

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS IX JORNADAS

VOLUMEN 5 (1999), Nº 5

Eduardo Sota

Luis Urtubey

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Condicionales, nomonotonía y primitivos pragmáticos

*Estanislao Barry / Sandra Lazzer**

1. Introducción

El uso de métodos formales para el tratamiento de las expresiones condicionales, ha sido objeto de estudio de disciplinas como la lógica y la Inteligencia Artificial (IA). En cuanto a la primera, una de las maneras usuales definir el propósito de las lógicas condicionales, es postular que se ocupan del estudio de la teoría de la prueba y la semántica para los condicionales del lenguaje natural. Desde la comunidad de la IA se han formulado sistemas que permiten reflejar las propiedades de los llamados *razonamientos nomonótonos* en términos de un sistema de lógica condicional. El tipo de condicionales asociados a esta clase de razonamientos es el de los llamados *condicionales derrotables*.

Para tratar el problema de la dependencia contextual del significado de las expresiones condicionales se hace necesario incluir ciertos parámetros en los modelos semánticos, que serán denominados *parámetros primitivos pragmáticos*. La presencia de estos elementos es un rasgo común a todas las lógicas condicionales y permite postular un tipo especial de relación entre estas lógicas y el ámbito pragmático. Obviamente, los sistemas de condicionales que se utilizan para dar cuenta de la noción de inferencia nomonótona, esto es, los sistemas de condicionales derrotables, también comparten esta característica. Sin embargo este tipo de condicionales no sólo se han estudiado en el ámbito de la IA. Pero, si ponemos atención en los sistemas de lógica condicional que justamente se desarrollaron en éste ámbito, y por lo tanto, que tienen como pretensión representar las propiedades estructurales del un tipo de razonamiento pragmático como el nomonótono, es decir, de un razonamiento que es particular a un contexto, donde la información contenida en las premisas es parcial y donde a menudo se emplean criterios heurísticos para establecer conclusiones razonables, podríamos presuponer que estos sistemas, dado éste origen, guardan una relación más estrecha que el resto de los sistemas de lógica condicional con el ámbito pragmático. El objetivo del presente trabajo consistirá en mostrar que la relación aludida con dicho ámbito no es sustancialmente distinta que la adjudicable al resto de las lógicas condicionales.

2. La distinción entre dos líneas de investigación.

En lo que sigue distinguiremos entre dos posibles líneas de investigación a partir de las cuales se construyeron distintos sistemas de lógicas de *condicionales derrotables*.

Se puede adoptar una descripción formal según la cual estos condicionales carecen de dos propiedades atribuibles tanto al condicional material como al condicional estricto. La primera de estas propiedades es la *ley del refuerzo del antecedente*:

$$(A > B) \rightarrow ((A \wedge C) > B)$$

La carencia de este patrón inferencial es un rasgo que comparten todas las lógicas condicionales que representamos con el conectivo ">" y que alcanza también a los condicionales derrotables. Estos últimos, suele presentárselos en la literatura, como aquellos condicionales que además carecen del *modus ponens condicional*:

* Universidad de Buenos Aires.

$$(A > B) \rightarrow (A \rightarrow B)$$

A la primera de las líneas de investigación, ligada al ámbito de lógicas filosóficas, la denominaremos *línea deductiva*. La misma adopta como punto de partida la lógica proposicional clásica. Se aumenta el poder expresivo del lenguaje proposicional para dar cuenta de ciertos usos naturales de las expresiones condicionales, con el agregado de un conectivo representado por el símbolo ">", tratado en términos de un operador intensional. Al preguntarse, qué tipo de *propiedades formales* son atribuibles a un conectivo como éste, se advierte que, dado que se reconoce como motivación de estas lógicas el propósito de dar cuenta de ciertos usos efectivos de expresiones condicionales no representables por medio del condicional material ni del estricto, ciertos patrones inferenciales ya no serán válidos para el nuevo conectivo, especialmente la ley de refuerzo del antecedente, la transitividad y la contraposición. En esta línea de investigación están comprendidas las propuestas de R. Stalnaker, D. Lewis y J. Pollok, entre otros. Se debe mencionar que un antecedente de este tipo de enfoques puede ser encontrado en los trabajos de N. Goodman. Los mismos, aunque no condujeron ni a una formulación ni a un desarrollo de sistemas de lógica condicional, dieron un tratamiento formal a la noción de contrafactividad desde una perspectiva metalingüística.

Dentro de esta misma línea de investigación podemos incluir cierto tipo de formulación en términos de una lógica condicional que pretende formalizar la noción de *obligación condicional*. Aquí quedarían comprendidos los sistemas desarrollados por B. Hansson y G. von Wright entre otros, además de uno de los sistemas presentados por propio Lewis, el sistema *V*, justamente considerado como aquel capaz de representar la noción de obligación condicional. Este sistema es el más débil de los que este autor presenta, pero no es adecuado para dar cuenta de la noción de contrafactividad. La razón sería que, al igual que todos los que pretenden representar la idea de obligación condicional, carece del modus ponens condicional que todos los sistemas de condicionales contrafácticos poseen. Entonces, dentro de una línea de investigación como ésta, se puede caracterizar un conjunto de sistemas de lógica condicional que carecen tanto de la ley del refuerzo del antecedente como del modus ponens condicional, formalmente definibles como *lógicas de condicionales derrotables*. Debe destacarse que un rasgo característico de los modelos semánticos intensionales para este tipo de sistemas de lógica condicional, es que ellos están basados en una relación de similaridad que se establece entre ciertos componentes del modelo como una medida pragmática. Para ofrecer las condiciones de verdad para este tipo de expresiones nos referimos por ejemplo a un mundo máximamente similar o mínimamente diferente a otro dado. De este modo se pretende dar cuenta de ciertos usos efectivos de expresiones condicionales sin saltar fuera del marco de una lógica deductiva, sin dejar de presuponer que el aparato formal de este tipo de lógicas condicionales está montado sobre una noción de consecuencia clásica y deductiva.

La segunda línea de investigación, ligada al ámbito de los desarrollos teóricos de la IA, será denominada *línea nomotónica*, y a diferencia de la anterior, no toma como punto de partida la lógica deductiva. Esto se comprende si se tiene en cuenta que quienes formularon sistemas de lógica condicional desde una línea como ésta, reconocen como motivación inmediata el intento de formalización del razonamiento del sentido común. Este tipo de razonamiento se distingue por el hecho de permitir extraer conclusiones basadas en generalizaciones que tienen excepciones, de manera que las mismas pueden resultar erróneas

frente a la incorporación de nueva información. A la hora de representarlo, surgen inmediatamente dificultades si se pretende utilizar reglas de inferencia de la lógica clásica. Estas reglas son de la forma: Si A_1, \dots, A_n entonces B.

Este tipo de reglas está asociado a la noción de consecuencia lógica que caracteriza a la lógica clásica, noción ésta que tiene la propiedad llamada *monotonía*. Podemos expresar la misma diciendo que las premisas resultan ser siempre condición suficiente para la conclusión, y que la incorporación de nueva información no invalida nunca la conclusión. Intuitivamente, el razonamiento del sentido común carece justamente de la propiedad de monotonia, y es por ello que la lógica clásica se presenta como inadecuada para representar el tipo de inferencias involucradas. Estos razonamientos serán llamados *razonamiento no monótono*, y el tipo de reglas de inferencia que resultan involucradas tienen la forma siguiente:

Si A_1, \dots, A_n y no se da R_1, \dots, R_n entonces B (donde el agregado de R_j puede invalidar la conclusión B).

Los sistemas más conocidos, que tenían como objetivo una formalización del razonamiento nomonótono, fueron entre otros la *Lógica Default* de Reiter (1980), *Circumscription* de McCarthy (1980 y 1986), la *Lógica Autoepistémica* de Moore (1985). Todos estos sistemas tratan con la generación de consecuencias no monótonas a partir de una *base de conocimiento*, y se basan en una prueba de consistencia que incorpora a esta base todas las fórmulas no deductivas que sean consistentes con ella. Es decir, tienen por objetivo impedir que la misma se vuelva inconsistente frente al agregado de nueva información. Debe señalarse que la formulación de estos sistemas no estaba basada en el establecimiento de ciertas propiedades formales que este tipo de razonamiento debía cumplir, sino solamente en la formulación de criterios heurísticos a partir de usos efectivos en el lenguaje natural.

Es importante señalar que cada uno de estos sistemas fue presentado separadamente, sin que existiese un marco general que permitiera llevar a cabo una comparación entre ellos. No se disponía entonces de una caracterización de los principios generales atribuibles a una noción de inferencia nomonótona. El primero en estudiar de manera general las propiedades formales que una relación de inferencia de un sistema no monótono debía cumplir fue D. Gabbay. Uno de sus objetivos fue brindar la posibilidad de comparar los formalismos existentes en términos de sus propiedades formales y no en términos de ejemplos concretos del discurso ordinario. Propuso para ello distinguir un conjunto de propiedades mínimas que una relación de inferencia nomonótona debía satisfacer.

Paralelamente a estos resultados, una teoría de modelos para las inferencias no monótonas fue propuesta por Y. Shoham (1987). Según Shoham las lógicas no monótonas son el resultado de asociar la lógica estándar con una relación de preferencia sobre los modelos. Se caracteriza la noción de consecuencia lógica no monótona a partir de la noción de *modelos preferenciales*.

Basándose en una relación existente entre una cierta clase de condicional y la consecuencia nomonótona, surgieron cierto tipo sistemas donde la relación de consecuencia nomonótona es embutida en el lenguaje objeto y aparece tomando el rol de un conectivo especial. Las propiedades atribuibles a éste conectivo hacen de él un condicional derrotable. Ejemplos de este tipo de sistemas se encuentran en autores como Delgrande, J., Bell, J., Kraus, S., Lehman, D. y Magidor, M. y C. Boutilier. En la mayoría de los casos el tipo de modelo semántico atribuido a estos sistemas es el de un modelo preferencial, donde la pre-

sencia de una función ordenadora también tiene su origen en la fijación de un parámetro pragmático.

Existen en la literatura diversos resultados que establecen fuertes conexiones, muchas veces reconocibles como similitudes sintácticas, entre los sistemas de lógicas de los condicionales derrotables que provienen del ámbito de la lógica filosófica y los sistemas originados en el ámbito de la IA. La distinción entre las dos líneas de investigación pone de manifiesto las diferentes motivaciones ligadas a cada uno de estos orígenes. Ahora bien, y dado el carácter 'pragmático' adjudicable a la noción de razonamiento no monótono, ¿Es intuitivo esperar que aquellos sistemas de lógica condicional que pretenden representar esta noción en el lenguaje tengan una relación más estrecha con el ámbito pragmático? Para aclarar este punto introduciremos una distinción entre tres formas en que puede analizarse la relación de una lógica condicional con el ámbito pragmático.

3. Pragmático se dice de muchas maneras.

Presentadas las distintas líneas de investigación, analizaremos ahora lo que a nuestro entender constituyen tres posibles niveles desde los cuales se puede plantear la naturaleza del problema pragmático inherente a todas las lógicas condicionales. Vamos a entender por *problema pragmático*, el problema de como se establece la relación que la lógica condicional tiene con el ámbito pragmático. Entenderemos por ámbito pragmático aquellas cuestiones vinculadas con la lógica condicional que no forman parte, en un sentido estricto, ni de la teoría de la prueba ni del modelo semántico.

Existe a nuestro entender tres posibles niveles desde los cuales se puede plantear el tipo de relación que se establece entre las lógicas condicionales y el ámbito pragmático. Un primer nivel, que llamaremos *pragmático 1*, podría caracterizarse del siguiente modo: en la lógica condicional, y sin que esto deba ser entendido como una propiedad excluyente de este tipo de lógica, el llamado *ámbito de la justificación pragmática* de una lógica por el ámbito del lenguaje natural que logra o no reconstruir, juega un rol esencial. El *problema pragmático* en este nivel, estaría relacionado con la adecuación (o falta de ella) entre el contexto de aplicación o de las intuiciones preteóricas que hayan motivado la formulación de un cierto tipo de conectivo condicional y la lógica misma (el cálculo y su modelo semántico). De aquí no se sigue que una falla en el ámbito de justificación pragmática conlleve algún tipo de problema en la justificación interna de la lógica misma. Pueden existir, y de hecho se da tal situación en el ámbito de las lógicas condicionales, una pluralidad de lógicas que reconstruyen formalmente el uso de ciertas expresiones, atribuyéndole al conectivo que las representa propiedades formales distintas. Cada una de estas lógicas podría perfectamente estar internamente justificada, en la medida en que logre de manera efectiva dar significatividad (sintáctica y semántica) al conectivo que reconstruyen. Sólo en el ámbito de la justificación intuitiva podría por ejemplo cuestionarse su valor práctico, sin que esto tenga consecuencias directas sobre la lógica misma. En el caso específico que aquí nos compete, i.e. la lógica condicional, es claro que los problemas de adecuación con el ámbito de la justificación pragmática, aunque en repetidas ocasiones hayan generado problemas en cuanto a la adecuación con ciertas intuiciones, no afectan a los distintos formalismos propuestos para el operador " \supset ".

En la lógica condicional hay otro sentido de lo que denominamos el *problema pragmático*. Este segundo sentido lo asociaremos con lo que proponemos caracterizar como el

segundo nivel en la relación con el ámbito pragmático, i.e. *pragmático 2*. Aquí el problema está ligado directamente con el reconocimiento de que las expresiones condicionales, debido a su carácter contexto dependiente, y por el hecho de involucrar creencias de los hablantes, adolecen de cierto tipo de ambigüedad, que a la hora de hacer inteligible su significado por medio de un operador ">", necesitan de la inclusión de ciertos *parámetros primitivos pragmáticos*. Con ello es posible tratar el concepto condicional como un concepto unívoco dentro de un modelo semántico que incluye un parámetro primitivo. Esto permite resolver, en términos relativos al modelo, la ambigüedad pragmática de este tipo de expresiones. La distinción entre lo que ahora se consideraría semántico y pragmático depende del modelo semántico mismo. Por ejemplo, cuando se dice que dos mundos son similares, no es una cuestión que el modelo mismo resuelva como entendemos la noción de *similaridad*. Se presupone algún sentido de similaridad como dado y en función de ello se define, por ejemplo en el caso de Stalnaker, una función de selección. Algo similar ocurre con la noción de *preferencialidad* entre modelos.

El reconocimiento de la necesidad de incluir estos parámetros primitivos pragmáticos en el modelo no constituye, sin embargo, una solución al problema pragmático mismo, es decir, a la especificación efectiva de las *reglas que rigen el uso de las expresiones condicionales del lenguaje natural*. Y esto es así en la medida en que estas reglas no podrían formar parte de un sistema formal al que quisiésemos darle el rango de *lógica*; es decir, el estudio de las *reglas de uso* de las expresiones condicionales no es un tema de competencia de la *lógica condicional*. Sea cual sea la estrategia teórica que se adopte para estudiar este tipo de reglas efectivas de uso, la misma se deberá desarrollar a nivel del ámbito pragmático mismo. En una lógica condicional el modelo semántico no resuelve lo que sería el problema pragmático sustantivo, es decir, el problema de la ambigüedad pragmática de ciertas expresiones condicionales en el contexto mismo del discurso ordinario.

Ahora bien, si volvemos a la descripción del desarrollo de los distintos formalismo que hemos presentado bajo la denominación de *línea de investigación nomonótona* se advierte un cambio de motivación en el camino que llega hasta la formulación de sistemas de lógicas nomonótonas condicionales en términos de condicionales derrotables. Las primeras formalizaciones del razonamiento del sentido común que se formularon desde la IA estaban intuitivamente ligadas a la manera efectiva en que se *usan* ciertos procesos inferenciales. Sin querer entrar aquí en la discusión acerca de si estos primeros formalismos constituyen en un sentido estricto, que obviamente habría que precisar, *sistemas de lógica*, lo que nos interesa destacar es que parecen estar más cerca de lo que a veces se ha denominado *procedimientos inferenciales no monótonos basados en lógica*. Es decir, no habría en este nivel un interés por estudiar las propiedades formales atribuibles a la noción de consecuencia nomonótona, sino que el problema a resolver es como *usar* la lógica para poder extraer una conclusión en un contexto inferencial no deductivo. Estos sistemas apelan en todos los casos a ciertas heurísticas (como por ejemplo la que el diseñador de una base de conocimiento tiene en su mente) o a criterios pragmáticos para la delimitación del contexto en que la inferencia se realiza. En esto se fundamenta su estrecha relación con el ámbito pragmático. Llamaremos *pragmático 0* a este tipo de relación directa con el ámbito pragmático que ciertos tratamientos formales tienen. La característica de este nivel reside en que el problema pragmático no se resuelve en términos de la adopción de criterios lógicos, como la inclusión de parámetros primitivos en el modelo semántico, sino por una combinación de

lógica con criterios meramente pragmáticos y heurística. Presentada en estos términos, la relación con el ámbito pragmático que hemos denominado *pragmático 0*, alcanzaría también al tratamiento del concepto de contrafactividad en términos de la noción de cosostenibilidad propuesta por Goodman, que como se ha dicho, constituye un antecedente de los desarrollos que englobamos dentro de la *línea de investigación deductiva*.

En relación con las diversas motivaciones presentes en cada una de las líneas de investigación descritas, y teniendo en cuenta la distinción que acabamos de presentar ¿es razonable esperar que un sistema de lógica condicional que pretende reflejar mediante un conectivo a nivel del lenguaje objeto un tipo de relación de consecuencia como la nomonótona, herede de alguna manera una vinculación más estrecha con el ámbito pragmático?

4. A manera de conclusión.

Hasta aquí hemos presentado dos líneas de investigación desde las cuales se han formulado distintos sistemas de lógica condicional. Además, hemos propuesto una distinción entre tres posibles tipos de relación que las expresiones condicionales tienen con el ámbito pragmático. Veamos ahora cómo es posible reconocer un cambio de estrategia en las construcciones de las teorías formales para condicionales.

Tanto en la línea de investigación deductiva como en la nomonótona hay un nivel donde la relación con el ámbito pragmático es inmediata. Este es el nivel que hemos denominado *pragmático 0* y la característica distintiva del mismo es la utilización de criterios puramente pragmáticos para la delimitación del contexto en que la inferencia se realiza. Cuando en la línea de investigación nomonótona, se comienzan a estudiar de manera general las propiedades formales que la relación de consecuencia que un sistema nomonótono debía cumplir, y además se da lugar a la formulación de lógicas que estudian esta noción en términos de un conectivo condicional a nivel del lenguaje objeto, la relación con el ámbito pragmático deja de tener la inmediatez presente en los primeros desarrollos formales de la IA. Las relaciones con el ámbito pragmático pasan a ser del tipo caracterizado como *pragmático 1* y *pragmático 2*. El paso está marcado por el abandono de una estrategia puramente pragmática para la adopción de una estrategia lógica, caracterizada por el uso de parámetros primitivos pragmáticos. Ejemplos de esto son el paso de sistemas como *Circumscription* o *Lógica Default* a sistemas de lógica condicional como los propuestos por Lehman o Delgrande por un lado, y el paso de teorías metalingüísticas para contrafácticos como la de Goodman o Chisholm, a lógicas condicionales modales como las de Stalnaker y Lewis por otro lado.

Esta modificación en la estrategia adoptada, reconocible en las dos líneas de investigación descritas, nos permite postular que no hay razón para pensar que un sistema de condicionales derrotables que tienen su origen en los desarrollos teóricos de la IA tenga en principio, un grado más alto de adecuación, en virtud éste su origen, que un sistema proveniente de la lógica filosófica. Es decir, una relación más estrecha en términos de lo que llamamos *pragmático 1*. En cuanto al nivel *pragmático 2*, y recordando también la caracterización que hemos dado del mismo, tan poco hallaremos diferencias sustanciales. Los modelos semánticos aplicables a los sistemas de lógica condicional, con los que se pretende dar cuenta de la noción de inferencia nomonótona, necesitan de la inclusión de parámetros primitivos pragmáticos en la misma medida en que lo necesitan las semánticas modales en el ámbito de la lógica filosófica. La noción de preferencia juega en estos modelos, el rol

que la noción de similaridad tenía en las semánticas modales. Es decir, permite, como todo primitivo pragmático, capturar ciertos aspectos extralógicos inherentes a la contexto-dependencia de las expresiones condicionales, e incorporarlos a la semántica para la formulación de un orden entre ciertos elementos del modelo. Por todas estas razones podemos afirmar que no hay, respecto de los niveles *pragmático 1* y *pragmático 2*, para las lógicas de condicionales derrotables de la línea de investigación nomonótona, una relación sustancialmente diferente de las incluidas en la línea de investigación deductiva.

El paso desde *sistemas formales que incluyen procedimientos inferenciales nomonótonos basados en lógica*, a *lógicas nomonótonas* implica necesariamente el abandono de criterios pragmáticos o heurísticos para ser reemplazados por criterios lógicos, como por ejemplo la adopción de parámetros primitivos. De esta manera, carece de sentido para las lógicas de condicionales derrotables provenientes de la IA, tanto como para cualquier otro sistema de lógica condicional, plantearse la posibilidad de que tengan una relación con el ámbito pragmático como la descrita bajo el nombre de *pragmático 0*. La diferencia respecto de la relación con el ámbito pragmático no está dada por una diferencia en el origen o en la línea de investigación, sino por el paso de *teorías formales* que mezclan criterios pragmáticos y heurísticos con elementos lógicos para estudiar los procesos inferenciales relativos y dependientes de un contexto particular, a *lógicas nomonótonas*, en un sentido genuino, presentada o no en términos de una lógica condicional.

Referencias Bibliográficas

- Carnota, R. (1995): *Lógica e Inteligencia Artificial*, en EIAF, Tomo7, Lógica, Ed. Trotta.
- Delgrande, J.P. (1987): *A First order Conditional Logic for Prototypical Properties*, *Artificial Intelligence*, 33 (1).
- Crocco, G., Fariñas del Cerro, L., y Herzig, A. (1995): *Conditionals: From Philosophy to Computer Science*, Oxford Science Publications.
- Kraus, S., Lehmann, D., & Magidor, M. (1990): "Nonmonotonic Reasoning, Preferential Models and Cumulative Logics", *Artificial Intelligence* 44: 167-201.
- Shoham, Y. (1987): "A Semantical Approach to Nonmonotonic logics", en *Proceedings Logics in Computer Science*, Ithaca, New York.