



POSIBILIDAD DE UNA JUSTIFICACIÓN COGNITIVA DE LA DEDUCCIÓN

Dr. Alejandro Ramírez Figueroa
Universidad de Chile
alramire@uchile.cl

Resumen: Se indaga en este artículo sobre la posibilidad de justificación de la deducción desde la perspectiva de una filosofía cognitiva de la lógica. Uno de los problemas centrales que dificultan la búsqueda de justificación de la deducción es la circularidad del denominado “logocentrismo”. Se propone que una solución a dicha cuestión puede provenir del concepto de justificación en tanto explicación, defendido por M. Dummett, pero reinterpretado a la luz de la tesis de la facultad cognitiva “proto-lógica”, propuesta por R.Hanna. Sin embargo, la solución de Dummett parece no ser tan clara de acuerdo con otras teorías cognitivas actuales, como es la teoría de los procesos de razonamientos duales S1-S2.

Palabras clave: logocentrismo. Deducción. Justificación. Explicación. Cognición.

Resumo: Este artigo coloca a questão da possibilidade de justificação desde a perspectiva de uma filosofia cognitiva da lógica. Um dos principais problemas que dificultam a busca de justificação da dedução é a circularidade do chamado "logocentrismo". Propõe-se que uma solução para a questão pode vir a partir do conceito de justificação enquanto explicação, defendida por M. Dummett, mas interpretado à luz da tese da faculdade cognitiva "proto-lógica" proposta por R. Hanna. No entanto, a solução de Dummett parece estar não tão claramente de acordo com outras teorias cognitivas, tais como a teoria de processos de raciocínio duais S1-S2.

Palavras-chave: Logocentrismo. Dedução. Justificação. Explicação. Cognição.

Cognition and logic mutually constrain each other.

J. McNamara, 1994 p.31

The nature of logic is explained by the logic
faculty thesis.

R. Hanna, 2006 p.xv

I. Introducción ¹

Una de las cuestiones epistemológicas fundamentales de la filosofía de la lógica, y que aún no ha recibido una respuesta satisfactoria, es la de comprender de qué manera puede considerarse a la deducción como justificada, y qué significa “justificar” en este ámbito. La atención ha estado en forma predominante en otro lugar, en cómo podemos estar justificados al hacer una inferencia inductiva. En efecto, desde los análisis clásicos de Hume (1978) y de las atenciones actuales que ha recibido la naturaleza de la inferencia inductiva (Goldman 1986, Black, 1976, Salmon, 1976, 1998, Lakatos, 1968, Ladyman 2002), se ha considerado siempre, como afirman Haack (1996, 1996a) o Dummett (1990), que la inducción requiere una justificación, mientras que la deducción parecería tener la rara propiedad de justificarse por sí misma, o, incluso, de no requerir justificación alguna, lo que calmaría sin duda las inquietudes filosóficas al respecto.² Pero tal idea equivale a decir que la deducción no requiere justificación justamente porque es deducción, postura ésta que no parece muy satisfactoria. En otros términos, la deducción parecería justificarse solamente por una cuestión de estructura, de a-contextualidad, por el hecho de que es “formalmente válida”, “necesaria”, “a priori”, “evidente”, “autoevidente”, o, como afirma Frege, “intuitivamente válida”, o “convencionalmente válida” al decir de Carnap, atributos éstos que, por definición, no posee la inducción. Pero si dichos predicados constituyen la definición de la deducción

¹ Este artículo se inscribe en el proyecto de investigación N° 1120095, financiado y patrocinado por FONDECYT-CHILE, 2012-2014.

² Un caso patente es el de Popper (1990). Su crítica al “problema de Hume” y la instalación del criterio de falsación está sustentado en la deducción como capaz de hacer lo que no puede la inducción, esto es, dar un fundamento a la contratación empírica de hipótesis. En efecto, es la crítica a la inducción en cuanto no está justificada lo que lleva a Popper a su tesis del *falsacionismo*.

entonces una cierta insuficiencia se hace evidente al señalarlos a su vez como justificatorios de la inferencia deductiva, pues ello equivale a una autojustificación. Pero, además, ¿poseen aquellos predicados realmente el poder suficiente para justificar la deducción? (C.Martínez, 2007). Pareciera que sí, pues la apelación a la intuición o a la autoevidencia como justificación de la deducción no parece ser circular. En efecto, para justificar una ley lógica se lo hace apelando a su deducibilidad a partir de ciertos axiomas que son intuitivamente verdaderos. Sin embargo, ello nos deja ante la incertidumbre de saber qué es aquello que, en este campo, denominamos “intuición” y, con mayor razón, qué es aquello que se denomina “autoevidente”, ideas éstas que de suyo parecen muy débiles como fuerza justificatoria (C.Martínez, 2007). Por otro lado, si se apela a un concepto inferencial para justificar a la deducción, esto es, si tratamos de *demostrar* la validez lógica de una regla determinada, estamos ante la circularidad del logocentrismo, cuestión que no es deseable como respuesta y que parece conducir a una situación sin salida (Haack 1996, 1996a).

La polaridad del problema parece ser, pues: logocentrismo en un extremo y autojustificación o, incluso, la no necesidad de justificación, en el otro. Pero no parece ser esta una dicotomía definitiva. Exploramos en este artículo si la idea de justificación en tanto *explicación* defendida por Dummett puede ser defendida a la luz de algunas teorías cognitivas actuales, de modo de superar el logocentrismo a la vez que dar contenido a la idea de la intuición como justificación de la deducción. De acuerdo con Concepción Martínez, de entre las varias respuestas actuales al problema de la justificación a priori del conocimiento lógico, una vía es la cognitivista (por ejemplo, P.Boghossian, C.Peacocke, entre otros), según la cual el problema consiste en “Plantearse cómo es que el entendimiento, o el que poseamos un determinado concepto, tiene el poder de permitirnos saber algo independientemente de la naturaleza” (Martínez 2006, p. 113). Ese es el registro cognitivo del fundamento de la lógica que seguimos aquí.

Se formula, entonces, la siguiente tesis en cuatro partes:

(a) Si la justificación de la deducción se plantea en términos formales e inferenciales, que de alguna forma impliquen deducción, se está en el indeseable problema del logocentrismo.

(b) M.Dummett (1990), aún sin abandonar el análisis lógico de la justificación, introdujo sin embargo dos elementos importantes: el primero cambia la *justificación* de

la deducción por su *explicación*, lo que fue criticado por Haack en cuanto no soluciona a fin de cuentas la circularidad (1996, 1996^a). El segundo elemento que rescatamos de Dummett es que no sólo se trata de la explicación sino que de la *explicación de mayor verosimilitud*.

(c) No obstante las críticas a que fue sometido, si nos situamos en la deducción natural y si reinterpretemos las ideas de Dummett en términos de un proceso cognitivo de tipo abductivo, podemos encaminarnos hacia una solución que evite el logocentrismo. Para fundar tal propuesta se acudirá a la teoría de la *facultad cognitiva protológica* de R.Hanna (2006), cuestión que no está tan lejos de los análisis lógicos clásicos como se creería.

(d) Sin embargo, la tesis de Dummett se ve muy debilitada a la luz de otra importante teoría cognitiva actual del razonamiento, cual es la tesis de los procesos *cognitivos duales S1-S2* (principalmente Thomson 2010, Verschueren y Schaeken 2010).

Así, la filosofía de la justificación de la deducción puede ser reenfocada a la luz de la ciencia cognitiva; se espera, como ya se afirmó, dar cuenta del logocentrismo por un lado y, por otro, aclarar lo que normalmente se denomina “intuición”, como expediente de justificación.

En la sección II siguiente se tratará el punto (a) de la tesis; en la sección III se expone el punto (b), en la sección IV el punto (c) y, en V, se examina el punto (d).

II. La justificación formal de la deducción y el problema del logocentrismo

¿Qué se entiende, en el contexto de la filosofía de la lógica, por justificación? En el ámbito de la ética significa apoyar un enunciado con buenas razones, significa persuadir y, sobre todo, significa que lo que se está afirmando está bien, que es aceptable para otro, que está en concordancia con algún principio ético superior aceptado. Para la epistemología, en general, la justificación de X está ligada principalmente al razonamiento que se da para aceptar X como verdadero o, al menos, como creíble o plausible. Así, por ejemplo, A.Goldman, en uno de los primeros textos de epistemología cognitiva, explora las posibilidades de justificación de nuestras creencias. Una formulación de justificación que da el autor es: “La creencia de S que p, en el tiempo t, está justificada si y sólo si la creencia de S que p está permitida por un

correcto sistema de reglas de justificación J-Reglas” (Goldman, 1986, p.59). Mas, dichas J-Reglas pueden ser de muy distinta naturaleza; una de ellas es la lógica. De los 8 ámbitos posibles de J-reglas al menos 2 de ellos son las leyes de la lógica³. En otros términos, las leyes de la lógica (entendiendo “leyes”, aquí, de forma muy amplia) son fuente de justificación. Otro caso en que podemos interpretar que la lógica posee un rol justificador es el de la tesis clásica (de origen platónico) de lo que es conocimiento, como creencia que es verdadera y está justificada. En efecto, dicha concepción puede resumirse así: para que el sujeto *S* conozca la proposición *p* se deben dar tres condiciones: (i) que *p* sea verdadera, (ii) que el sujeto *S* crea que *p* y (iii) que *S* tenga alguna justificación para creer en *p*. Tal conjunto de restricciones evita convertir cualquier creencia disparatada en conocimiento.

Pero, ¿qué concepto de justificación está implicado en dicha descripción tripartita del conocimiento? En general puede afirmarse que lo que subyace a la justificación es algún tipo de inferencia correcta. Efectivamente, podemos justificar *p* mediante una inducción bien hecha, que cumpla con patrones epistémicos adecuados (por ejemplo, Hempel 1966). Pero también puede tratarse de una inferencia con validez lógica, esto es una deducción. Y ello es lo que parece estar detrás de la crítica que hizo Gettier en 1963 a este modelo clásico-platónico de conocimiento (Gettier, 2002), crítica que aún está vigente. El argumento de Gettier exige que *S* esté justificado, pero su criterio de justificación extrañamente no queda explicitado, siendo tan clave como parece ser. Hay que extraerlo de los ejemplos. Proponemos que, a la luz de esos ejemplos del autor⁴, es posible reformular su esquema tripartito del siguiente modo, agregando → (ii), que explicita una forma en que *S* está justificado en creer que *p*:

(i) Si *S* tiene evidencias de que *E*

→ (ii) Si $E \vdash p$

(iii) Si *p* es verdadero y *S* cree que *p*

(iv) Entonces, *S* conoce *p*

³ La tesis de Goldman, en todo caso, es negativa respecto a la posibilidad de que la lógica sea efectivamente un criterio de justificación para las creencias humanas. Ese desarrollo puede verse en el cap. 4 del texto citado. Mas, aquí la respuesta de Goldman no es relevante, sino que lo es el hecho de que la lógica *pueda ser* una fuente justificatoria de una creencia.

⁴ Ver los ejemplos que desarrolla Gettier para refutar la idea platónica de conocimiento (Gettier, 2002, pp. 444). También ver el análisis de Clark (2002).

Lo relevante aquí es que al menos parte de la justificación para creer en p está determinada por una deducción. La justificación para creer en p no puede sólo estar dada por las evidencias empíricas E que posee S , pues faltaría la conexión entre E y p . Entonces, la justificación se daría en el paso (ii), en que el sujeto infiere válidamente p de las evidencias E . Al igual que en el caso de Goldman, no obstante Gettier critica el concepto de conocimiento como creencia verdadera y justificada, lo que aquí interesa es el concepto mismo de “justificación” que subyace a su análisis.⁵ Y ese concepto es que la deducción tiene poder justificatorio. O, de otra manera, la justificación del conocimiento descansa en un proceso inferencial, cuyo principal componente puede ser la deducción.

Con esto hemos querido ilustrar, como un primer paso hacia nuestra meta, que la deducción efectivamente puede cumplir ella misma un rol justificatorio en los campos epistemológicos en general (caso notable es la teoría hempeliana de la explicación, en su expresión nomológico-deductivo). Ahora bien, la filosofía de la lógica ha tenido por problema principal no el que la deducción sirva para justificar sino el cómo la deducción misma está justificada. ¿Ante qué instancia lo podría estar? Y el escollo central aquí ha sido el problema denominado logocentrismo, que significa que la lógica no podría justificarse lógicamente; que la inferencia deductiva no puede quedar filosóficamente justificada mediante expedientes que sean deductivos. No se podría *probar* la deducción. El peligro que corre esto es uno de los dos anatemas de la razón, desde Grecia: la circularidad (el otro es la regresión al infinito).

Se esgrime, por ejemplo, las ideas de *a priori* y *necesidad* como aquello donde radicaría la justificación de la deducción. Pero, si esas son las notas esenciales de la deducción, no podrían ser a su vez su justificación, pues allí el círculo es perfecto (Martínez, 2007). Pero la necesidad no agota la lógica (Gómez Torrente, 2008, sobre la idea de consecuencia lógica afirma: es formal, por sustitución homogénea; necesaria, por analiticidad). Otra alternativa es que la lógica no sea en realidad *a priori*, lo cual conduce al camino de J.S. Mill (1917) sin que tampoco ello resulte satisfactorio, pues una justificación empírica, de tipo inductivo, resulta demasiado débil y, además, la propia inducción tiene ella misma, desde Hume, pendiente su justificación como inferencia. Finalmente, en el otro extremo del espectro, puede pensarse que la

⁵ Tampoco es relevante para nuestro tema, aunque lo queremos hacer notar, el hecho del status de E .

deducción no requiere justificación alguna. Suponiendo, pues, que ésta última idea no sea, después de todo, aceptable, se abre la incógnita de cómo justificar la lógica.

Las dificultades que una y otra vez aparecen si se quiere justificar la deducción en términos formales es bien tratada por S. Haack. Si se aduce, por ejemplo, que si A es verdadero y $A \rightarrow B$ es verdadero, y que por tablas de verdad resulta que B es verdadero, dicho argumento justificatorio del *Modus Ponendo Ponens* recurre a su vez al MPP. Así, según Haack (1996, p. 186), para evitar lo anterior, supongamos que cambiamos de nivel respecto del argumento original; se tiene que $C = "A \text{ es verdadero y } A \rightarrow B \text{ es verdadero}"$; si C entonces D, esto es "si A y $A \rightarrow B$ " entonces D; entonces D es verdadero, tenemos, aunque en otro nivel, de nuevo MPP: $C \rightarrow D, C \vdash D$. Haack expone varios otros intentos que se han hecho para justificar una estructura válida como el MPP, bajo el supuesto de que justificar es inferir deductivamente. Así, por ejemplo, se podría justificar el MPP al hacerlo participar en una prueba donde se parte de otros enunciados tautológicos más complejos. Pero ello presenta el problema de que tal nuevo enunciado se revela redundante y no es necesario para la demostración. Tampoco están libres de problemas los esfuerzos de justificar la lógica por el significado de las constantes lógicas; la cuestión es que, también, se ha intentado que el significado de las constantes es dado por las reglas de inferencia del sistema en particular de que se trate, o en las tablas de verdad o, en fin, en el uso del lenguaje natural en que tales constantes ocurren (Haack, 1996 p. 188 y ss.). Tal como lo había visto Carnap (1968)⁶, concluye la autora, la deducción no parece estar más justificada que la inducción.⁷ El problema descansa en un supuesto: "que la inducción es insegura mientras que la deducción es firme" (Haack, 1996, p.191). Tal supuesto resulta ser, a su vez, injustificado. La cuestión, pues, del logocentrismo aparece una y otra vez a la hora de justificar lógicamente la lógica.

Para M. Dummett esta manera de plantear el problema está descaminada. Lo que está descaminado es pensar en términos de *justificación* de manera idéntica para la deducción y para la inducción. La clave para evitar la circularidad está en la

⁶ Puede verse, además del texto de Carnap, las discusiones sobre el tema de Bunge, Hintikka, Popper y otros, además de las respuestas del mismo Carnap a sus críticos Carnap 1968). Por otra parte, R. Carnap no sólo aduce que los mismos problemas de la inducción los presenta la deducción, sino que compara las similitudes efectivas entre ambos tipos de razonamiento.

introducción que hace Dummett de la idea de *explicación* y, proponemos, también y sobre todo, de la idea de *explicación más verosímil*.

III. Dummett y la justificación de la deducción como *explicación más verosímil*.

La propuesta de Dummett es la de cambiar el concepto de justificación por el de explicación. Así, para $\Gamma \models \alpha$, ¿por qué α ? una respuesta siempre ha sido: por la *forma* de la inferencia y de los enunciados. Otra es la que ofrece Dummett: si $\Gamma \vdash \alpha$, entonces α es verdadera, lo que corresponde al teorema de corrección. Más, siguiendo el criterio de Dummett, podemos buscar nuevas respuestas a la pregunta “por qué” y encontrarla en otras instancias; por ejemplo, en instancias fuera de la lógica, como la ciencia cognitiva, que explica cómo razonamos. Eso es lo que haremos en la sección siguiente, mas, por ahora, nos centramos en entender lo que afirma Dummett. ¿Qué quiere decir realmente Dummett? ¿Que explicar es una manera de justificar? ¿Que no puede justificarse la deducción sino que sólo explicarse? En el contexto de su artículo nos inclinamos aquí por la primera alternativa, que la deducción se justifica distinto que la inducción, que se lo hace *explicativamente*.

De entre las propiedades metalógicas de un sistema, la corrección es, afirma Dummett, sin duda la más fuerte. Si falla, el sistema en cuestión debe ponerse en dudas. En cambio si falla la completud, si bien conviene repararla, no resulta destructiva como la primera (y con mayor razón, se diría, tampoco lo es la decidibilidad). Y, justamente, la fortaleza de la propiedad de la corrección es una virtud porque en ella se puede hacer descansar la justificación del sistema. El problema de la justificación de la deducción tendría, en resumen, una respuesta fácil: el teorema de corrección: si $A \vdash a$, entonces $A \models a$, lo que, en el contexto del problema tratado aquí, equivale a decir que un sistema es válido si los enunciados que se derivan de él son verdaderos. El criterio de justificación queda distribuido: depende de una inferencia, la derivación de a , pero también es función de que a sea verdadero. No puede estar bien un sistema que sintácticamente derive falsedades. En tal caso no estamos justificados en creer en tal sistema.

Pero, dice Dummett, la crítica a lo anterior se ha establecido normalmente así:

Los filósofos suponen por lo general que una justificación de la deducción es, en modo evidente, aún más imposible que una justificación de la inducción y por las mismas y por más poderosas razones [...] de acuerdo con estos filósofos, una prueba de corrección de nuestras reglas primitivas incurriría, si se ofrece como su justificación, en la misma circularidad de la que se nos acusaría si intentamos justificar cada uno de los conjuntos de reglas primitivas mostrando su derivabilidad mutua. Pues, al demostrar la corrección, estaríamos obligados a usar un argumento deductivo; y, al hacerlo, es probable que hiciéramos uso o bien de las mismas formas de inferencia que se suponía que íbamos a justificar, o bien de aquellas que ya habíamos justificado reduciéndolas a nuestras reglas primitivas. (Dummett, 1990, p.378).

El punto, entonces, es que la justificación mediante el teorema de corrección no satisface el requerimiento de evitar la circularidad. Sin embargo, Dummett piensa que esa circularidad, que proviene de la justificación deductiva de la deducción, *no es de la clase normal* (Dummett, 1990, p.382). Para apoyar tal postura el autor establece una distinción fundamental: la que hay entre *persuadir* y *explicar*. La justificación de la inducción debe plantearse como una persuasión, en tanto que para la deducción debe plantearse como una explicación. En el ámbito de la explicación la circularidad desaparece como un problema. Ante un argumento inductivo no estamos en la situación de aceptar la conclusión dado el conjunto premisas, sino que debemos ser persuadidos de ello. Sin embargo, afirma Dummett, la situación del sujeto es completamente diferente en el caso de la deducción: el sujeto ya acepta o cree en la conclusión y lo que esperamos es que las premisas ahora *expliquen* por qué la conclusión, en la cual él ya cree, es válida: “Nuestro problema no es persuadir a alguien, ni siquiera a nosotros mismos, de emplear argumentos deductivos: es el encontrar una explicación satisfactoria del papel de estos argumentos en nuestro uso del lenguaje” (Dummett, 1990, p. 383). De manera más precisa: en la inducción las premisas ya son consideradas verdaderas por el sujeto y lo que se requiere es que dicho sujeto se persuada de que también la conclusión lo es, con un cierto grado de probabilidad. A diferencia de ello, en una deducción el sujeto está de antemano ante la verdad de la conclusión. La pregunta es por las premisas que explican dicha conclusión.⁸ Esto conduce a Dummett a

⁸ En el esquema desarrollado por C.Hempel (1966, cap.4), denominado por él nomológico-deductivo, se constata claramente que la explicación consiste justamente en indicar cómo un enunciado a explicar, *explanandum*, se deduce del conjunto de las premisas, *explanans*. Pero allí ya conocemos la verdad del *explanandum*. El *explanans*, compuesto por leyes y condiciones

afirmar que la justificación de la deducción es por explicación y no por persuasión, y la explicación no está sujeta al vicio de la circularidad, en el sentido de usar principios o reglas de deducción para afirmar la validez de dicho proceso. Si quisiéramos persuadirnos de la verdad de la conclusión, esto sería grave; mas, como no lo necesitamos puesto que sabemos desde ya de la verdad de la conclusión, dicha circularidad al menos pierde fuerza.

Haack hizo ver que el expediente de la explicación mediante el teorema de corrección no elimina la circularidad⁹. En primer lugar, dice la autora, no es del todo claro que en la deducción esté dada, en el sentido de conocida, la verdad de la conclusión y que, por ello, no necesitemos persuadirnos de su verdad. Pero, suponiendo que sea así, la estrategia de Dummett mostraría que cualquier creencia está justificada. Supongamos, afirma Haack (1996a p.196), que creemos que la “falacia de Gambler” es un argumento válido. Entonces, no necesitamos persuadirnos. Su justificación sólo requiere explicación, aunque use la misma falacia en ese proceso. Ello no sería circular, pero justificamos algo indeseable. Claro que en este ejemplo de Haack, la cuestión aparece como la “creencia” en la verdad de un enunciado, no en su verdad propiamente tal. Para que el cuadro esté completo, deberíamos justificar ahora nuestra “creencia” en esa verdad (no explicarla), lo cual nos retrotrae otra vez a la justificación como algo básico. Por otra parte, sigue Haack, para explicar la deducción primero se requiere que ésta sea exitosa, que sea efectivamente una deducción, y deducción exitosa es aquella que está justificada, lo cual implica que la justificación parece estar antes que la explicación.

Estas críticas son atendibles. Sin embargo, aún así la tesis de Dummett guarda un potencial teórico que hace importante reconsiderarlo. Una forma de superar esa crítica a la circularidad persistente hecha por Haack, es sacar al concepto de explicación del ámbito deductivo. Y eso es lo que haremos en las dos secciones siguientes. Para hacer ello debemos rescatar el otro concepto anejo al de explicación que contiene la tesis de Dummett. Afirma: “De manera característica, en una explicación, la conclusión

iniciales y la conclusión deducida conforman esta estructura deductiva: $\forall x(Ax \rightarrow Bx)$, Aa / Ba , y $a \in D$ en cuestión.

⁹ A diferencia de Dummett, Quine hace descansar la justificación de la verdad lógica en el teorema de completud. Para Quine esto no constituye circularidad debido a que él no está hablando centralmente de la deducción sino que de los enunciados lógicamente verdaderos (Quine, 1998, pp.102)

del argumento está dado de antemano; y muy bien podría suceder que nuestra única razón para creer en las premisas del argumento fuera que proporcionan la explicación más verosímil de la verdad de la conclusión” (Dummett, 1990, p. 383). Queremos rescatar algo que parece pasarse por alto; no se trata sólo de explicación de la conclusión sino que de la mejor explicación.

En lo que sigue nos centramos en la deducción natural, puesto que ella, proponemos, saca a la luz la “explicación” de la conclusión, pero una explicación que no apela, al menos en parte, a la deducción sino que a una inferencia abductiva. Para nuestros fines planteamos la formulación actual de la lógica abductiva en los desarrollos de A. Aliseda, que rescata un elemento que ya estaba originalmente en Peirce: la abducción como deducción reversa.¹⁰ Su esquema básico es: si T es una teoría de base, a un hecho “extraño” a explicar y h una hipótesis que, de ser verdadera, permitiría explicar a , se tiene que abducimos la hipótesis h : $(T, a) K h$ (El signo K para la abducción es el utilizado por P. Flach 2002). Para que h sea abducible de entre las muchas hipótesis posibles, se debe cumplir las siguientes restricciones principales: (i) $T, h \models a$; (ii) $T \not\models a$; (iii) $h \not\models a$. La primera es la condición de deducción en reversa; la segunda impide que la hipótesis h quede sin ningún papel relevante ante la teoría de base y, la tercera impide que la teoría de base esté ante el mismo peligro. Por otra parte, Aliseda establece condiciones según la cual la hipótesis abducida debe ser simple. Estos criterios permiten elegir la mejor hipótesis de entre muchas (Aliseda, 1998, 2006), la *explicación más plausible*. De acuerdo con esto el problema de la abducción se lo puede expresar como una interrogación: ¿qué h debo considerar tal que, en conjunción con T , impliquen a ?

Proponemos que la abducción, así entendida al menos, “explica” las pruebas naturales donde intervienen algunas de las reglas de inferencia que permiten la introducción de hipótesis. Considerar la deducción natural, y no por ejemplo la axiomática, nos pone en un escenario, hay que indicarlo de inmediato, bastante restringido para la solución que proponemos, pero, aún así, ofrece un camino de salida. Consideremos este simple ejemplo:

¹⁰ No cabe en este artículo desarrollar la lógica abductiva, desde su origen en Peirce hasta los desarrollos actuales en Inteligencia artificial, sobre todo las discusiones que se refieren a una distinción posible entre abducción e inferencia a la mejor explicación. Puede consultarse Flach y Kakas edits. 2000, Lipton 2004, Magnani 2001, Niiniluoto 1999, Josephson y Josephson, 1996, Kowalski, 2010, Thagard, 1993.

- (1) $p \rightarrow q$
- (2) $q \rightarrow r$ derivar $p \rightarrow r$
- (3) p hip.
- (4) q MPP, 1,3
- (5) r MPP, 2,4
- (6) $p \rightarrow r$ Teorema de la deducción, 3,5

¿Qué hipótesis debo considerar (3) tal que en conjunto con la teoría de base (1) y (2) impliquen el hecho a explicar $p \rightarrow r$? En términos de la relación de deducción en reversa, entre “K” y “ \models ” ya mencionada, tenemos: (1), (2), (6) K (3), dado que (1), (2), (3) \models (6). La conclusión es explicada no sólo con determinadas premisas iniciales sino que merced a información introducida (3) por el sujeto de acuerdo con su experiencia e intuición, además de la información intermedia obtenida (4) y (5). El teorema mismo de la deducción, o regla de introducción del condicional, es “explicado” “no deductivamente”¹¹, sino que, en este caso, abductivamente, lo cual elimina la circularidad logocéntrica. La idea de Dummett, reinterpretada como inferencia a la mejor explicación, de carácter abductiva, posee viabilidad justificatoria. Pero el proceso justificatorio no está completo todavía, pues cabe preguntar por la justificación que tendría el acto abductivo de hipotetizar, como deducción reversa, lo que equivale a seguir inquiriendo por la justificación de la deducción. Explicaciones, ahora, desde el ámbito cognitivo podrían dar una respuesta al logocentrismo. Es lo que se examinará en las secciones restantes.

IV. La justificación cognitiva de la deducción y la *facultad proto-lógica* según Hanna.

Gentzen habla de la deducción natural, a la cual acabamos de hacer referencia, como aquella que refleja *la racionalidad real* cuando argumentamos (Gentzen, 1955). Lemmon aduce que cada una de las reglas de inferencia se justifican “*intuitivamente*” (Lemmon, 2010) y, por su parte, Carnap (1968, p.265) habla acerca de una “habilidad inductiva en relación de sus intentos de justificar una lógica inductiva”. ¿Cómo dar

¹¹ Una primera idea sobre este rol de la abducción fue expuesta en mi ponencia “Abducción y prueba”, en las IV Jornadas Peirce en Argentina, Ramírez (2010).

cuenta de tales elementos justificatorios que parecen ajenos a la lógica, *intuición*, *racionalidad real*, *habilidad*? Dichos elementos, y otros semejantes, en principio ajenos a la lógica, pueden tener hoy una equivalencia cognitiva que consideramos relevante para el tema. Dicha equivalencia pretendemos entenderla en términos de la tesis de la “facultad protológica”, defendida por R.Hanna en 2006.

La cuestión es que si un acto de inferencia abductiva puede “explicar” determinados procedimientos de la deducción natural, como se vio, entonces ese acto abductivo requiere una justificación, también “explicativa”, pero en otro nivel; esta vez, en el nivel de la ciencia cognitiva. Así, en principio, tendríamos una cadena regida por el espíritu de la “explicación” planteada por Dummett pero transformada para evitar los residuos de logocentrismo. Es verdad que, en este punto, reaparece la sombra de Hume, pero es inevitable. Hume preguntaba por la justificación de la inducción, entendiendo por justificar las bases lógicas del mecanismo inferencial de la razón inductiva. Como ello no se lo encontraba, porque no podía haberlo, entonces la única justificación humeana estaba fuera de la lógica misma, en el expediente de la costumbre, cuestión que resultó tanto imbatible como perturbadora. Se asume que, en el caso que analizamos aquí, la “explicación cognitiva” de la deducción, a modo de justificación, también está fuera de la lógica misma. Se asume, también, que sólo la persistencia del prejuicio antipsicologista de la lógica impediría una salida cognitiva a la justificación.

El horror al “psicologismo” hoy no se justifica, según Hanna y muchos autores que están replanteando dicho problema.¹² Hay, dice el autor: “una conexión esencial entre lógica y psicología a pesar del hecho de que el psicologismo lógico se auto refuta y es falso en verdad” (Hanna, 2003, p. xiii). Tomamos esa *conexión*, que no es cualquiera, sino que es *esencial*, como la base para la justificación explicativa que la cognición puede aportar en la cadena deducción-abducción-cognición.

Hanna sostiene la tesis del cognitivismo lógico. El nudo de la cuestión, en lo que nos interesa aquí, radica en la pregunta por la naturaleza de la lógica, a la que responde el autor: “Mi respuesta es que la naturaleza de la lógica es explicada por la tesis de la facultad lógica” (Hanna, 2003, pp xv). En la cita debe recalcarse, pues, estos dos términos: *explicación* y *facultad*. Ello nos pone en el camino de Dummett pero con la

¹² Ver diversos replanteamientos actuales sobre el tema, que en síntesis afirman que la aproximación necesaria y conveniente hoy entre lógica y psicología no implica una reducción de la lógica a la psicología, como lo pensaron Frege y Husserl Ver Jacquette edits, 2003.

variante de que finalmente es una facultad cognitiva específica la que puede justificar la deducción, entendida ésta última como un proceso donde pueden darse en su interior instancias abductivas.

Según Hanna hay tres problemas fundamentales en la filosofía de la lógica: la cuestión de la universalidad o multiplicidad de la lógica; el asunto del psicologismo y antipsicologismo y el problema del logocentrismo o justificación de la deducción. Este último Hanna lo define así, citando palabras de H. Sheffer: “el ensayo de formular los fundamentos de la lógica se vuelve muy arduo debido a...un predicamento logocentrista. En orden a dar cuenta de la lógica, debemos presuponer y emplear lógica” (Hanna, 2003, p.55). La lógica sería irremediable y epistémicamente circular. Ni el convencionalismo de Carnap, atacado por Quine y revivido por Gentzen, ni la crítica de Prior a Gentzen, ni la propuesta de Dummett y la crítica de Haack a ella, han podido dar una cuenta suficientemente convincente al asunto (ver Hanna, 2003, pp54 y ss.). El cognitivismo lógico defendido por R. Hanna ofrecería una respuesta al tercer asunto, el que nos ocupa aquí, el cual lo adaptamos para analizar la cadena deducción-abducción-cognición: “De acuerdo con la solución cognitivista, la lógica no carece de base, después de todo, puesto que, a pesar de su epistémica circularidad sin embargo tiene una legítima explicación y justificación en la tesis de la facultad lógica” (Hanna, 2003, pp 55).

La tesis del cognitivismo lógico posee dos partes: a) la lógica es un producto de la construcción cognitiva de todo animal racional; b) esa construcción es posible debido a la posesión de una *facultad lógica* específica. La racionalidad de los animales humanos¹³ es esencialmente lógica,

en el sentido de que un animal racional humano es definido por ser un animal con una innata capacidad modular de cognición lógica, un competente cognizador de lenguaje natural, un razonador lógico en el mundo real, un competente seguidor de reglas lógicas, un conocedor de verdades lógicas necesarias por medio de intuición lógica y un moralista lógico. (Hanna 2003, p. xviii).

Dicha capacidad innata para captar el mundo y el lenguaje en su estructura lógica es específicamente una facultad *proto-lógica*, que no está como tal comprometida

¹³ Hanna en realidad no aclara suficientemente la distinción entre animal racional y animal racional humano. La ciencia cognitiva hoy no establece diferencias tajantes para el razonamiento, los que están presentes en humanos, en animales no humanos en diferentes grados e incluso en computadores.

con ningún sistema lógico en particular sea clásico o no clásico. Dicha facultad, para decirlo kantianamente, es una condición de posibilidad de que un sujeto racional establezca sistemas lógicos, sean deductivos o no. Es una facultad: “innatamente configurada para representar la lógica y es el medio por el cual todos los sistemas lógicos, reales y posibles, son construidos” (ibid, p.25). La facultad proto-lógica no puede ser ningún sistema lógico como tal, “Sino más bien un simple conjunto de estructuras lógicas esquemáticas, en la forma de un coherente repertorio de principios metalógicos y conceptos lógicos. Por ello es presupuesta por cada sistema lógico. Es protológica en el sentido de que es usada para la construcción de todo sistema lógico posible” (ibid p. 43). Es lo que Quine llamaba *Sheer logic*.

Esta facultad proto-lógica es tributaria, según Hanna, de tres fuentes: la idea tradicional de Kant y Boole según la cual la lógica es una ciencia *a priori* de las “leyes del pensamiento”; segundo, de Quine y su visión naturalizada de la lógica y su idea de una “lógica total” y, en tercer lugar, de las tesis de Chomsky y Fodor acerca de la existencia de un “lenguaje del pensamiento”. Sobre esto cabe apuntar algo de gran relevancia para una filosofía cognitiva de la lógica, pero que aquí sólo podemos mencionar: la tesis de la facultad protológica puede conducir a un cambio en lo que entendemos por lógica, puesto que ésta no encontraría su base en el lenguaje humano, como en Chomsky, sino que en el fenómeno de la cognición razonadora. La racionalidad humana está lógicamente orientada y su esencia no es el lenguaje. Tampoco, como en la tradición cartesiana, el lenguaje y el pensamiento son equivalentes. La tesis de Hanna es que hay una preeminencia de la facultad cognitiva para “logizar”; si existen sistemas lógicos, entonces debe haber una facultad anterior y más fundamental que permita al sujeto construir tales sistemas, de modo análogo a como Wittgenstein argumentaba que, si las proposiciones se refieren al mundo algo en común debe haber entre esos dos órdenes ontológicos. No se trata, como en Piaget, de la idea de que tenemos una “lógica mental” (Piaget 1981) que construye naturalmente una lógica proposicional que sería el último y más especializado nivel de las autorregulaciones del organismo con el medio. Se trata en Hanna de una facultad “antes” de la lógica; que la posibilita, que no es ninguna lógica en especial. Pero veamos ahora cómo Hanna conforma esta facultad proto-lógica desde la ciencia cognitiva actual.

Dicha conformación está dada por una modificación que el autor hace en el “modelo estándar” del concepto de mente. Ese modelo afirma que la mente es representacional, constructiva, modular y opera en un lenguaje mental. Nos centraremos, para nuestros efectos, en lo que Hanna propone sobre la modularidad. La modularidad consiste, y hay ya una buena evidencia experimental actualmente al respecto, en que muchas de nuestras capacidades cognitivas son “específicas a un dominio” y son “encapsuladas” (Hanna 2003, pp88 y ss.). En general la modularidad significa que las habilidades representacionales están organizadas en facultades que son muy especializadas, reflejas, específicas a un determinado dominio e informacionalmente aisladas unas de otras. Son específicas a un dominio porque son selectivas a ciertos inputs y refractarias a otros. Por ejemplo, poseemos una capacidad fuerte para reconocer rostros cuando éstos se nos presentan de perfil; sin embargo, dicha capacidad se torna muy débil cuando el input es distinto, cuando el rostro lo miramos, por ejemplo, desde arriba o desde abajo. Capacidades de reconocimiento o de construcción de sintaxis lingüística son capacidades encapsuladas. El encapsulamiento, por su parte, es la independencia informacional entre facultades unas respecto de las otras. La propiedad de la modularidad tiene suficientes evidencias; por ejemplo, muestra de ello es el hecho de que una capacidad cognitiva puede fallar y producir afasia o agnosia sin que ello afecte a otras capacidades.

Sin embargo Hanna niega que todo módulo deba ser encapsulado. Si fuera así no se explicarían ciertos fenómenos transversales, como lo es al parecer el razonamiento lógico. Hay, dice el autor, al menos una capacidad cognitiva que posee las propiedades de modularidad (estar dedicada a; ser automática; ser específica a un dominio; ser innata) pero que no es encapsulada sino que *promiscua*. La facultad proto-lógica, podemos decir, es *promiscua*: “no sólo comparte su información característica con cada una de las otras facultades sino que también es directamente interactiva con otras explícitas, implícitas y culturalmente mediadas creencias, deseos y voliciones de un “cognizer” (Hanna, 2003, p. 100). Esa es la capacidad lógica para procesar información. Por un lado la capacidad lógica es modular; pero, por otro, es permeable a los juicios, deseos, voliciones, teorías, contextos, percepciones, esto es, no es encapsulada. Razonamos sobre la base de ideas, elementos lingüísticos, modelos, elementos perceptuales visuales, sobre información en indicativo, imperativo en subjuntivo, por decirlo así.

La justificación de la lógica deductiva puede “explicarse”, en su aspecto “natural”, como un acto abductivo y ambos, deducción y abducción, como formas en que la facultad proto-lógica estructura la necesidad de demostrar y la necesidad de hipotetizar una respuesta que de cuenta de un hecho extraño. La capacidad central, no encapsulada, de la lógica permite organizar información tal que produzca la noción de “consecuencia”, de inferencia, que cumple el rol de mediador entre módulos cognitivos periféricos (perceptuales) con elementos centrales como los juicios, las creencias, deseos, voliciones. La noción de consecuencia lógica no sería formal en términos simbólicos solamente; respondería a una determinación cognitiva que establece relaciones fuertes que denominamos “necesarias” y válidas. La deducción es un estado de la facultad protológica; pero hay otros, como la abducción, o los diversos sistemas lógicos actualmente desplegados en la disciplina.

Esta es una forma de entender el dicho de que la validez de una regla es válida “intuitivamente”, o de que es “autoevidente”, o de que responde a la forma “natural de razonar”; su justificación, siguiendo el espíritu de Dummett, no se logra con más reglas válidas sino que *explicando* sus fundamentos cognitivos.

V. ¿Puede la teoría de los procesos duales S1-S2 justificar la deducción?

La teoría del razonamiento dual S1-S2 de la psicología cognitiva, surgida en la década pasada y que posee variadas expresiones, afirma que el razonamiento humano no se verifica de manera simple, unitaria, sino que existen al menos dos expresiones fundamentales. No se trata de la existencia de dos procesos distintos, sino más bien de una dualidad en la que se puede manifestar un razonamiento. De acuerdo con Verschueren y Schaeken (2010), V.Thomson (2010), S1 es un proceso inferencial de tipo heurístico, que opera de forma rápida, automática, implícita, que concluye de manera pragmática y con un bajo costo cognitivo. Tiene que ver con la comprensión del discurso, con patrones de reconocimiento; sus inputs son creencias previas, conocimientos *background*. En cambio S2 representa procesos basados en reglas, descontextualiza de creencias previas, es analítico, explícito, que opera, por tanto, en forma lenta, meditativa, consciente, que apunta a conclusiones de tipo válidas y normativas (Verschueren y Schaeken 2010, p. 355), aunque aclaramos, no es necesariamente equivalente a deducción. La teoría de los procesos duales puede ser

utilizada para describir razonamientos, pero exploramos si puede también ser usado para *explicar* un razonamiento, en términos de Dummett. El razonamiento humano, pues, no se da como un solo proceso; ante distintas tareas cognitivas operan sistemas cognitivos S1 y S2, que, incluso, pueden estar en mutua tensión.

Una característica central de S1 es ser contextualizador, esto es, ante una tarea de inferencia determinada, el sujeto opera, podemos decir, a partir de información *background*, de sus creencias, que le permiten inferir una conclusión de inmediato. Sin embargo, cuando la tarea en cuestión es más compleja, el sujeto puede “descontextualizar” el problema, lo que quiere decir que tiene la capacidad de eliminar elementos irrelevantes para la inferencia y depurar, por decirlo así, el problema para quedarse sólo con lo esencial. Estas operaciones se dan en el nivel S2, de razonamiento más consciente, con mayor uso de memoria de trabajo. Este rasgo coincide pues, con la idea de “forma lógica”, aunque la teoría no hace equivalente en manera alguna S2 con lógica ni siquiera con deducción. Se podría afirmar que sólo hay una tendencia a que S2 exprese la normatividad de la lógica.

Pero uno de los asuntos centrales de la teoría dual es el de las condiciones que relacionan S1 y S2, dado que son dos procesos contrarios. Según Thomson (2010) dicha relación puede ser descrita así: a) S1 es temporalmente anterior a S2; b) ante una tarea inferencial determinada S1 representa el proceso que da una respuesta A1 de tipo *default*, de modo tal que, a menos que algo gatille S2, A1 será la conclusión de la inferencia; c) Thomson postula la existencia de un *sentimiento de certeza* de que una conclusión A1 es correcta, aún cuando dicho sentimiento de certeza nos conduzca a aceptar un razonamiento incorrecto: “Si llueve me mojo”, y estoy mojado”, ante lo cual tengo un fuerte sentimiento de certeza de que “llueve”, por lo que no se activará un mayor análisis del asunto mediante S2. En cambio, si ante otro problema más complejo ese sentimiento es débil, si tengo dudas, se activa S2, que llegará a concluir A2, la respuesta analítica y normativa, que podría ser permitida por leyes lógicas (Thomson, 2010, pp 337). En el ejemplo, S2 respondería “no llueve”, dado que se trata de un falso *Modus Ponens*. Pero, si la respuesta A1 se la percibe como muy respaldada por el contexto, no se activará S2.

S2 interviene de tres formas: 1) de una manera aunque sea mínima, siempre se requerirá S2, dado que una inferencia requiere explicitarse y S1 es el reino de lo implícito; 2) S2 puede reformular el problema inicial que dio la respuesta A1; 3) la más

interesante para nosotros, S2 funciona como *justificación* de la respuesta A1 dada por S1. Es notorio que, según Thomson, justificar A1 sea *explicar por qué es correcta*. Pero entonces, ¿qué justifica una conclusión A2 obtenida en el proceso S2? Esta pregunta fundamental no es respondida por los defensores de la teoría S1-S2.

De acuerdo con lo anterior, se podría defender que la teoría S1-S2 logra darnos una explicación de la deducción en cuanto ofrece una *comprensión* (W.Salmon 1998) acerca de qué proceso y capacidades cognitivas la gatilla. La deducción no es muy relevante en S1, sino que parece tener su nicho preponderante en S2, aunque no exclusivamente. La cuestión es que esta teoría S1-S2 es débil como expediente de la explicación de la deducción en el sentido de Dummett, dado que no logra superar el logocentrismo.

Consideremos el asunto sobre la base del ejemplo siguiente:

-Tanto (i) $A \rightarrow B, A \vdash B$, como (ii) $A \rightarrow B, B \nvdash A$, son candidatos a razonamientos resueltos por S1, pero no porque sean contextuales sino principalmente porque en general son realizados automáticamente, con poco gasto cognitivo, y ese es uno de los rasgos centrales de S1. Y, como se aprecia, ello no guarda relación con la validez del razonamiento.

-En cambio, (iii) $A \rightarrow B, \neg B \vdash \neg A$ es candidato a S2, puesto que no es la tendencia empírica a ser resultado automáticamente.

-De acuerdo con lo anterior, S1 no puede justificar-explicar la validez de (i), pues lo mismo explica la invalidez de (ii). Dicho de otro modo, S1 explica tanto una deducción como una falacia. Por otra parte uno debe esperar, según lo anterior, que una inferencia inválida pero más compleja como (iv) $A \rightarrow B, \neg A, \vdash C \wedge B$ no puede ser candidata a S1 sino que gatillaría S2 dado que su complejidad requiere mayor gasto cognitivo, mayor memoria de trabajo, mayor reflexividad, con lo que S2 explicaría (iv). Tenemos, entonces, en suma que S2 y S1 pueden explicar-justificar tanto razonamientos válidos como inválidos. La teoría S1 y S2, en consecuencia, muestra que el criterio de *explicación* de Dummett no logra adquirir una fortaleza suficiente a la luz de estas teorías. Se requeriría una teoría tal que explique, por ejemplo al MPP y no a una falacia, lo que S1-S2 no logra hacer.

Pero hay aún otro aspecto problemático. La teoría S1-S2 contiene una circularidad que impide que se constituya en una instancia justificadora o que explique

por qué, por ejemplo, MPP es válido. En la tesis de Thomson, cuando S1 es débil, cuando su output A1 no es confiable como conclusión de un problema inferencial, se activa S2; pero, la activación de S2 supone que el sujeto ya está en posesión de leyes lógicas, por ejemplo, o, de otro modo, requiere ya de la validez lógica para poder concluir en A2. La validez lógica de una cierta regla es anterior a S2. Pensar, entonces, que S2 explica a la deducción es ciertamente una forma de circularidad que inhibe la respuesta buscada.

VI. Conclusiones

El criterio de Dummett de justificación de la deducción para superar el logocentrismo, puede evaluarse positivamente primero interpretando su concepto de *explicación más verosímil* como una abducción en la deducción natural y, en segundo lugar, desde la teoría cognitiva de la facultad *proto-lógica*, sustentada últimamente por R.Hanna. Sin embargo, el asunto se torna aporético si dicho criterio de Dummett se evalúa a la luz de las actuales teorías de la cognición dual S1-S2, según la cual la deducción sería un proceso cognitivo fundamentalmente tipo S2. En ese caso el problema de la circularidad parece asomarse de nuevo, aunque con menos intensidad que en los intentos de justificar deductivamente la deducción.

Puede afirmarse que algunos de los problemas centrales de la filosofía tradicional de la lógica, como es el de la justificación de la deducción, pueden ser reconsiderados y, tal vez, reformulados y solucionados si se los considera con la perspectiva de las teorías de la ciencia cognitiva acerca del razonamiento. Ello constituye la posible figura de una “filosofía cognitiva de la lógica”, que no sólo consideraría, como se lo ha hecho normalmente, el rol de la lógica en la cognición sino que principalmente, a la inversa, buscar el rol de la cognición en la naturaleza de la lógica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALISEDA, A. La abducción como cambio epistémico: C.S.Peirce y las teorías epistémicos en inteligencia artificial. IN: *Analogía*, 12, p.125-144, 1998.
_____, *Abductive Reasoning*. Dordrecht, Springer, 2006.

- BLACK, M. Argumentos inductivos autoapoyados. IN: Black et al, *La justificación del razonamiento inductivo*, Alianza, Madrid, pp153-161, 1976.
- CARNAP R. Inductive Logic and Inductive Intuition. IN: Lakatos edit. *The Problem of Inductive Logic*, Amsterdam, North Holland Publishing Company, p.258-267, 1968.
- DUMMETT , M. La justificación de la deducción”. IN: M.Dummett. *La verdad y otros enigmas*, México, Fondo de Cultura Económica, p.377-407, 1990.
- CLARK, M. Knowledge and Grounds: A Comment on Mr.Gettier’s Paper.IN: Huemer and Audi edits, *Epistemology*, Londres, Nueva York, Routledge, 447-449, 2002.
- FLACH, P. Y KAKAS, A, Abductive and Inductive Reasoning: Background and Issues. IN: Flach y Kakas edits *Abduction and Induction*, Dordrecht, Kluwer, p.1-27, 2000.
- FLACH P. Modern Logic and Its Role in the Study of Knowledge. IN: D.Jacquette edit. *A Companion to Philosophical Logic*, Blackwell, Massachusetts, p.680-693, 2002.
- GENTZEN, G. *Recherches sur la deduction logique*. Paris : P.U.F., 1955.
- GETTIER, E. Is Justified True Belief Knowledge? IN: M.Huemer y R.Audi. *Epistemology, Contemporary Readings*. Londres: Nueva York, Routledge, 2002.
- GÓMEZ TORRENTE M. CONSTANTES LÓGICAS. IN: M.J.Frápolli edit. *Filosofía de la lógica*. Madrid: Tecnos, 179-205, 2008.
- GOLDMAN, A. *Epistemology and Cognition*. Cambridge, Harvard University Press, 1986.
- HAACK, S. The Justification of Deduction. IN: Haack, *Deviant Logic, Fuzzy Logic*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- _____. Dummett’s Justification of Deduction. IN: Haack *Deviant Logic, Fuzzy Logic*. Chicago: University of Chicago Press, 1996a.
- HANNA, R. *Rationality and Logic*. Massachusetts: The MIT Press, 2006.
- HEMPEL, C. *Filosofía de la ciencia natural*, Madrid: Alianza, 1966.
- HUME, D. *Treatise of Human Nature*. Oxford: Oxford University Press, 1978.
- JACQUETTE D. (Edit). *Philosophy, Psychology and Psychologism*. Dordrecht : Kluwer, 2003.
- JOSEPHSON, J. Y JOSEPHSON, S. *Abductive Inference*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- KOWALSKI, R. Reasoning with Conditionals in Artificial Intelligence. IN: Oaksford y Chater (Edits), Oxford: Oxford University Press, p. 253-288, 2010.
- LADYMAN, J. *Understanding Philosophy of Science*. Londres: Routledge, 2002.
- LAKATOS, I (EDIT.). *The Problem of Inductive Logic*. IN: Lakatos. Amsterdam: North.Holland Publishing, 1968.
- LEMMON, E, J. *Beginning Logic*. Indianapolis: Hackett Publishing, 2002,
- LIPTON, P. *Inference to the Best Explanation*. Londres: Routledge, 2004.
- MAGNANI L. *Abduction, Reason and Science*. Nueva York/Dordrecht: Kluwer, 2002.

- MCNAMARA J. Logic and Cognition. IN: J.McNamara y G.Reyes, 1994, *The Logical Foundations of Cognition*, Oxford, Oxford University Press, p.10-34, 1994.
- MARTÍNEZ, C. El status epistemológico de la lógica: necesidad y verdad. IN: Frápolli edit., *Filosofía de la lógica*, Madrid, Tecnos, p.83-118, 2007.
- MILL, J. S. *Sistema de lógica inductiva y deductiva*, Madrid: Daniel Jorro editores, 1917.
- Niiniluoto I. Defending Abduction. IN: *Philosophy of Science*, vol 66, N°3, S436-S451, 1999
- PIAGET, J. *Biología y conocimiento*. México: Siglo XXI, 1981.
- POPPER, K, R. *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1980.
- QUINE, W. V, O. *Filosofía de la lógica*. Madrid: Alianza Editorial, 1998.
- RAMÍREZ, A. *Abducción y prueba*, ponencia en las IV Jornadas Peirce en Argentina, Buenos Aires, agosto 2010. IN: <http://www.unav.es/gep/>, 2010.
- SALMON, W. La justificación pragmática de la inducción. IN: Black et al. *La justificación del razonamiento inductivo*. Madrid: Alianza Editorial, p. 105-118, 1976.
- _____. Scientific Explanation. IN: Salmon. *Causality and Explanation*. Oxford University Press, pp 302-319, 1998.
- THAGARD, P. *The Computational Philosophy of Science*. Cambridge: MIT Press, 1993.
- THOMSON, V. Towards a metacognitive Dual Process Theory of Conditional Reasoning. IN: Oaksford y Chater edits, *Conditional and Cognition*. Oxford: Oxford University Press, p.336-354, 2010.
- VERSCHUEREN, N.; SCHAEKEN, W. A Multi-Layed Dual-Process Approach to Conditional Reasoning. IN: Oaksford y Chater edits. *Conditionals and Cognition*. Oxford: Oxford University Press. P. 355-370, 2010.