad Ru: B.$
- La abducción, por su parte, infiere *C* a partir de *Re* y *Ru* :  
 $Re: \text{Todo } A \text{ es } B; \quad Ru: B / \quad C: A$

Queda así a la vista que la abducción es una inferencia “sintética”, no válida, ampliativa, y que significa buscar qué elemento debemos suponer, hipotetizar tal que dicho elemento junto con la regla permita deducir el resultado. Queda definida la abducción, entonces, como la reversa de la deducción (lo mismo ocurre respecto de la inducción pero es el caso tratar ello aquí). Podemos expresarlo gráficamente de la siguiente manera:

- Abducción:  $Re \quad (i) \quad \text{Todo } A \text{ es } B$   
 $C \quad (ii) \quad \text{¿...?} \quad \leftarrow \text{----- } A$   
 $\text{-----}$   
 $Ru \quad (iii) \quad B$

De otro modo: De *Re* y *Ru* se abduce *A*, syss  $Re, A \vdash Ru$

Más, como el mismo Peirce advirtió, esta condición básica de reversibilidad requiere constreñimientos adicionales de tipo epistémico, como son lo que denominó economía, simplicidad y verificabilidad (Peirce, CP, 5.189).

Así, los tratamientos actuales de la lógica de la abducción suponen esta relación básica con la deducción más otras condiciones formales y epistémicas. Aliseda establece cuatro condiciones principales para que un enunciado sea abducido como explicación de un hecho, en conjunto con una teoría de base (La abducción, en cuanto inferencia no es simplemente una conjetura en el vacío: se la conjetura pero sobre la base de un conjunto de conocimientos anteriores, la teoría de base). Los elementos básicos que intervienen son: un hecho “extraño” que requiere explicación; una teoría de base, atingente al hecho; y un enunciado abducido como explicación de ese hecho. Y las condiciones son:

(1) Deducción reversa: la hipótesis  $h$  se abduce a partir de la teoría de base  $T$  en conjunción con el hecho  $H$   $\text{syss}$  el hecho a explicar es deducido de la teoría de base y la hipótesis.  $T, H$  abduce  $h$ ,  $\text{syss}$   $T, h \models H$

(2) Consistencia: la hipótesis debe ser consistente con la teoría de base.

(3) Explicación: la hipótesis debe intervenir; no puede ocurrir que el hecho  $h$  se deduzca sólo de la teoría de base; tampoco que la pura hipótesis implique el hecho sin la concurrencia de la teoría de base.  $T \not\models h$ , ni  $h \models H$

(4) Simplicidad: la hipótesis debe ser simple (Aliseda 2006:71-72)

Sobre la cuarta condición cabe hacer una observación. Aliseda la considera una condición que regula la (2) y la (3); puesto que muchas hipótesis, junto con la teoría, pueden permitir deducir el hecho  $H$ , la pregunta que emerge es cuál es la mejor hipótesis. Peirce respondió que debe cumplirse el criterio de economía y de verificabilidad. Otros autores como P.Thagard por ejemplo (1993), invocan otras condiciones. Aliseda establece la simplicidad como la principal. Pero todo esto tiene una cuestión implicada que aquí sólo nombramos: se ha discutido bastante si la abducción es equivalente a la “Inferencia a la mejor explicación”, introducida por Harman. Y no es fácil determinarlo. La cuarta condición funciona como un criterio posible, pues, si se abduce una hipótesis por medio de (1)-(3), en cambio por medio de (4) se selecciona la mejor hipótesis. Según esto, entonces, puede interpretarse que para Aliseda IME (inferencia a la mejor explicación) funciona como una de las condiciones de la abducción, pero no forma parte necesariamente del “acto inferencial” mismo de abducir, dado por (1)-(3).

Tal vez el mayor problema de esta propuesta, como ya el mismo Peirce lo consideró, sea el de determinar un criterio de simplicidad adecuado. Aliseda propone un criterio formal inferencial: la hipótesis  $h$  es la más simple, o débil, si para cualquier otra fórmula  $z$  que cumpla con las condiciones (1)-(3), entonces  $z$  implica  $h$ .

La definición y condiciones anteriores siguen, pues, las directrices de Peirce respecto de la abducción como una deducción que invierte los elementos participantes. Y es esta definición y concepción la que permite el siguiente paso: la de ver cómo la abducción es un razonamiento básico, tanto

así que incluso puede ser parte íntima de ciertos procesos de prueba, esto es, de deducción.

### 3. Abducción y prueba

Pero, la abducción no ocurre en toda prueba, en todo proceso deductivo, por supuesto, sino solamente en algunos casos. Pero cuando ocurre es el factor que posibilita la prueba y puede entenderse así gracias al criterio de “deducción en reversa”. Se examinarán dos casos simples de prueba “con base abductiva”, por decirlo así, esto es, en que la abducción juega un rol importante: uno en deducción natural y otro en *tableau*. Tomemos este ejemplo simple, que es la prueba de la transitividad:

·  $p \rightarrow q$ ;  $q \rightarrow r$ , deducir  $p \rightarrow r$ ,

a	b	c	d
1.	$p \rightarrow q$	PREM	T1
2.	$q \rightarrow r$	PREM	T2
----- 3.	$\text{¿...?}$	<b>RS</b>	<b>hip. <math>\leftarrow</math>-----p</b> (Regla de suposición)
4.	$q$	$I \rightarrow$ 1,3	deducido
-----5.	$r$	$I \rightarrow$ 2,4	deducido
6	$p \rightarrow r$	TD 3,5	H

-----  
 6' Dado que H se prueba de T con la intervención de la hipótesis p, p entonces es abducida en 3.

Observaciones:

a). ¿Qué es lo que permite introducir, “generar”, hipotetizar **p**, en vez de otro supuesto? Como el ejemplo es muy simple la respuesta está, literalmente, a la vista. El supuesto introducido en línea 3 (y luego descargado en línea 5 mediante TD), es lo que permite, considerando la teoría de base formada por T1 y T2, deducir, probar H. Expresado en términos interrogativos: ¿qué se debe hipotetizar para que se logre la prueba? La deducción natural no posee algoritmos, no hay recetas de qué suponer y en qué momento. Es una cuestión de experiencia, y puede ser de real conjetura. Es posible que, simplemente, en

casos complejos, no demos con la hipótesis justa. El criterio para saber si es justa es *a posteriori*, tal como es una “buena abducción” para Peirce: sólo si es verificable. Pues bien, debe reconocerse aquí la presencia del esquema básico de la deducción en reversa de la abducción. Por tanto, el paso de la línea 2 a la 4 es abductivo. Lo que se puede pensar como una intuición, como un “ver” la solución, como un chispazo, puede en realidad reconstruirse como una inferencia abductiva.

b) En la columna d se indica la naturaleza de los componentes: así, las dos premisas conforman la teoría de base T, necesaria para la abducción; las líneas 4 y 5 son deducidas; la línea 6 es la conclusión deducida; la única línea que posee un status diferente es la 3, en que ocurre la hipótesis. En la deducción natural este es un paso que se lo hace por una regla especial: la regla de suposición RS; más, se puede preguntar, ¿en qué se basa la regla de suposición?. Es plausible pensar que tal regla no es sino una expresión no explícita de una inferencia abductiva, como hemos visto.

c) La prueba 1-6, entonces, es posible gracias a un proceso implícito en RS, que es de naturaleza abductiva. Por ello la abducción constituiría, según esto, en un razonamiento muy fundamental, a la base de la deducción.

d) Como se aprecia, en deducción natural un enunciado o un argumento pueden ser probados sin necesariamente acudir a una hipótesis. Por otra parte, la mayor de las veces se requiere más de una hipótesis para la prueba; en cada una de ellas se verifica un proceso de inferencia abductiva. No se trata en esos casos que las hipótesis introducidas deban ser sujetas de elección, de cuál es “la mejor hipótesis”. Ello no corresponde aquí. Finalmente, también puede ocurrir que una inferencia o una fórmula tenga dos pruebas: una con hipótesis y otra sin necesidad de ella. En tales casos se elige la más breve, pero sin que ello signifique algo especial respecto de la abducción. Simplemente en algunos casos interviene para la prueba un paso abductivo implícito. Por eso no se puede afirmar que la abducción está presente en toda prueba.

Pero, según la sección 2, la abducción requiere cumplir condiciones, (1) a la (4). La primera condición (1), de deducción reversa, es cumplida satisfactoriamente. La condición (2) de consistencia también se cumple: es más, es muy difícil pensar que no sea así, que la hipótesis sea contradictoria con la teoría T. Puede ocurrir inconsistencia en la Reducción por Absurdo, pero es entre la hipótesis y la conclusión que descarga la hipótesis, no con T. La tercera condición (3), explicación, también se registra, puesto que , según

Aliseda, h explica si no está implicada por la teoría de base T ( Aliseda 2006:72). Finalmente, la condición de simplicidad presenta problemas al menos respecto del criterio de Aliseda. Solamente puede afirmarse que, en el ejemplo, p, al ser atómica, es suficientemente simple. En otros casos, la hipótesis introducida en la prueba puede ser una conjunción, o un condicional, en cuyo caso una atómica será considerada más simple. El problema de la simplicidad se presentaría en el momento en que el sujeto debe conjeturar una hipótesis y se encuentra con más de una posibilidad.

En otro caso similar, pero referido al método de los *tableaux*, podemos encontrar también esta misma situación. Así, la abducción parece estar presente, aunque no en forma explícita, específicamente en algunas decisiones que hay que tomar en el caso de la lógica de primer orden. M. Manzano y A.Huertas (2004) lo expresan de la siguiente manera, sobre la base del siguiente ejemplo, con la aplicación de las reglas de inferencia,  $\alpha$ ,  $\delta$  y  $\gamma$  para la lógica de primer orden :

Probar que :  $\vdash \exists xPx \rightarrow \neg \forall x\neg Px$

1.	$\neg(\exists xPx \rightarrow \neg \forall x\neg Px)$	PREM	
2.	$\exists xPx$	$\alpha$ 1	deducción
3.	$\neg \neg \forall x\neg Px$	$\alpha$ 1	deducción
4.	$Pc$	$\delta$ , en 2	deducción
5.	$\forall x\neg Px$	$\alpha$ doble neg. en 3	deducción
6.	$\neg Pc$	$\gamma$ en 5	deducción y

abducción de c

$\otimes$  4 y 6

En este ejemplo, cuya rama está cerrada, el paso abductivo es más difícil de ver y, tal vez, más débil. Las autoras reflexionan así: *En la línea 6 podríamos haber sustituido x por cualquier término cerrado en la fórmula  $\forall x\neg Px$ . ¿Por qué escogimos c? Esta es una cuestión profunda. La respuesta es: nos dimos cuenta de que nos podía servir para cerrar el tableau. La práctica ayuda a hacer esto. Pero no hay un método general (algoritmo) para hacerlo* (Manzano y Huertas 2004:325).

La “cuestión profunda” a la que aluden las autoras no parece ser otra que saber cómo es que elegimos el término adecuado; de nuevo el ejemplo es simple, por lo que se lo puede advertir de inmediato. Pero el fondo del asunto es que ello respondería a un proceso abductivo, que tiene carácter no explícito y que se rige por la idea de deducción en reversa, esto es, responde a la pregunta, ¿qué debo suponer para que la prueba se realice?

#### 4. Enfoques de la relación abducción-prueba: Aliseda y Meheus.

El ejemplo anterior se conecta con el tratamiento que da Aliseda a la abducción mediante *Tableaux semánticos* (Aliseda 2006:107 y ss). La base del procedimiento es, también, la idea de abducción como deducción reversa. En síntesis, si  $T$  es una fórmula y  $H$  es un hecho a explicar, y se hace un tableau el cual resulta abierto, significa que  $H$  no es consecuencia de  $T$ ,  $T \nvdash H$ . Aliseda afirma: *Esto sugiere que si esos contraejemplos (valores que dan abierta a una rama) fueran “corregidos” enmendando la teoría a través de añadir más premisas, podrían tal vez hacer que  $H$  sea una consecuencia válida de alguna mínimamente extendida teoría  $T'$ . Este es en realidad el asunto de la abducción.* Así, Aliseda afirma que la abducción sería un proceso de extensión del tableau inicial, para lo cual hay que encontrar fórmulas adecuadas, esto es, que cierren el tableau. Tales fórmulas son los abducibles, fórmulas que, junto con  $T$ , implican  $H$ .

J. Meheus et al (2002), por su parte, ha explorado también la relación entre abducción y deducción, pero con un significado diferente al que hemos analizado aquí. Conviene, pues, hacer una referencia acerca de lo que la distingue de la propuesta que hemos hecho en la sección anterior. Lo que propone Meheus y su grupo es construir un sistema de derivación, regido por determinadas reglas, tal que la conclusión derivada deductivamente sea un enunciado que explique una observación inicial. Dicho así, el asunto tiene la impronta abductiva. Tal derivación está regida por dos elementos centrales: una regla central RC y el conjunto estándar de las condiciones de la inferencia abductiva: deducción reversa, que la sola teoría no implique la hipótesis abducida, que la hipótesis abducida sea mínima, y que no haya inconsistencia entre la hipótesis y la teoría de base ni con el hecho a explicar (Ver Meheus 2002:42). Por otra parte, la reconstrucción deductiva hecha por Meheus se inscribe en una lógica adaptiva y modal. Así, la regla central RC es una variación modal de la expresión de la inferencia abductiva:  $B, A \rightarrow B / A$ . Así,

dicha regla RC afirma que:  $\Box B, \Box(A \rightarrow B) / \Diamond A$ , lo cual parece ser una expresión más cercana a lo que afirma la abducción realmente para su conclusión A. La forma en que opera el conjunto ( RC, condiciones abductivas) puede expresarse simplificada así, sobre la base de los ejemplos desarrollados por la autora:<sup>5</sup> Si tenemos una observación  $\Box p$ , que la expresamos como premisa, y que es el hecho a explicar, en términos abductivos; si en la derivación tenemos otra línea como  $\Box(q \rightarrow p)$ , entonces por RC podemos abducir  $\Diamond q$ , lo que significa abductivamente que q es una hipótesis explicativa de p. Se observa que el registro modal de los enunciados permite expresar deductivamente la mera posibilidad de q, esto es su carácter hipotético. Pero, como se afirmó, la abducción debe cumplir no sólo con RC sino con las condiciones de la abducción; así, por ejemplo, si es que de la derivación se llega también a que  $\Box \neg q$  se tiene una contradicción por lo que, entonces, q no era una buena explicación para p.

La situación anterior muestra, pues, un tratamiento diferente de la relación prueba-abducción del planteado centralmente en este artículo. En el esquema de Meheus y sus colaboradores, la abducción misma, merced al expediente modal de la “posibilidad”, aparece ella misma como siendo una derivación deductiva, aunque con carácter adaptivo, pues depende del cumplimiento de condiciones formales y epistémicos externas a las reglas deductivas empleadas. En cambio, en el caso analizado en este artículo, la abducción aparece como un expediente formal-cognitivo que opera, por decirlo así, al “interior” de la derivación probatoria misma. Esto es, dentro de la serie de pasos deductivos (de aplicación de reglas) hay uno o varios de ellos que no apelan a reglas deductivas sino a un razonamiento abductivo, a un razonamiento efectivo aunque no explícito, a una inferencia que hace el razonador para proponer la línea inferencial correspondiente y hacer avanzar la prueba hacia su culminación. La abducción, pues, se manifiesta como una instancia racional más básica que la deducción misma, que es lo que se quería mostrar.

## 5. Conclusiones

Es posible interpretar ciertos pasos y “decisiones” de algunos procesos de prueba como regidos por inferencias abductivas no explícitas. La abducción es una forma fundamental de razonar, tal vez más de lo que el

---

<sup>5</sup> Un desarrollo en detalle puede seguirse en Meheus et al 2002, en las páginas 42 y ss.

mismo Peirce imaginó. Esto abre la pregunta: ¿en qué sentido se puede hacer una distinción tajante entre abducción y deducción?

Los roles de la abducción abarcan más que el sólo papel de ser inferencia para el descubrimiento, como fue pensado originalmente. Cumple, también, y entre otros, un papel de apoyo a la deducción que rige la prueba.

## REFERENCIAS

-Aliseda A, 2000, "Abduction as Epistemic Change: a Peircean Model in Artificial Intelligence", en Flach y Kakas, (eds.), *Abduction and Induction*, Kluwer, Dordrecht.

\_\_\_\_\_, 2006, *Abductive Reasoning*, Springer, Dordrecht.

-Blackwell R, 1980, "In Defense of the Context of Discovery", en: *Revue Internationale de Philosophie*, año 34 , n°131-132

-Fumerton R., 1980, "Induction and Reasoning to the Best Explanation", en *Philosophy of Science*, 47, 589-600

-Gutting G., 1980, "Science as Discovery", en *Revue Internationale de Philosophie*, año 34, n°131-132

-Gabbay D y Woods J. 2005, *The Reach of Abduction*, Elsevier, Amsterdam, Boston.

-Hanson N.R, 1958, "The Logic of Discovery", en *The Journal of Philosophy*, vol. LV, n° 25

\_\_\_\_\_,1960, "More on the Logic of Discovery", en *The Journal of Philosophy*, vol LVII, n° 6

\_\_\_\_\_,1961, "Is There a Logic of Discovery", en *Current Issues in the Philosophy of Science*, Feigl and Maxwell editors, Nueva York.

\_\_\_\_\_,1967, "An Anatomy of Discovery", en *The Journal of Philosophy*, vol. 64 n°11, 321-352

-Harman G., 1965, "The Inference to the Best Explanation", *The Philosophical Review*, vol., XXIV, n°1.

-Josephson J. y Josephson S., 1996, *Abductive Inference*, Cambridge University Press.

- Kapitan T., 1992, "Peirce and the Autonomy of Abductive Reasoning", en *Erkenntnis*, 37:1-26
- Lipton P. 2004 (1991), *Inference to the Best Explanation*, Routledge, Londres/ Nueva York.
- Magnani L. 2001, *Abduction, Reason and Science*, Kluwer, Plenum Publishers, New York.
- Manzano A. y Huertas A., 2004, *Lógica para principiantes*, Alianza Editorial, Madrid.
- Meheus J. et al, 2002, "Ampliative Adaptive Logics and the Foundations of Logic-Based Approaches to Abduction", en L.Magnani et al. (eds.), *Logical and Computational aspects of Model-Based Reasoning*, Kluwer, Dordrecht, 39-71
- Nersessian, N, 1999, "Model-Based Reasoning in Conceptual Change", en Magnani et al edits, 1999, *Model Based Reasoning in Scientific Discovery*, Kluwer, Dordrecht.
- Niiniluoto I., 1999, "Defending Abduction", *Philosophy of Science*, 66, S436-S451.
- Peirce Ch, S. 1965, *Collected Papers*, Hartshore y Weiss (eds.), Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Thagard P. 1993, *The Computational Philosophy of Science*, MIT Press, Mass.