REVISTA DE FILOSOFÍA
Volumen 61, (2005) 117-126

INFERENCIA HIPOTÉTICO-DEDUCTIVA, INCONSISTENCIA Y VAGUEDAD[1]

Alejandro Ramírez Figueroa
Universidad de Chile
alramire@uchile.cl

PALABRAS CLAVE: inferencia hipotético-deductiva; inconsistencia; lógica paraconsistente; vaguedad y conceptos borrosos.

KEYWORDS: hypothetico-deductive inference; inconsistency; paraconsistent logic; fuzziness and fuzzy concepts.

1. Introducción

El modo de contrastación hipotético-deductico, HD, cuya condición básica es que entre cierta evidencia E y una determinada hipótesis H debe darse la relación de consecuencia $H \models E$, hace tiempo ya que ha sido considerado como problemático. Por ejemplo, debido a la monotonía de la deducción, si E confirma H, entonces también confirma a cualquier enunciado conjugado con H, lo cual parece poco aceptable, no tanto en términos lógicos, sino como una comprensión de la ciencia. En general, las críticas principales apuntan al hecho de que HD no representaría adecuadamente o no sería la mejor representación inferencial de la ciencia[2]. Ello es constatable, por ejemplo, en la reformulación que hizo el mismo Hempel en 1945 mediante su idea de confirmación "cualitativa" (1996) y los estudios actuales sobre ello hechos por Le Morvan (1999); o en la pregunta que hace Achinstein acerca de las verdaderas posibilidades del modo HD (1985); o en el análisis lógico que lleva a cabo Glymour (1980) y que le permite desahuciarlo; o en el replanteo de Salmon (1975), que lo acepta solo si se lo perfecciona con la inferencia bayesiana; o, en fin, en las críticas de los "lógicos del descubrimiento", como Hanson (1958) y, más recientemente, Lipton (1991), según quienes HD no da cuenta de la forma en que se llega a formular una hipótesis.

1 Este artículo forma parte del proyecto de investigación SOC 01/04, 2004-2006, financiado por el Departamento de Investigación (DI) de la Universidad de Chile.

2 Las teorías clásicas sobre HD son sostenidas desde el siglo XIX, y desde antes también, cuando se lo denominaba "método de la hipótesis". Sin embargo, en el siglo XX es convertido en tema central de la filosofía de la ciencia con los trabajos principalmente de Hempel, Popper, Carnap, Braithwaite.

Sin embargo, existe hoy otra perspectiva desde la cual se puede ensayar un análisis sobre el problema de la inferencia contrastadora. Para ello, hay que considerar que el método HD está construido sobre la base de dos supuestos: a) el principio de consistencia y b) el principio de claridad. Ambos están, a su vez, enmarcados dentro de la lógica clásica de primer orden. Se propone que ambos supuestos pueden y deben ser revisados sobre la base de dos restricciones relacionadas con enfoques actuales en lógica y filosofía de la ciencia: a') en las ciencias también se da la inconsistencia y b') en la ciencia hay también conceptos vagos. En la siguiente sección, entonces, se esbozan las notas centrales del modo inferencial hipotético-deductivo, especialmente a partir de los planteos actuales de Th. Kuipers, a la vez que se indaga en la posibilidad de una ampliación de HD a la inconsistencia; en la tercera y última sección se estudia la ampliación a la vaguedad.

2. *La ampliación hacia la inconsistencia*

La inferencia que representa la inferencia contrastadora HD puede expresarse en forma comprimida como $(H \models E) \wedge E \rightarrow H$. Pero este esquema contiene mayor complejidad; se requiere, por ejemplo, que junto con H se consideren hipótesis auxiliares h para realizar la deducción; también, que la E deducida, en realidad sea una implicación, esto es, ciertas condiciones iniciales implicando E, $c \rightarrow E$. En todo caso, la relación básica de deducibilidad entre H y E no puede representarse como un condicional material, puesto que, de ser así, si H fuese falsa el conjunto $(H \wedge h \wedge c)$ lo sería, siendo entonces irrelevantes tanto h como c[3].

La expresión algo más compleja planteada por Th. Kuipers (2001, cap.7), divide la inferencia contrastadora en dos: macroargumento y microargumento. El primero concluye en test de implicación general y el segundo en el testeo de un caso particular inferido de esa implicación general. La estructura que plantea es la siguiente (para simplificar se obvian h y c):

A) macroargumento:

(i) teoría X

(ii) Si X entonces I (mediante expediente lógico-matemático)

——————————————— **MP**

(iii) I (test de implicación general)

[3] Aparte de los textos clásicos (ver nota 2), puede seguirse una exposición de la contrastación hipotético-deductiva, por ejemplo, en Cassini (2003), en que el autor la compara con la contrastación bayesiana. También puede verse Díez y Moulines (1997, cap.3).

B) microargumento:

(iv) $I= [(x), x \varepsilon D$, entonces $(Ax \rightarrow Bx)]$

(v) Aa , y $a \varepsilon D$

——————————————— **IU**

(vi) $Aa \rightarrow Ba$

(vii) Aa, y $a \varepsilon D$

——————————————— **MP**

(viii) Ba (implicación de testeo individual)

(ix) si Ba, entonces I, (iv)-(v)-Viii) **FMP**

(x) si $\neg Ba$, entonces $\neg I$ **MT**

D = dominio
MP = *modus ponens*
IU = instanciación universal
CI = Condiciones iniciales
MT = *modus tollens*
SD = silogismo disyuntivo
FMP= falacia del consecuente
I= implicación contrastadora

Al esquema anterior se puede agregar que si tenemos I y también no-I y se da que I, entonces podemos deducir no-I , por **SD.**

La condición de consistencia figura entre los requisitos más básicos que la epistemología ha pensado para la ciencia. Admitir contradicciones en el cuerpo de la ciencia sería equivalente al derrumbe de la misma; Así, para que E confirme a H, E no puede confirmar también a no-H (requisito de consistencia de Hempel, 1996, p. 42). La condición de consistencia es la que permite tanto SD, la condición de Hempel y el paso inferencial (x) *modus tollens*. Esto es, rige el principio: $\neg (A \wedge \neg A)$.

Sin embargo, no parece ser completamente cierto que tanto en la ciencia como en la vida diaria los razonamientos se ciñan estrictamente al principio de consistencia. La cuestión de la inconsistencia cubre un ámbito amplio: atañe tanto a la lógica, como a la epistemología y a la ontología (acaso haya o no inconsistencias en el mundo). G. Priest (2002) define tres tipos de inconsistencia en las ciencias empíricas: entre teoría y observación; entre teorías y al interior de una teoría. El primero caso se cumple, por ejemplo, en la teoría heliocéntrica, en que se deducen de ella estados de cosas incompatibles con la observación ("la tierra se mueve"; "un móvil lanzado desde una altura suficiente debe caer en forma oblicua"). El segundo caso, menos frecuente, se da cuando de dos teorías aceptadas se siguen consecuencias contradictorias, como ocurrió con la edad de la tierra: según la teoría evolutiva, la tierra requiere cientos de millones de años, lo cual es contradictorio con la termodinámica. El tercer caso, por ejemplo, se da en Newton. Según J. Norton (2002), se puede demostrar que una fuerza gravitacional aplicada sobre una masa es cualquier fuerza, incluidas tanto F como no-F.

Da Costa afirma: *En la física actual impera el pluralismo teórico. En ella empleamos las más variadas teorías para dar razón de los mismos fenómenos, incluso teorías incompatibles entre sí* (Da Costa 2000, p. 173). Introduce un matiz temporal en la tipología de la inconsistencia : a) mecánica clásica y relatividad son incompatibles (que podría ser un término epistémico correspondiente al lógico 'inconsistencia'), pero, la aplicación de ambas teorías no es simultánea, o, mejor dicho, se aplican a escalas diferentes, lo cual podría alejarla de la idea de inconsistencia. Son incompatibles solo si se quiere elegir una sola de ellas como representación de la física. Pero Da Costa distingue también, b) el caso en que dos teorías incompatibles se aplican simultáneamente en la explicación de un fenómeno; por ejemplo, el caso más comentado, el de la teoría atómica de Bohr, quien realizó su modelo sobre la base de Newton y la cuántica (Da Costa 2000, pp.174ss.).

También, y tal vez con más frecuencia, la inconsistencia está presente en ámbitos de la ciencia social. En la ciencia jurídica es común constatar que una misma persona, en un momento dado, sienta sobre sí el tener dos obligaciones que cumplir y que se manifiestan como contradictorias. Es posible, afirma L. Peña (1992, p.161) que, con todo, pueda decirse que *si para alguien es obligatorio hacer que P, no es (del todo) obligatorio hacer que no-P*. De modo que el principio de no contradicción se revela en muchos casos como no apropiado. Parece ser, más bien, un ideal de la razón. En el ejemplo anterior, bien puede concebirse solamente un grado de compromiso hacia P.

Si ocurre, entonces, que en las ciencias empíricas también puede haber casos de inconsistencia, ello debería reflejarse a su vez en la forma en que la epistemología representa la ciencia. Y una manera entre muchas es la explicación de cómo ocurre la contrastación en términos de sus inferencias. El esquema HD expuesto, en todas sus variantes y niveles de complejidad, supone siempre que la contrastación es representable con lógica clásica de primer orden, y en ella está proscrito el principio de no contradicción. La razón ha sido el carácter *explosivo* que posee la contradicción: de ella se sigue lo que sea, se trivializa el argumento. En esquema, es válido que $(A \wedge \neg A) \rightarrow B$[4]. Así, la condición de consistencia de Hempel impide considerar contradicción entre evidencia e hipótesis. Entonces, ¿qué hacer con aquellas inconsistencias que de hecho se dan en la historia de la ciencia entre observaciones y teorías vigentes? Ello estaría prescrito en HD. El paso (x) del esquema, el *modus tollens*, afirma que de la negación de Ba se deduce la negación de I. De modo que I es contradictorio con $\neg$Ba, por lo que no puede aceptarse la conjunción $(I \wedge \neg Ba)$; se debe eliminar I., pues ambos no pueden convivir (enunciado (x)). El principio de no contradicción de la lógica clásica obliga a elegir: o lo uno o lo otro, en forma excluyente. Nunca ambas. Ello ha llevado a pensar (Priest, Da Costa, por ejemplo) que la lógica subyacente a un análisis inferencial debería ser más bien paraconsistente, esto es, que permita la existencia de contradicciones entre teoría y evidencia, sin que ello la convierta en un sistema *explosivo*. Justamente, en una lógica paraconsistente, no es válido el principio de no contradicción y tampoco la regla *modus tollens* aplicada en (iv) - (x). Así, en particular, no se puede afirmar: $\neg Ba \rightarrow \neg I$[5]. Lo que hace la semántica

4 Este es uno de los problemas de la contradicción. Pero hay otros; un análisis de las principales críticas a la contradicción puede verse en Priest (1998). La tesis de Priest es que no se puede afirmar que no hay problemas con *toda* contradicción; pero bien puede aceptarse que no haya problemas con *algunas* contradicciones.

5 En un plano epistemológico esto posee una expresión en la crítica historicista, especialmente en los orígenes con Kuhn, Feyerabend y Lakatos, en que una teoría convive con anomalías y evidencias que la contradicen.

de la lógica dialéctica de Da Costa, por ejemplo, es proporcionar una negación debilitada respecto de la clásica: de modo que la negación no es veritativo-funcional, lo que significa que se permite que si A =1, ~A=1 y ~A=0; también, tanto A como su negación débil pueden ser ambas falsas o ambas verdaderas. De modo tal que si la evidencia es negativa débil, I pueda ser verdadero o, también, no tan fuertemente falso. Y esto se acomodaría mucho más a los sucesos reales entre teorías y sus evidencias.

Pero hay también otro aspecto de la inconsistencia: en términos clásicos se está obligado a elegir entre, digamos, dos teorías rivales, considerando a una de las dos falsas, lo que correspondería, por ejemplo, a las contrastaciones cruciales. Pero, de nuevo, ello solo si aceptamos en pleno la vigencia de la lógica clásica, cosa que choca siempre con la historia de la ciencia. Lo mismo que con el *modus tollens*, aquí se aplicaría el silogismo disyuntivo. Pero esta regla tampoco es válida en la lógica paraconsistente: si tenemos $(I \wedge \neg I)$ y tenemos I, entonces $\neg$ I. Pero, de nuevo, podemos tener una negación débil ~I tal que permita afirmar "en alguna medida" tanto la implicación contrastadora como su negación.

De este modo, a la inferencia HD, para que sea más universal, se le debe adicionar una condición de *ampliación de inconsistencia*, por llamarla así: *Ci*. Entonces: *Ci*(H-D), significa que la inferencia hipotético deductiva considera la inconsistencia y que, luego, los casos refutadores pueden convivir con la hipótesis contrastada. Pero lo que esto, a su vez, indica es que en tal caso, HD no puede conducir a definir si H es verdadera o falsa, puesto que tal disyuntiva exclusiva es propia de la lógica clásica.

3. *La ampliación hacia la vaguedad*

El segundo supuesto que se encuentra en HD es el de la claridad de los conceptos. Ello se expresa en los enunciados (v) y (vii) y en la regla MP del esquema general HD. Sin embargo, *pace* Descartes, las ciencias contienen también conceptos vagos y, por lo tanto, hay que investigar cómo ello puede expresarse en la representación inferencial de HD. La vaguedad, también igual que la inconsistencia, se manifiesta en varios planos: epistemológico, lógico y ontológico. Las discusiones principales, sin embargo, se dan en los dos primeros planos; y las ideas compartidas sobre qué es un concepto vago y qué son atinentes aquí son al menos las siguientes (R. Keefe 2000)[6]: a) "casos de borde", en los que no es claro si un predicado se aplica o no: por ejemplo, no es claro si el concepto "alto" se aplica o no a cierta persona; b) sin límites precisos, esto es, en una cierta graduación, no es claro cuándo alguien deja de ser "bajo" y pasa a ser "alto"; c) dicha falta de límites precisos del concepto lo hace susceptible de la paradoja del sorites[7].

6 Sobre otra tipología de los conceptos vagos, véase E. Romerales (2004).

7 Sobre diversas expresiones de la estructura del sorites y sus problemas puede verse R. Keefe (2000), pp. 18-26; T. Williamson (1994, cap 1); M.Tye (1994); P. Greenough (2003). Se pueden ver en

El problema con el término vago V es que no permite dividir el espacio lógico entre los objetos que pertenecen al conjunto V y los que no pertenecen a V. Por ejemplo, con el término "alto" (que es uno de los casos más nombrados) no se puede dividir precisamente el espacio lógico entre objetos altos y aquellos que no son altos. El sorites plantea un continuo, una graduación de "alto" a "no alto". Un predicado vago dividiría su espacio lógico infinitamente o en forma de continuo. De otro modo, el problema de un término vago, esto es, susceptible de sorites, es el de cómo determinar precisamente el punto de inflexión en que algo que pertenece a un conjunto deja de pertenecer a éste.

Hay diversas teorías sobre la vaguedad. El enfoque epistemológico, sustentado por Williamson, por ejemplo, trata a la vaguedad de los predicados como una cuestión de ignorancia. Así, afirma que en el sorites hay un punto preciso en que uno de los condicionales de la cadena debe ser falso; en este punto, pues, el sorites se anula y desaparece la paradoja. Sin embargo, también dicho enfoque acepta que es imposible, esencialmente imposible (o implícitamente, como afirma Romerales 2004), determinar cuál es el condicional (o la correspondiente conjunción) específico que rompe la cadena. Esta teoría, entonces, considera el problema dentro de la lógica clásica. La verdad del primer condicional es $C_1=1$ ("si 1 es poco, 2 es poco"); y, por ejemplo, en la cadena, $C_{18}=1$ ("si 18 es poco, 19 es poco"), pero $C_{19}=0$ ("si 19 es poco, *20 no es poco*"), por lo que la conclusión toma el valor también cero. Por tanto, los valores de verdad de 1 a 18 son uno y de 19 hasta la conclusión son cero. Además, esta visión del problema, permite el *modus ponens* sin paradoja.

Pero, existe otro modo (entre varios más, como los enfoques supervaluacionistas, pragmáticos u ontológicos), que aquí resulta más interesante: es el enfoque gradualista o multivaluado (defendido, por ejemplo por M. Tye 1994). Este enfoque se aleja de la lógica clásica para adoptar una lógica borrosa como forma de solucionar el hecho de la vaguedad. En términos conjuntistas, un conjunto clásico se lo puede representar así (Tanaka 1997; Priest 2004): si A es un conjunto y X es un universo, o x es elemento de A o claramente no lo es. Conjunto borroso en cambio, que se corresponde con el concepto vago, es aquel en que x pertenece a A solamente en cierto grado, grado que se mide en el intervalo [0,1]. Así, un conjunto *crisp,* por ejemplo, es $A = \{1,0,1,1\}$; en cambio un conjunto *fuzzy* tiene una forma como $A=\{0{,}80; 0{,}40; 0{,}10; 0\}$. Se puede afirmar que el enfoque lógico borroso presenta algunas ventajas por sobre el epistemológico: una de ellas es que el gradualismo no es incompatible con el enfoque epistemológico, pero, a la vez, da una imagen más acabada de la vaguedad (específicamente, es posible aceptar un punto de inflexión preciso, C_{19}, a la vez que la *distancia* de dicho punto de inflexión a la primera premisa, en este caso 19, puede perfectamente ser representada como gradual, lo que es más natural que el abrupto salto entre la verdad de un condicional a la falsedad del vecino inmediato posterior).

estos autores, también, los diversos enfoques acerca de la vaguedad: epistémicos, pragmáticos, supervaluacionistas, multivaluados.

Se podría considerar que la ciencia es el lugar donde no solo se ha tratado de evitar las inconsistencias, sino que también la vaguedad. Un concepto para ser científico debe gozar de claridad. La ciencia, pues, ha ocultado la presencia de la inconsistencia y la vaguedad, situación que la filosofía de la ciencia actual está revisando. Y una de las maneras de hacerlo ha sido mediante la lógica borrosa[8]. Pero surge la pregunta sobre si realmente hay términos vagos en las ciencias empíricas, como manifiestamente parece haberlos en el lenguaje cotidiano ("rojo", "alto", "niño", "calvo", etc.). Hay términos como "bosque" o como "galaxia", que, aunque en principio son borrosos, sin embargo la ecología y la astronomía pueden definirlos de tal manera de cuantificar el número mínimo de árboles y de cuerpos celestes para considerarlos como tales. Una ciencia fáctica *estipula*, entonces, las condiciones para dividir el espacio lógico o las condiciones de membresía de un conjunto. Y ello pasa, seguramente con la mayoría de los conceptos científicos. Pero hay conceptos como "vivo", como "ave", como "posición", que parecen no ser claramente definibles por estipulación sin algún grado de arbitrariedad. Parece haber conceptos, afirma Lorenzo Peña (1992), que se aplican a una realidad solo en algún grado. Justamente en la física cuántica, por ejemplo, la pregunta por la localización de una partícula en un tiempo determinado no acepta por respuesta un sí o un no, sino que un estar allí en "cierto grado". Así, "El cuerpo C está en t en el lugar L y no está en t en L1" en una lógica gradualista puede ser considerado como verdadero, *pero verdadero en cierto grado.* (Peña 1992, p. 155).

Pero la estipulación como modo de eliminar la borrosidad resulta un expediente no tan fuerte como parece. Supongamos "elasticidad". Un material sometido a tensión posee una fase elástica, que relaciona linealmente carga con deformación, y luego una fase plástica, que no es ya lineal. Por ejemplo, para cierto tipo de acero se fija el límite de elasticidad en, digamos, 1.600 k/cm^2. La zona de elasticidad queda así precisada. También se puede estipular que la niñez va entre cero y 12 años. Sin embargo, la artificialidad de precisar fenómenos que son en realidad continuos (enfoque ontológico de la vaguedad, en este caso) se advierte en lo incómoda que resulta la pregunta de si una persona que tenga 12 años menos una hora, es o no es un niño; o si un tipo de acero con una tensión de 1599,82 k/cm^2 está o no en fase elástica (considerando, además, que dichas cifras estipuladas son productos de factores de seguridad y otros).

La teoría de los conceptos como prototipos puede prestar apoyo a la idea de que hay al menos algunos conceptos vagos en las ciencias. Las investigaciones en sicología cognitiva de E. Rosch plantean que los conceptos no pueden considerarse como clásicamente se ha hecho, esto es, como condiciones suficientes y necesarias

8 Las relaciones entre lógica paraconsistente (como lógica subyacente de la inconsistencia) y la *fuzzy* (como lógica subyacente de las vaguedades) son visibles: ambas rechazan el principio clásico de no contradicción: las cosas son más complejas que o esto o lo otro, como quería Kierkegaard; o la bivalencia entre solo verdad o solo falsedad. Pero ambas difieren: la lógica *fuzzy* es completamente gradualista, en tanto la paraconsistente no, al menos no como la *fuzzy*.

para su aplicación. Se puede relacionar esto con el problema de la vaguedad, puesto que, afirma la autora, lo que sean los conceptos es más comprensible en términos de casos representativos, en vez de límites: *La mayoría de las categorías, si no todas, no poseen límites claros* (Rosch 1999, p. 196). Así, el concepto "ave" sería borroso; si el petirrojo pertenece por excelencia al conjunto de los pájaros, el pingüino pertenece a él solo en cierto *grado*. Así, el petirrojo sería el prototipo de la categoría "ave". El enunciado "el pingüino es un ave", sería verdadero solo en un cierto grado. Podemos entendernos, pues, apelando a los casos mejores de la categoría, *en total ausencia de información sobre límites* (ibíd., 196). Desde esta perspectiva, en realidad, la claridad o los límites precisos sería un caso particular de la naturaleza vaga de los conceptos.

Si hay, pues, conceptos vagos en las ciencias fácticas, y si tomamos en cuenta la lógica borrosa, ello debe introducir una ampliación en el modelo HD. Hay dos lugares para esa influencia: a) HD supone claridad en los conceptos, lo que se revela en la pertenencia a un conjunto; esto es, supone conjuntos *crisp*: si X es un universo y A un conjunto, entonces: XA(x)=1 si x $\in$ A; y XA(x)=0 si x $\notin$ A (Tanaka 1997). Ello es lo que se supone en las premisas (v) y (vii), donde a$\in$D. Esa pertenencia debe ser no borrosa para poder continuar con la inferencia. Pero, en el caso en que se trate de un concepto borroso que define el conjunto en cuestión, en que x $\in$ A con valores graduados en [0,1], se tendría lo siguiente en el esquema HD inicial: (vi) Aa$\rightarrow$Ba y [Aa y a$\in$A] *V* entonces [Ba]*V*, lo cual se puede leer: si tanto la pertenencia de *a* al conjunto A, como la pertenencia de *a* al dominio D son borrosas, entonces la conclusión Ba también es borrosa, esto es, verdadera en cierto grado entre 0 y 1.

Pero, b) hay otra ampliación, y que se refiere al *modus ponens*. El sorites posee la estructura de un tren de dicha regla válida de inferencia, la que se puede comprimir así: (i)Fx; (ii) (x)($Fx_i \rightarrow Fx_{i+1}$); entonces (iii) Fx_n, donde n es un número muy alto. Pero, como es propio del sorites, aquella regla en su aplicación sucesiva, de 1 hasta el caso n, produce la paradoja conocida, entre verdad en el inicio y una verdad inadmisible en la conclusión. Por ello es que el *modus ponens* no es una regla válida en lógica borrosa. Si no lo es, entonces sus aplicaciones en el esquema HD que se ha usado de ejemplo aquí, pierden la fuerza original. Específicamente, el MP es lo que representa, por ejemplo, la predicción en el modelo hempeliano. Pero si se está considerando ámbitos borrosos, el MP no puede ser utilizado para deducir la predicción. Cuáles sean las representaciones inferenciales adecuadas a la contrastación empírica cuando hay borrosidad es algo que aún está indeterminado (La forma del "*modus ponens fuzzy*" (Tanaka, p. 85) puede tener muchas expresiones; en general, (i) Ax$\rightarrow$By; (ii) x es A'; (iii) por tanto, y es B', donde todos los conjuntos allí son borrosos).

En resumen, al modelo HD hay que agregarle, entonces, las dos condiciones señaladas: *Ci• Cv* (HD). Ello significa que si se considera HD tradicional, hay que contemplar que los conjuntos que están en juego no son borrosos ni hay inconsistencias.

Referencias bibliográficas

Achinstein, Peter (1985), "The Method of Hypothesis: What Is It Supposed to Do, and Can It Do It?", en Achinstein and Hannaway (eds.), *Observation, Experiment and Hypothesis in Modern Physical Science,* Cambridge: MIT Press, 1985.

Cassini, Alejandro (2003), "Confirmación hipotético-deductiva y confirmación bayesiana", *Análisis Filosófico,* **XXIII,** n°1: 41-84.

Da Costa, Newton (2000), *El conocimiento científico.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Díez J. y Moulines U. (1997), *Fundamentos de filosofía de la ciencia.* Barcelona: Ariel.

Glymour, Clark (1980), "Discussion: Hypothetico-Deductivism is Hopeless", *Philosophy of Science,* **47,** N°2: 322-325.

Greenough, Patrick (2003), "Vaguenesss: A Minimal Theory", *Mind,* **112**.

Hanson, N.R. (1958), "The Logic of Discovery", *The Journal of Philosophy,* **LV,** n°25: 1073-1089

Hempel, Carl (1996), "Estudios sobre la lógica de la confirmación", en Hempel, *La explicación científica.* Barcelona: Paidós, pp. 13-59.

Keefe, Rosanna (2000), *Theories of Vagueness.* Cambridge: Cambridge University Press.

Kuipers, Theo (2001), *Structures in Science.* Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers.

Le Morvan, P. (1999), "The Converse Consequence Condition and Hempelian Qualitative Confirmation", *Philosophy of Science,* **66**: 448-454.

Lipton, Peter (2004), *Inference to the Best Explanation.* London: Routledge [1ª ed. 1991; 2ª ed. 2004].

Norton, John (2002), "A Paradox in Newtonian Gravitation Theory II", en J. Meheus (ed.), *Inconsistency in Science.* Dordrecht-Boston-London: Kluwer.

Peña, Lorenzo (1992), "Algunas aplicaciones filosóficas de lógicas multivalentes", *Theoría,* **VII,** n°16,17,18: 141-163.

Priest, Graham (2002), "Inconsistency and the Empirical Science", en J.Meheus (ed.), *Inconsistency in Science.* Dordrecht-Boston-London: Kluwer.

——————— (1998), "What is so Bad About Contradictions?", *The Journal of Philosophy,* **XCV,** n°8: 410-426

———————(2004), *An Introduction to Non-Classical Logic.* Cambridge: Cambridge University Press.

Romerales, Enrique (2004), "La teoría pragmática de la vaguedad", *Theoria,* **49:** 49-75.

Rosch, Eleanor (1999), "Principles of Categoritation", en Margolis y Laurence (ed.), *Concepts:Core Readings.* Mass.: MIT Press.

Salmon, Wesley (1975), "The Foundations of Scientific Inference", en R. Colodny (ed.), *Mind and Cosmos*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, pp. 135-275.

Tanaka, Kazuo (1997), *An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications*. N.York-Berlin: Springer-Verlag.

Tye, Michael (1994), "Vagueness:Welcome to the Quicksand", *The Southern Journal of Philosophy*, vol.**XXXIII**, suplement.

Williamson, Timothy (1994), *Vagueness*. Londres-N.York: Routledge.

Resumen / *Abstract*

En este artículo se propone analizar la inferencia hipotético-deductiva de la contrastación empírica mediante la introducción de las siguientes dos restricciones: a) a pesar de los enfoques clásicos en lógica y filosofía de las ciencias, en las ciencias empíricas hay inconsistencias; b) en las ciencias fácticas hay conceptos vagos.

In this paper my aim is to analyze the Hypothetico-deductive inference of empirical contrastation of scientific theories with the following two constraints: first, in factual science, pace *the classicals approaches in logic and philosophy of science, there are inconsistences; and, second, in empirical sciences there are vague concepts.*