

LA RAZÓN NATURALIZADA (UNA JUSTIFICACIÓN EMPÍRICA DE LA LÓGICA)*¹

REASON NATURALIZED (AN EMPIRICAL JUSTIFICATION OF LOGIC)

MARÍA ALICIA PAZOS
Universidad Autónoma de la Ciudad de México
México D.F., México.
alicia.pazos@uacm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-4209-4036>



RESUMEN

Se aborda la cuestión de la racionalidad desde la justificación de la lógica, considerando la existencia de sistemas alternativos. Delimito este tema a la justificación de nuestros criterios de racionalidad, centrándome en la racionalidad inferencial. Ante esto, sugiero una solución *a posteriori* para reconocer sistemas lógicos como razonables, dada la inexistencia de una noción infalible de racionalidad. Esta propuesta es pluralista, reconociendo múltiples sistemas válidos, y normativa, estableciendo que no todos tienen el mismo valor: algunos son más aptos para inferencias que otros.

Palabras clave: racionalidad; pluralismo lógico; lógica; normatividad; lógica *a posteriori*.

* Este artículo se debe citar: Pazos, María Alicia. “La razón naturalizada (Una justificación empírica de la lógica)”. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 23.47 (2023): 185-219. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v23i47.4236>

¹ Este trabajo se concluyó con el apoyo del Proyecto de Investigación UACM-CHyCS Folio 151, 2003. Agradezco los comentarios de sus miembros, especialmente de David Gaytán Cabrera. Agradezco los comentarios de los dictaminadores anónimos de este artículo, que lo mejoraron substancialmente.

ABSTRACT

The question of rationality is approached from the justification of logic, considering the existence of alternative systems. I delimit this topic to the justification of our criteria for rationality, focusing on inferential rationality. In light of this, I suggest *a posteriori* solution to recognize logical systems as reasonable, given the absence of an infallible notion of rationality. This proposal is pluralistic, acknowledging multiple valid systems, and normative, establishing that not all have the same value: some are more suited for inferences than others.

Keywords: rationality; logical pluralism; logic; normativity; logic a posteriori.

1. EL PROBLEMA DE LA JUSTIFICACIÓN DE LA RAZÓN

...si separamos todo el conocimiento que hemos de obtener de los objetos y reflexionamos acerca del uso del entendimiento en general, entonces descubrimos aquellas reglas del mismo que son necesarias por antonomasia para cualquier propósito y con independencia de todos los objetos particulares del pensar, porque sin ellas no pensaríamos en absoluto. De ahí que esas reglas pueden ser comprendidas a priori (...) Esa ciencia de las leyes necesarias del entendimiento y de la razón en general... la denominamos, pues, lógica (Kant 2000 79-80).²

² *Lógica. Un manual de Lecciones*, es el nombre, en su versión en español, que recibe la obra que, producto de las notas de las clases del mismo Kant, editó G.B. Jäsche, bajo el rótulo de *Lógica de Kant*, por encargo de éste.

Eso decía Inmanuel Kant en el año 1800. La lógica, como ciencia de las leyes del pensamiento, era considerada necesaria y a priori.

El apriorismo de la lógica le permitía mantener para ella la certeza que Kant cuestionaría para la metafísica. La lógica era, por lo tanto, considerada una fuente segura de saber. Esa certeza, a su vez, tenía como consecuencia la normatividad de la lógica, concebida como la ciencia del pensamiento “correcto”.

La lógica es...una ciencia a priori de las leyes necesarias del pensamiento...una ciencia, por tanto, del uso correcto del entendimiento y de la razón en general, pero no en sentido subjetivo, es decir, no según principios psicológicos (empíricos): cómo piensa el entendimiento, sino en sentido objetivo, es decir, según principios a priori: cómo debe pensar (Kant 2000 84, cursivas del autor).

El texto de Kant suscita inmediatamente varias interrogantes: (1) ¿De qué manera la aprioricidad garantiza la corrección de la lógica? ¿Y por qué lo haría? (2) Si se ha eliminado el error inherente al uso humano de la razón, ¿por qué confiar aún en la razón misma? (3) ¿Cómo se definiría la razón por sí misma, aparte de su uso?

Para justificar la existencia de la razón, distinta de su uso (respondiendo a la pregunta 3), podemos considerarla como una capacidad humana. Aunque más adelante argumentaré que no se limita solo a los humanos, esta atribución es suficiente para distinguir entre una facultad y su uso. Así, podría existir una facultad que no solo permite sino que guía ciertos usos. Al igual que asumimos, sin añadir demasiada carga ontológica, que tenemos una habilidad para emitir enunciados gramaticales (que incluso un infante usa para formar frases sin ser consciente de ello), podemos creer que poseemos una facultad que orienta nuestras inferencias.

Es necesario detenerse un momento a señalar que podríamos encontrar otras facultades candidatas si no a identificarse con la racionalidad, por lo menos a considerarse también parte de ella. Quizás hay acciones que consideramos también racionales aunque no provengan de una inferencia. Por ejemplo, podría considerarse racional cruzar la calle cuando el semáforo está en verde, incluso si lo hacemos automáticamente y sin inferirlo. Incluso podría llegar a sostenerse que nuestros instintos

son en cierto sentido racionales. Por ejemplo, sería racional huir si nos encontramos ante un tigre no enjaulado. Eso no sería racional en el sentido de una decisión motivada por una inferencia correcta, sino en todo caso una acción que es mejor tomar que no tomar, con el objetivo natural de sobrevivir. En un sentido objetivo, que evalúa la acción más que sus causas, huir de un felino gigante es racional, ya sea instintivo o producto de deliberación. Si deseamos juzgar la racionalidad de nuestras acciones desde un punto de vista de tercera persona, podría considerarse sensato tanto hallar racionales las acciones que son producto de nuestras inferencias como las que son producto de cualesquiera otros mecanismos, si conducen al fin correcto. Pero ese tipo de racionalidad no sería, por supuesto, la racionalidad asociable a un sistema lógico, en tanto que los sistemas lógicos sólo se ocupan de inferencias y no de otros vínculos entre ideas, como la asociación libre o la imaginación, ni de instintos y acciones motivadas por medios no inferenciales. En lo que sigue, me limitaré, por lo tanto, al problema de la normatividad de la lógica, en tanto normatividad de sistemas que presentan y quizás (si fueran normativos) rigen la inferencia. La preocupación por la normatividad de la lógica se presenta como la preocupación por la normatividad de un sistema que describe no ya la “razón”, término que puede referirse a muchas cosas, sino la facultad de razonar.

Gilbert Harman (1986) se refiere a la lógica, cuya normatividad estamos considerando, con lo que denomina teoría de la inferencia y la opone a una teoría del razonamiento.³ La teoría de la inferencia dice qué se sigue de qué,⁴ no qué podemos o qué debiéramos inferir nosotros, seres humanos. Harman destaca que hay restric-

³ “Logic is the theory of implication, not directly the theory of reasoning” (Harman 1986 10).

³ Harman afirma que “A judgment that S ought to do A, according to the law, is not the judgment that this conclusion follows deductively from certain legal principles together with the facts of the case.” (Harman 1986 134) La lógica, la teoría de la implicación, se ocuparía de lo que se sigue deductivamente; la teoría del razonamiento se ocuparía de lo primero, de un juicio de alguien: “...such judgments are judgments about decisions that would be made by someone...” (Ibid. 135) De eso se ocupa la teoría del razonamiento, sin embargo, no describe la inferencia real, que incluye casos de error, sino “...decisions that would be made by someone who accepts law as binding and

ciones, tales como la capacidad de memoria a corto plazo y el tiempo limitado para tomar decisiones, que restringen ciertos usos. Sin embargo, en situaciones específicas, Harman considera que no sólo ocurre que no podamos inferir de acuerdo con las leyes lógicas debido a nuestras limitaciones, sino que a menudo no deberíamos hacerlo.⁵ Su propuesta sugiere un punto intermedio entre la lógica y los usos concretos. Según el autor, estos usos concretos estarían guiados no por la teoría de la inferencia, sino por la teoría del razonamiento. Esta teoría, aunque no se identifica con la lógica, no es simplemente una descripción de los usos; se distingue de ellos de tal manera que tiene una normatividad sobre ellos.

La distinción entre la lógica en su forma abstracta y las normas de razonamiento que Harman describe lleva al autor a cuestionar si la lógica puede ser considerada normativa para el razonamiento cotidiano: “According to Harman, once we realize that principles of deductive logic are not norms of reasoning in and of themselves, a gap opens up between the two” (Steinberger 2017a 2).

A partir de esta distinción, el problema de la normatividad de la lógica se ha planteado, entonces, como el problema de enfrentar la posición de Harman: “[the] influential skeptical challenge to the thesis that logic and norms of reasoning are indeed interestingly related” (Steinberger 2017a 1-2).

Dado que son distintas, es esencial conectarlas si la normatividad lógica se basa en guiar la inferencia común. Esta conexión podría lograrse vinculando la ló-

who reasons without error in the light of all the relevant facts.” (Ibid. 135. Las itálicas son mías). Tal como Harman distingue ambas teorías, parece reconocer únicamente la existencia de dos teorías en relación con la noción de consecuencia: la lógica deductiva, por un lado, y la teoría del razonamiento, entendida como teoría de la decisión racional, por el otro. Las demás lógicas no clásicas (que, evidentemente, ya existían en 1986) no son tomadas en cuenta.

⁵ Por ejemplo, afirma que “...the Logical Closure Principle is not right either. Many trivial things are implied by one’s view which it would be worse than pointless to add to what one believes.” (1986 12).

gica con la teoría del razonamiento, usando algo parecido a los “principios puente” que John MacFarlane (2004) menciona.⁶

La polémica respecto de la normatividad de la lógica, planteada de este modo, ha dado lugar a un considerable desarrollo bibliográfico⁷ que, de un modo u otro, llena esa brecha ofreciendo respuestas más alentadoras que la conclusión escéptica de Harman. Aunque estas soluciones no siguen exactamente el enfoque original del autor,⁸ todas se ajustan a su marco general: la normatividad lógica depende de cerrar el espacio entre la lógica y nuestras inferencias.

Hay, sin embargo, en esta línea de argumentación, un presupuesto de corrección de la lógica misma como teoría de la inferencia correcta, que no se cuestiona. Pero, ¿por qué confiar en la lógica? Si ya no refleja la racionalidad del cosmos orde-

⁶ Un principio puente (*bridge principle*) es, para MacFarlane, y en palabras de Steinberger, “...a general principle articulating a substantive and systematic link between logical entailment and norms of reasoning” (Steinberger 2017a 2). Más específicamente, “Bridge principles are general principles that articulate the ways in which a valid argument (or our attitudes towards such an argument) normatively constrains doxastic attitudes towards the relevant propositions” (Steinberger 2019 3). Véase la noción y clarificación de MacFarlane’s en (2004) y (2014).

⁷ Field (2009a, 2009b, 2015), MacFarlane (2004; 2014), Steinberger (2017a, 2017b, 2019), entre otros.

⁸ “(...) the type of first-personal normative role Harman is concerned with differs from the third-personal normative roles other contributors to the debate have in mind (Field (2009a, 2014), MacFarlane (2004), Milne (2009), Streumer (2007) (...)). Consequently, the proposals of MacFarlane and others cannot be said to meet Harman’s skeptical challenge” (Steinberger 2017a 2). Los papeles normativos que se proponen en el debate pueden clasificarse en tres: “Norms can fulfill at least three distinct functions. Norms can have the purpose of providing first-personal guidance in the process of practical or doxastic deliberation. I call norms that play this role directives. Alternatively, norms might serve as objective, third-personal standards of evaluation. I call norms playing this role evaluations. Finally, norms might serve as the basis for our (equally third-personal) criticisms of our epistemic peers and so underwrite our attributions of praise and blame. I call norms that play this role appraisals.” (Steinberger 2017a 13, *Itálicas del autor*). Véase también (Steinberger 2019 2). Aunque el desafío de los autores que Steinberger menciona como los “otros contribuyentes” es diferente del de Harman, en el sentido de que enfrenta roles normativos diferentes, de todos modos, puede afirmarse que éstos habrían hallado, dentro del esquema general, un papel normativo para la lógica.

nado de los griegos o la mente omnisciente de Dios, sino una capacidad humana, y si solo estamos ante reglas creadas por humanos, ¿cómo podemos estar seguros de que realmente muestra “qué se sigue de qué”?⁹

La lógica, concebida como el sistema formal que define nuestra noción de consecuencia deductiva, la que conocemos hoy como lógica clásica, fue defendida por Carnap y Hempel como conocimiento a priori. En ella, lo que Descartes denominaba en su tiempo “verdades de razón” queda reducido a las leyes de una lógica considerada universal, la de los *Principia Mathematica* de Russell y Whitehead. Estos enunciados tienen la virtud de la analiticidad. La respuesta de estos autores ante el problema de la corrección de la lógica es que su analiticidad garantiza su verdad independiente de la experiencia. Si esto es cierto, aún queda un paso por dar para inferir “qué se sigue de qué” a partir de las verdades lógicas del sistema. Ese paso se da, en efecto, en la lógica de Russell, ya que para toda verdad lógica condicional es posible demostrar, a su vez, la inferencia del consecuente, dado el antecedente como premisa. Las reglas de inferencia pueden, entonces, demostrarse a partir de las verdades lógicas, con la introducción de al menos una regla.¹⁰ Una regla también puede considerarse analítica. Su analiticidad no radica en su verdad necesaria (las reglas no son verdaderas, ya que no son enunciados), sino en que, si las premisas fueran verdaderas, la conclusión también lo sería siempre. La “corrección” del sistema consistiría en garantizar eso.

Para el positivismo lógico, en tanto que la lógica es correcta en el sentido señalado (es decir, debido a la analiticidad de sus inferencias), tiene, al igual que para Kant, carácter normativo. Esta normatividad se fundamenta en su naturaleza a priori, que se deriva de su analiticidad.

⁹ “An account of logical consequence is an account of what follows from what—of what claims follow from what claims (in a given language, whether it is formal or natural).” (Beall & Restall 2005 3).

¹⁰ Si no existiera al menos una regla básica de inferencia, no podríamos inferir nada de las verdades lógicas. En realidad, sin reglas, no podríamos inferir nada de verdades o de cualquier enunciado.

El puente que Harman requiere sigue siendo necesario, pero el punto crucial aquí es que, antes de considerar la lógica como normativa en el contexto del desajuste entre lógica y razonamiento, debemos justificar primero por qué aceptar la lógica en sí. Este desafío, más básico y primordial, es abordado por el positivismo lógico a través del argumento de la analiticidad.

Sin embargo, la dificultad surge nuevamente con el advenimiento de las nuevas lógicas. Mientras algunas lógicas alternativas a la clásica sugieren distintas leyes y reglas, en otros sistemas no siempre la validez de los principios asegura la validez de las reglas vinculadas.¹¹ Además, no todos los sistemas mantienen la verdad; hay valores que se desvían de la verdad, como la aceptabilidad, la probabilidad, entre otros, y valores designados/no designados que carecen de un significado claro. Dada esta diversidad en lógica y el hecho de que cada sistema, desde su perspectiva semántica, ve ciertos principios y reglas como analíticamente verdaderos o válidos, ¿cómo decidir cuál sistema es el “adecuado”? Pensar que todos son “correctos”, como si representaran formas válidas de argumentación, no es viable si queremos una noción unificada de validez, dado que muchos son inconsistentes entre sí.

Nelson Goodman, ya en 1979, delineó con claridad las razones por las cuales la certeza de las verdades lógicas plantea un problema irresoluble: damos por sentados los teoremas debido a su garantía inferencial. Pero, ¿por qué dar por válidos axiomas que, por definición, no se siguen de ningún otro lugar? Su analiticidad, cabe añadir a la idea de Goodman (1979), constituye una petición de principio. Una semántica conducente a la analiticidad de un conjunto de fórmulas, que es precisamente la base de su construcción, simplemente confirma que los enunciados analíticos son exacta-

¹¹ Denomino a una regla α *vinculada* a una ley β cuando el antecedente de β es la conjunción de las premisas de α y tiene el consecuente de β como conclusión. Por citar algunos ejemplos, el sistema LP de Priest valida todas las leyes de la lógica clásica, pero no todas sus reglas de inferencia: acepta la versión enunciativa $(\alpha \& \neg \alpha) \rightarrow \beta$ pero no la regla $(\alpha \& \neg \alpha) / \beta$; el sistema FDE (First Degree Entailment) y el sistema fuerte de Kleene, L3, no aceptan ninguna tautología, aunque tienen, por supuesto, reglas de inferencia (Kapsner 2014 73).

mente lo que se esperaba que fueran. Del mismo modo, la validez de un argumento presupone la corrección de su estructura, llevando la justificación *ad infinitum*.

Si la analiticidad de un sistema constituye una petición de principio y, además, diferentes sistemas lógicos tienen criterios propios de analiticidad que llevan a conclusiones distintas, entonces ya no queda la alternativa de lo analítico para valorar ninguna lógica. Así, solo queda la justificación *a posteriori*. Willard Van Orman Quine (1953) llegó a una conclusión similar en otros términos, al negar, de manera más radical, incluso la posibilidad de definir analiticidad. Independientemente de si consideramos imposible la distinción entre afirmaciones analíticas y sintéticas, o si optamos por una definición convencional de analiticidad para cada sistema lógico, el resultado es el mismo: si se ha de juzgar la aceptabilidad de la lógica, o de una lógica en particular, eso solo puede hacerse *a posteriori*. Como el mismo Quine señaló en 1969 en relación con la epistemología, es imperativo “naturalizar” también la lógica (1969).

¿Qué habría pensado Kant sobre la posibilidad de los juicios sintéticos *a priori* si hubiera tenido a su disposición sistemas lógicos alternativos compitiendo por la hegemonía académica? Quizás habría reconsiderado un par de veces la posibilidad de tales juicios.

Estamos ante el desafío de justificar la lógica, problema al que abona la pluralidad de sistemas denominados lógicos, desarrollados en los últimos, cuando menos, cuarenta años. Es ante este panorama de sistemas alternativos que no cabe sino preguntarse por qué aceptar una lógica.

Frente a nosotros se despliega un panorama que abarca desde la lógica deductiva clásica y su antigua contendiente, la lógica intuicionista, pasando por las lógicas libres y las conservadoras extensiones de la lógica (en el marco de las cuales se debe elegir, por ejemplo, entre las extensiones modales T, S4 y S5), hasta las lógicas no monotónicas, paraconsistentes y vagas, por mencionar las más conocidas. Los intentos de reducción mutua y los criterios para identificar equivalencias intersistemáticas apuntan, quizás, a recuperar un sistema único. Pero, con el desafío general de justificar la lógica ya en el horizonte, ¿por qué confiar en que, incluso si hubiera un único sistema, este sería el correcto? ¿El simple hecho de haber conocido un solo sistema en el pasado nos garantizaba su acierto debido a su singularidad?

En lo que sigue, planteo el problema general de la justificación de nuestros criterios de racionalidad, entendiendo aquí por “racionalidad” la capacidad de inferir (que delimitaré más adelante). Una vez planteada la cuestión, propongo una estrategia *a posteriori* para identificar la razonabilidad de sistemas lógicos. Esta propuesta se alinea con el antiexcepcionalismo, posición según la cual la lógica, puesto que es *a posteriori*, es decir, esto es empírica, necesita los mismos métodos de validación que las ciencias empíricas. Considero que una posición antiexcepcionalista es inevitable ante la imposibilidad de justificar algo *a priori*. Dentro de esta concepción general de la metodología de la ciencia, sugiero una estrategia específica para el caso de las lógicas. Esta, que no presupone necesariamente una diferencia esencial entre ellas y las otras disciplinas científicas. Como consecuencia de esta estrategia conduce a un enfoque pluralista, reconociendo múltiples sistemas inferenciales correctos. Además, es normativa, ya que afirma que algunos sistemas son preferibles para llevar a cabo inferencias. No nos ocupamos, en las inferencias humanas en contextos de incertidumbre o limitaciones, ni en la complejidad inferencial. Tampoco nos ocupamos de la racionalidad ni de la normatividad de una teoría del razonamiento, ni de la racionalidad de una lógica como condicionada a su enlace con una teoría del razonamiento. Una lógica, considerando la multiplicidad de sistemas existentes, no siempre tiene por objeto modelar la inferencia ordinaria, aunque siempre tiene por objeto modelar inferencias (de lo contrario no la consideraré lógica). Los sistemas lógicos no tienen ya ese único objetivo, esto es, representar las inferencias del lenguaje ordinario o el de asegurar la transmisión de verdad. En consecuencia, qué se siga de qué dependerá de lo que se desee transmitir mediante el vínculo inferencial, y con qué propósito. Una vez que se ha evaluado una lógica basándose en si captura

¹² “Logic isn’t special. Its theories are continuous with science; its method continuous with scientific method. Logic isn’t *a priori*, nor are its truths analytic truths. Logical theories are revisable, and if they are revised, they are revised on the same grounds as scientific theories” (Hjortland 2017 2).

o no una determinada noción inferencial para la que fue diseñada, no es necesario justificarla ulteriormente mediante principios puente.

No concluimos cuáles serían los sistemas correctos, sino que proporcionamos un criterio de justificación de sistemas lógicos y, como consecuencia, de reconocimiento de inferencias correctas.

2. UNA FORMA DE LA FALACIA NATURALISTA

Del mismo modo que la ciencia ha justificado exitosamente diversas disciplinas, supongamos que para justificar nuestros sistemas lógicos recurrimos a la experiencia. ¿Qué experiencias deberíamos considerar? Si tuviéramos en cuenta las emisiones argumentativas del ser humano en sus contextos concretos, la evidencia que obtendríamos así no sería normativa. Supongamos que derivamos un conjunto R de reglas de inferencia y un conjunto T de teoremas que, en el mejor de los casos, todas las personas aceptan y aplican consistentemente. ¿Implica esto que deberían aceptarlas? ¿Significa que usar esas reglas en la vida diaria garantiza un razonamiento “bien”? Sí, si definimos “razonar bien” como razonar de la manera en que lo hacen las personas en su vida diaria. Sin embargo, esto no garantiza que “razonar bien” tenga fuerza normativa. No parece haber razón para seguir haciendo algo solo porque es una práctica común. Además, si interpretamos “correctamente” en un sentido normativo, el hecho de que las personas actúen de cierta manera cotidianamente no implica que sea la correcta. Esta es, en síntesis, la falacia naturalista.

A continuación, argumentaré que algunos ensayos para superar la falacia que describo son ineficaces o solo parcialmente efectivos. En la sección siguiente, expondré mi propuesta.

Razones evolutivas: Pueden aportarse razones, especialmente en el caso de la justificación de la inferencia, que respalden cierta normatividad en su uso. Por ejemplo, razones evolutivas: nuestras capacidades intelectuales, como la inferencia, memoria, asociación de ideas y capacidad numérica, son producto de nuestra evo-

lución como especie. Ya no nos enfrentamos a una razón trascendental o al logos que estructura el cosmos, garantizando su cognoscibilidad. Hablamos de una razón humana que ha sido esencial para nuestra supervivencia como especie. Entonces, ¿no deberíamos valorarla y conservarla? Es una posibilidad, pero no garantiza que sea la mejor opción. La justificación evolutiva puede ofrecer un grado de normatividad, pero no una que evalúe otras formas de razonamiento que de hecho empleamos.

En esta argumentación, hemos asumido dos premisas: 1) que nunca nos equivocamos, lo cual puede ser falso, y 2) que todos razonamos de la misma manera, lo cual es debatible. Si estas premisas fueran ciertas, un estudio empírico centrado en nuestra conducta inferencial nos daría los criterios deseados. Sin embargo, esto no es el caso por dos motivos:

En primer lugar, existe el error de razonamiento. Si no lo hubiera, sería absurdo proponer la lógica como un sistema normativo. Nadie considera las leyes de la física como normativas. Sería absurdo establecer la norma según la cual es obligatorio mantenerse en el estado de movimiento o reposo en el que nos encontramos, a menos que intervenga una fuerza que lo modifique. Sería absurdo porque nadie viola una norma así. Del mismo modo, si todos razonáramos infaliblemente según ciertos patrones, no tendría sentido imponer dichos patrones para razonar adecuadamente. Pero, por otra parte, si razonamos incorrectamente, es decir, si seguimos patrones inferenciales que se desvían de la norma, o si no seguimos patrones inferenciales en absoluto, entonces, en un estudio empírico de cómo razonamos, una muestra en la que las personas cometan errores en sus inferencias ya no proporcionará los datos relevantes para formular las normas, a menos que tuviéramos un criterio para identificar esos errores, lo que presupondría la cuestión. Si la gente comete falacias, por ejemplo, si aplica frecuentemente la falacia de afirmación del consecuente y concluye afirmando el antecedente de un condicional a partir de la premisa de su consecuente, el investigador que estuviera realizando el estudio relevante para reconocer cómo piensa la gente, encontraría patrones erróneos (en este caso, consideraría válida la falacia de afirmación del consecuente). En otras palabras, si además de presentar inferencias válidas, la gente realiza inferencias inválidas, estas también serían regis-

tradas por el experimentador. Pero, entonces, si toda inferencia realizada de hecho por alguien es admitida, no quedarán muchas inferencias que descartar como incorrectas. Solo aquellas que de hecho nadie realiza. Pero si nadie las realiza, no tiene sentido proponer un sistema normativo para excluir.

La estadística a partir de usos: Podría intentarse una salida según la cual, aunque aceptamos que la gente a veces se equivoca, podemos asumir que una estadística nos permitirá identificar como válidas las reglas más frecuentemente empleadas y excluir las menos empleadas como inadecuadas. Sin embargo, esta solución es inaceptable, al menos por tres motivos: En primer lugar, no hay una razón sólida para asumir que la frecuencia de uso garantiza la corrección de la regla. Esto puede aceptarse cuando las reglas son convencionales, como en el caso de las reglas y usos gramaticales, pero si lo que buscamos es que la regla sea mejor que otra para transmitir verdad o información, su popularidad no parece garantizarnos lo que deseamos. En segundo lugar, como lo muestra un célebre experimento de Wason (1966) que presupone el uso del *modus tollens*, el índice de error puede ser abrumador. Wason (1968) se señala un error del 90%. ¿Cómo, entonces, tomar decisiones sobre inferencias correctas, cuando la gente se equivoca casi sistemáticamente? Además, ¿cuál es el porcentaje de aceptación que debería ser suficiente para aceptar una regla o para rechazarla? ¿Acaso una regla empleada por pocos no podría ser una buena regla? ¿Una regla que fuera, por ejemplo, la combinación de otras, como los dilemas, no debería ser aceptable aun si la emplearan sólo algunos pocos individuos, considerando que se deriva de otras y, por lo tanto, asegura los mismos resultados que aquellas? Y, siguiendo el argumento, ¿no podría haber unas cuantas personas más inteligentes (en algún sentido de inteligencia relevante) que emplearan excelentes reglas para la transmisión de la verdad que la mayoría no hubiera alcanzado a concebir, aunque estas reglas no fueran derivadas de otras más conocidas?

Estadística respecto de intuiciones: Una propuesta alternativa para el estudio experimental sería no solo centrarse en los usos inferenciales, sino también, o principalmente, en las intuiciones inferenciales de los hablantes. Esta opción tiene la ventaja de que, además de tener intuiciones sobre lo que es correcto, también

tenemos intuiciones sobre lo que es incorrecto. A diferencia de los usos, que sólo permiten distinguir reglas que se usan de usos pensables que no se dan, las intuiciones nos permiten diferenciar entre inferencias aceptables e inaceptables. Por ejemplo, si tomamos la regla del modus tollens y encontramos que 8 personas la usan y 2 no, el simple hecho de no usarla no indica su invalidez. En cambio, si se consideran las intuiciones y ocurre que el 20% rechaza el uso, tenemos un criterio de rechazo que no depende del porcentaje de individuos que lo empleen. Si, además, algunas personas practican una inferencia, pero intuyen que no deberían, eso nos da un indicador de error. Entonces, ante una muestra que presente inconsistencias (algunas personas aceptan la falacia de afirmación del consecuente como argumento, otras alegan que eso no debería hacerse) el experimentador podría emplear la inconsistencia como un criterio de decisión adicional. Puede eliminar de su muestra a los individuos inconsistentes, que en ocasiones emplean o aceptan desde sus intuiciones y en ocasiones repudian, la misma forma argumental. Así mismo podría también excluir las reglas que algunas personas consideran inadecuadas, aunque otras las empleen, si quienes las emplean no manifiestan tener intuiciones al respecto. El criterio de inconsistencia puede solventar algunos problemas, pero deja todavía muchas opciones abiertas. ¿Es aceptable una regla empleada por un pequeño conjunto de individuos, digamos, por un 1% de la población, si no es explícitamente rechazada por ningún individuo? ¿Es aceptable una regla que, aunque no ha sido rechazada de hecho por nadie, sería rechazada si alguien reflexionara sobre ella? ¿Es decir, deben tomarse en cuenta sólo hechos anteriores, o deberían considerarse hablantes ideales? Como se ve, la aceptabilidad empírica de usos y de intuiciones requiere de criterios adicionales. No es claro cómo justificar, ya que, por una parte, no tenemos la experiencia como guía (se trata de decidir qué experiencia aceptamos) y por otra parte, tampoco tenemos la razón como guía, puesto que es lo que se trata justificar.

Coherencia: La coherencia de las reglas constituye un criterio prometedor para tomar decisiones cuando una regla es menos empleada que otras. Una regla derivada de reglas ampliamente aceptadas, o reglas interdefinibles con reglas conocidas, debería aceptarse. Por otro lado, reglas que llevan a resultados incompatibles con

reglas no problemáticas deberían, al parecer, rechazarse. La consistencia interna entre la sintaxis, la semántica y los objetivos previos, así como las intuiciones filosóficas de cada sistema, también forman parte de su racionalidad.¹³

La coherencia interna, sin embargo, no constituye un criterio de decisión entre sistemas lógicos alternativos. Aunque mediante ella podríamos descartar algunos sistemas por ser inconsistentes, no nos proporciona un criterio para distinguir entre los demás.

Cuando, además de considerar la lógica clásica, enfrentamos la tarea de valorar empíricamente los otros sistemas lógicos contemporáneos, surge un problema adicional: asumir que los casos concretos de argumentación representan un sistema más que otro presupone adoptar una formalización de esos casos. Esta formalización siempre requiere una reinterpretación del argumento bajo esquemas precisos, de los cuales las personas generalmente carecen cuando argumentan. Casi cualquier inferencia puede ser reinterpretada en la mayoría de los sistemas lógicos; cualquier desviación inferencial de la norma puede ser reinterpretada como un nuevo patrón en algún sistema, ya que las inferencias ordinarias son demasiado vagas para permitir la selección entre sistemas formales que son precisos y, aunque a menudo incompatibles, mínimamente divergentes en relación con lo que representan. En otras palabras, la vaguedad de una inferencia ordinaria admite una variedad de representaciones que la sitúa fácilmente en sistemas inconsistentes entre sí, de la misma manera que, por ejemplo, la imagen difusa de un ave grande con patas cortas en la mente de un niño puede interpretarse, en nuestro sistema más preciso y adulto, indistintamente como un pato o una oca. La identificación de los argumentos empíricos con ciertas formas más que otras es, en sí misma, una decisión anticipada sobre qué sistema aceptar. Esta identificación suele basarse principalmente en las intuiciones argumentativas

¹³ Analizamos este vínculo en Pazos y Gaytán (2023). Las intuiciones de los investigadores, aunque no son por sí mismas decisorias, constituyen una parte importante de las razones a evaluar, en tanto representan motivaciones filosóficas previas.

del lógico proponente. Dado que los sistemas lógicos históricamente propuestos tanto por filósofos como por matemáticos no han dependido normalmente de estudios empíricos, solo quedaban sus intuiciones. No son intuiciones ingenuas, por supuesto, sino reflexionadas, sistematizadas y desarrolladas, pero intuiciones, al fin y al cabo.

Este criterio, el de las intuiciones del lógico, no es arbitrario: consiste en una auto-reflexión sobre los propios patrones inferenciales, patrones que, se espera, guardan un buen grado de homogeneidad con los de la comunidad analizada, especialmente si la comunidad evaluada es la misma en la que el lógico reside. Sin embargo, en la actualidad, dada la multiplicidad de sistemas desarrollados en medio siglo de pensamiento, donde cada sistema parece estar sustentado en sus propias intuiciones igualmente fuertes y razonables, la intuición por sí misma no constituye el camino principal a seguir. Aunque es un criterio de adecuación importante, ya que los sistemas se han desarrollado a partir de ellas y sería incoherente internamente si no se adecuaban a sus propias intuiciones de partida, las intuiciones no sirven como criterios definitivos para valorar entre distintas lógicas.

La inteligencia no humana: A continuación, propongo una solución inicial a la paradoja de la multiplicidad de las lógicas. Esta solución no evita la multiplicidad, pero la restringe a lo razonable, con un criterio lo suficientemente preciso de razonabilidad. A partir de ahora, optaré por usar el término “razonabilidad” en lugar de “racionalidad”, ya que los criterios propuestos ofrecen resultados falibles. Usaré ambos términos, racionalidad y razonabilidad, con este sentido más flexible.

Proponemos que la solución puede lograrse mediante criterios específicos basados en investigaciones empíricas concretas, exitosas y formalmente avanzadas. Investigaciones en inteligencia artificial, no para modelar lo que nosotros, seres humanos, hacemos (ya que ello presupondría saber qué hacemos), sino para modelar tareas específicas que requieren inferencias que conduzcan a resultados definidos.

3. UN CASO A TÍTULO DE EJEMPLO: UN SISTEMA COMPUTACIONAL EMPÍRICAMENTE ADECUADO

El brasileño João Inácio da Silva encaró la tarea de diseñar un robot, con la única capacidad de desplazarse en un medio no estructurado,¹⁴ mediante la implementación computacional de la lógica paraconsistente de Newton da Costa, sin chocar contra los objetos en torno.¹⁵ Con esa meta reinterpreto la Lógica Paraconsistente Anotada (LPAv2),¹⁶ para ajustarla a las necesidades de su pequeño aparatito móvil. Dicho aparato, que denominó Emmy, del que desarrolló sucesivamente tres versiones (Emmy I –en 1999–, Emmy II –en 2002– y Emmy III –en 2009–),¹⁷ de 60 cm en su primera versión,¹⁸ fue ideado con el propósito de valorar el desempeño computacional de una lógica paraconsistente.¹⁹ La implementación del programa se complementa con dos sensores ultrasónicos. A través de estos, Emmy recibe dos señales. Según la inter-

¹⁴ La noción de medio no estructurado alude a un entorno que es irregular y no necesariamente geométrico o controlado. Moverse en una superficie plana es, por supuesto, más sencillo. No obstante, es crucial diseñar robots que puedan navegar en terrenos irregulares. Por ejemplo, un mecanismo destinado a explorar la superficie de un planeta desconocido necesitaría esta habilidad.

¹⁵ La tercera versión tiene, además, el objetivo de hallar, en el entorno, un destino predeterminado (Martins et ál. 2009 12).

¹⁶ Como indica Gómez (2017), las lógicas paraconsistentes anotadas fueron desarrolladas por primera vez por Subrahmanian. Más tarde Blair y Subrahmanian (1989) las aplican a bases de datos. Da Silva la retoma del brasileño Newton da Costa, quien en 1991 escribe en colaboración con Subrahmanian (da Costa et ál. 1991). Véanse los trabajos de da Silva de 1999 y 2010.

¹⁷ Véase Martins (2009).

¹⁸ Cfr. (Gómez 2017). Los prototipos posteriores Emmy II y III fueron más pequeños.

¹⁹ Una lógica paraconsistente es, por definición, aquella que no permite inferir todo enunciado a partir de premisas inconsistentes entre sí, tales que una es la negación de la otra. Es una lógica en la que no se dispone de la regla “Ex contradictione quodlibet”. Desde el punto de vista semántico, las lógicas paraconsistentes se interpretan como aquellas que no permiten inferir todo a partir de una base “inconsistente”. Ello presupone concebir la base de la regla inferencial como constituida por enunciados o proposiciones, portadores de verdad, ya que son los enunciados los que pueden ser

pretación semántica de da Silva, Emmy atribuye a una “proposición” P , que podemos entender como “Hay un objeto delante”, un grado de evidencia favorable $\mu(P)$, que es el resultado de aplicar a P la función μ , y un grado de evidencia desfavorable $\lambda(P)$, cuyos valores pueden ser 0 o 1. Interpretamos “ $\mu(P)=1$ ” como “Hay evidencia a favor de que hay un objeto” y “ $\mu(P)=0$ ” como “No hay evidencia a favor de que hay un objeto”. Mientras que “ $\lambda(P)=1$ ” se entiende como “hay evidencia en contra de que hay un objeto”, y “ $\lambda(P)=0$ ” como “no hay evidencia en contra de que no hay un objeto”. La combinación de las señales de ambos sensores, $P(\mu, \lambda)$ valora las evidencias a favor y en contra de la presencia de un objeto frente al robot. Da Silva (2010 12) indica cuatro estados posibles del robot:²⁰

1. $P(1, 0)$, que simboliza V y denomina verdadero,
2. $P(0, 1)$, que simboliza F y denomina falso,
3. $P(1, 1)$, que simboliza T y denomina inconsistente y
4. $P(0, 0)$, que simboliza \perp y denomina indeterminado.

inconsistentes entre sí. Una implementación computacional de una lógica es siempre una implementación de su sintaxis, no de su semántica. Lo que el ordenador (en este caso el robot) sigue son las reglas sintácticas; no “sabe” nada de semántica ni puede interpretar sus inputs como enunciados verdaderos o falsos, ni, por lo tanto, sus datos de entrada como inconsistentes en sentido semántico. Sin embargo, su lógica es paraconsistente por definición, si viola el principio de Ex contradictione. Ello es independiente de cómo el programador interpreta, a su vez, la semántica que asigna a su robot, robot que no interpreta, por sí mismo, nada. Por supuesto, los estados no son semánticos para el robot. Para el robot, puede considerarse que no significan proposiciones ni, por lo tanto, proposiciones inconsistentes. La lógica empleada en el funcionamiento de Emmy sólo es inconsistente en el sentido de que reproduce un sistema que, con su semántica original (la del creador de la lógica, Newton da Costa), lo es.

²⁰ Emmy I posee, además, cuatro valores intermedios, que en Emmy 1 se reducen a dos y en Emmy III desaparecen (Martins 2009).

A partir de estos resultados se infiere, en cada caso, un movimiento para el robot.²¹

1. En el estado V el robot se desplaza hacia adelante.
2. En el estado F se detiene.
3. En el estado T gira a la izquierda (habría un objeto del lado derecho de su campo visual).
4. En el estado \perp gira a la derecha (habría un objeto del lado izquierdo).

¿Qué nos puede revelar una lógica como la descrita anteriormente, implementada en un pequeño robot con funciones limitadas, en comparación con las acciones que los seres humanos realizamos basándonos en argumentos, acerca de nuestros criterios de racionalidad? Sostendré, a continuación, que puede darnos la clave de lo que precisamos para valorar criterios alternativos de racionalidad inferencial.

¿Por qué optar por una lógica paraconsistente? ¿Existe realmente alguna intuición que sugiera que es posible inferir algo a partir de contradicciones? Sabemos que la lógica clásica, ante contradicciones, implica todas las fórmulas bien formadas del lenguaje. Esta es una de las consecuencias contraintuitivas de la lógica clásica. Sin embargo, ha logrado superar esta limitación gracias a sus innegables ventajas. Algunas de estas ventajas incluyen la categórica intuitividad de muchas de sus reglas, la aplicabilidad del *modus ponens*, la posibilidad de representación de argumentos por

²¹ Esta presentación es una simplificación, que obvia diferencias entre las diferentes versiones del robot. Entre los resultados (V,F, T y \perp) de $P(\mu, \lambda)$ y los movimientos se desarrolla un algoritmo a partir de las funciones de *Grado de Certeza* GC y *Grado de Incertidumbre* Gct. Se define un *estado lógico paraconsistente* como: $\varepsilon\tau(\mu, \lambda) = (GC, Gct) = (\mu - \lambda, \mu + \lambda - 1)$ y es del resultado de este algoritmo aplicado a V,F, T y \perp , no directamente de los resultados V,F, T y \perp , que se sigue el movimiento del robot. Así, por ejemplo, para $P(1,0)$ el estado lógico paraconsistente resultante del algoritmo es $\varepsilon\tau(1,0)$ y mediante la regla “Si $\varepsilon\tau(1,0)$ Emmy se mueve hacia adelante” se infiere que el robot avanza. En las versiones I y II, los casos intermedios arrojan también, mediante ese algoritmo, un resultado entre las mismas cuatro alternativas (moverse hacia adelante, hacia la izquierda, hacia la derecha, o detenerse) (Martins 2009).

reducción al absurdo, la completitud tanto semántico-sintáctica, y la posibilidad de justificar las matemáticas, entre otras destacadas cualidades.

Aunque, según la lógica clásica, ante contradicciones todo puede inferirse, en la vida cotidiana no actuamos de esa manera. No es simplemente que resulte contraintuitivo; en realidad, las personas no hacemos inferencias arbitrarias a partir de una contradicción. Tomemos como ejemplo a Einstein: no llegó a la conclusión de que la Luna es de queso debido al dilema de que la luz era concebida como onda y partícula a la vez.²² Sin embargo, no canceló tampoco toda posibilidad inferencial al ser consciente de la contradicción. Comprendía las consecuencias de la luz actuando como onda y como partícula.

Para evitar la trivialización de una teoría usando lógica clásica, una opción es cesar las inferencias al detectar una contradicción. Si algo está errado, se podría argumentar, es esencial restablecer la consistencia antes de seguir infiriendo. Las teorías del razonamiento, como sugiere Harman para modelar cambios de creencias, describen cambios no arbitrarios ante evidencia nueva que contradice la información anterior. Estas teorías podrían complementar la lógica clásica cuando hay inconsistencias por nueva información. Aunque estas teorías abordan la inferencia en situaciones de inconsistencia, presuponen la eliminación de cierta información para lograr consistencia. Establecen que la contracción de información debe ser mínima, pero no detallan el proceso de retractación. La lógica se aplica después de esta retractación. Por ende, no son completamente adecuadas para modelar inferencias desde contra-

²² Por el contrario, tras una primera interpretación de evidencias que aportaban, alternativamente, razones en favor de la verdad de una y otra de las afirmaciones inconsistentes (que la luz es una partícula, es decir, un trozo de materia y que es una onda, es decir, un movimiento del medio) prefirió más bien concluir, y sostuvo desde entonces, que la luz se “comporta” (es decir, no es sino que se comporta) a veces como onda, a veces como partícula. En otras palabras, la inferencia parece haber consistido, más bien, en un cambio de creencia que, en lugar de inferir todo, contrajo el conjunto de información original mediante un procedimiento razonable, *minimal*, que mantuvo casi todo, a la vez que construía un nuevo conjunto de información, ahora consistente. Esta forma de inferencia no puede, en absoluto, ser representada por la lógica tradicional deductiva.

dicciones, ya que no clarifican el mecanismo de retractación ni se modela tampoco el estado de creencia inconsistente.

Otra alternativa para modelar casos de inconsistencia es la de lógica modal:²³ Si modelamos los casos de inconsistencia no como contradicciones, sino, por ejemplo, como atribuciones de estados de creencia, el resultado es la enunciación de un estado epistémico inconsistente, pero la formulación misma no lo es, por lo que de ella no se sigue cualquier enunciado. $C(\alpha)x$ (que se lee “x cree que α ”) y $C(\neg\alpha)x$ (que se lee “x cree que no α ”), no son afirmaciones inconsistentes entre sí. “x Cree que α y que no α ” es una atribución de inconsistencia pero no es por sí misma una contradicción. Atribuir creencias contradictorias no parece irracional en principio, ya que puede haber personas irracionales que crean en afirmaciones contradictorias. De este modo, es verdad que es posible modelar una situación de inconsistencia mediante lógica modal, y esto constituye un avance en la modelación de este tipo de situaciones.

Las lógicas de la creencia, sin embargo, normalmente aceptan el modus ponens en el nivel de las creencias atribuidas: de $C(\alpha)x$ y $C(\alpha\rightarrow\beta)x$ se sigue $C(\beta)x$. Esto implica que si supusiéramos que el sujeto x piensa con lógica clásica, tendríamos que asumir que $C((\alpha\&\neg\alpha)\rightarrow\beta)x$ para cualquier β , de donde se sigue $C(\beta)x$. Rechazar $C((\alpha\&\neg\alpha)\rightarrow\beta)x$ implicaría, por supuesto, rechazar que el hablante razona con lógica clásica. El problema de que la lógica clásica permite una inferencia que de hecho los seres humanos no realizamos ni consideramos legítima reaparece, entonces, si al desarrollar una lógica de la atribución de creencias no abandonamos, al mismo tiempo, la lógica clásica como modeladora no de la atribución de creencias, sino de la inferencia misma que es lícito que el hablante realice. Si aceptáramos la lógica clásica como aquella que representa la inferencia correcta, el problema persiste. Por otra parte, la lógica epistémica no tiene la contradicción de la clásica, pero si es una extensión de la clásica, la inferencia no modal sigue siendo válida en el sistema extendido.

²³ Agradezco a un árbitro anónimo su sugerencia respecto de la modelación mediante lógica modal.

En otras palabras, una modelación apropiada de la atribución de creencias elude una afirmación inconsistente, pero no soluciona el problema original de la modelación de la inferencia racional entre creencias (no entre sus atribuciones).

Una lógica que aborde el cambio de creencias, al enfocarse directamente en las creencias y no en su atribución, podría ser más adecuada. En ese contexto, una modelización correcta de cómo deberíamos razonar los seres humanos podría estar basada en esa lógica, en lugar de en la clásica. Esto respaldaría la postura de Harman de que una modelización adecuada de los razonamientos ordinarios no es la teoría de la inferencia, sino la teoría del razonamiento. En este escenario, una lógica epistémica podría construirse mejor como una extensión de la teoría del cambio racional de creencias que como una extensión de la lógica clásica.

Por su parte, todas las lógicas paraconsistentes evitan también esta consecuencia del sistema clásico.

El ejemplo previo de Emmy, considerando la semántica que da Silva asigna a su robot, sugiere la existencia de inconsistencias en relación con la verdad de una proposición *P* consistente (“Hay un objeto delante”), que será verdadera o falsa en relación con el mundo. Es decir, el mundo no se considera inconsistente; es el robot el que puede encontrarse en un estado inconsistente respecto de la proposición *P*. Además, existen otros tipos de discursos en los que, sin necesidad de atribuir los términos de una contradicción a estados del mundo, razonamos cotidianamente a partir de ellas, como en el caso ya mencionado de la elección entre alternativas incompatibles, un modo de inferencia común. Si empleáramos lógica clásica en estos casos, elegir sería, simplemente, imposible.

El problema de justificar la lógica no tiene que ser necesariamente el de la lógica clásica deductiva. Dentro del marco de las nuevas lógicas, no hay argumentos que califiquen a la lógica clásica como “lógica” y a un sistema de reglas para el cambio de creencias como “teoría” (no lógica) del razonamiento. Las categorías propuestas por Harman no son útiles para analizar si otros sistemas formales, además de la lógica clásica y la teoría del razonamiento, son lógicos o no.

En este contexto, el problema de la racionalidad de la lógica clásica, de la lógica del cambio de creencias, de la lógica paraconsistente LPAv2 y de otros sistemas

inferenciales emergentes, se presentan en igualdad de condiciones. Todas las lógicas tienen ventajas para modelar ciertas intuiciones y prácticas, así como desventajas en relación con otras.

4. EMMY Y LA INFERENCIA HUMANA

Por otra parte, la aplicación de una lógica paraconsistente al sistema inferencial de un robot no es algo que pueda considerarse racional desde el punto de vista de una teoría para el ser humano. Su racionalidad no puede juzgarse con los mismos parámetros.

En el caso de Emmy, la paraconsistencia no implica simplemente que no se derive todo el lenguaje a partir de información inconsistente. Lo que realmente sucede es que se deriva muy poco: solo un resultado claramente definido por un algoritmo, que puede ser uno de los siguientes cuatro: moverse a la derecha, moverse a la izquierda, avanzar o detenerse. En el caso de la teoría del cambio de creencias, tampoco se deriva mucho: solo una de las opciones iniciales. Si se está decidiendo entre ir al cine o al teatro, solo hay dos inferencias posibles. Sin embargo, más allá de estas similitudes, la inferencia en el caso del robot Emmy parece estar muy distante de representar la mayoría de nuestras inferencias habituales, ya sean cotidianas o científicas.:

¿Qué vínculo podrían tener, se podría argumentar, tales estados primitivos con nuestras complejas capacidades inferenciales? Aparentemente, no necesitamos una lógica para caminar; no percibimos evidencia afirmativa con un ojo y evidencia negativa con el otro. Tampoco, por lo general, recibimos evidencias contradictorias de nuestros dos ojos; es decir, normalmente los objetos están frente a ambos ojos o no lo están. Y, si solo están frente a uno de ellos (por ejemplo, si se ubican justo en el punto ciego de uno de los ojos), simplemente recogemos evidencia afirmativa con ese ojo y omitimos el resultado del otro. Ocasionalmente vemos doble: el mismo objeto aparece en lugares diferentes. En esos casos, lo que inferimos es, más bien, que algo anda mal con nuestros ojos. No razonamos, ni siquiera “vemos”, podríamos argumentar, de la misma manera ni mediante el mismo mecanismo subyacente que

Emmy. ¿Desde cuándo ver implica razonar? Implica, por supuesto -sigue el argumento-, o requiere, un mecanismo complejo, pero no una relación inferencial.

Esto último, sin embargo, es demasiado apresurado, ya que justamente presupone algo que hemos dado por sentado: no hay nada que excluya la posibilidad de que nuestros complejos procesos sensoriales posean también un aspecto inferencial. No estamos afirmando que esto ocurra, sin embargo, conviene dejar abierta la posibilidad, ya que, llegado el caso, lógicas como la de Emmy podrían llegar a ser de utilidad en la elucidación de nuestros propios mecanismos biológicos de percepción.

Puede afirmarse que Emmy presenta una “lógica” de la percepción, una lógica por la cual, a partir de datos sensoriales, infiere una interpretación de esos datos. Eso puede sostenerse, sin embargo, ¿acaso podemos descartar que nosotros mismos poseamos una lógica de la percepción? ¿Qué impediría postular que entre la recepción automática de datos fotosensibles mediante bastoncillos en nuestra retina y la conceptualización de un campo visual, medie un proceso que pudiéramos, en algún sentido, denominar inferencial? El hecho de que no seamos conscientes de dicho mecanismo no excluye la posibilidad de su existencia. Por el contrario, la relativa inmediatez con la que nuestra imagen visual transforma datos mecánicos en imágenes asegura que, de existir un procedimiento inferencial, careceríamos del tiempo suficiente para presentar un estado fenoménico sobre éste. Así como las personas muy veloces para resolver problemas matemáticos en ocasiones dan el resultado sin poder reconocer el mecanismo que emplearon para llegar a él, del mismo modo, si hubiera un cuasi-instantáneo, aunque complejo, proceso inferencial que mediara entre la percepción y la estructuración del concepto, seríamos seguramente incapaces de reconocerlo. La inferencia no es, eso debería estar claro, necesariamente consciente. Por el contrario, son raras las ocasiones en donde al razonar somos capaces de diagnosticar qué reglas estuvimos empleando. Desde el punto de vista fenoménico, un proceso inferencial no se manifiesta, generalmente, sino como la percepción de un vago esfuerzo mental sin mayores determinaciones.

No seríamos conscientes, entonces, de un mecanismo inferencial, si es que existiera. Probablemente tampoco sería el mismo que Emmy está ejecutando. Sin embargo, no es la analogía con nuestros propios procesos perceptuales lo que deter-

minaría la corrección de la lógica de Emmy. Más bien, sostendré que es su éxito en la tarea para la cual fue diseñada.

Puede alegarse que nuestras inferencias, las humanas, en situaciones de inconsistencia, no están reflejadas en la lógica de Emmy. Tal vez, incluso si pudiera ser, de alguna manera, adecuada para representar nuestras inferencias visuales o, en general, sensoriales, no representa lo que idealmente quisiéramos representar como el ideal de la razón. Lo que realmente queremos es entender cómo son nuestras complejas inferencias que conducen al desarrollo de pensamientos profundos y teorías científicas exitosas.

5. LÓGICA Y LÓGICAS

Siguiendo el razonamiento anterior, podríamos estar interesados en descubrir una lógica de la percepción, pero eso no es lo que buscamos como indicador de racionalidad. Coincidimos en que hay muchas otras inferencias que este modelo no aborda. Sin embargo, ese no es el tema central. Lo que estamos ilustrando con la programación de Emmy no es una lógica para el razonamiento común, sino el criterio de adecuación empírica que respalda la aceptabilidad de una lógica. Este mismo criterio podría aplicarse a otras lógicas, independientemente de su naturaleza. Incluyendo, por ejemplo, una lógica del cambio de creencia, que Harman no considera como lógica, sino como teoría del razonamiento.

Por supuesto, abandonar la exclusividad de la lógica clásica exige una clarificación de lo que entendemos por lógica. De manera general, y como lo expone Harman en relación con lo que llama “teoría de la inferencia”, una lógica señala “lo que se deduce” (véase nota 5 supra); según Beall y Restall, “qué se deriva de qué” (véase nota 10 supra). Ambas definiciones pueden interpretarse como referencias a una teoría sobre la consecuencia lógica. Dado que la filosofía de la lógica tradicional reduce la noción de consecuencia lógica a la preservación de la verdad entre fórmulas, la lógica ahora necesita una definición más amplia. Desde una perspectiva sintáctica, podemos verla como una teoría sobre cómo obtener datos a partir de otros,

sin necesidad de asignar un valor de verdad a esos datos. Semánticamente, como una teoría sobre la preservación de un valor, que se determinará para cada sistema. Formalmente, podemos definir una lógica como un sistema $\langle \text{For}, \vdash, \Vdash \rangle$ compuesto por un conjunto de fórmulas bien formadas y sus relaciones inferenciales semánticas y sintácticas, definidas por sus respectivas reglas. Esto permite incluir la lógica clásica, la lógica intuicionista, las teorías del cambio de creencias, la lógica de Emmy y otras “lógicas” nuevas (extensiones y variaciones de la lógica clásica). No hay garantía de que la definición se ajuste perfectamente a todos los casos que se han llamado lógica. Lo crucial es que es adecuada para abarcar un conjunto de sistemas para los cuales podemos proponer criterios para evaluar su racionalidad.

6. ¿POR QUÉ ACEPTAR UNA LÓGICA? LA ADECUACIÓN EMPÍRICA COMO CRITERIO

Tomemos, por un momento, un segundo ejemplo: recientemente, un programa diseñado para jugar al ajedrez, *AlfaZero*,²⁴ ha resultado ser definitivamente superior a todo jugador vivo, ganando indefectiblemente toda partida. *AlfaZero* tiene la peculiaridad de que, a diferencia de los programas anteriores, no ha sido diseñado a partir de estrategias reconocidas de juego. En cambio, el programa integró únicamente las reglas del ajedrez, a partir de las cuales se programó a sí mismo, mediante el procedimiento de jugar consigo mismo durante horas.²⁵ La primera e inesperada consecuen-

²⁴ Desarrollado por la empresa *DeepMind* en 2017.

²⁵ El programa difiere de otros programas que juegan ajedrez en un algoritmo base que emplea el árbol de búsqueda Monte Carlo, a diferencia del uso habitual de Minimax en otros programas. Sin embargo, no sabemos qué procedimientos particulares haya desarrollado a partir de ese algoritmo, ya que han sido el producto de sus reiteradas jugadas contra sí mismo. Tal como señala O Cinneide: “Supuestamente, la primera partida se habría compuesto de movimientos totalmente aleatorios. Al final de esta partida, *AlfaZero* había aprendido que el lado perdedor había hecho cosas que no eran tan inteligentes y que el lado vencedor había jugado mejor” (2018 *online*). Pero ese “supuestamente” indica que en realidad no sabemos qué hizo el programa.

cia fue que el programa demostró ser superior, en el juego, a cualquier otro agente, ya sea real o virtual. La segunda consecuencia es que, dado que el programa se “auto-programó”, no sabemos exactamente en qué consiste esa programación. Aprendió, podríamos decir, por “experiencia”. Es probable que el programa implementado no se asemeje a la forma en que los demás jugadores actúan. Sin embargo, dada su impresionante eficacia, nadie negaría que es un “buen” programa. *AlfaZero*, independientemente del procedimiento que utilice, “piensa” de manera excepcional. En otras palabras, el proceso inferencial que utiliza, sea cual sea, puede considerarse altamente confiable. Nadie diría que es irracional o que “razona de manera incorrecta”. Es cierto que no sabemos cómo funciona ese proceso que consideramos confiable. El punto es que la confiabilidad de este proceso, al igual que la de nuestros propios razonamientos, puede evaluarse por sus resultados. Tal vez tampoco sepamos cómo pensamos nosotros, los seres humanos, y lo que tenemos son modelos aproximados de procesos desconocidos. Pero el éxito de las inferencias garantiza la confiabilidad del sistema subyacente. La conclusión relevante es que no es necesario que el proceso sea intuitivo o que cumpla con ciertas normas formales.

La inferencia razonable no consiste, según este argumento, ni en la elucidación ni en la imitación exacta de nuestros propios patrones de inferencia. No reproduce necesariamente nuestros patrones inferenciales correctos, ni siquiera un patrón inferencial previo. Razonar adecuadamente simplemente significa razonar de manera que los resultados inferenciales sean exitosos. En el caso extremo, donde los nuevos patrones son completamente exitosos, es decir, siempre producen resultados correctos, la racionalidad es indiscutible.

La adecuación empírica de un sistema inferencial, entendido como un sistema para obtener información a partir de premisas (en este caso, inputs), no radica en replicar patrones de inferencia humanos, sino en implementar patrones que sean útiles. Por “útil”, nos referimos a un alto grado de éxito en alcanzar un objetivo específico, utilizando un proceso para obtener información a partir de datos de entrada. El hecho de que los patrones inferenciales humanos sean útiles, ya que han facilitado nuestra supervivencia como especie, es secundario en comparación con el criterio que estoy proponiendo.

Los criterios inferenciales útiles, siendo procesos formales, es importante destacar, no necesitan estar vinculados con la semántica del sistema. En el caso de la lógica paraconsistente LPAv2, de hecho, da Silva propone una semántica en la que las dos funciones originales se consideran como criterios evidenciales: la primera como evidencia a favor y la segunda como evidencia en contra. Esta semántica, sin duda, influyó en la percepción intuitiva que el autor tenía sobre lo que su lógica representa. Sin embargo, Emmy no tiene ninguna “noción” de evidencia cuando, al percibir simultáneamente dos sensores, ejecuta una serie de algoritmos que resultan en un movimiento. El robot no posee semántica. Al igual que el cuarto chino, Emmy no necesita “comprender” nada para actuar. La idea de que las funciones \vee y \wedge se aplican a una proposición P “hay un objeto delante” carece prácticamente de significado. Estrictamente hablando, el robot no aplica funciones a nada. Simplemente ejecuta una secuencia de bits que produce un movimiento. La semántica con la que da Silva conceptualiza no está “dentro de Emmy”. Ni en su “mente”, ni en ningún lugar. Además, cabe señalar que ni siquiera es una semántica intuitivamente correcta de cómo razonamos ante la evidencia. Mientras que las semánticas de la evidencia admiten un tercer valor, es decir, la falta de evidencia, Emmy actúa como si la falta de evidencia fuera evidencia en contra; es decir, si no detecta un objeto, asume que no hay ninguno.²⁶ En el sistema no hay violación del tercio excluido, como suele ocurrir en los sistemas lógicos epistémicos. En pocas palabras, la semántica de Emmy

²⁶ Es interesante señalar que existe cierta inadecuación entre sus presupuestos epistémicos interpretativos y la semántica formal que propone. Su juicio interpretativo sobre su semántica es que funciona como una semántica epistémica. Conforme a ello, denomina “evidencia” a favor o en contra a los inputs sobre los que la lógica del robot trabaja. Sin embargo, esa semántica no responde a las intuiciones habituales de las semánticas de la evidencia; a partir de datos sobre lo que denomina falta de evidencia, procede como si hubiese evidencia en contra. Si hay evidencia de que no hay un objeto y no hay evidencia de que no lo hay (estado Indeterminado), Emmy gira a la derecha. Eso sería extraño a menos que se asumiera que el que no hay evidencia de que no hay un objeto delante del robot significa que hay un objeto delante del robot. Lo que ocurre es que, arbitrariamente, el autor denomina evidencia “a favor” la del sensor izquierdo y evidencia en contra a la del derecho. Eso no representa ninguna intuición en absoluto; en cada sensor ocurre lo mismo, se detecta un objeto

es una representación para da Silva, no para Emmy. El robot funciona únicamente con sintaxis.

Esto no implica, naturalmente, que en el caso humano la semántica sea irrelevante en el proceso inferencial. De hecho, como acabo de mencionar, da Silva probablemente la necesitó para comprender y diseñar el programa. El hecho de que los seres humanos tengan estados “cualitativos”, como lo son, al menos en parte, las nociones semánticas, puede ser una parte crucial, incluso esencial, en nuestros procesos inferenciales. Estos procesos inferenciales humanos, al igual que los procesos informacionales, serán evaluados por sus resultados.

En relación a Emmy, ¿cómo determinamos si su lógica es adecuada? Evita obstáculos, se podría decir. Sus movimientos, que son cada vez más precisos en modelos posteriores, reducen la tasa de errores. En el caso de Emmy II, “las colisiones se deben principalmente a fallos en los sensores”, según señala Gómez (2016 35). Esto sugiere que la lógica, por sí misma, es correcta. Si es así, y el robot evita los obstáculos, entonces la lógica es, si no totalmente racional, al menos razonable. No importa si nadie más la utiliza o si fue diseñada específicamente para una máquina, constituye un buen criterio de logicidad.

Este tipo de análisis de los sistemas lógicos arrojará, como es ya manifiesto, más de un sistema de racionalidad. Algunos podrán seguramente reducirse unos a

o no se lo detecta. En un sensor, el detectarlo es interpretado como evidencia a favor; en el otro, como falta de evidencia en contra, pero puesto que los dos sensores hacen lo mismo, uno del lado derecho y otro del lado izquierdo, el tipo de información obtenida es también del mismo tipo. No hay razón alguna por la cual sería intuitiva una interpretación por la que la detección de un sensor funciona como evidencia en favor y la del otro en contra, puesto que ambos funcionan igual. La interpretación evidencial es sólo una interpretación que se asume para dar sentido a lo que se dice, pero no se ajusta a las intuiciones de la lógica de la evidencia, sino a los requerimientos específicos que se requieren para que el robot funcione bien. Todo esto implica que hay una inadecuación entre la semántica filosófica previa y la semántica formal. Ello pone de manifiesto que, aunque las intuiciones son importantes (probablemente da Silva no podría haber pensado el problema a menos que hubiese tenido a su disposición una semántica), no se requiere respetarlas si hay razones adicionales para desviarse de ellas.

otros. Sin embargo, no hay motivo para asumir de antemano que, al igual que las categorías *a priori* de Kant, solo exista una forma adecuada de inferencia.

Las lógicas de la vaguedad, por ejemplo, han sido utilizadas con éxito en el desarrollo de robots con comportamientos eficientes, y también se han implementado con éxito en electrodomésticos. Aunque estos electrodomésticos quizás no sean tan inteligentes como nosotros, sin duda realizan tareas de modo preciso y adecuado.

7. EL PROBLEMA DE LA CIRCULARIDAD

La contrastación empírica de los sistemas, cuya aceptabilidad se valora con el criterio de éxito mencionado anteriormente, requiere, por supuesto, sus propios criterios inferenciales. ¿Cuál es el vínculo, cabría preguntar, entre teoría y evidencia, entre una propuesta lógica y sus aplicaciones, tal que se pueda considerar corroborado un sistema lógico dado? ¿Cómo, se puede argumentar, defender la racionalidad de un sistema inferencial determinado sin presuponer la aceptabilidad previa de un sistema inferencial? Esta crítica es correcta. Asumir una lógica es necesario para aceptar o rechazar sistemas, ya que el vínculo de contrastación empírica es un vínculo argumentativo. ¿Invalida este hecho todo intento de justificación de sistemas de racionalidad? Lo debilita, por supuesto, pero no creo que lo invalide. La razón se pone de manifiesto si analizamos brevemente en qué consiste el vínculo entre teoría y evidencia: se trata de una relación no deductiva, como ya Hempel y Popper, entre otros, advirtieron de inmediato. Puede proponerse una variedad de lógicas no deductivas para el caso, pero no toda lógica puede desempeñar ese papel. Así, validar una lógica no depende de repetirla a nivel metateórico, como en una primera aproximación podría suponerse. No se trata de defender la validez del *modus ponens* a partir de su demostración en el nivel metateórico, mediante la aplicación de otro *modus ponens* isomorfo. Las lógicas adecuadas para la aceptación de sistemas a partir de datos se agrupan todas en un área específica, con características comunes, tales como la de permitir la inferencia de lo particular a lo general y la de admitir, por lo menos, algún índice de falla, ante la posibilidad (ya reconocida) de que la falla pudiera provenir

de la implementación física del programa, en lugar de originarse en el programa mismo. Todas ellas son lógicas no-monotónicas (nueva información puede cancelar conclusiones anteriores) y todas tienen el mismo objetivo: sustentar un sistema en sus aplicaciones. Aunque diferentes sistemas lógicos de contrastación resulten en conclusiones diferentes, su empleo en la elección de lógicas para objetivos diferentes al de una lógica de contrastación no es, en sentido estricto, circular.

8. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES

La filosofía nació con una firme confianza en la apodicticidad de la razón. Esta confianza estaba basada en la aprioricidad, que contrastaba con la incertidumbre del conocimiento basado en la experiencia. A pesar de que el auge de las ciencias en los inicios de la modernidad estuvo ligado a la naturalización del pensamiento (es decir, el nacimiento de la “filosofía natural”), la filosofía mantuvo, durante mucho tiempo, su fe en la aprioricidad como el pilar de la razón.

Al igual que las geometrías no euclidianas desafiaron en su momento los límites de la analiticidad, llevando a la necesidad de decidir a posteriori entre un universo euclidiano y otros no euclidianos, curvos (detalle que no abordaré aquí), la lógica ha vuelto a desafiar los confines de la analiticidad. Esto ha convertido la elección entre sus alternativas en una decisión empírica, que requiere la intervención de la experiencia.

Dado que la facultad de la razón, al igual que otras habilidades naturales, es una adaptación evolutiva al medio, necesita ser estudiada desde su naturaleza terrenal. Además, al igual que la evolución permite mutaciones beneficiosas que no se han manifestado, la inferencia podría tener mecanismos no descubiertos que sean más adaptativos o confiables que los actuales. La experiencia, especialmente cuando se aplica a la informática, nos da la oportunidad de explorar estas alternativas. Es importante señalar que, ya que la inteligencia artificial tiene capacidades distintas a las humanas en cuanto a sistemas inferenciales, es posible que ciertos sistemas que no nos sirven a nosotros sean efectivos para ellas.

En cuanto a nosotros, los seres humanos, si nuestra capacidad inferencial específica resultara estar biológicamente fija y no pudiera modificarse, nos limitaría de manera irremediable. Sin embargo, quizás las estructuras específicas no sean biológicas.²⁷ Nada impide que la razón, entendida como la facultad general de extraer información a partir de un conjunto inicial, pueda manifestarse en el ser humano de diferentes maneras. Así, el ser humano podría también adoptar nuevas formas de racionalidad, al igual que los robots.

REFERENCIAS

- Beall, J.C y Restall, Greg. *Logical Pluralism*. Estados Unidos: Oxford University Press, 2005. <<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199288403.001.0001>>
- Blair A. Howard., Subrahmanian V.S. “Paraconsistent Logic Programming”. *Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science. FSTTCS 1987*. Lecture Notes in Computer Science Vol. 287. Eds. Nori Kesav V. Berlin, Heidelberg: Springer, 1987. 340-360. <https://doi.org/10.1007/3-540-18625-5_59>
- Goodman, Nelson. *Fact, Fiction and Forecast*. Cuarta edición. Massachusetts: Harvard University Press, 1979.
- da Costa, Newton C.A. & Abe, J.M. & Subrahmanian, V.S. “Remarks on Annotated Logic”. *Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik* Vol 37, 1991. 561-570.
- da Silva Filho, João Inácio. *Métodos de Aplicações da Lógica Paraconsistente Anotada de Anotação com Dois Valores LPA2v com Construção de Algoritmo e Implementação de Circuitos Eletrônicos, Tesis Doctoral*. Universidad de San Pablo, San Pablo, Brazil, 1999.

²⁷ Of course, every capability has a biological basis; a reptile surely lacks the biological foundation that allows humans to think, and perhaps even a chimpanzee doesn't possess it. But from that foundation, there may still be a wide range of variability.

- _____. “Introdução ao conceito de estado Lógico Paraconsistente $\epsilon\tau$ ”. *Seleção Documental: Inteligência Artificial e novas Tecnologias* 17.5 (2010): 20-24.
- Field, Hartry. “What is the Normative Role of Logic?” *Proceedings of the Aristotelian Society* 83.1 (2009a): 251-268. <<https://doi.org/10.1111/j.1467-8349.2009.00181.x>>
- Field, Hartry “Pluralism in Logic”. *Review of Symbolic Logic* 2.2 (2009b): 342-359. <<https://doi.org/10.1017/s1755020309090182>>
- _____. “What is Logical Validity?” *Foundations of Logical Consequence*. Eds. C. Caret and O. Hjortland. Oxford University Press, 2015. 32-70. <<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198715696.003.0002>>
- Gómez Gómez, Cristina. “Lógica paraconsistente anotada aplicada a los robots Emmy”. *Scribd*. Subido a internet por su autora el 30-10-2016. Descargado el 2/11/2023. <<https://es.scribd.com/document/329391074/Logica-Paraconsistente-Anotada-en-Los-Robots-Emmy>>
- _____. “Lógica Paraconsistente Anotada Aplicada a los Robots Emmy”. *Scribd* 2017. Subido a internet por su autora el 20/X/2017. Descargado el 2/11/2023. <<https://es.scribd.com/document/329391074/Logica-Paraconsistente-Anotada-en-Los-Robots-Emmy>>
- Harman, Gilbert. *Change in View: Principles of Reasoning*. M.I.T. Press, Cambridge, 1986.
- Hjortland, Ole T. “Anti-Exceptionalism About Logic”. *Philosophical Studies* 174 (2017): 631–658. <<https://doi.org/10.1007/s11098-016-0701-8>>
- Kant, Immanuel. *Lógica. Un manual de lecciones Edición original de G. B. Jäsche 1800: Acompañada de una selección de Reflexiones del legado de Kant*. Ed. M. J. Vázquez Lobeiras. Madrid: Akal Ediciones, 2000.
- Kapsner, Andreas. *Logics and Falsifications. A New Perspective on Constructivist Semantics*. Studia Logica Library. Trend in Logic Suiza: Springer, 2014.
- Martins, Helga G., Lambert-Torres, Germano, Lemke, Ana M., Nascimento, Marcelo C., Torres, Cláudio R. “Emmy-Paraconsistent Autonomous Robot”. *Revista Ciências Exatas - Universidade de Taubaté Brasil* 15.2 (2009): online.

- <https://www.researchgate.net/publication/293174679_Emma_-_Paraconsistent_Autonomous_Robot>
- MacFarlane, John “In What Sense (if Any) is Logic Normative for Thought?” *Central Division APA* (2004): 1-24. Inédito. Referido en (Steinberger, 2017a) y en (Steinberger, 2019). <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:122695239>>
- _____. *Assessment Sensitivity*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Milne, Peter. “What is the Normative Role of Logic?” *Proceedings of The Aristotelian Society* 83 (2009): 269-298. <<https://doi.org/10.1111/j.1467-8349.2009.00182.x>>
- O Cinneide, Mel. “Cómo Juega *AlphaCero* al ajedrez?” Versión en español actualizada el 26/V/2018. *Chess.com Developer Community*, 2018. <https://www.chess.com/es/article/view/como-juega-alphazero-al-ajedrez> Consultado el 02/11/2023.
- Pazos, María Alicia y Gaytán David. “La semántica subyacente en la filosofía paraconsistente de da Costa”. *Andamios Revista de investigación social* 20.53 (2023): 61-90. <<https://doi.org/10.29092/uacm.v20i53.1031>>
- Quine, Willard van Orman. “Epistemology Naturalized”. *Ontological Relativity and Other Essays*. Nueva York: Columbia University Press, 1969. Online. <<https://doi.org/10.7312/quin92204-004>>
- _____. “Two Dogmas of Empiricism, 1953”. *From a Logical Point of View 2da ed.* Cambridge, Massachussetts: Harvard University Press, 1980.
- Steinberger, Florian. “Consequence and Normative Guidance”. *Philosophy and Phenomenological Research: 98.2* (2019): 306-328. Se cita la versión editada por *BIRON*, *Birkbeck Institutional Research Online*, Reino Unido: 2017a. em <<https://eprints.bbk.ac.uk/id/eprint/18703/1/Consequence%20and%20normative%20guidance%20PPR.pdf>>. (págs. 1-29).
- _____. “The Normative Status of Logic”. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Ed. E. Zalta. Stanford University, 2017b. <<https://plato.stanford.edu/entries/logic-normative/>>
- _____. “Three Ways in Which logic Might Be Normative”. *The Journal of Philosophy* 116.1 (2019): 5-31. <<https://doi.org/10.5840/jphil201911611>>

- Wason, Peter. C. "Reasoning". *New Horizons in Psychology*. Comps. B. Foss. Harmondsworth (Middlesex), Reino Unido: Penguin, 1966. 135-151.
- _____. "Reasoning About a Rule". *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 20.3 (1968): 273-281. <<https://doi.org/10.1080/1464074680840016>>