

Jorge Morales Delgado

Sobre los caminos inacabados e inciertos de la lógica: El caso de las lógicas no-monotónicas

Resumen: *En el prólogo de la segunda edición de la Crítica de la Razón Pura, Immanuel Kant ofrece una visión de la lógica como ciencia completamente concluida. No obstante, avances posteriores han mostrado que esta idea kantiana es errada. El presente trabajo ofrece una discusión de las lógicas no-monotónicas y algunos de sus presupuestos filosóficos como ejemplo de un sistema formal de muy reciente desarrollo con un trasfondo interdisciplinario que nos permite entender una clase particular de inferencias propias del razonamiento humano. En este sentido, las lógicas no-monotónicas son un caso paradigmático que muestra lo distante que está la lógica contemporánea de ser una ciencia perfecta y acabada.*

Palabras Clave: *Kant, lógica, razonamiento, no-monotonía, retractabilidad.*

Abstract: *In the prologue of the second edition of the Critique of Pure Reason, Immanuel Kant offers a vision of logic as a science completely finished. Nevertheless, further advances have proven this Kantian idea wrong. The current work offers a discussion of non-monotonic logics and some of the philosophical presuppositions as an example of a formal system of very recent development with an interdisciplinary background that allows us to understand a particular class of inferences of human reasoning. In this sense, non-monotonic*

logics are a paradigmatic case which shows how distant is logic from being a perfect and finished science.

Palabras Clave: *Kant, logic, reasoning, no-monotonicity, defeasibility.*

1. Introducción

En el prólogo de la segunda edición de la *Crítica de la Razón Pura* de Immanuel Kant (1997), elabora la siguiente idea sobre el desarrollo de la lógica:

Que la lógica ha tomado este camino seguro desde los tiempos más antiguos es algo que puede inferirse del hecho de que no ha necesitado dar ningún paso atrás desde Aristóteles, salvo que se quieran considerar como correcciones la supresión de ciertas sutilezas innecesarias o la clarificación de lo expuesto, aspectos que afectan a la elegancia, más que a la certeza de la ciencia. Lo curioso de la lógica es que tampoco haya sido capaz, hasta hoy, de avanzar un solo paso. Según todas las apariencias se halla, pues, definitivamente concluida.

De acuerdo con esta imagen, en ese momento la lógica se podía concebir como un objeto acabado y desarrollado a tal punto que todo



cuanto podía ser investigado o desarrollado, había sido alcanzado. Desde esta perspectiva, la lógica es un ejemplo de una ciencia perfecta y concluida. No obstante, en la actualidad, el desarrollo de la lógica no podría estar más lejos de esta imagen kantiana (Gaines 2010).

Son muchos los problemas, avances, desarrollos y construcciones de sistemas formales clásicos y no-clásicos que han surgido desde que Immanuel Kant postulara la idea de la lógica como ciencia acabada (Batens 2009). Desde las lógicas difusas y plurivalentes hasta las lógicas paraconsistentes y lógicas de la relevancia, en la actualidad la cantidad de sistemas formales alternativos y las subsiguientes discusiones filosóficas sobre la idoneidad de cada uno de estos sistemas, nos trazan un panorama amplísimo sobre los límites y alcances de la lógica.

En este sentido, la idea kantiana aun cuando errada (Camacho 2006), nos permite apreciar el enorme avance que ha tenido la lógica, así como el impacto que ha devenido como resultado de su aplicación a muchas disciplinas como lo son la computación, lingüística y la psicología entre otras (Palau 2014). Asimismo, estas aplicaciones de la lógica han influido en el desarrollo de sistemas formales con una variada gama de presuposiciones filosóficas y particularidades técnicas.

En el presente artículo, se investigan las principales características, motivaciones y presupuestos filosóficos de uno de los sistemas formales desarrollados en este avance reciente de lógicas aplicadas, a saber, las lógicas no-monotónicas. Se discute cómo surge esta familia de lógicas no-clásicas, su impacto en la concepción contemporánea de lo que es una relación de consecuencia lógica, y cómo la aplicación de estas lógicas ha influido sobre el estudio filosófico del razonamiento retractable, escapando así de la aseveración kantiana del carácter completo y acabado de la lógica.

Para atender lo anterior, el presente trabajo se organiza de la siguiente forma. Después de esta breve introducción se analiza los conceptos de retractabilidad y no-monotonía los cuales son cruciales para entender la lógica no-monotónica. Posteriormente, se discuten los antecedentes y motivaciones para el estudio de la no-monotonía, que contextualiza el surgimiento de esta familia

de lógicas no-clásicas. Luego, se reflexiona sobre el problema de la delimitación del concepto de no-monotonía, el cual es objeto de discusión sobre sus límites y alcances. Seguidamente, se exponen las aproximaciones metodológicas al estudio del razonamiento no-monotónico: (a) como apartado de la lógica y (b) como apartado de la epistemología. Esto ilustra las dos formas convencionales bajo las cuales se aborda el problema de la no-monotonía. Finalmente, se discute una tipología de problemas en el razonamiento no-monotónico: (a) lugar de los conflictos y (b) formas de resolver los conflictos. Estas categorías permiten clasificar, a grandes rasgos, una amplia gama de problemas que surgen en el contexto del razonamiento no-monotónico.

Aun cuando la aseveración kantiana citada al inicio es incontrovertiblemente equívoca (Camacho 2006), es ilustrativo visibilizar el significativo desarrollo, las profundas transformaciones y el enorme rango de aplicación que tiene la lógica en la actualidad. Lo anterior no tiene como fin recalcar la inexactitud de la tesis kantiana sobre el desarrollo de la lógica, sino que nos permite apreciar el enorme camino que ha recorrido de lo que en algún momento fue una rama de la filosofía y que hoy es un campo de trabajo interdisciplinario en el que confluyen una gran cantidad de saberes como lo son la matemática, computación, psicología y filosofía (Wolenski 2016). Este recorrido ofrece una perspectiva sobre la compleja y variopinta tarea de la lógica, y la imposibilidad de entenderla correctamente como una mera rama de la filosofía. La comprensión de esta perspectiva es condición necesaria para asimilar el desarrollo de la lógica y la única manera de adentrarse en el avance de la misma.

2. Retractabilidad y No-monotonía

La falibilidad de las inferencias en el contexto del razonamiento humano es un rasgo ampliamente consensuado en la epistemología contemporánea. Este atributo es un presupuesto esencial en la comprensión de los diversos mecanismos de la cognición humana (Stenning & Van Lambalgen 2012). La naturaleza falible del razonamiento humano hace que, las conclusiones

producto de los procesos inferenciales tengan un marcado carácter de falibilidad y/o corregibilidad. Estas conclusiones son tentativas y están abiertas a ser corregidas i.e., retractables (Costa 1999). El rasgo de retractabilidad y falibilidad del razonamiento humano frecuentemente ha sido enfocado como una forma subóptima de procesar información inferencialmente. No obstante, el razonamiento retractable es un modo común e inherente en el contexto de operar exitosamente en un entorno determinado (Pollock 1995).

En contraposición al razonamiento humano como un proceso falible y propenso a la corrección, gran cantidad de modelos formales se fundamentan en la presunción contraria, según la cual el conocimiento crece de forma lineal en función de la iteración continua de la aplicación de una operación de consecuencia lógica sobre un conjunto de información (Morales 2023). Esta dinámica se materializa a través del principio de monotonía, el cual está contenido en la lógica clásica y los sistemas formales afines. El principio de monotonía refleja la dinámica según la cual, una vez que una o varias conclusiones han sido computadas a partir de un conjunto de información, la ulterior adición de información al conjunto inicial no menoscaba ninguna de las conclusiones previamente establecidas (Costa 1999). Dicho de otra manera, una conclusión no puede ser retrotraída si esta ha sido derivada en un punto previo del proceso de inferencia, indistintamente de la información que haya podido haberse adicionado. Esto es conocido como el principio de monotonía (Morales 2023).

En términos formales, si hemos inferido algún enunciado α de un conjunto de enunciados Γ , tal que:

$$\Gamma \vdash \alpha$$

El principio de monotonía nos garantiza que, si agregamos algún otro enunciado δ al conjunto Γ , seguiremos preservando la inferencia inicial del enunciado α a partir del conjunto Γ original, tal que:

$$\Gamma \cup \{\delta\} \vdash \alpha$$

Es decir, dado un conjunto de enunciados Δ tal que $\Delta \vdash \phi$, el principio de monotonía nos garantiza que, la unión $\Delta \cup \Delta'$, para todo conjunto de enunciados Δ' , preserva la inferencia de cualquier ϕ ; es decir $\Delta \cup \Delta' \vdash \phi$ (Morales 2023).

Este principio determina una dinámica según la cual, la adición de elementos al conjunto sobre la cual se aplica una operación de consecuencia lógica no menoscaba las inferencias que podemos hacer. Así, cuando agregamos información a un conjunto de creencias, las conclusiones deducibles del conjunto extendido no se ven menoscabadas en virtud de la información adicional.

Para mejor ilustrar lo anterior, consideremos el siguiente argumento:

1. Las aves vuelan
2. Tweedy es un ave
3.

 Tweedy vuela

De acuerdo con la situación anteriormente descrita, la conclusión de que *Tweedy vuela* se sigue de las premisas. No obstante, a diferencia de la lógica clásica, la lógica no-monotónica, trata de dar cuenta de una clase más amplia de las inferencias propias del razonamiento humano, en las cuales las conclusiones pueden ser retrotraídas en virtud de información adicional de la cual dispongamos. De acuerdo con la no-monotonía, si hemos inferido algún enunciado α de un conjunto de enunciados Γ :

$$\Gamma \vdash \alpha$$

La adición de algún otro enunciado δ al conjunto Γ , puede menoscabar la inferencia inicial de α :

$$\Gamma \cup \{\delta\} \not\vdash \alpha$$

Es decir, dado un conjunto de enunciados Δ tal que $\Delta \vdash \phi$ y un conjunto de enunciados Δ' , podemos tener que $\Delta \cup \Delta' \not\vdash \phi$ (Morales 2024). Siguiendo con el ejemplo anterior, podemos agregar una premisa al conjunto inicial, de forma que el nuevo contexto refleje lo siguiente:

1. Las aves vuelan
2. Tweedy es un ave
- 2b. Tweedy is un pinguino.
3.

 Tweedy Vuela

En esta versión modificada de la inferencia, la conclusión que, en algún momento se tuvo como satisfactoria ahora parece inadecuada. En

particular, el conjunto de creencias aumentado con la afirmación «*Tweety es un Pingüino*» nos impide inferir aquella conclusión que podíamos deducir inicialmente. Este ejemplo ilustra una característica básica del razonamiento que es recurrente en varios dominios de conocimiento, a saber, que la adición de información o creencias a nuestro acervo de conocimiento no sigue el patrón propuesto en el principio de monotonía; i.e. la información no crece linealmente en función de una relación de consecuencia lógica.

Ahora bien, la dinámica que subyace al principio de monotonía refleja satisfactoriamente ciertos dominios tales como el razonamiento matemático. El sistema axiomático de la geometría euclidiana es un ejemplo clásico de esta dinámica. En este sistema, si tenemos un conjunto de enunciados del cual obtenemos alguna conclusión, la adición de algún otro enunciado al conjunto inicial no va a menoscabar la conclusión previamente establecida. No obstante, este modelo no es adecuado para dar cuenta de los procesos de inferencia en contextos más amplios. El ejemplo de *Tweedy* ilustra la forma en que el principio de monotonía no da cuenta de los mecanismos y procesos asociados a una amplia clase de inferencias del razonamiento humano. La adición de información, a través de una premisa nueva, menoscaba la conclusión. Así, las lógicas no-monotónicas procuran modelar una amplia gama de procesos de inferencia en los que la adición de información puede menoscabar, corregir o retrotraer inferencias previas.

3. Antecedentes

La imagen de estabilidad que proporciona el principio de monotonía sobre los procesos de inferencia no da cuenta de que el razonamiento humano involucra situaciones en las que la adición de información nueva puede conducirnos a retractar conclusiones que fueron previamente establecidas (Kraus, Lehman & Magidor 1990). Así, la monotonía es una propiedad muy restrictiva, y a pesar de la ventaja de garantizar la exclusión de inferencias potencialmente erradas a través de la restricción de la relación de consecuencia lógica, resulta que es altamente

contraproducente para la comprensión de la cognición humana (Gaines 2010).

En este sentido, la presunción metodológica de la monotonía recientemente se ha considerado inadecuada como para aplicarse a campos como la epistemología, ciencias cognoscitivas e inclusive en la construcción de modelos computacionales del razonamiento humano (Costa 1999). Así, la certeza epistémica que ofrece la monotonía está lejos de ser la norma en el razonamiento humano, y esta perspectiva coloca un alto requerimiento epistémico y restringe la clase de inferencias con las que operan los seres humanos (Nute 2003). Abstracción hecha de la evidente falibilidad de los procesos de inferencia, las modalidades retractables de inferencia también han sido vistas como formas subóptimas de razonamiento de lo que de otra forma podrían ser mejores mecanismos de inferencia (Koons 2017). El resultado de la aproximación monotónica consiste en que relega un fragmento del conocimiento que no se adecúa a la presunción de la monotonía.

Ahora bien, la retracción de creencias puede ocurrir por una plétora de razones que van desde la falibilidad de diversos procesos cognoscitivos, tales como sesgos de juicios hasta modulaciones de la información provocadas por el entorno, los cuales interfieren con procesos óptimos de inferencia que influyen en la forma en la cual procesamos información y extraemos conclusiones de la misma. Strasser & Antonelli (2018) identifican tres condiciones generales mediante las cuales nuestras inferencias de razonamiento cotidiano pueden fallar.

En primer lugar, nuestras inferencias retractables siguen patrones y reglas prototípicas, que en términos generales son adecuadas, pero no dan cuenta exhaustiva de todas las instancias que pueden no adecuarse a la regla. Esto se refleja en la regla prototípica '*Las aves vuelan*', en la que algún ave en particular puede no satisfacer a la regla. En segundo lugar, la explicación de un fenómeno puede ser corregida a la luz de nueva información que nos permita dar cuenta del mismo de una manera alternativa, lo cual convierte a la explicación inicial en una aseveración que deba ser retrotraída. Finalmente, existen casos en que las inferencias y conclusiones que

hacemos a partir de un conjunto de información son estrictamente tentativas, con lo que estas conclusiones son necesariamente falibles por definición (Strasser & Antonelli 2018).

En virtud de las dificultades previamente expuestas, y la correlativa complejidad del modelo falible de razonamiento, es que este ha sido desatendido por modelos de inferencia de carácter infalibles (Meheus & Nickles 1999). Esto es, modelos de inferencia en los que las conclusiones no pueden ser retrotraídas. La razón de lo anterior atiende a varios puntos. Esta y otras perspectivas similares sostienen que el conocimiento sólo es asequible a través de procesos de razonamiento no sujetos a retractaciones, tales como ocurre en el dominio de conocimiento matemático.

Uno de los aspectos centrales de las lógicas no-monotónicas radica en que más que seguir o adecuarse a un principio determinado, estas se caracterizan sencillamente por carecer de la propiedad de monotónia (Rankin 1988). De este modo, son varias las formas en que un sistema lógico puede clasificarse como no-monotónico. En este sentido, existe toda una familia de lógicas que son no-monotónicas pero que, aparte de no incluir el principio de monotónia, comparten poco entre sí (Nute 2003). No obstante, las lógicas no-monotónicas comparten el objetivo de estudiar los sistemas lógicos que omiten el principio de monotónia y mejor reflejen los principales procesos asociados con el razonamiento humano, tal y como se expuso anteriormente (Pollock 1995).

4. Delimitación

Como hemos mencionado anteriormente, el razonamiento no-monotónico puede ser definido como la modalidad de inferencia que no se adecúa al principio de monotónia. Dicho de otra forma, el razonamiento no-monotónico es un mecanismo deductivo en el que las conclusiones son tentativas y pueden ser retrotraídas posteriormente (Morales 2024). De acuerdo con esta perspectiva, la adición de información en conjunción con la posibilidad de retrotraer inferencias previas determina el carácter retractable

de esta modalidad de inferencia (Pollock 1987). El simple hecho de no adherirse al principio de monotónia deja un amplio margen sobre cómo se concibe positivamente y materializa el concepto de razonamiento no-monotónico. No obstante, este es un primer punto de partida en la concepción de las lógicas no-monotónicas (Lehman & Magidor 1992).

La necesidad de proveer una delimitación del concepto de lógicas no-monotónicas, y del razonamiento no-monotónico en general, se debe a la amplia gama de modalidades del razonamiento humano que escapan a los principios de la lógica clásica como el principio de monotónia (Kraus, Lehmann & Magidor 1990). Tales patrones de razonamiento tienen una gran variedad de presupuestos y no necesariamente instancian la misma dinámica. Así, surge la discusión sobre los límites y alcances de lo que pueda ser considerado como razonamiento no-monotónico (Rankin 1988). Por ejemplo, existen varios patrones de razonamiento que no se adecuan a los estándares de la lógica clásica, pero la simple no satisfacción de estos no implica que pueda ser catalogado como no-monotónico. A pesar de los rasgos comunes que se pueden encontrar en muchas aproximaciones al razonamiento no-monotónico, existen una plétora de matices sobre este concepto. Sobre este punto, Koons (2017) sugiere una distinción entre un *sentido amplio* y un *sentido restringido*.

El *sentido amplio* del razonamiento no-monotónico se refiere a varias formas de razonamiento no-deductivo en las que las inferencias son llevadas a cabo de tal forma que contempla la corrección y falibilidad de sus conclusiones, tales como el razonamiento abductivo y analógico. Este sentido amplio puede incluir lo que Strasser y Antonelli denominan *razonamiento dinámico* que involucra reglas de generalidad, así como razonamiento abductivo y probabilístico (2018). Ahora bien, es importante señalar que el proceso de corrección de las inferencias es racional y apegado a algún criterio objetivo preestablecido. La naturaleza falible de la inferencia no implica que la información que se deriva sea intrínsecamente falsa. Tal y como Nute (1988) sostiene:

We reason defeasibly when we reach conclusions that we might be forced to retract when faced with additional information. [...] This reasoning is defeasible, but its defeasibility is not because of incorrectness. [...] It is the kind of “other things being equal” reasoning that proceeds from the assumption that we are dealing with the usual or normal case. Conclusions based on this kind of reasoning may be defeated if we find that the situation is not usual or normal. (251)

Es decir, lo que se posibilita es que las conclusiones pueden ser retrotraídas a la luz de nuevas reglas que se apliquen a la información existente. Esta caracterización de la no-monotonía como un patrón de razonamiento provee un marco formal y epistémico para aquellas inferencias que no se apegan a modalidades de deducción infalibles o compatibles con la monotonía contenida en las lógicas clásicas y sistemas formales afines (Alessio 2017).

Una dificultad con esta aproximación radica en que incluye varios tipos de razonamiento falible que, aunque son retractables, cada uno amerita un modelo para ser abordado adecuadamente. Asimismo, la diferencia entre estos tipos de razonamiento puede llegar a ser tan amplia, que difícilmente es razonable agruparlos en una misma categoría, en virtud de que no comparten mayor atributo que aquel de no pertenecer al razonamiento monotónico (Rankin 1988).

El *sentido restringido* del concepto de razonamiento no-monotónico está determinado por aquellas inferencias cuyas conclusiones pueden ser retrotraídas a la luz de nueva información, es decir, inferencias que no involucran alguna norma o regla de tipicidad (Koons 2017). En esta misma línea, Nute (1997) define el razonamiento retractable como aquel patrón de inferencia en el que las conclusiones se tienen por legítimas en un momento determinado pero que las mismas pueden ser revisadas y corregidas posteriormente. Esta aproximación al razonamiento retractable solamente incluye lo que Strasser y Antonelli denominan razonamiento no-monotónico que involucra problemas de *tipicidad* (2018).

En línea con la perspectiva de Nute sobre el razonamiento retractable, Kraus et al. (1990) caracteriza este patrón de razonamiento como

aquel en que hacer inferencias involucra la posibilidad de revisar y/o corregir dichas inferencias a la luz de nueva información. De esta forma en el razonamiento retractable las conclusiones se sostienen de manera tentativa, y aun cuando puedan ser aceptadas en algún momento, estas no están eximidas de la posibilidad de ser sometidas a revisión. Tal y como lo establece Koons:

... excludes from the topic the study of other forms of non-deductive reasoning, including inference to the best explanation, abduction, analogical reasoning, and scientific induction. This exclusion is to some extent artificial, but it reflects the fact that the formal study of these other forms of non-deductive reasoning remains quite rudimentary. (2017, 1)

En términos generales, la literatura se refiere al razonamiento no-monotónico en un sentido amplio o restringido de manera intercambiable, en tanto ambos refieren a situaciones en las que una conclusión está suficientemente apoyada por un conjunto de información determinada, pero que se reserva la posibilidad de revisar y desear dichas conclusiones a la luz de la adición de información adicional al conjunto inicial. Es decir, en esta modalidad inferencial se reserva la posibilidad de revisar y retrotraer la conexión entre las premisas y la conclusión dado que la relación no es estrictamente infalible.

5. Aproximaciones Metodológicas

Siguiendo con el problema de la conceptualización precisa del razonamiento no-monotónico, podemos encontrar un dilema en torno al abordaje metodológico. Por un lado, existe una línea de investigación que aborda el razonamiento no-monotónico desde la epistemología, mientras que, por otra parte, el mismo objeto es estudiado como un apartado de la lógica (Koons 2017). Cada uno de estos enfoques ofrece distintas ventajas, énfasis y herramientas metodológicas, y cada uno se enfoca en diferentes dimensiones del mismo fenómeno.

La aproximación epistemológica aborda el problema del razonamiento no-monotónico en

función de las condiciones bajo las cuales podemos ostentar las garantías suficientes para legitimar epistémicamente una creencia en particular, y cómo esa garantía, en diferentes circunstancias, puede ser transferida inferencialmente a otras creencias. En particular, Koons (2017) señala que:

In the epistemological approach, defeasible reasoning is studied as a form of inference, that is, as a process by which we add to our stock of knowledge. The epistemological approach is concerned with the transmission of warrant, with the question of when an inference, starting with justified or warranted beliefs, produces a new belief that is also warranted. (10)

Esta aproximación al razonamiento no-monotónico se enfoca en los fundamentos epistemológicos de este tipo de inferencias, así como en las condiciones bajo las cuales estas pueden ofrecer los cimientos del conocimiento. La aproximación lógica aborda el problema del razonamiento no-monotónico en función del análisis de las relaciones formales de consecuencia no-monotónicas, y el estudio de la semántica formal de este tipo de relaciones lógicas. Tal y como lo explica Koons (2017):

Logical approaches to defeasible reasoning treat the subject as a part of logic: the study of nonmonotonic consequence relations (in contrast to the monotonicity of classical logic). These relations are defined on propositions, not on the beliefs of an agent, so the focus is not on epistemology per se, [...]. (2017, 10)

Esta aproximación a la inferencia retractable se enfoca en las propiedades que una relación de consecuencia lógica debe tener para satisfacer: (a) una semántica formal para un sistema lógico no-monotónico y (b) una teoría constructiva de la prueba para esta clase de sistemas formales.

El razonamiento no-monotónico, ya sea un apartado de la epistemología o de la lógica, es crucial ubicarlo en relación con otros programas de investigación interdisciplinarios como, por ejemplo, las ciencias cognoscitivas, la psicología

del razonamiento o la Inteligencia Artificial Clásica (Braine 1978). Por ejemplo, la Inteligencia Artificial Clásica ayudó a cimentar el razonamiento no-monotónico como área de trabajo, y a visibilizar que el razonamiento humano y los fundamentos epistémicos de este son esencialmente retractables, o al menos señalar que las mejores posibilidades de construir modelos computacionales de este tipo de razonamiento son a través de marcos de razonamiento falibles (Gaines 2010). Esta convergencia entre lógica, epistemología y computación potenció el estudio del razonamiento retractable.

De este modo, una demarcación precisa entre una u otra es posible como distinciones en cuanto a aproximaciones metodológicas, más no en cuanto a presunciones filosóficas fundamentales. Estos métodos y aproximaciones enfatizan diferentes dimensiones del mismo fenómeno. No obstante, en línea con lo anterior, Koons (2017) señala que los compromisos teóricos que se asumen en la dimensión epistemológica modulan la dimensión lógica y, las propiedades del sistema lógico tienen un impacto directo en la caracterización epistemológica de razonamiento retractable que se esté queriendo construir. De esta forma, ya sea que el razonamiento retractable se considere como un apartado de la epistemología o bien como un apartado de la lógica, ambas aproximaciones irremediamente están enlazadas la una con la otra (Braine 1978).

6. Tipologías

Uno de los fenómenos esenciales en el estudio del razonamiento no-monotónico consiste en el análisis de la noción de *conflicto* (Alessio 2017). Los conflictos, en el contexto del razonamiento no-monotónico, se entienden como aquellas situaciones en las que múltiples fuentes de información o argumentos apoyan conclusiones que no pueden coexistir de manera no contradictoria (Morales 2023). Existen varios tipos de problemas asociados al razonamiento retractable, y distintas formas en las cuales clasificarse estos problemas. Las distinciones giran en torno al manejo de conflictos.

En primer lugar, se tiene una distinción que gira en torno lugar del conflicto dentro de una base de información. De acuerdo con este criterio, los conflictos se clasifican en *conflictos externos* y *conflictos internos*, los cuales también son denominados *dinámicas externas* y *dinámicas internas*. En segundo lugar, se tiene una distinción que gira en torno a la posibilidad de resolver el conflicto. De acuerdo con este criterio, los conflictos se clasifican en aquellos que pueden ser resueltos y los que no pueden ser resueltos Strasser y Antonelli (2018).

De acuerdo con la distinción del lugar donde ocurre el conflicto, tenemos dos maneras de precisar el razonamiento no-monotónico. Por un lado, tenemos la *dinámica externa*, la cual se refiere al proceso de corrección o retractación que ocurre como resultado de acceder a información nueva. Por otro lado, tenemos la *dinámica interna* la cual se refiere al proceso de computar la información ya disponible en un cuerpo de conocimiento (Strasser y Antonelli 2018). Para entender mejor ambos tipos de corrección consideremos el siguiente escenario.

Supóngase que tenemos un conjunto de creencias Γ sobre el cual se pueden hacer inferencias acerca de una persona que recientemente hemos conocido llamada Ricardo Rodríguez. Asumamos que dentro de Γ tenemos que Ricardo Rodríguez tiene un nombre común de Latinoamérica, y toda una suerte de aseveraciones sobre personas de Latinoamérica. Supóngase que queremos sacar una conclusión sobre el lenguaje nativo de esta persona que recientemente hemos conocido, la cual está en el conjunto inicial Γ . Del conjunto Γ podríamos inferir, de manera retractable que el idioma nativo de Ricardo es el español. No obstante, si agregamos a nuestro conjunto inicial de creencias Γ información adicional según la cual Ricardo Rodríguez es brasileño, entonces nuestra inferencia inicial sobre el español como idioma nativo de Ricardo Rodríguez debería ser revisada y potencialmente retrotraída en favor de la conclusión del portugués como idioma nativo de esta persona.

En este sencillo ejemplo, la retractación de una conclusión ocurre a la luz de la adición de información nueva y previamente desconocida. Este tipo de dinámica es lo que Batens (2009)

caracteriza como una *dinámica externa*, la que incita el proceso de revisión y retractación.

Ahora, supongamos que tenemos un conjunto de creencias Γ' , del cual podemos hacer inferencias sobre una persona que recientemente hemos conocido llamada Carlos Alvares, y sobre la cual tenemos conocimiento limitado. Al igual que antes, podemos asumir que dentro del conjunto Γ' tenemos que Carlos Alvares nació en Latinoamérica, es hijo de padres brasileños y que nació en Brasil, pero que justo después de su nacimiento, él y sus padres se mudaron a Haití y que Carlos Alvares vivió toda su vida en Haití. Supongamos que queremos trazar una conclusión sobre el idioma nativo de esta persona (dato que no está disponible en el conjunto inicial Γ'). Asimismo, operamos sobre la presunción de que nuestra inferencia se construye sobre la base del conjunto Γ' y que no disponemos de información adicional. En este ejemplo, y dependiendo de toda una variedad de factores y la manera en la cual procesamos la información que tenemos a disposición, podríamos tener una de varias inferencias fálidas. Por ejemplo, del hecho de que Carlos Alvares sea brasileño, que haya nacido en Brasil e hijo de padres brasileños podríamos inferir que su lengua nativa es el portugués. No obstante, del hecho de que se haya trasladado justo después de su nacimiento a Haití y que ha vivido toda su vida allí, podríamos inferir que su idioma nativo es el Francés. En este caso, el número de aseveraciones e inferencias en torno a este punto es relativamente manejable. No obstante, con la suficiente complejidad, los diferentes hilos conductores inferenciales y los diversos puntos a tomar en cuenta suscitan diversos puntos de retractación y/o corrección. De forma tal que las múltiples conclusiones que podemos inferir son tentativas y abiertas a corrección.

Este ejemplo ilustra la clase de problemas no-monotónicos propios del lugar del proceso de retractación, y que se clasifican como *dinámicas internas*. De acuerdo con Batens (2009) estos escenarios ilustran que el proceso de retractación emerge no a partir de la adquisición de información nueva que no era conocida con anterioridad sino en virtud de un cómputo interno de la información que ya se tiene. Esto es, a diferencia de

la situación previa en la que la suma de información adicional es lo que suscita la retracción de inferencias iniciales (i.e. una ocurrencia externa), en esta circunstancia el proceso de retracción ocurre en virtud de información que ya está contenida en el conjunto de información inicial (i.e. una ocurrencia interna).

Ahora bien, indistintamente del lugar donde emerge el conflicto o el proceso de retractación, existe la pregunta sobre los alcances mismos del conflicto y la posibilidad de resolver el mismo. A la luz de información en conflicto, un mecanismo para dirimir el mismo es necesario. Este es uno de los focos fundamentales del estudio del razonamiento retractable (Lehmann & Magidor 1992). De acuerdo con esta forma de clasificar el razonamiento retractable, existen dos tipos de problemas: aquellos que pueden ser resueltos y aquellos que no pueden ser resueltos (Strasser y Antonelli 2018).

En primer lugar, existe una clase de problemas en el seno del razonamiento no-monotónico, los cuales aun cuando operan con información en conflicto, disponen de los mecanismos o principios para dirimir el conflicto en cuestión. Por ejemplo, cuando dos líneas argumentativas son mutuamente excluyentes, se puede operar sobre el principio de que aquella que involucra menos pasos inferenciales ha de ser preferida por sobre otra que involucre más pasos inferenciales (esto es conocido como el algoritmo de orden de distancia inferencial) (Nute 1988). Asimismo, cuando coinciden líneas argumentativas mutuamente excluyentes, se ha de preferir aquellas que provean información más específica acerca de la conclusión en disputa. Esto es conocido como el principio de especificidad (Strasser & Antonelli 2018). Indistintamente de cuál sea la postura sobre las posibles soluciones a esta clase de problemas, el consenso es que al menos existen mecanismos y procedimientos formales disponibles para solucionar los mismos. Consecuentemente, aun cuando son problemas de considerable interés, suelen ser menos controversiales y rara vez objetos de disputa.

En segundo lugar, y a diferencia de la clase de problemas antes mencionados, existe otro conjunto de problemas que también se centra en torno a situaciones de conflicto, pero para los

cuales no existe un mecanismo o procedimiento bien definido que pueda dirimir el conflicto en cuestión (Rankin 1988). Para este tipo de problemas, y ante la ausencia de un mecanismo o procedimiento de solución claro y bien definido, se han propuesto diversas estrategias. Por ejemplo, en casos que involucran problemas de ambigüedad, existen aproximaciones crédulas y escépticas (Morales 2024). No obstante, el consenso sobre estas diversas estrategias es menor que para aquellos conflictos que cuentan con procedimientos de solución bien definidos. Más aún, el alcance e idoneidad de estas estrategias para solucionar esta clase de problemas es objeto de mayor controversia.

7. Conclusiones

En el presente trabajo se ha ofrecido un recuento de los aspectos principales asociados al surgimiento, desarrollo y configuración de las lógicas no-monotónicas como un apartado reciente en la evolución del estudio interdisciplinario en lógica. En particular, se discutió su estrecha relación con la Inteligencia Artificial clásica como un punto fundamental para el surgimiento y la consolidación, así como su aplicación a diversos problemas de la epistemología contemporánea para el desarrollo de esta familia de lógicas.

Abstracción hecha de la importancia que tienen estos aspectos para la comprensión de estas y otras lógicas no-clásicas afines, es relevante resaltar cómo el surgimiento y desarrollo de estas aproximaciones se encuentra íntimamente ligado a la relación de consecuencia lógica y la subsiguiente reconceptualización de los límites y alcances que tenemos sobre la noción de consecuencia lógica. En este sentido, la apreciación kantiana de la lógica como ciencia acabada y perfecta no es una postura que únicamente pueda adscribirse al filósofo de Königsberg, pero ciertamente es su proponente más celebre en la historia de la filosofía. Esto muestra cuan inacabada e incierta es la imagen que en algún momento pudimos abrigar sobre esta disciplina.

Ahora bien, las lógicas no-monotónicas no son la única muestra de cuán lejos está la lógica

de ser una disciplina acabada y perfecta, pero ciertamente es un caso paradigmático por su naturaleza puesto que surge gracias a iniciativas desde las ciencias de la computación, lo cual la configuró como una iniciativa indefectiblemente interdisciplinaria que se pregunta por procesos de inferencia y razonamiento, y la posibilidad de construir sistemas formales para modelar tales procesos.

Así, aun cuando todo apunte a que cada vez nos alejamos más de la tesis de Immanuel Kant sobre la lógica como ciencia acabada y perfecta, en tanto esta disciplina parece dirigirse hacia el extremo contrario, este es un error que es digno de celebrarse en tanto solo el tránsito por los caminos acabados e inciertos de la lógica son la garantía para dar con resultados de trascendencia como los que ha encontrado recientemente.

8. Bibliografía

- Alessio, Claudio A. 2017. «Derrota y defensa en argumentación rebatible». *Praxis Filosófica* 45, 25-53.
- Batens, Diderik. 2009. «The Need for Adaptive Logics in Epistemology». En D. M. Gabbay, S. Rahman, J. Symons, & J. P. van Bendegem (Eds.), *Logic, Epistemology, and the Unity of Science* (pp. 459–485). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2808-3_22
- Braine, Martin D. 1978. «On the relation between the natural logic of reasoning and standard logic». *Psychological review* 85, (1).
- Camacho, Luis. 2006. «La lógica en Kant y en George Boole». *Revista de filosofía de la Universidad de Costa Rica*. 44(111-112). 49-56.
- Costa, Horacio Arló. 1999. «Epistemic Context, Defeasible Inference and Conversational implicature». *International and Interdisciplinary Conference on Modeling and Using Context*, 15–27.
- Gaines, Brian R. 2010. «Human rationality challenges universal logic». *Logica Universalis* 4, 163-205.
- Kant, Immanuel. (1997). *Crítica de la razón pura*. Traducido por Pedro Ribas. Madrid: Alfaguara
- Kraus, Sarit, Lehmann, Daniel, & Magidor, Menachem. 1990. «Nonmonotonic Reasoning, Preferential Models and Cumulative Logics». *Artificial Intelligence*, 44(1–2), 167–207.
- Koons, Robert. 2017. «Defeasible reasoning». En E. N. Zalta (Ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2017 Edition). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/reasoning-defeasible/>
- Lehmann, Daniel, & Magidor, Menachem. 1992. «What does a conditional knowledge base entail?» *Artificial Intelligence*, 55(1), 1–60.
- Meheus, Joke., & Nickles, Thomas. 1999. «The Methodological Study of Creativity and Discovery—Some Background. *Foundations of Science*». 4(3), 231-235.
- Morales, Jorge A. (2023). «La herencia de propiedades como mecanismo inferencial en el contexto del razonamiento no-monótono». *Revista Iberoamericana de Argumentación* 26: 1-20.
- . (2024). «Diverging Approaches to Skeptical Inference in Non-monotonic Reasoning.» *Principia: an international journal of epistemology* 28, no. 2: 229-246.
- Nute, Donald. 1988. «Defeasible Reasoning: A Philosophical Analysis in Prolog» En *Aspects of Artificial Intelligence* (Fetzer, James H., pp. 251–288). Springer.
- . 2003. «Agents, Epistemic Justification, and Defeasibility». *Invited Address, 5th Augustus de Morgan workshop*.
- Lógica formal y argumentación como disciplinas complementarias*.
- Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Pollock, John L. 1995. *Cognitive Carpentry: A Blueprint for how to Build a Person*. MIT Press.
- . 1987. «Defeasible Reasoning». *Cognitive Science*, 11(4), 481–518. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1104_4
- Rankin, Terry L. 1988. «When is Reasoning Nonmonotonic?». En J. H. Fetzer (Ed.), *Aspects of Artificial Intelligence* (pp. 289–308). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-2699-8_10
- Stenning, Keith, & Michiel Van Lambalgen. 2012. *Human reasoning and cognitive science*. MIT Press.
- Strasser, Christian, & Antonelli, G. Aldo. 2018. «Non-monotonic Logic». En E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2018). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/logic-nonmonotonic/>
- Woleński, Jan. 2016. «Logic in the light of cognitive science». *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric* 48 (1), 87-101.

Jorge Morales Delgado (jorge.moralesdelgado@ucr.ac.cr) es Doctor en Filosofía por la Universidad de Victoria en Wellington, Nueva Zelanda, con una especialidad en Lógica y Epistemología. Máster en Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica con una disertación sobre la no-monotonía del razonamiento científico. Sus áreas de especialización son lógica, epistemología, filosofía de la lógica y razonamiento. Actualmente es profesor de Filosofía en la Universidad de Costa Rica.

Recibido: 17 de febrero.
Aprobado: 24 de febrero.

