



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN FILOSOFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

UNA DEFENSA NATURALISTA DEL CONOCIMIENTO DEDUCTIVO

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTORADO EN FILOSOFÍA

PRESENTA:
NANCY ABIGAIL NUÑEZ HERNÁNDEZ

TUTOR: DR. AXEL ARTURO BARCELÓ ASPEITIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS, UNAM

COMITÉ:
DRA. CLAUDIA LORENA GARCÍA AGUILAR
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS, UNAM
DRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES ERAÑA LAGOS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS, UNAM

SEPTIEMBRE 2017

CD.MX.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

1. Introducción **1**
 - 1.1 Hipótesis **1**
 - 1.2 Aportaciones originales **1**
 - 1.3 Objetivos y límites de la investigación **2**
 - 1.4 Estructura **5**
2. Conocimiento nuevo por deducción **8**
 - 2.1 Clarificación de la hipótesis y los problemas que enfrenta **8**
 - 2.2 Motivaciones para defender la hipótesis **10**
 - a) Plausibilidad **10**
 - b) Ejemplos **11**
 - 2.3 Marco teórico **15**
 - 2.4 Metodología **18**
 - 2.5 Relevancia de la investigación **20**
3. Clausura epistémica **25**
 - 3.1 El principio de clausura epistémica **25**
 - 3.2 Clausura epistémica y escepticismo **28**
 - a) Escepticismo y rechazo del principio de clausura **28**
 - b) Respuesta: contextualismo epistémico **35**
 - 3.3 Contraejemplos al principio de clausura **47**
 - a) Mulas disfrazadas de cebras **47**
 - b) Respuesta: fallas de transmisión **51**
 - c) Loterías **57**
 - d) Respuesta: conocer como estar a salvo de caer en el error **61**
4. El problema de la paradoja de la inferencia **74**
 - 4.1 La respuesta de Cohen y Nagel **75**
 - 4.2 La respuesta de la teoría molecular del significado **78**
 - 4.3 Respuestas de las teorías semánticas de la información **84**
 - a) La paradoja de Bar-Hillel y Carnap **85**
 - b) La distinción entre información profunda y superficial de Hintikka **89**
 - c) La distinción entre creencias implícitas y explícitas de Levesque **92**
 - 4.4 Disolución de la paradoja. Distinción entre implicación e inferencia **96**
 - a) Distinción entre implicación e inferencia **96**
 - b) Ventajas de esta propuesta **100**
5. Ciencia cognitiva del razonamiento deductivo **103**
 - 5.1 La tarea de selección de Wason (Nivel Computacional) **106**
 - 5.2 Modelos Mentales VS Lógica Mental (Nivel Algorítmico) **111**
 - a) Teoría de Modelos Mentales **112**
 - b) Teoría de la Lógica Mental **114**
 - c) Problemas de la TMM y la TLM **114**
 - 5.3 Neurofisiología del razonamiento deductivo (Nivel de la Implementación) **116**
 - 5.4 Evidencia a favor de la hipótesis **126**
 - a) Estudio sobre la generación de conclusiones de argumentos deductivos **126**
 - b) Estudio sobre la deducción como fuente de conocimiento **131**
6. Conclusiones **141**
 - 6.1 Razones a favor de la hipótesis **141**

- a) Casos de conocimiento nuevo a partir de la deducción **141**
- b) Distinción entre implicación e inferencia **142**
- c) Inverosimilitud de la omnisciencia lógica **143**
- 6.2 Evidencia empírica a favor de la hipótesis **143**
 - a) Resultados del estudio en torno a la generación de conclusiones en inferencias deductivas **144**
 - b) Resultados del estudio en torno a la deducción como fuente de conocimiento **145**
- 6.3 Implicaciones teóricas de la investigación **147**
- 6.4 Sugerencias para investigaciones posteriores **149**
- 7. Referencias **152**

Agradecimientos

Agradezco el apoyo y la asesoría de mi tutor, el Dr. Axel Barceló, que fueron cruciales para el desarrollo de este trabajo. También me siento particularmente agradecida con La Dra. Claudia Lorena García, quien leyó mi trabajo y me ayudó tanto como si hubiese sido mi tutora. Muchos de los aciertos que hay en este trabajo se deben a las observaciones de la Dra. Ángeles Eraña, que en todo momento me motivó a mejorar. Agradezco también al Dr. Miguel Ángel Sebastián sus valiosos comentarios y sugerencias.

Agradezco el apoyo del Dr. Mario Gómez Torrente y del proyecto CONACYT 166502 “Aspectos filosóficos de la modalidad”. También agradezco el apoyo del proyecto PAPIIT IN402516 “Evolución de las capacidades cognitivas en animales humanos y no humanos”, a cargo de la Dra. Claudia Lorena García. Molte grazie a Tiziana Andina e al progetto WWS2.

I would like to express my sincere gratitude to Professor Susanna Schellenberg for the helpful comments she gave me at the 3rd IIF-UNAM Graduate Conference. My sincere thanks also goes to Markus Knauff, who invited me to discuss my work at IRSI 2016.

Agradezco el apoyo del personal del IIF y del posgrado, quienes siempre fueron muy amables conmigo. Por otro lado, el trabajo de Berenice García fue sumamente importante para la elaboración de esta tesis. También agradezco el apoyo y compañía de todos mis amigos que, junto a mi familia, son lo más importante en mi vida. Of course, many thanks to Mom and Baby, you supported me more than I deserved. I love you Mom and Baby.

Una defensa naturalista del conocimiento deductivo

1. Introducción

1.1 Hipótesis

La preocupación central de este trabajo es investigar si deducir es epistémicamente útil en algún sentido, específicamente, si es posible tener conocimiento que resulte directamente de deducir y si es posible que ese conocimiento sea nuevo, i. e., conocimiento que no se tenía antes de deducir. En ese sentido, la hipótesis que guía esta investigación es que el resultado de deducir competentemente las consecuencias lógicas de conocimiento también es conocimiento que puede ser nuevo (es decir, es posible que ese conocimiento no se tuviera antes de deducirlo).

1.2 Aportaciones originales

Una investigación como esta, cuyo tema es el valor o utilidad epistémica de deducir, es por sí misma bastante original ya que no muchos epistemólogos, filósofos de la lógica o científicos de la cognición se han ocupado del tema debido a que dan por sentado que la deducción es útil porque aporta conocimiento, tal es el caso de epistemólogos como Williamson, o dan por sentado que es inútil porque no aporta conocimiento (por ejemplo, psicólogos como Evans o filósofos como Harman). Este es un trabajo en el que no se da por sentado ninguna de las dos opciones y en el que se lleva a cabo por primera vez una indagación al respecto. Esto a su vez apunta a la originalidad con la que se plantea el problema que guiará el curso de la investigación.

El principal problema que debe enfrentar la hipótesis de que es posible obtener nuevo conocimiento a través de la deducción proviene del ámbito de la filosofía de la lógica, y es la paradoja de la inferencia, según la cual es imposible que la deducción sea válida y epistémicamente fructífera al mismo tiempo. En varios momentos históricos del desarrollo de la filosofía de la lógica se ha intentado solucionar dicho problema y se han ofrecido propuestas con diversos enfoques, que van desde el análisis del significado de los términos hasta teorías semánticas de la información. Una de las aportaciones más valiosas de este trabajo consiste en exponer el conjunto de dichas propuestas y señalar los límites que impiden

a cada una de dichas propuestas ofrecer una respuesta satisfactoria para el dilema entre la validez y la productividad epistémica de la deducción.

Ante dicho panorama, en este trabajo propongo una nueva solución al problema de la paradoja de la inferencia. A grandes rasgos, dicha solución consiste en mostrar que el dilema planteado por la paradoja es un falso dilema que depende de una equivocación entre implicación lógica e inferencia deductiva. La originalidad de esta propuesta radica en argumentar que dicha distinción involucra una relación lógica y un proceso cognitivo, cuyas características y propiedades son tan disimiles, que al confundirlas resulta aquel falso dilema entre validez y novedad de la deducción.

Además de proponer una solución para el principal problema que enfrenta la hipótesis, en este trabajo se expone el resultado de una investigación exhaustiva respecto a la evidencia empírica que las ciencias cognitivas ofrecen sobre el razonamiento deductivo, buscando con ello ofrecer sustento empírico para la idea de que es posible adquirir nuevo conocimiento a través de la deducción. Esta contribución es original y novedosa tanto por el papel que desempeña en la argumentación a favor de la hipótesis, como por el hecho de que aporta una exposición detallada y sistemática de investigaciones respecto a la deducción que se han llevado a cabo en diversas áreas de las ciencias cognitivas.

Otra aportación original de esta tesis son las conclusiones, pues en ellas se ofrece una nueva forma de responder a problema de la paradoja de la inferencia, i. e., ofreciendo evidencia que respalde la estrategia de disolución de la paradoja. Este tipo de aproximación al problema nunca antes había sido explorado, es decir, nunca antes se había recurrido a evidencia empírica con la finalidad de abonar a una posible solución para un problema de filosofía de la lógica, como lo es la paradoja de la inferencia.

Asimismo, es un logro bastante novedoso mostrar la consistencia entre la hipótesis que guía el trabajo y la evidencia empírica disponible en el ámbito de las ciencias cognitivas, tal como se expone en las conclusiones.

1.3 Objetivos y límites de la investigación.

El principal objetivo de este trabajo es defender la hipótesis de que el resultado de deducir competentemente las consecuencias lógicas de conocimiento también es conocimiento, que puede ser nuevo. No se pretende demostrar categóricamente la verdad de la hipótesis que

guía la investigación. Simplemente intentaré defenderla de los obstáculos mencionados anteriormente y argumentar que hay evidencia empírica consistente con ella, que parece favorecerla, pero que no es suficiente para demostrarla.

En principio, dicha hipótesis está motivada por su plausibilidad inicial que se ve ejemplificada en ciertos casos, como la deducción del teorema de Fermat, los cuales parecen constituir evidencia *prima facie* en su favor. Sin embargo, parece haber dos retos importantes que deben ser enfrentados para sostener dicha hipótesis: las objeciones al Principio de Clausura Epistémica y la Paradoja de la Inferencia. Por un lado, la idea de que el resultado de deducir competentemente las consecuencias lógicas de algo que es conocimiento, también es conocimiento, queda en vilo al considerar las diversas objeciones y críticas que se han hecho al Principio de Clausura Epistémica, ya que -si son correctas- mostrarían que no siempre se obtiene conocimiento tras deducir las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. Por otro lado, la Paradoja de la Inferencia pone en entredicho la idea de que es posible incrementar el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. El propósito de este trabajo es defender que la hipótesis se sostiene ante esos dos problemas.

Si bien el primer problema podría dejarse de lado debido a que la hipótesis está formulada en términos de un existencial de posibilidad, y por ello no es incompatible con la negación del principio de clausura epistémica, he decidido dedicar un capítulo de este trabajo a explorar las respuestas que se han ofrecido al rechazo del principio de clausura epistémica. El motivo de esta decisión es mostrar que incluso si nuestra hipótesis estuviese enunciada como un universal necesario, las críticas que se han ofrecido al principio de clausura no comprometerían su veracidad, pues los defensores del principio han ofrecido respuestas satisfactorias.

La otra parte importante de la hipótesis es la idea de que es posible aumentar el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. La Paradoja de la Inferencia supone un desafío para esta idea debido a que plantea un dilema según el cual la validez deductiva excluye productividad epistémica y viceversa. De acuerdo con esta paradoja, la deducción no puede incrementar el conocimiento y ser válida al mismo tiempo: si es válida, no puede añadir algo nuevo al conocimiento y ser útil, debido a que la conclusión está contenida en las premisas; si aporta conocimiento nuevo, entonces carece de validez porque la conclusión no está contenida en las premisas. De modo que parece imposible

incrementar el conocimiento deduciendo competentemente las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe.

Después, exploraré las respuestas más importantes que se han ofrecido a la Paradoja de la Inferencia. Examinaré cada de una de ellas y mostraré sus aciertos y deficiencias para luego concentrarnos en la que más se acerca a rescatar la intuición de que es posible incrementar el conocimiento deduciendo correctamente las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe, que es el otro compromiso que se asume en la hipótesis directriz de este trabajo. Como se explicará más adelante, dicha solución se basa en la idea de que la paradoja involucra una confusión entre inferencia deductiva e implicación deductiva pues mientras que la primera es un proceso psicológico que puede dar lugar a creencias nuevas, la segunda es una relación lógica en la cual no tienen cabida hablar de novedad. Mostraré que, si bien esta respuesta al problema de la paradoja apunta en la dirección correcta, es insuficiente porque asume compromisos empíricos sin ofrecer la evidencia necesaria para sustentarlos, de modo que a pesar de que intenta hacer justicia a la idea de que la deducción puede aportar conocimiento nuevo, tampoco basta para defender ese aspecto de la hipótesis que guía esta investigación. Uno de los objetivos de este trabajo es encontrar dicha evidencia y para lograrlo orientaré la investigación hacia el ámbito de las ciencias cognitivas, entre cuyos objetos de estudio se encuentran las inferencias deductivas.

Así pues, el propósito de encaminar la investigación hacia las ciencias cognitivas es encontrar evidencia empírica que sea consistente con la hipótesis y, de ser posible, que la favorezca, lo cual contribuiría con el objetivo principal de este trabajo. Aun si la evidencia no lograr confirmar categóricamente la hipótesis de este trabajo, el estudio de los avances que las ciencias cognitivas han logrado al investigar los procesos cognitivos del razonamiento deductivo es sumamente importante para comprensión de la naturaleza de deducción en tanto proceso inferencial llevado a cabo por seres humanos de carne y hueso.

Dados los objetivos que se han expuesto, varias cuestiones quedarán fuera de los límites de esta investigación. Por ejemplo, no es uno de los propósitos de este trabajo zanjar el debate en torno al Principio de Clausura Epistémica ni el que se ha dado a raíz de los resultados de las pruebas de selección de Wason respecto a si la lógica juega un papel normativo o descriptivo en el ámbito de la racionalidad.

Este trabajo tampoco contiene argumentos a favor de la tendencia naturalista que exhibe, sobre todo en el capítulo donde se expone evidencia empírica que favorece nuestra hipótesis. Un argumento a favor del naturalismo epistemológico es una labor lo suficientemente compleja como para ser materia de otra tesis. Por encima de una postura naturalista, este trabajo admite evidencia empírica bajo el principio de que se debe tomar en cuenta toda la evidencia disponible, como lo es la de las ciencias empíricas.

1.4 Estructura

En el primer capítulo de este trabajo se ofrecerá un marco conceptual con explicaciones respecto al contenido de la tesis y respecto a la manera de emplear y entender los conceptos clave en esta investigación, tales como conocimiento, deducción e inferencia deductiva o productividad epistémica. Después, de acuerdo con los objetivos descritos anteriormente, se dedicará el segundo capítulo de este trabajo a exponer las respuestas más satisfactorias que los defensores del principio de clausura epistémica han ofrecido para los contraejemplos y críticas al principio. En otro capítulo, exploraré las diversas respuestas que se han ofrecido para el problema de la paradoja de la inferencia y ofreceré una propuesta para solucionarlo, la cual tiene ciertas ventajas que otras propuestas no poseen.

La defensa de la hipótesis comienza en el segundo capítulo que está dedicado a mostrar que los contraejemplos, críticas y objeciones al Principio de Clausura Epistémica no constituyen un problema para la hipótesis que guía este trabajo. Se mostrará que, si bien los argumentos que varios epistemólogos ofrecen en la defensa de dicho principio no han permitido zanjar el debate en torno a su aceptación, son suficientemente sólidos y apuntan a que en general deduciendo competentemente las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe es posible tener conocimiento de ellas. Ello provee una defensa para la primera parte de la hipótesis de este trabajo. Los argumentos que se analizarán en ese capítulo son algunos de los más contundentes que se han ofrecido a favor del principio de clausura epistémica, como lo son los de Crispin Writgh y Timothy Williamson.

La segunda parte que de la hipótesis de este trabajo es la idea de que es posible incrementar el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. La Paradoja de la Inferencia es un obstáculo para sostener esta idea. En el tercer capítulo de este trabajo se abordará este problema y serán expuestas las propuestas más prometedoras que se han ofrecido para resolverlo. Se analizarán las virtudes y flaquezas de cada una de ellas con

la intención de mostrar por qué consideramos que una propuesta en particular aventaja a las demás, i. e., la propuesta de Morris Cohen y Ernest Nagel. Estos filósofos proponen disolver la paradoja apelando a la distinción entre deducción como proceso psicológico, y la deducción como relación de implicación entre proposiciones. Esta propuesta no sólo es la más satisfactoria a la hora de explicar el origen del problema y proponer una solución, sino que además concuerda con la hipótesis que guía esta investigación al sugerir que el proceso de llevar a cabo una inferencia deductiva puede aportar algo nuevo (aunque no siempre lo haga). Por ello, esta propuesta será recuperada como la base del argumento a favor de la segunda idea involucrada en la hipótesis que guía este trabajo.

A pesar de que aquella solución para la paradoja de la inferencia aventaja a otras soluciones que se han ofrecido, al señalar que deducir es un proceso cognitivo o psicológico la propuesta asume compromisos empíricos para los que no ofrece ninguna evidencia, siendo ésta su principal debilidad y fuente de posibles objeciones. De modo que para completar dicha propuesta y fortalecer el argumento a favor de la segunda parte de mi hipótesis, ofreceré evidencia empírica a favor de la afirmación de que el proceso cognitivo de inferir deductivamente permite incrementar el conocimiento. Esta tarea se desarrollará a lo largo del cuarto capítulo, donde expondré los hallazgos más importantes de las ciencias cognitivas en materia de razonamiento deductivo y mostraré evidencia que no sólo es consistente con la hipótesis de este trabajo, sino que además la favorece. Empezaré ese capítulo exponiendo el panorama general de la aproximación de las ciencias cognitivas al estudio del razonamiento deductivo a partir de los resultados de la tarea de selección de Wason y esbozaré las líneas generales de algunas de las teorías más importantes que se han ofrecido para dar cuenta del razonamiento deductivo a la luz de dichos resultados. Luego, expondré evidencia consistente y favorable con la hipótesis de que es posible incrementar el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe.

Por último, en las conclusiones explicaré cómo los argumentos expuestos en el capítulo 2 a favor de que es posible saber las consecuencias lógicas de conocimiento previo por medio de la deducción competente, son compatibles con los argumentos expuestos en los capítulos 3 y 4 a favor de que la deducción competente puede incrementar el conocimiento. Con ello no sólo habré ofrecido razones a favor de la hipótesis que guía esta investigación (i. e., el resultado de deducir competentemente las consecuencias lógicas de conocimiento

también es conocimiento que puede ser nuevo), sino que además habré defendido adecuadamente dicha hipótesis del problema de la Paradoja de la Inferencia y de los problemas que los contraejemplos y objeciones al Principio de Clausura Epistémica suponían para la hipótesis.

2. Conocimiento nuevo por deducción.

2.1 Clarificación de la hipótesis y los problemas que enfrenta

Tal como se ha mencionado en la introducción, el objetivo de este trabajo es investigar si la deducción puede producir nuevo conocimiento y con ello ser epistémicamente fructífera, por lo que resulta imprescindible explicar a qué nos estamos refiriendo al usar dicha expresión. Por ello, vale la pena intentar ilustrarlo a través de ejemplos en los que otros procesos de formación de creencias produzcan conocimiento nuevo y, por ende, sean epistémicamente fructíferos en el sentido en que se emplea esa expresión aquí.¹

La expresión “epistémicamente fructífero” ha sido adoptada en este trabajo para hacer referencia a la capacidad que puede tener un proceso de formación de creencias para generar nuevos conocimientos, los cuales se consideran nuevos porque el sujeto no los tenía antes de llevar a cabo el proceso. Es decir, no es suficiente que sea un proceso confiable de formación de creencias, i. e., que produzca creencias verdaderas la mayor parte del tiempo. Para considerarlo un proceso epistémicamente fructífero, además es necesario que entre las creencias que produce se encuentren algunas que sean nuevas, es decir, creencias que el sujeto no tenía antes de llevar a cabo el proceso. De modo que los procesos de producción de creencias que son fértiles o fructíferos son un subconjunto de los procesos confiables de formación de creencias; los segundos producen conocimiento y los primeros producen conocimiento que además puede ser nuevo porque el sujeto no lo tenía antes de que se efectuase el proceso. Por ejemplo, la percepción puede ser epistémicamente fructífera en ese sentido pues produce muchas creencias que cuentan como conocimiento y que el sujeto no poseía antes de percibir. Tal es el caso de un sujeto que al caminar percibe que tiene delante de sí una zanja, de este modo logra saber que tiene delante una zanja y esto además constituye conocimiento nuevo porque el sujeto no lo tenía antes de percibir la zanja. En ese sentido, la percepción ha sido epistémicamente fructífera para ese sujeto, pues no sólo produjo una creencia que es conocimiento, sino que además es nuevo conocimiento porque el sujeto no lo tenía antes de percibir.

¹ Cabe mencionar que a pesar de que hablaremos de procesos de formación de creencias, los resultados de este trabajo de tesis no se aplican únicamente a una teoría del conocimiento como el confiabilismo de procesos, sino que son compatibles con cualquier otra teoría del conocimiento.

Este ejemplo permite ilustrar en qué sentido decimos que un proceso de formación de creencias puede ser epistémicamente fructífero y al mismo tiempo sirve para destacar que no es necesario que el proceso siempre arroje conocimiento nuevo para atribuirle fertilidad epistémica, sino que es suficiente que sea posible que en algunas ocasiones lo produzca. La percepción no siempre produce conocimiento nuevo; muchas veces este proceso da lugar a creencias que el sujeto ya tenía, por ejemplo, cuando el sujeto del que se habló anteriormente vea de nuevo la zanja no obtendrá conocimiento que no tuviese ya.² En contraste, la memoria no parecería ser un proceso de formación de creencias epistémicamente fructífero en el mismo sentido, debido a que no produce conocimiento nuevo (las creencias que produce siempre son creencias que el sujeto ya tenía). Si bien es posible considerar que en ocasiones la memoria es epistémicamente fructífera porque permite recordar información útil y necesaria para el razonamiento, no produce creencias nuevas (creencias cuyo contenido proposicional sea distinto del que tienen el resto de las creencias que el sujeto ya ha adquirido). De modo que un proceso confiable de formación de creencias es epistémicamente fructífero o fértil cuando tiene la capacidad de producir conocimiento nuevo, es decir, conocimiento que el sujeto no tenía antes de llevar a cabo el proceso.

Vale la pena mencionar que el término novedad está siendo empleado en un sentido muy intuitivo e informal para hablar de conocimiento que el sujeto no poseía, conocimiento que el sujeto adquiere por vez primera. Para expresarlo con un lenguaje más coloquial, cuando hablamos de conocimiento nuevo simplemente estamos haciendo referencia a cosas que el sujeto no sabía, que no formaban parte de su cuerpo de conocimientos. El ejemplo del sujeto que ve la zanja por vez primera y de ese modo sabe -también por vez primera- que la zanja está delante suyo, ilustra el sentido en el cual se está hablando de conocimiento nuevo: sencillamente se trata de algo que el sujeto no sabía. En ese mismo instante el sujeto también puede percibir que está lloviendo o que tiene dos manos, pero si ya sabía esas cosas, percibir las no le está dando conocimiento nuevo, simplemente le permite saber cosas que ya sabía antes.

² Quizá la memoria puede ser un ejemplo de un proceso de formación de creencias que no es fructífero o que no resulta en ninguna novedad epistémica.

De modo que por conocimiento nuevo se entiende aquello que el sujeto sabe por vez primera.³ En un sentido más técnico, el conocimiento nuevo sería aquel que el sujeto no poseía previamente y que por ende no estaba en su memoria, ni explícita ni implícitamente, así como tampoco en su memoria de largo de plazo. Así pues, al preguntar si la deducción es epistémicamente fructífera lo que se está preguntando es si tiene la capacidad de producir conocimiento nuevo, es decir, conocimiento que el sujeto no tuviese antes de deducir. La relevancia de investigar cuál es la respuesta para esta pregunta está estrechamente vinculada con la fertilidad epistémica de las ciencias y con problemas como el de la paradoja de la inferencia y el de las objeciones al principio de clausura epistémica. Pero antes de explicar esto, es importante clarificar el uso del término deducción.

2. 2 Motivaciones para defender la hipótesis

a) Plausibilidad

Inicialmente la hipótesis de este trabajo puede parecer sumamente intuitiva. Por un lado, parece sumamente plausible que lo que se ha deducido de conocimiento, constituye también conocimiento. Por otro lado, parece una tesis de sentido común afirmar que es posible incrementar el conocimiento de ese modo, ya que normalmente se considera que ciencias como las matemáticas y otras disciplinas de conocimiento en donde la deducción desempeña un papel fundamental, son sumamente fecundas debido a que constantemente producen nuevos conocimientos, muchos de los cuales son el resultado de haber deducido las consecuencias lógicas de lo que ya se sabía.

En general parece que, si un sujeto sabe que p y deduce competentemente q a partir de p , también sabe q . Esta es la intuición que ha llevado a varios epistemólogos a defender lo que se conoce como Principio de Clausura Epistémica. Por ejemplo, si alguien sabe que el veneno para ratas es peligroso para el consumo humano y a partir de ello deduce correctamente que no debe consumir veneno para ratas, también sabe esto último; es decir, tiene conocimiento de que no debe consumir veneno para ratas, no sólo lo cree. Asimismo,

³ No es claro si se puede decir que el sujeto adquiere conocimiento nuevo cuando ha olvidado por completo cierto contenido proposicional, y luego adquiere una creencia con ese contenido proposicional a través de un proceso de formación de creencias distinto de la memoria. Por ejemplo, un paciente con un daño permanente en su memoria anterógrada que ha olvidado su nombre, parecería adquirir conocimiento nuevo cuando alguien le dice cuál es su nombre.

si alguien sabe que hay helado en la nevera y a partir de ello deduce que la nevera no está vacía, también sabe que la nevera no está vacía. Parece bastante contra intuitivo pensar que es posible que, si un sujeto deduce algo a partir de su conocimiento, no cuente como conocimiento lo que ha deducido.

A grandes rasgos, el Principio de Clausura Epistémica afirma que el conocimiento está cerrado o clausurado bajo implicación lógica conocida, de modo que si un sujeto sabe algo y sabe que eso implica otra cosa, el sujeto también sabe esa otra cosa. Esto ha sido objeto de un intenso debate en epistemología (será revisado a detalle en el segundo capítulo de este trabajo) que permanece abierto y no ha perdido vigencia. Por un lado, los detractores del principio han ofrecido contraejemplos, han propuesto teorías del conocimiento que son incompatibles con él, y han sugerido que además debe ser rechazado porque juega un papel fundamental en la elaboración de argumentos escépticos (generalmente estos argumentos poseen una premisa que es un caso particular del principio). Por su parte, quienes aceptan el principio -pese a su incomodidad con las conclusiones de los argumentos escépticos- han intentado demostrar que los susodichos contraejemplos en realidad no son tal, han rechazado las teorías del conocimiento incompatibles con él apelando a que son inadmisibles por entrañar dicha incompatibilidad, y han propuesto soluciones al problema de los argumentos escépticos empleando estrategias que respetan el principio. Estos epistemólogos han defendido el principio de clausura epistémica desde la trinchera de la filosofía analítica, intentando formular una versión que sea inmune a los contraejemplos porque piensan que alguna versión de dicho principio debe ser verdadera, guiados por la intuición de que si un sujeto sabe algo y deduce competentemente alguna consecuencia lógica de eso que sabe, también tendrá conocimiento de ésta; esta misma intuición es una de las motivaciones para defender la hipótesis que guía esta investigación.

b) Ejemplos

La hipótesis que guía esta investigación también involucra la idea de que es posible ampliar el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. Esta idea es motivada por la productividad de las matemáticas y otras disciplinas de conocimiento en las que juega un papel fundamental la deducción y en las que constantemente se generan nuevos conocimientos que parecen ser el resultado de deducir las consecuencias lógicas de

conocimientos previos. Un ejemplo de algo que no se sabía sino hasta después de haberlo deducido competentemente de cosas que ya se sabían, es la verdad del último teorema de Fermat, según el cual, si n es un número entero mayor que 2, entonces no existen números enteros positivos x, y, z , tales que se cumpla la igualdad $x^n + y^n = z^n$. En 1637 Pierre de Fermat escribió el teorema en una nota en el margen de un libro, pero no lo acompañó con su respectiva prueba. Pese a que los matemáticos sentían una fuerte inclinación a pensar que el teorema es verdadero, transcurrieron siglos enteros sin que realmente lo supieran, pues nadie había logrado demostrarlo. Fue hasta 1994 que Andrew Wiles logró elaborar una prueba del teorema. A grandes rasgos, una prueba es un argumento deductivamente válido que tiene el propósito de demostrar que una proposición verdadera porque se sigue -deductivamente- de un conjunto de proposiciones que se sabe que son verdaderas.⁴ La prueba de Wiles permitió a los matemáticos saber que el teorema es verdadero, les permitió saber algo que antes no sabían y sólo sospechaban.

Esa deducción aportó conocimiento nuevo porque antes de llevar a cabo la prueba los matemáticos no sabían que el teorema es verdadero; sólo después de deducirlo de otras proposiciones cuya verdad era conocida, lograron saber que es verdadero. En otros ámbitos de conocimiento, e incluso en la vida cotidiana, también se presentan ejemplos de cómo es posible incrementar el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. Los abogados y los juristas también logran saber varias cosas mediante la deducción. Por ejemplo, un abogado puede saber que B tiene derecho a recibir la herencia de A porque lo ha deducido a partir de su conocimiento de que: i) si alguien muere sin dejar testamento, sus descendientes tienen derecho a recibir la herencia, ii) A murió sin dejar testamento, y iii) B es su único descendiente.

Hay otros ejemplos ordinarios en los que se observa que deducir las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe permite aumentar el conocimiento: cuando un sujeto logra saber que dos es un número primo al inferirlo de su conocimiento de que los números primos sólo son divisibles entre sí mismos y uno, y de que dos sólo es divisible entre sí mismo y uno.

⁴Cfr. Eccles, P. (1997) *An introduction to mathematical reasoning*, Cambridge University Press, p. 21

Devlin, K. (2012) *Introduction to mathematical reasoning*.

Clapham, C. and Nicholson, J. N. (2009) *The Concise Oxford Dictionary of Mathematics*, 4a. ed. "A statement whose truth is either to be taken as self-evident or to be assumed. Certain areas of mathematics involve choosing a set of axioms and discovering what results can be derived from them, providing proofs for the theorems that are obtained." p. 638

Dado que ha inferido deductivamente que dos es un número primo a partir de otros conocimientos, el sujeto sabe que dos es un número primo, no sólo lo cree. Además, en este caso el sujeto podría haber sabido que los números primos sólo son divisibles entre sí mismos y uno, y que dos sólo es divisible entre sí mismo y uno, pero no saber que dos es un número primo sino hasta después de haberlo deducido de esas premisas, por lo que parece que se trata de conocimiento nuevo, conocimiento que no tenía antes de realizar la inferencia deductiva.

Hay otros casos de la vida ordinario en los que se adquiere nuevo conocimiento a través de la deducción. Por ejemplo, supóngase una situación en la que un sujeto X posee información p que nadie más sabe ni puede saber a menos que X se la comunique porque se trata de información que no es posible obtener por ningún otro medio que no sea el testimonio. X comparte p con otro sujeto Y, haciendo explícito a Y que no desea que nadie más se entere de p , es decir, haciendo explícito que se trata de un secreto que ninguna otra persona sabe ni debe saber. X sabe que, si Y comunica p a otra persona, entonces Y no es confiable. Tiempo después otro sujeto, digamos Z, le comunica a X que sabe que p . X sabe que sólo X y Y sabían que p , también sabe que Z sólo pudo saber que p si X o Y le transmitieron esa información, X sabe además que él no comunicó p a Z y sabe que, si él no comunicó p a Z, entonces Y comunicó p a Z. A partir de su conocimiento de que Z sabe que p , que el único modo posible en que Z pudo saber que p fue a través de X o Y, que X no comunicó p a Z y que, si X no comunicó p a Z, entonces fue Y, X infiere deductivamente que Y comunicó p a Z, formándose así la creencia de que Y comunicó p a Z. Por lo cual, X sabe que Y comunicó p a Z e infiere deductivamente que Y no es confiable. Para X, éste es conocimiento nuevo, es conocimiento que no poseía antes de haberlo inferido deductivamente de lo que sí sabía; no podía saber a priori que Y no es confiable ni que Y comunicó p a Z sin deducirlo de sus conocimientos previos. A continuación, se muestran los pasos que siguió X en esa inferencia:

1. En un principio, X sabe que p y X es el único sujeto que sabe que p .
2. Ningún sujeto que no sea X puede saber que p a menos que X le comunique que p , o bien, se lo comunique alguien más que sabe que p porque X se lo ha comunicado previamente; esto es algo que X sabe.
3. Después, X comunica p a Y.
4. Ahora X sabe que sólo X y Y saben que p .
5. X sabe que, si Y comunica p a otra persona, entonces Y no es confiable.
6. Tiempo después, Z comunica a X que sabe que p .

7. X sabe que Z sólo pudo haber obtenido conocimiento de p si X o Y comunicaron p a Z.
8. X sabe que, si X no comunicó p a Z, entonces Y comunicó p a Z.
9. X sabe que X no comunicó p a Z.
10. Por lo tanto, X sabe que Y comunicó p a Z.
11. Luego, X sabe que Y no es confiable.

En este caso, X adquiere conocimiento nuevo, conocimiento de que Y comunicó p a Z, mediante inferencia deductiva. Este ejemplo es un típico caso en el que un tercero se entera de un secreto que sólo dos personas sabían, lo cual permite a una de estas dos personas inferir deductivamente que la otra persona compartió el secreto. Si en un principio sólo dos personas saben algo, cuando un tercero sabe eso mismo es porque una de esas personas se lo comunicó; la persona que no compartió el secreto puede inferir deductivamente que la otra persona fue quien lo compartió. Este es un caso ordinario en el que se adquiere nuevo conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de conocimientos previos, porque el sujeto ha formado deductivamente una creencia que antes no tenía.

Sin embargo, la idea de que la deducción puede incrementar el conocimiento ha sido cuestionada a raíz de un problema inscrito en el ámbito de la Filosofía de la Lógica, conocido como Paradoja de la Inferencia (que será abordado en el tercer capítulo de este trabajo). De acuerdo con esta paradoja, la deducción no puede ampliar el conocimiento y ser válida al mismo tiempo. Si una deducción es válida, entonces no puede ser útil y aportar algo nuevo al conocimiento, pues se asume que, al saber las premisas, el sujeto ya debería tener conocimiento de la conclusión porque está contenida en las premisas. Bajo ese supuesto, para que la deducción fuese útil e incrementase el conocimiento, la información adquirida por el sujeto al tener conocimiento de la conclusión debería ser diferente de la que está contenida en las premisas, pero en ese caso la deducción no sería válida. Esto se debe a que “en todo argumento válido la conclusión se sigue *necesariamente* de las premisas. ...dado que la conclusión se sigue necesariamente de las premisas, la conclusión debe estar “contenida” en las premisas.”⁵ Por ello, la validez de la deducción parece excluir la posibilidad de que la conclusión aporte contenido que el sujeto no supiese al saber las premisas.

⁵ Cohen, M. y Nagel, E. (1934) *An introduction to logic and scientific method*, Harcourt, Brace and Company, New York, p. 173 “in every valid argument the conclusion *necessarily* follows from the premises. ...since the conclusion necessarily follows from the premises, the conclusion must be “contained” in the premises.”

Ninguno de los cuernos del dilema que plantea la Paradoja de la Inferencia presenta una opción aceptable para quien pretende defender que la deducción puede aportar conocimiento. No es aceptable el cuerno del dilema que renuncia a la productividad o utilidad epistémica de la deducción en pro de la validez. Tampoco lo es el que acepta que la deducción puede extender el conocimiento y renuncia a la validez, pues si la deducción no es válida parece que no hay modo de justificar que su conclusión sea verdadera si las premisas también lo son; si no se cumple con lo que exige la validez, la conclusión que se ha inferido podría ser falsa y no contaría como conocimiento. Varios filósofos de la lógica han intentado resolver la Paradoja de la Inferencia y rescatar la intuición de que es posible adquirir conocimiento nuevo deduciendo.

Otra motivación para esta investigación es explorar las consecuencias filosóficas de las diversas las teorías psicológicas acerca del razonamiento deductivo, desarrolladas a partir de los resultados de las tareas de selección de Wason y de la evidencia empírica que la neurociencia cognitiva ofrece en torno al razonamiento deductivo. La deducción es un fenómeno que ha recibido mucha atención por parte de ciencias cognitivas como la psicología y la neurociencia; los resultados obtenidos en esas áreas son un terreno fértil para la reflexión filosófica toda vez que ofrecen información útil para comprender los procesos de razonamiento y pueden servir para poner a prueba ideas y teorías filosóficas respecto a la deducción.

2. 3 Marco teórico

Dado que el objetivo principal de este trabajo es investigar si es posible obtener nuevo conocimiento a través de la deducción, es necesario precisar a qué me referiré al hablar de deducción y al usar otros términos como argumento, inferencia deductiva y razonamiento deductivo. Como se verá a continuación, la deducción se puede estudiar al menos desde dos disciplinas de conocimiento diferentes: la lógica y la psicología; la primera se concentra en la relación de consecuencia que se da entre las proposiciones que conforman la deducción, mientras que la segunda estudia el razonamiento deductivo en tanto proceso psicológico.⁶

⁶ La relación entre estas dos aproximaciones al estudio de la deducción ha generado una gran polémica, pues es un hecho ampliamente aceptado que la lógica no ofrece una teoría descriptiva del razonamiento deductivo, pero tampoco es claro que exista una conexión normativa entre lógica y razonamiento. Más adelante, veremos algunos de los detalles más importantes de esta discusión.

En concordancia con ello, las nociones como la de argumento y validez serán caracterizadas desde un punto de vista lógico, en tanto que inferencia y razonamiento lo serán desde el marco de la psicología. Así pues, al hablar de un argumento me referiré a un conjunto de proposiciones, de las cuales una es la conclusión y el resto son las premisas. En términos más formales, en lógica un argumento se define como una secuencia $A_1... A_n$ de proposiciones de las cuales $A_1... A_{n-1}$ son las premisas y A_n es la conclusión.⁷

En contraste, al hablar de inferencia haré referencia a un proceso psicológico. De acuerdo con Hugo Mercier y Dan Sperber, en ciencias cognitivas generalmente se entiende por inferencia

la producción de nuevas representaciones mentales sobre la base de representaciones previamente adquiridas. Ejemplos de inferencias son la producción de nuevas creencias sobre la base de creencias previas, la producción de expectativas sobre la base de percepciones, o la producción de planes con base en preferencias y creencias.⁸

Mercier y Sperber además señalan que el proceso psicológico de llevar a cabo una inferencia no siempre es consciente,⁹ lo que permite distinguir las nociones de inferencia y razonamiento, la cual definen como

una forma específica de inferencia que se da nivel conceptual, donde no sólo se produce una nueva representación mental (o *conclusión*), sino que las representaciones previamente sostenidas (o *premisas*) que lo garantizan son consideradas de manera consciente.¹⁰

Así pues, los términos inferencia y razonamiento serán empleados en este trabajo con esos sentidos, i. e., haciendo referencia a procesos psicológicos; en tanto que al hablar de argumentos se hará referencia a conjuntos de proposiciones. Ahora bien, en este me ocuparé únicamente de argumentos, inferencias y razonamientos deductivos. En un argumento deductivo la verdad de la conclusión se sigue de manera necesaria de la verdad de las premisas. Este tipo de relación o vínculo que se presenta entre las premisas y la conclusión

⁷ Haack, S. 1976 "The justification of deduction" *Mind*, 85: 112-119

⁸ Mercier, H. y Sperber, D. (2011) "Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory." *Behavioral and brain sciences*. 34: 57-111 "Inference (as the term is most commonly understood in psychology) is the production of new mental representations on the basis of previously held representations. Examples of inferences are the production of new beliefs on the basis of previous beliefs, the production of expectations on the basis of perception, or the production of plans on the basis of preferences and beliefs." p. 57

⁹ Mercier y Sperber, 2011

¹⁰ Mercier y Sperber, 2011 "Reasoning, as commonly understood, refers to a very special form of inference at the conceptual level, where not only is a new mental representation (or conclusion) consciously produced, but the previously held representations (or premises) that warrant it are also consciously entertained. The premises are seen as providing reasons to accept the conclusion." p. 57

de un argumento deductivo se denomina validez y únicamente se predica de los argumentos deductivos. En lógica se suele distinguir la caracterización sintáctica de validez de la semántica. De acuerdo con la primera, un argumento $A_1 \dots A_{n-1} \vdash A_n$ es deductivamente válido en un lenguaje formal L sólo en caso de que la conclusión, A_n , sea deducible de las premisas $A_1 \dots A_{n-1}$, y de los axiomas de L (si los hay) en virtud de las reglas de inferencia de L. Siguiendo la caracterización semántica, un argumento $A_1 \dots A_{n-1} \vdash A_n$ es deductivamente válido sólo en caso de que sea imposible que las premisas $A_1 \dots A_{n-1}$ sean verdaderas y la conclusión falsa.¹¹ A lo largo de esta investigación, al hablar de argumentos deductivos haré referencia primordialmente a argumentos deductivamente válidos en sentido semántico. Dado que la validez de un argumento se da cuando sus premisas implican la conclusión, la relación de implicación se da entre proposiciones.

Si bien las premisas de un argumento deductivamente válido implican su conclusión, aceptar las premisas de éste tipo de argumentos no implica aceptar la conclusión, es decir, es posible que alguien acepte las premisas de un argumento deductivamente válido sin que acepte la conclusión. Para que ello ocurra es necesario que el sujeto deduzca la conclusión de las premisas, es decir, que lleve a cabo una inferencia deductiva o que razone deductivamente. John Corcoran explica esta distinción:

La gente deduce, las proposiciones implican. Un conjunto dado de proposiciones *implica* cada proposición cuya información está contenida en ese conjunto dado de premisas. *Deducir* una determinada conclusión de ciertas premisas es *ver* que el conjunto de premisas implica la conclusión.¹²

De modo que un sujeto puede permanecer en ignorancia de cuáles son las implicaciones de un determinado conjunto de proposiciones hasta que las deduzca, ya sea conscientemente realizando un razonamiento deductivo o inconscientemente a través de una inferencia deductiva. Esto ilustra la importancia de distinguir entre el nivel lógico en el que se da un argumento deductivo y el nivel psicológico en el que se dan procesos cognitivos como las inferencias y el razonamiento.

De acuerdo con Mercier y Sperber, los procesos inferenciales son aquellos que dan lugar a una representación que se sigue -necesaria o probabilísticamente- de las

¹¹ Haack, op. Cit.

¹² Corcoran, J. 2009 "Aristotle's demonstrative logic", *History and philosophy of logic*, 30: 1-20. "People deduce; propositions imply. A given set of propositions *implies* every proposition whose information is contained in that of the given set. *Deducing* a given conclusion from given premises is *seeing* that the premise set implies that conclusion." p. 2

representaciones que constituyen los insumos o inputs del proceso. La función de un proceso inferencial es “aumentar y corregir la información disponible para el sistema cognitivo.”¹³ Desde el punto de vista evolutivo, estos procesos inferenciales son llevados a cabo por una variedad de mecanismos de dominio específico de manera inconsciente, es decir, no son procesos que los individuos deciden realizar y pese a que pueden estar conscientes de haber llegado a una determinada conclusión –ser conscientes del output del proceso inferencial- no son conscientes del proceso que la generó. Es decir, estos procesos generan creencias que los sujetos poseen sin ser conscientes de las razones para sostenerlas. En contraste, lo que caracteriza el razonamiento es la consciencia que tienen los sujetos de las razones para sostener determinada creencia. En palabras de Mercier y Sperber, “lo que caracteriza el razonamiento propiamente hablando es la consciencia no sólo de la conclusión sino también del argumento que justifica la aceptación de la conclusión.”¹⁴ El razonamiento deductivo posee dichas características y se distingue porque la conclusión se sigue con necesidad de los inputs o premisas. No ahondaremos más en la caracterización de lo que es el razonamiento deductivo debido a que más adelante hay un capítulo entero dedicado a ese tema.

2. 4 Metodología

De acuerdo con la hipótesis que guía esta investigación, es posible obtener conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe, y también es posible que dicho conocimiento sea nuevo en el sentido que se ha descrito anteriormente. Pero como ya se ha señalado en la introducción, esta hipótesis enfrenta dos obstáculos importantes: las objeciones al principio de clausura epistémica (que pretenden mostrar que no siempre es posible saber las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe) y la paradoja de la inferencia (según la cual es imposible obtener conocimiento nuevo a través de la deducción). Para defender la hipótesis de estos obstáculos, se llevará a cabo la siguiente estrategia: primero, se analizarán varias propuestas que los filósofos han ofrecido para solucionar dichos problemas, pues consideramos que entre ellas hay algunas que los esclarecen satisfactoriamente. Por ejemplo, respecto al problema de las objeciones al principio de clausura epistémica, argumentaremos que las respuestas que ofrecen Crispin Wirght, Keith

¹³ Mercier y Sperber, op. Cit., p. 58

¹⁴ Mercier y Sperber, “What characterizes reasoning proper is indeed the awareness not just of a conclusion but of an argument that justifies accepting that conclusion.” p. 58

DeRose y Timothy Williamson son acertadas y neutralizan la amenaza que representa dicho problema para nuestra hipótesis.

Por otro lado, argumentaremos que la solución más adecuada para defender nuestra hipótesis ante el problema de la paradoja de la inferencia es la que intenta disolverla apelando a la distinción entre la deducción entendida como un proceso cognitivo y la implicación entendida como una relación entre proposiciones; solución que ha sido respaldada por filósofos de la talla de Morris Cohen, Ernest Nagel y Susan Haack. Esta solución para la paradoja de la inferencia calza a la perfección con la hipótesis que guía este trabajo, pues propone que la deducción entendida como procesos cognitivo o psicológico permite al sujeto saber cosas que no sabía con anterioridad. Sin embargo, precisamente esta ventaja se convierte en el talón de Aquiles de dicha solución a la paradoja, ya que asume compromisos empíricos para los cuales no ofrece sustento o evidencia que los respalde: los filósofos que la adoptan afirman que el proceso cognitivo de deducir es capaz de aportar nuevos conocimientos, pero no ofrecen evidencia que apoye dicha tesis. Una de las aportaciones más originales de este trabajo es precisamente la de buscar evidencia empírica que favorezca la afirmación de que es posible obtener nuevo conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. Dicha evidencia daría sustento tanto a la solución de la paradoja de la inferencia propuesta por Cohen, Nagel y Haack, como a la hipótesis que guía esta investigación.

Así pues, este trabajo además de hacer uso de análisis conceptual y de argumentos, exhibe investigación y búsqueda de evidencia empírica. Ofrecer este tipo de evidencia es necesario para dar sustento a determinadas afirmaciones sobre la cognición humana. Esto involucra la adopción de una postura naturalista (cuyos detalles explicaré a continuación), la cual es particularmente moderada y está inspirada en la que Susan Haack expone en *Evidence and inquiry*.¹⁵

Dado que no siempre es claro qué compromisos teóricos asume un epistemólogo al declarar la adopción de una postura naturalista, Haack intenta esclarecer la cuestión distinguiendo al menos cinco “tipos” de naturalismo epistemológico que van del menos al más radical:¹⁶

¹⁵ Haack, S. 1993 *Evidence and inquiry*, Blackwell Publishers

¹⁶ Haack, 1993 p. 118

- 1) Naturalismo entendido como extensión de la epistemología que incluye la teoría del conocimiento filosófica y estudios científicos de la cognición.
- 2) La propuesta de reconstruir la epistemología como un componente filosófico de una investigación en conjunción con ciencias de la cognición, donde la lista de preguntas acerca del conocimiento humano planteadas por la filosofía sea extendida para incluir también nuevos problemas sugeridos por las ciencias.
- 3) El naturalismo como la tesis de que los problemas tradicionales de la epistemología pueden ser resueltos a posteriori, apelando a evidencia empírica.
- 3') El naturalismo como la tesis de que los resultados de las ciencias de la cognición pueden ser relevantes y pueden ser legítimamente usados para la resolución de problemas tradicionales de la epistemología:
 - a) Para todos los problemas tradicionales
 - b) Para algunos de los problemas tradicionales
- 4) El naturalismo entendido como la tesis de que los problemas tradicionales de la epistemología tienen solución en las ciencias de la cognición:
 - a) Todos los problemas tradicionales
 - b) Algunos de los problemas tradicionales
- 5) La tesis de que los problemas tradicionales de la epistemología son ilegítimos o son fruto de malentendidos, deben ser abandonados y remplazados por preguntas científicas acerca de la cognición humana.
 - a) Todos los problemas tradicionales
 - b) Algunos de los problemas tradicionales

Haack denomina a 1) y 2) como naturalismos expansionistas porque sólo pretenden extender el alcance de la epistemología. 3) y 4) son denominados naturalismos reformistas porque reconocen la legitimidad de los problemas tradicionales de la epistemología y sólo proponen abordarlos empleando recursos científicos. En cambio, 5) es un naturalismo revolucionario porque niega la legitimidad de los proyectos de la epistemología tradicional y propone remplazarlos con otros más “científicos” o naturalistas. De manera ortogonal a esta clasificación, Haack señala que se debe distinguir entre naturalismos científicistas y a posterioristas; entre los primeros estarían 4) y 5) por considerar que la epistemología es una empresa interna a las ciencias, mientras que 3) es un naturalismo a posteriorista. Por último,

dentro de estas categorías, es posible encontrar la versión amplia (a) y la versión estrecha (b) de 3), 4) y 5). Para ilustrar esta taxonomía, he elaborado el siguiente cuadro, en el que están implícitas las versiones estrechas y amplias de 3), 4) y 5):

	Expansionista	Reformista	Revolucionario	Cientificista	Aposteriorista
1	√	×	×	×	√
2	√	×	×	×	√
3	×	√	×	×	√
3'	×	√	×	√	×
4	×	√	×	√	×
5	×	×	√	√	×

De entre los tipos de naturalismo descritos, Haack identifica el suyo como perteneciente al tercero y siendo más bien estrecho que amplio, es decir, se trata de un naturalismo reformista, aposteriorista, dirigido sólo a algunos problemas epistemológicos, al cual ella califica como moderado en comparación con otras posiciones como las pertenecientes al quinto tipo de naturalismo. En este trabajo se adopta un naturalismo muy similar al de Haack, pues también es estrecho y reformista, pero a diferencia de aquel, éste tiende más a ser científicista –sin llegar a ser revolucionario- pues considero que las ciencias de la cognición pueden ayudar a resolver algunos problemas de la epistemología tradicional. En ese sentido, la postura naturalista que se observará, sobre todo en las últimas secciones de este trabajo, se identifica con la versión estrecha del inciso 3') en la taxonomía propuesta por Haack.

2. 5 Relevancia de la investigación

Como se explicó en la introducción, este trabajo busca dilucidar si deducir puede ser epistémicamente útil, con lo cual nos estamos refiriendo, por un lado, a la posibilidad de que la deducción produzca conocimiento, y por otro lado, a la posibilidad de que éste sea nuevo, es decir, que sea conocimiento que no se tenía antes de deducir. En concordancia con dicho objetivo, la hipótesis que guía esta investigación es que el resultado de deducir competentemente las consecuencias lógicas de conocimiento también es conocimiento que puede ser nuevo. De modo que el eje en torno al cual se desarrolla este trabajo es la deducción y el principal propósito de la investigación es explicar por qué es epistémicamente útil la

deducción. Varios filósofos se han planteado esta pregunta, entre los que recientemente destaca Timothy Williamson:

¿Por qué la deducción es útil? La respuesta obvia es que es una manera de extender nuestro conocimiento. Es integral a esta respuesta que extender nuestro conocimiento de esta manera depende del proceso temporal de llevar a cabo la inferencia, pues uno sabe más después de hacerlo que antes.¹⁷

Para Williamson resulta obvio que la deducción es epistémicamente útil porque permite conocer cosas nuevas y por ello le asigna una importancia primordial para el conocimiento en general. Esto se sigue también de su observación respecto al papel de la deducción en las matemáticas y de éstas en las ciencias: “La matemática es esencial a la ciencia y su principal papel es extender nuestro conocimiento a través de la deducción.”¹⁸ Así pues, para este filósofo la utilidad epistémica de la deducción radica en que permite incrementar el conocimiento, lo cual apunta a la enorme relevancia de una investigación como la que aquí se lleva a cabo, pues si bien Williamson y otros filósofos asumen que la deducción es epistémicamente útil, nunca antes se había llevado a cabo un trabajo que intentase explicar detalladamente en qué consiste dicha utilidad y cómo es posible.

Otros epistemólogos además de Williamson también atribuyen a la deducción la capacidad de aumentar el conocimiento, incluso en contextos ordinarios y no sólo en la ciencia como sucede en las matemáticas. Por ejemplo Jonathan Kvanvig señala que

...es un hecho bien sabido acerca de la deducción que es una manera de extender nuestro conocimiento. Sherlock Holmes extiende su conocimiento de este modo al resolver crímenes, tal como lo hacemos el resto de nosotros cuando pensamos en las consecuencias de varios planes que podríamos llevar a cabo.¹⁹

La importancia de una aproximación como esta, que señala que no sólo en contextos académicos o científicos la deducción permite ampliar el conocimiento, radica en que apunta a que la utilidad epistémica de la deducción no se restringe a un determinado contexto, sino que se puede observar incluso en la vida diaria.

¹⁷ Williamson, T. 2009 “Probability and danger.” *The Amherst Lecture in Philosophy* 4: 1–35. <http://www.amherstlecture.org/williamson2009/>, p. 2 “Why is deduction useful? The obvious answer is that it is a way of extending our knowledge. It is integral to that answer that extending one’s knowledge in this way depends on the temporal process of carrying out the deduction, for one knows more after doing so than one did before.”

¹⁸ *Ibidem*.

¹⁹ Kvanvig, J. 2006 “Closure principles” *Philosophy Compass* 1/3: 256- 267, p. 257 “It is a well-known fact about deduction that it is a way of extending our knowledge. Sherlock Holmes extends his knowledge in this way in solving crimes, as do the rest of us when we think through the consequences of various plans we might adopt.”

En general, varios filósofos parecen tener intuiciones muy similares a la de Williamson respecto a la posibilidad de incrementar el conocimiento través de la deducción. John Hawthorne comparte la idea de Williamson respecto a que es posible obtener conocimiento nuevo a través de la deducción.²⁰ Maria Lasonen-Aarnio afirma que deducir competentemente a partir de proposiciones de las que se tiene conocimiento es una manera de adquirir conocimiento.²¹ Asimismo Michael Blome-Tillmann menciona que es difícilmente cuestionable que podemos extender nuestro conocimiento por medio de razonamiento deductivo.²² Hay algunos estudiosos de la obra de Gottlob Frege, tales como Jamie Tappenden, que piensan que incluso este gran lógico llegó a considerar que la deducción es capaz de aportar nuevo conocimiento.²³ Sin embargo, tal como lo señala como Silvio Pinto, Frege nunca desarrolló una explicación sistemática de la productividad de la deducción, a pesar de que quizá fue el primer filósofo en reconocer que ésta puede producir conocimiento nuevo:

Probablemente el primer filósofo que reconoció la productividad inherente a la deducción fue Frege. Para él, entender una prueba siempre requiere un acto creativo en el que se forman conceptos nuevos a través del proceso de forjar los pensamientos expresados de nuevas maneras en los diversos pasos. La idea de Frege era dar cuenta de la innegable fertilidad de las pruebas matemáticas, pero nunca desarrolló en una explicación sistemática de dicha productividad.²⁴

²⁰ Hawthorne, J. (2004) *Knowledge and lotteries*, Oxford University Press, p. 33 “As Williamson remarks, such principles articulate what is an extremely intuitive idea, namely that ‘deduction is a way of extending one’s knowledge’ (2000: 117). (Consider, for example, the paradigmatic status of mathematical knowledge that proceeds by way of deductive proof.)”

²¹ Lasonen-Aarnio, M. (2008) “Single premise deduction and risk.” *Philosophical Studies*, 141: 157-173, p. 157 “Competent deduction from a known proposition is one way of acquiring new knowledge.”

²² Blome-Tillmann, M. (2005) “A closer look to closure skepticism.” *Graduate papers from the 2005 joint sessions* <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9264.2006.00154.x/pdf>, p. 384. “it is hardly questionable that we can extend our knowledge by deductive reasoning.”

²³ Tappenden, J. (1995) “Extending knowledge and ‘fruitful concepts’: Fregean themes in the Foundations of Mathematics.” *Nous*, 29: 427-467 Tappenden atribuye dicha idea a Frege a partir de un pasaje de *Los fundamentos de la Aritmética* en el donde Frege menciona que hay definiciones matemáticas fructíferas de las cuales podemos deducir conclusiones que extienden nuestro conocimiento: “The conclusions we draw from it [fruitful definitions] extend our knowledge, and ought therefore, on Kant’s view, to be regarded as synthetic; and yet they can be proved by purely logical means, and are thus analytic.” Frege, G. (1950) *The Foundations of Arithmetic*. Traducido por J. L. Austin, Oxford University Press, p. 100

²⁴ Pinto, S. (2001) “The justification of deduction”. *Sorites*, 13: 33-47, p. 33 “Probably the first philosopher to recognize the essential fruitfulness of deduction was Frege. For him, understanding a proof always requires a creative act of forming new concepts via the process of carving the thoughts expressed by its various steps in ever novel ways. Frege’s insight was meant to accommodate the undeniable fertility of mathematical proof but it was never developed into asystematic explanation of fruitfulness.”

Independientemente de si Frege creía que es posible obtener nuevo conocimiento a través de la deducción, es un hecho que -al igual que Williamson- observó que las matemáticas son un ámbito de conocimiento sumamente fértil y reconoció el papel primordial que juega la deducción en las matemáticas.

En años recientes, David Papineau constituye otro ejemplo de un filósofo que parece creer que es posible aumentar el conocimiento a través de la deducción. En el contexto de una disquisición en torno a la deducción, Papineau señala que “Los argumentos están diseñados para expandir nuestro conocimiento. Si ya sabes las premisas, entonces un buen argumento te permitirá saber la conclusión también.”²⁵ Dicha idea apunta a una respuesta para la pregunta que se planteó al inicio de esta sección respecto a la utilidad epistémica de la deducción: deducir es útil en un sentido epistémico porque permite saber cosas nuevas, cosas que no se sabían antes de llevar a cabo la inferencia, tal como lo menciona Williamson en el pasaje antes citado.

Parece entonces que muchos filósofos comparten la intuición de que la deducción permite ampliar el conocimiento. Esta intuición compartida por un gran número de filósofos permitiría responder la pregunta planteada en la hipótesis que guía esta investigación. Al mismo tiempo, el hecho de que sea una idea tan difundida da cuenta de su importancia y peso en la filosofía, sobre todo entre los epistemólogos. No obstante, como ya se explicó en la introducción, debe enfrentar dos retos importantes que la ponen en duda: la paradoja de la inferencia y las objeciones al principio de clausura epistémica.

En ese sentido, la relevancia de este trabajo radica en que permite justificar las intuiciones filosóficas respecto a la fertilidad epistémica de la deducción y al mismo tiempo las defiende de las dos objeciones potenciales más importantes. Además, como se verá a lo largo de este trabajo, esta investigación representa una contribución original a diversas ramas de la filosofía, como la epistemología y la filosofía de la lógica e incluso las ciencias cognitivas, pues plantea preguntas que no muchos filósofos o científicos de la cognición habían abordado y busca ofrecer respuestas teóricamente satisfactorias y empíricamente robustas.

²⁵ Papineau, D. (2012) *Philosophical devices*, Oxford University Press, p. 137

3. Clausura epistémica

En el debate en torno al principio de clausura epistémica, la principal motivación de sus defensores es la suposición de que éste articula la idea intuitiva de que la deducción genera nuevo conocimiento. Sin embargo, los defensores del principio deben buscar una razón diferente para mantener su postura, ya que del hecho de que la deducción pueda extender el conocimiento en algunas ocasiones no se sigue que siempre lo haga. De acuerdo con la hipótesis que guía este trabajo, en ocasiones es posible obtener nuevo conocimiento a través de la deducción; en esos casos, alguna formulación del principio de clausura epistémica describe o articula la manera en que eso sucede, por lo que es importante entender qué formulación y si dicha versión del principio es vulnerable a contraejemplos u otro tipo de problemas. Con dicho objetivo en mente, en este capítulo exploraré las críticas más importantes al principio de clausura epistémica y mostraré las propuestas más exitosas para hacer frente a dichas críticas.

3.1 El principio de clausura epistémica

Uno de los temas que más han discutido los epistemólogos de la tradición analítica es el debate en torno al principio de clausura epistémica. De acuerdo con este principio, el conocimiento está cerrado o clausurado bajo implicación lógica conocida, de modo que si un sujeto sabe algo y sabe que eso implica otra cosa, el sujeto también sabe esa otra cosa. De modo que si alguien sabe que el número 3 sólo es divisible entre sí mismo y 1 sin residuo, y sabe también que un número es primo si y sólo si es divisible entre sí mismo y 1 sin residuo, entonces esa persona sabe que 3 es un número primo. Lo anterior ha sido materia de debate al menos desde que Fred Dretske publicó “Epistemic operators” en 1970,²⁶ donde rechaza el principio de clausura epistémica y argumenta que el conocimiento no está cerrado bajo implicación lógica conocida. Desde entonces muchos epistemólogos han intentado defender el principio y se han ofrecido varias versiones del mismo, de entre las que destaca la siguiente por ser la que con más frecuencia se cita en la literatura en torno a este debate:

Si S sabe que p y sabe que p implica q , entonces S sabe que q .

²⁶ Dretske, F. (1970) “Epistemic Operators”, *The Journal of Philosophy*, 67(24): 1007–1023

Al igual que otros principios filosóficos, se pretende que este principio epistémico sea una verdad necesaria, por lo que se supone que vale para todo sujeto S , toda proposición p y toda proposición q , lo cual se captura en la siguiente formulación:

$$\Box \forall S \forall p \forall q (SKp \wedge SK(p \rightarrow q)) \rightarrow SKq$$

Es decir, necesariamente para todo sujeto S , para toda proposición p y para toda proposición q , si S sabe que p y sabe que p implica q , entonces S sabe que q .²⁷ Por mor de la simplicidad, los autores que hablan del tema suelen omitir los cuantificadores, el operador modal y la referencia al sujeto, enunciando el principio de la siguiente manera:

$$(Kp \wedge K(p \rightarrow q)) \rightarrow Kq$$

Dado que este principio tiene el propósito de expresar que el conocimiento está clausurado o cerrado bajo implicación lógica conocida, es necesario entender el concepto de clausura. A grandes rasgos, la clausura es una propiedad que se predica de un conjunto de objetos. Un conjunto O exhibe clausura o está cerrado bajo cierta operación R en caso de que para cada objeto x , si x es un miembro de O y x está en la relación R con cualquier otro objeto, digamos y , entonces y es un miembro de O . Por ejemplo, en lógica proposicional, el conjunto de las proposiciones -llamémosle P - está cerrado bajo deducción; esto significa que si p es una proposición (es decir, es un miembro de P) y p implica q (es decir, q se deduce de p), entonces q es una proposición, pertenece a P . Esta idea de clausura proviene del concepto matemático de clausura de un conjunto, según la cual un conjunto está clausurado o cerrado bajo una operación específica si y sólo si el resultado obtenido al llevar a cabo la operación en dos miembros cualesquiera del conjunto es también un miembro del conjunto. Por ejemplo, el conjunto de los números reales está cerrado bajo multiplicación, pues el resultado de multiplicar cualesquiera dos números reales también es un número real. El conjunto de los números enteros está cerrado bajo adición, pues el resultado de sumar cualesquiera dos números enteros es un número entero; pero no está cerrado bajo división porque hay casos en los que el cociente de dos números enteros no es un número entero.

De modo que un principio de clausura es un principio que afirma que cierto conjunto de objetos está cerrado respecto a alguna función, operación o regla, en el sentido de que llevar a cabo dicha operación en cualquier miembro del conjunto, da lugar a otro miembro

²⁷ Cfr. David, M. y Warfield, T. A. (2008) "Knowledge-closure and skepticisms" en Smith, Q. (ed.), *Epistemology: new essays*, OUP, p. 139 Más adelante se verán las razones más importantes para abandonar esta formulación del principio en favor de otra más plausible y cercana a la dinámica del conocimiento.

del conjunto. Un principio de clausura epistémica postula que los miembros de un conjunto epistémico (por ejemplo, el conjunto de las proposiciones que un sujeto sabe) están cerrados bajo cierta relación o concepto epistémico. En el caso del principio que está en discusión ahora, el conjunto en cuestión es el de las proposiciones que un sujeto sabe, y éstas están cerradas bajo implicación lógica conocida. Pero esta versión del principio también ha sido objeto de algunas críticas, por ejemplo, se han ofrecido contraejemplos en los que el sujeto sabe que p y sabe que p implica q pero no sabe que q porque no cree que q , o bien cree que q pero por las razones incorrectas (tiene una corazonada respecto a q o su astrólogo le ha dicho que q). David y Warfield llaman “problema psicológico” a los casos en que el sujeto no cree que q a pesar de saber que p y que p implica q , pues se trata de casos en los que el sujeto no logra inferir que q se sigue de lo que ya sabe, por lo que no llega a creer q . A los casos en que el sujeto sí logra creer q pero lo hace con base en malas razones que no se relacionan con su conocimiento de que p y que p implica q , los llaman “problema de respaldo” debido a que el respaldo para esas creencias carece del estatus epistémico necesario para considerarlas como conocimiento.²⁸ La diferencia entre ambos problemas es que en el primer caso, el sujeto puede no tener las creencias que el principio de clausura predice que tendría, mientras que en el segundo, el sujeto tienen las creencias pero no cuentan como conocimiento.

Como respuesta a dicho problema se añade una cláusula que especifica que el sujeto cree que q y que lo hace porque lo ha deducido competentemente de p y de que p implica q :

$$(Kp \wedge K(p \rightarrow q) \wedge Bq \text{ por deducción competente de } p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow Kq$$

Se considera que ésta es la versión más plausible del principio (por ende, es la más aceptada) y afirma que si un sujeto sabe que p , sabe que p implica q , y cree que q porque lo ha deducido competentemente de lo anterior, entonces ese sujeto sabe que q . Esta formulación del principio también cuenta como un principio de clausura epistémica porque el concepto epistémico del consecuente -el de conocimiento- también está en el antecedente e identifica una función u operación que, cuando se lleva cabo en los particulares que caen bajo el concepto -las proposiciones que el sujeto sabe-, da como resultado algo que también cae bajo el concepto. Es decir, si el sujeto sabe algo y a partir de eso deduce competentemente otra cosa, ésta también formará parte de sus conocimientos.

²⁸ David y Warfield (2008), p. 143

Los detractores de la clausura epistémica han esgrimido diversas razones para rechazarlo entre las que destacan el papel que juega en los argumentos escépticos, la formulación de ciertos contraejemplos y la omnisciencia lógica que conlleva la aceptación de algunas versiones del principio. A continuación se examinarán algunas de esas críticas y las principales respuestas que han ofrecido los defensores del principio.

3.2 Clausura epistémica y escepticismo

a) Escepticismo y rechazo del principio de clausura

Robert Nozick y Fred Dretske son dos referencias obligadas en la discusión en torno a la validez del principio de clausura epistémica. Ambos autores rechazan ese principio debido a que es incompatible con la concepción del conocimiento que cada uno sostiene y porque consideran que la aceptación del principio conduce al escepticismo, el cual es sumamente contraintuitivo e inadmisibile. A continuación se expondrá la teoría del conocimiento que sostiene Nozick y las razones que ofrece en contra de la clausura epistémica para luego exponer las de Dretske.

Nozick

Una de las principales motivaciones de Robert Nozick para proponer una nueva teoría del conocimiento es el problema del escepticismo filosófico. El objetivo de Nozick es “formular hipótesis sobre el conocimiento y nuestra conexión con los hechos que muestren como el conocimiento puede existir a pesar de las posibilidades escépticas”²⁹. El punto medular de la propuesta de Nozick está en añadir los siguientes condicionales subjuntivos como condiciones necesarias para el conocimiento:

1. Si p no fuese verdadera, S no creería que p .
2. Si p fuese verdadera, S creería que p .

De acuerdo con esta teoría, para que la creencia de un sujeto S de que p pueda ser considerada como conocimiento no sólo debe ser el caso que p sea verdadera y que el sujeto S crea que p , sino que además se deben cumplir los condicionales 1) y 2). Para ilustrar la

²⁹ Nozick, R. (1981) *Philosophical explanations*, Harvard University Press, p. 167 “[We seek to] formulate hypothesis about knowledge and our connection to facts that shows how knowledge can exist even given the skeptics possibilities.”

función de 1) como condición necesaria para el conocimiento, Nozick expone el siguiente caso tipo Gettier: un sujeto S está en su oficina con otras dos personas y tiene evidencia que lo justifica para creer que la primer persona posee un automóvil Ford (una semana antes, S había visto a esa persona llegar en un automóvil Ford). Sin embargo, no es así, más bien es la segunda persona quien posee un automóvil Ford, aunque este hecho es completamente desconocido para S porque jamás había tenido contacto con esta persona. Luego, S cree que alguien en su oficina posee un automóvil Ford; ésta es una creencia verdadera para la cual S sí tiene una justificación y a pesar de ello se considera que S no sabe que alguien en su oficina posee un automóvil Ford, es decir, su creencia no cuenta como conocimiento. El condicional 1) logra dar sentido a este hecho pues si nadie en la oficina poseyera un Ford, entonces S no creería que alguien en la oficina lo posee. De este modo, la condición 1) logra hacer frente a los contraejemplos Gettier. Sin embargo, estos últimos no son los únicos casos problemáticos que una teoría del conocimiento debe enfrentar; los argumentos escépticos plantean posibilidades que son incompatibles con gran parte de nuestro conocimiento.

El problema con los escenarios escépticos, como el de la hipótesis del sueño planteada por Descartes o el caso en que el sujeto es sólo un cerebro en una cubeta, es que las creencias que un sujeto pueda tener respecto a la falsedad de esas hipótesis no constituyen conocimiento. Se trata de posibilidades en las que una persona creería algo a pesar de que fuese falso, por lo que dichas creencias no satisfacen el condicional 1). Por ejemplo, en el caso en que el escéptico plantea la posibilidad de que el sujeto sea un cerebro en una cubeta estimulado electroquímicamente para tener exactamente las mismas sensaciones que tendría si no fuese un cerebro en cubeta, el sujeto creería que no es un cerebro en una cubeta aunque lo fuese. Si se considera que la proposición p en cuestión es “No soy un cerebro en una cubeta”, se puede ver claramente que no satisface 1) “Si p fuese falsa, S no creería que p ”, pues S cree que p a pesar de que p es falsa. Esto le permitiría al escéptico mostrar que la condición 1) es falsa y que en su lugar es verdadera su negación: Si p fuese falsa, S creería que p . En vista del problema que esto representa para el conocimiento, Nozick postula 2) como otra condición necesaria para el conocimiento.

El condicional 2) señala que además es necesario para el conocimiento que las creencias sean sensibles a la verdad de los hechos, lo que significa que el sujeto creería que p si p fuese verdadera. Así por ejemplo, la creencia de un sujeto en que no es un cerebro en

una cubeta no satisface 2) porque no es sensible a la verdad, ya que el sujeto no creería que es un cerebro en una cubeta a pesar de que lo fuese, pues estaría siendo sometido a estimulaciones electroquímicas que lo harían creer que no es cerebro en cubeta. De modo que las creencias en que no se dan las posibilidades escépticas no satisfacen el condicional subjuntivo 2) porque no son sensibles a verdad de los hechos, lo cual es necesario para el conocimiento.

Recapitulando, para Nozick “saber que p es ser alguien que creería que p si p fuese verdadera y que no creería que p si p fuese falsa”.³⁰ La expresión técnica que acuña este filósofo para nombrar el hecho de que una creencia sea verdadera cuando satisface los condicionales 1) y 2) es rastreo de verdad, de tal modo que saber se define como tener una creencia que rastrea la verdad. Esta concepción del conocimiento centrada en el rastreo de la verdad de las creencias conduce a Nozick a rechazar PCE por las razones que se exponen a continuación.

De acuerdo con esta teoría del conocimiento, la creencia de S de que p rastrea la verdad de p en caso de que si p fuera falsa S no creería que p y si p fuera verdadera S creería que p . Dado que estos dos condicionales subjuntivos son condiciones necesarias para el conocimiento y “ninguna de esas condiciones está cerrada bajo implicación lógica conocida”,³¹ para Nozick el conocimiento no está cerrado bajo clausura epistémica. Para ilustrarlo, este filósofo recurre al siguiente ejemplo: supóngase que p representa la proposición <<Estoy despierto y sentado en una silla en Jerusalén>> y Q representa <<No estoy flotando en un tanque en Alfa Centauri siendo estimulado electroquímicamente para creer que p >>. En este caso p implica q y el sujeto sabe que p implica q . Además, el sujeto sabe que p porque p rastrea la verdad de los hechos debido a que en situaciones contra fácticas lo suficientemente cercanas en las que p es falsa (por ejemplo, que el sujeto esté dormido en Berlín), el sujeto no creería que p ; y en situaciones contrafácticas cercanas en las que el sujeto está sentado en Jerusalén, el sujeto cree que p . Pero el sujeto no sabe que q porque su creencia en que q no rastrea la verdad de q , pues en mundos posibles cercanos en los que q es falsa (es decir, aquellos en los que el sujeto sí está en Alfa Centauri), el sujeto creería que q . Así pues, la creencia de que q es insensible a la verdad y no puede ser conocimiento. Con ello se

³⁰ Nozick, p. 178 “To know that p is to be someone who would believe it, but also would truly believe it and wouldn’t falsely believe it.”

³¹ Nozick, p. 206 “Neither of these latter conditions is closed under known logical implication.”

produce un contraejemplo a PCE, pues el sujeto sabe que p , sabe que p implica q y sin embargo no sabe que q . De manera que al imponer al conocimiento una condición de rastreo de verdad resulta que éste no está cerrado bajo clausura epistémica.

Nozick afirma que de hecho el error escéptico consiste en asumir que el conocimiento está cerrado bajo implicación lógica conocida.³² Esto se ve claramente en la forma que poseen la mayoría de los argumentos escépticos:

1. S no sabe que no- H .
2. Si S sabe que O y sabe que O implica no- H , entonces S sabe no- H .
3. S no sabe que O o S no sabe que O implica no- H .
4. S sabe que O implica no- H .
5. Por lo tanto, S no sabe que O .

En estos argumentos la proposición H representa una hipótesis escéptica que el sujeto no puede descartar y es incompatible con el conocimiento de O , que puede ser cualquier proposición acerca del mundo externo y ordinariamente es correcto afirmar que S la sabe. De modo que 1 es verdadera debido a que H es una hipótesis escéptica formulada de tal modo que el sujeto no puede saber si de hecho ocurre o no. La premisa 2 es el principio de clausura epistémica y en ella se vincula por implicación lógica una proposición ordinaria con la hipótesis escéptica. 3 se infiere de 1 y 2 por la regla de inferencia denominada *Modus Tollens*. La premisa 4 se considera obviamente verdadera porque las proposiciones O y H se han elegido de modo tal que sean incompatibles. 5 se sigue de 3 y 4 por la regla de inferencia conocida como Silogismo Disyuntivo. A continuación se ejemplifica este tipo de argumento escéptico empleando la hipótesis escéptica H de ser cerebro en cubeta y “Tengo manos” como la proposición ordinaria O que el sujeto sabe:

1. S no sabe que no es un cerebro en una cubeta.
2. Si S sabe que tienen manos y sabe que tener manos implica no ser cerebro en cubeta, entonces S sabe no es cerebro en cubeta.
3. S no sabe que tienen manos o S no sabe que tener manos implica no ser cerebro en cubeta.
4. S sabe que tener manos implica no ser cerebro en cubeta.
5. Por lo tanto, S no sabe que tiene manos.

³² Nozick, p. 204

La segunda premisa de los argumentos escépticos es una ejemplificación del principio de clausura, lo cual para Nozick es evidencia de que el escéptico se basa en dicho principio para concluir que es imposible el conocimiento. Éste constituye para Nozick otro motivo para rechazar el principio de clausura.

En suma, este filósofo rechaza el principio de clausura epistémica debido a que juega un papel fundamental en la formulación de los argumentos escépticos y basado en una teoría del conocimiento en la que no está cerrado bajo implicación lógica conocida.

Dretske

Uno de los más afamados detractores del principio de clausura es el filósofo Fred Dretske. Ya desde 1970 Dretske había notado que los operadores epistémicos como ‘saber que’ no obedecen ese principio.³³ Este filósofo observó que los prefijos como ‘es verdad que’, ‘es un hecho que’, ‘es necesario que’ y ‘es posible que’ -a los cuales denomina como “operadores sentenciales”- comparten la propiedad de que si q es una consecuencia necesaria de p , entonces el enunciado que resulta de operar sobre q con cualquiera de estos cuatro operadores es una consecuencia necesaria del enunciado que resulta de operar sobre p con el mismo operador. Dretske llamó a los operadores que poseen esta propiedad “operadores penetrantes”. Los operadores epistémicos como ‘saber que’ no son operadores completamente penetrantes, son sólo semi-penetrantes, es decir, poseen un grado de penetrabilidad menor que aquellos que son completamente penetrantes, pero mayor que aquellos que no son penetrantes.³⁴ ‘Saber que’ tiene cierto grado de penetrabilidad porque si un sujeto sabe que p y q , tiene razones para creer que p y q , o puede probar que p y q , entonces ese sujeto sabe que q , tiene razones para creer que q , o puede probar que q . Por ejemplo, si S sabe que Juan y María están casados, entonces S sabe que María está casada. Pero ‘saber que’ no es completamente penetrante porque es posible (prácticamente es un hecho aceptado por toda autoridad en la materia) que el sujeto no sepa todas las implicaciones lógicas de lo que sí sabe. De modo que, “los operadores epistémicos no son penetrantes porque, y quizá sólo porque, los agentes en cuestión no tienen conocimiento de todas las implicaciones de lo

³³ Dretske, F. (1970) “Epistemic Operators”, *The Journal of Philosophy*, 67(24): 1007–1023

³⁴ ‘Es necesario que’ es un operador completamente penetrante ya que si P implica Q y es necesario que P, entonces es necesario que Q. ‘Es accidental que’ es uno semi-penetrante pues si P implica Q y es accidental que P, no por ello es accidental que Q.

que saben que es el caso, pueden ver que es el caso o tienen razones para creer que es el caso.”³⁵

Asumir que un operador epistémico como ‘saber que’ es completamente penetrante es equivalente a asumir que está cerrado bajo implicación lógica conocida. Se exige que la implicación lógica sea conocida en vista de la implausibilidad de que los sujetos sean lógicamente omniscientes, es decir, la implausibilidad de que los sujetos sean capaces de saber todas las consecuencias lógicas que se siguen de lo que ya saben. Así, el principio que está en discusión es:

$$(Kp \wedge K(p \rightarrow q)) \rightarrow Kq$$

en lugar de:

$$(Kp \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow Kq$$

debido a que este último supone un compromiso indeseable con la omnisciencia lógica e impide de manera trivial que el operador epistémico sea penetrante pues “los agentes no son completamente conocedores de todas las implicaciones de lo que saben que es el caso”³⁶.

De acuerdo con Dretske, cometer el error de asumir que los operadores epistémicos son completamente penetrantes, da lugar a los argumentos escépticos. Tales argumentos hacen uso de las consecuencias de una proposición que no son penetrables por un operador epistémico como saber, por ejemplo, ser un cerebro en una cubeta. Un sujeto puede saber que tiene manos y que eso implica no ser un cerebro en una cubeta, pero el sujeto no tiene modo de saber que no es un cerebro en una cubeta. El operador epistémico ‘saber que’ no penetra hasta la presuposición de no ser un cerebro en una cubeta. Así pues, los operadores epistémicos son semi-penetrantes porque no penetran cierta clase de presuposiciones que no son empíricamente verificables, como la de ser o no un cerebro en una cubeta. Lo anterior motiva a Dretske a rechazar la idea de que los operadores epistémicos son completamente penetrantes, es decir, a rechazar el principio de clausura epistémica.

Poco después, Dretske desarrolla una concepción del conocimiento incompatible con la clausura epistémica, según la cual para saber que p es necesario tener razones concluyentes

³⁵ Dretske (1970), p. 1010 “epistemic operators turn out *not* to be penetrating because, and perhaps *only* because, the agents in question are not fully cognizant of all the implications of what they know to be the case, can see to be the case, have reasons to believe is the case, and so on.”

³⁶ Dretske (1970), p. 1010 “the agents in question are not fully cognizant of all the implications of what they know to be the case”

(R) para p .³⁷ R es una razón concluyente para p si y sólo si dado R, no es posible que no p . Por lo tanto, si p fuese falsa, R también sería falsa. Tener razones concluyentes no sólo implica que p es el caso o que el sujeto cree que p es el caso, sino que implica además que en las circunstancias en las que el sujeto llegó a creer que p , sus bases para creer que p son suficientemente seguras como para eliminar la posibilidad de que esté equivocado respecto a p . Por ejemplo, un sujeto que está en el campo y tiene frente a sí una cabra, tiene una experiencia visual E que lo conduce a formar la creencia g :

g : Hay una cabra en el campo.

Según Dretske, el sujeto sabe que g sólo si sus razones para creer que g , en este caso la experiencia visual E, son concluyentes. En un mundo posible cercano en el que g fuese falsa, por ejemplo, uno en el que en vez de una cabra hay una vaca o no hay ningún animal, el sujeto no tendría E sino que tendría la experiencia visual de ver una vaca en el campo o de ver el campo vacío.³⁸ Por lo tanto, es verdad que si no hubiese una cabra en el campo, el sujeto no habría tenido la experiencia visual E, de manera que E es una razón concluyente para g y g resulta ser una proposición que el sujeto sabe.

Como consecuencia de esta concepción del conocimiento, PCE es falso debido a que si el conocimiento requiere razones concluyentes, no siempre es posible saber las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe. Dretske ilustra esto también mediante el siguiente ejemplo: al visitar el zoológico un sujeto ve una cebra en una jaula, teniendo así una experiencia visual Ez que es una razón concluyente para saber la proposición z : Hay una cebra en la jaula. Ahora bien, considérese la siguiente proposición m : El animal en la jaula es una mula pintada de cebra. m es incompatible con z pero a pesar de ello, el sujeto no puede saber que m es falsa porque Ez no es una razón concluyente para saber que no m . Esto debido a que las mulas pintadas de cebra se ven iguales a las cebras, por ello el sujeto tendría la experiencia visual de ver una cebra si m fuese verdadera. De modo que no es verdad que si m fuese verdadera, el sujeto no tendría Ez; por ello Ez no es una razón concluyente para m . Por lo tanto, el sujeto no sabe que no m a pesar de que sabe que z implica no m . Este es un

³⁷ Dretske (1971) "Conclusive Reasons," *Australasian Journal of Philosophy*, 49: 1–22

³⁸ La exigencia de que el mundo posible en cuestión sea cercano se debe a que en mundos posibles lejanos G es falsa simplemente porque no existen ningún mamífero cuadrúpedo, por ejemplo, y en ese caso el sujeto no tendría ninguna experiencia visual que lo condujese a creer algo como G, de modo que ni siquiera consideraría la proposición G.

contraejemplo para PCE que pretende mostrar que es falso. Si se aceptará PCE como verdadero, ello posibilitaría la formulación de argumentos escépticos como el siguiente, lo cual para Dretske representa una motivación extra para rechazar la clausura epistémica.

1. S no sabe que no *m*.
2. Si S sabe que *z* y sabe que *Z* implica no *m*, entonces S sabe no *m*.
3. S no sabe que *z* o S no sabe que *z* implica no *m*.
4. S sabe que *z* implica no *m*.
5. S no sabe que no *z*.

Por lo tanto, las razones de Dretske para rechazar el principio son similares a las de Nozick, pues también dependen de una teoría del conocimiento particular y de que su aceptación permite la formulación de argumentos escépticos.

b) Respuesta: contextualismo epistémico

Una de las principales virtudes del contextualismo como respuesta a los argumentos escépticos es que logra explicar ese paradójico choque de intuiciones, lo cual sucede en vista de que entre los objetivos de la respuesta contextualista está el de salvaguardar la idea de que la gente está en lo correcto al asumir que sabe muchas cosas y explicar la fuerza persuasiva con que el argumento escéptico genera el problemático conflicto entre intuiciones a favor de las premisas y en contra de la conclusión. En ese sentido, DeRose señala que “Salvaguardar las intuiciones ordinarias respecto a que hay conocimiento y al mismo tiempo explicar la fuerza persuasiva de los argumentos escépticos (es la meta principal de la estrategia [contextualista])”.³⁹

De acuerdo con el contextualismo, en cada contexto conversacional operan diferentes estándares epistémicos, los cuales determinan el valor de verdad de las adscripciones de conocimiento que se hacen en cada contexto. De manera que una misma oración de la forma “S sabe que *p*” puede ser verdadera en contextos regidos por estándares epistémicos laxos, pero falsa en otro con estándares epistémicos más altos. En concordancia con esto, el escéptico logra establecer la inverosímil conclusión de que no hay conocimiento del mundo externo sólo porque a través de las premisas de su argumento eleva los estándares epistémicos

³⁹ DeRose, (1995) p. 6 “To safeguard ordinary claims to know while at the same time explaining the persuasiveness of the skeptical arguments (is the goal of the [contextualista] strategy)”.

a un nivel en el que su conclusión es verdadera. Sin embargo, dichos estándares no son los que rigen las adscripciones ordinarias de conocimiento, de manera que en el contexto de la vida cotidiana la conclusión a la que llega el escéptico es falsa. En efecto, cotidianamente no se expresan las premisas del argumento escéptico y, por ende, no se impone al conocimiento la condición de haber descartado cualquier hipótesis incompatible con la proposición que se pretende saber, por lo que ordinariamente es correcto afirmar que se saben toda clase de cosas respecto al mundo externo.

Cabe destacar que estrictamente hablando la tesis central del contextualismo epistemológico no es sobre el conocimiento, sino sobre el contenido semántico de las oraciones de atribución de conocimiento, pues lo que busca es evidenciar que éstas son sensibles al contexto de su emisión y, con base en esto, poner de manifiesto que aquello que puede ser verdadero bajo determinados estándares epistémicos puede no serlo con respecto a otros.

Para el contextualismo epistemológico (a diferencia del invariantismo sensible que atiende al contexto del sujeto)⁴⁰ el contexto que importa para determinar la verdad de las atribuciones de conocimiento es el del hablante que hace la atribución; el contexto del sujeto al que se le atribuye conocimiento sólo es relevante cuando éste y quien atribuye conocimiento son la misma persona. DeRose explica la diferencia que hay entre el contexto del que hace la atribución y el del sujeto para mostrar por qué para el contextualismo epistémico es importante el primero:

Las características de quien hace la atribución conocimiento establecen cierto estándar que el sujeto putativo de conocimiento debe cumplir para que la atribución de conocimiento sea verdadera: *afectan qué tan buena debe ser la posición epistémica del sujeto putativo de conocimiento para que de hecho sepa*. Por lo tanto, afectan las condiciones de verdad y el contenido o significado de la atribución. Por otro lado, las características del sujeto de la

⁴⁰ A grandes rasgos, la idea central del invariantismo sensible o invariantismo moderado es que el conocimiento que pueda tener el sujeto –y no lo que es expresado en las oraciones de atribución de conocimiento– depende de ciertos factores relacionados con sus intereses prácticos o con las creencias del sujeto respecto a dichos intereses. Como se puede ver hay por lo menos dos diferencias importantes entre esta postura y el contextualismo: la primera de ellas es que el invariantismo sensible atiende al contexto del sujeto mientras que el contextualismo atiende al del adscriptor, y la segunda es que el invariantismo sensible se preocupa por lo que el sujeto sabe y no por las oraciones de atribución de conocimiento como lo hace el contextualismo. Dos de los representantes más importantes del invariantismo sensible son Jason Stanley y John Hawthorne. Uno de los escritos en los que Stanley defiende el invariantismo sensible es “Semantics in context” en Preyer, G. y Peter, G. (2005) *Contextualism in philosophy. Knowledge, meaning and truth*, Oxford, Oxford University Press; mientras que Hawthorne en (2004) *Knowledge and Lotteries*, New York and Oxford: Oxford University Press.

adscripción determinan si el sujeto putativo cumple o no los estándares que se han establecido, y por ende pueden afectar el valor de la atribución *sin* afectar su contenido: *afectan que tan buena es la posición epistémica en la que está un sujeto putativo de conocimiento.*⁴¹

Por lo tanto, para el contextualismo epistemológico es importante el contexto del hablante que hace la atribución porque las oraciones de atribución de conocimiento son verdaderas o falsas dependiendo de un estándar epistémico. El estándar epistémico es determinado por el contexto conversacional del hablante, pues él es quien hace la atribución de conocimiento y el estándar que ésta debe cumplir no puede fijarse en función de cosas que no siempre puede saber quien hace la atribución (como pueden ser los estados mentales del sujeto de la adscripción).

Por ejemplo, Keith le dice a su esposa que recuerda haber visto abierto el banco un sábado y la esposa de Keith afirma que “Keith sabe que el banco abre los sábados”. Esta oración es verdadera porque se emite en un contexto conversacional en el que para la esposa no es muy importante si efectivamente el banco abre o no los sábados. Pero sería falso atribuirle conocimiento usando esa misma oración en un contexto en el que es viernes y para la esposa es de vital importancia depositar el cheque de su sueldo antes de que termine la semana, por lo que no está dispuesta a confiar todo su sueldo a la memoria de Keith. En este contexto ella fijará estándares epistémicos que demandaran más de Keith para que sea verdad que él sabe que el banco abre los sábados y por ende en este contexto será verdadera la oración “Keith no sabe que el banco abre los sábados”⁴².

De acuerdo con el contextualismo, algo análogo a lo anterior sucede en el caso de la conclusión escéptica, pues su valor de verdad depende del contexto en el que se emite: la oración “S no sabe que O” es verdadera en el contexto conversacional del argumento escéptico pero es falsa en contextos conversacionales ordinarios en los que no se menciona ninguna hipótesis escéptica. Por lo tanto, no representa una amenaza para las atribuciones ordinarias de conocimiento pues sólo es verdadera en el contexto al que ha dado lugar el argumento escéptico. Este contexto impone estándares epistémicos demasiado altos, diferentes de los de la vida cotidiana, en donde los contextos conversacionales se rigen por estándares epistémicos más laxos y bajo tales estándares la negación de la conclusión

⁴¹ DeRose, K. (1992) “Contextualism and knowledge attributions”, *Philosophy and Phenomenological Research*, p. 921

⁴² El ejemplo se encuentra en DeRose (1992)

escéptica es verdadera. Sin embargo, es necesario explicar por qué parece que el argumento escéptico logra establecer que las adscripciones cotidianas de conocimiento incurren sistemáticamente en el error. Por ello es una tarea crucial del contextualismo epistemológico explicar cómo es que el escéptico logra elevar los estándares de conocimiento al grado de que su conclusión parece ser verdadera.

Este reto ha sido afrontado de diversas maneras por los defensores del contextualismo epistemológico, siendo Keith DeRose quien se ha ocupado más de desarrollar de la teoría. Dado que esta teoría busca explicar por qué la conclusión del escéptico no amenaza las atribuciones ordinarias de conocimiento, DeRose se concentra en mostrar que el conflicto de intuiciones que aparentemente producía el argumento escéptico es precisamente sólo una apariencia:

De acuerdo con la solución contextualista, de lo que no nos damos cuenta es que la negación del escéptico de que sabemos muchas cosas es perfectamente compatible con nuestras aseveraciones ordinarias de saber justo aquellas proposiciones que el escéptico niega que sepamos. Una vez que nos damos cuenta de esto podemos ver cómo es que tanto la negación del escéptico de que sabemos algo, como nuestras atribuciones ordinarias de conocimiento pueden ser correctas.⁴³

DeRose

De acuerdo con Keith DeRose, para resolver el problema del escepticismo es necesario explicar cómo es que a partir de unas premisas que inicialmente parecen plausibles, el escéptico concluye que no es posible saber ni siquiera las cosas más simples del mundo externo, lo cual resulta implausible a la luz de la experiencia cotidiana. DeRose toma como punto de partida la idea de que el escéptico puede concluir que no hay conocimiento del mundo externo sólo porque eleva los estándares de conocimiento; así, la conclusión escéptica no demuestra que bajo los estándares de la vida cotidiana sea incorrecto atribuir ese tipo de conocimiento. Gran parte del ensayo titulado “Solving the skeptical problem”⁴⁴ está dedicado a explicar cómo es que el escéptico eleva los estándares para el conocimiento de manera que sus premisas parezcan plausibles y el argumento parezca representar una amenaza para la práctica cotidiana de atribución de conocimiento.

⁴³DeRose (1995) “Solving the Skeptical Problem”, *The Philosophical Review*, p. 5

⁴⁴ Cfr. DeRose (1995)

Para dar cuenta de la verosimilitud de la primer premisa del argumento escéptico es necesario explicar por qué parece que no es posible saber que las hipótesis escépticas son falsas. Con el fin de lograr esto DeRose retoma la explicación del conocimiento en términos de Condicionales Subjuntivos de Robert Nozick,⁴⁵ en la cual juega un papel central la noción de sensibilidad de las creencias. DeRose señala que para Nozick la creencia de S en p es sensible al valor de verdad de p si y sólo si S no creería que p si p fuese falsa.⁴⁶ Por otro lado, la creencia de S en p es insensible si S creería que p a pesar de que p fuese falsa.⁴⁷ De acuerdo con la Explicación de los Condicionales Subjuntivos, generalmente se experimenta una fuerte tendencia a juzgar que un sujeto S no sabe que p cuando se considera que la creencia de S en que p es insensible. Por ejemplo, la creencia en que no ocurre una hipótesis escéptica como la del sueño es una creencia insensible, pues un sujeto S creería que no está soñando a pesar de que eso fuese falso, es decir, a pesar de que S sí estuviese soñando. Eso sucedería debido a que la evidencia a favor de la creencia de S en que no está soñando sería indistinguible de la evidencia a favor de que sí está soñando, porque si S estuviese soñando las cosas no le parecerían ser diferentes y tendría creencias muy semejantes a las que tiene cuando está despierto.⁴⁸ Por ello parece que no es correcto afirmar que S sabe que no está soñando.

Así pues, para que la primer premisa sea plausible la hipótesis debe ser tal que produzca en el oyente del argumento la creencia en que la hipótesis no ocurre y a la vez el reconocimiento de que él tendría esta creencia a pesar de que la hipótesis sí ocurriese.⁴⁹ Es decir, los escenarios que plantean las hipótesis escépticas y la realidad tienen en común que sin importar que el sujeto se encuentre en la primera situación o en la segunda, creerá que no

⁴⁵ Nozick, R. (1981). *Philosophical explanations*, Cambridge: Harvard University Press. Dado que no es el propósito de este trabajo ahondar en el análisis del conocimiento que propone Nozick, es suficiente señalar que la idea que da lugar a la noción sensibilidad es la idea de que las creencias deben rastrear a la verdad para que sean conocimiento.

⁴⁶ Cfr. DeRose (1995) p. 27

⁴⁷ Cfr. DeRose (1995) p. 18

⁴⁸ Cabe mencionar que la mayoría de los filósofos reconstruyen de este modo el argumento escéptico que emplea la hipótesis del sueño, concediendo que en los sueños es posible creer que uno tiene experiencias que parecen ser exactamente iguales a las experiencias que uno tiene cuando está despierto, o en otras palabras, los sueños pueden ser tan vívidos que sería imposible distinguirlos de la realidad. Ernest Sosa está en desacuerdo con lo anterior pues cuestiona que en los sueños sea posible tener creencias basadas en experiencias fenomenológicas reales porque la fenomenología de los sueños es diferente de la fenomenología de las percepciones normales. Así que el argumento escéptico del sueño no se sostiene. Cfr. Sosa, E. (2007) "Dreams and Philosophy" en *Apt Belief and Reflective Knowledge*, Volumen 1, Oxford: Clarendon Press. Pp. 1-21

⁴⁹ Cfr. DeRose (1995) p. 18

está en el escenario que plantea la hipótesis escéptica. Por ello el oyente tiende a pensar que no sabe que la hipótesis no ocurre.

Es importante notar que DeRose recurre a la Explicación de los Condicionales Subjuntivos para dar cuenta de la verosimilitud de la primera premisa, no de su verdad, ya que no acepta que dicha premisa sea verdadera en todos los contextos conversacionales porque aceptarlo implicaría rendirse ante la conclusión del argumento escéptico. Para evitar eso y al mismo tiempo resolver el conflicto de intuiciones que genera un argumento con dos premisas plausibles que arrojan una conclusión que no lo es, DeRose subraya que la primer premisa no es *simplemente* verdadera, sino que lo es sólo de acuerdo con estándares epistémicos inusualmente elevados.⁵⁰

Los estándares epistémicos son estándares para determinar si la posición epistémica de un sujeto con respecto a una creencia es lo suficientemente fuerte como para que cuente como conocimiento.⁵¹ La fuerza de la posición epistémica de un sujeto S con respecto a la creencia de que *p* consiste en la capacidad de rastrear la verdad de que *p* en una esfera de mundos posibles lo suficientemente cercano a la realidad, denominada esfera de mundos posibles epistémicamente relevantes.⁵² El el contexto del adscriptor es el contexto conversacional que determina la extensión de la esfera de mundos posibles en los que la creencia de un sujeto debe rastrear la verdad. DeRose define el contexto conversacional del adscriptor en términos de lo que él llama “características objetivas”, tales como aquello que se ha dicho en la conversación, la importancia de estar en lo correcto y mencionar una posibilidad; cuestiones “subjetivas” como las posibilidades que pueda estar teniendo en cuenta el adscriptor no serán tomadas en cuenta para determinar las condiciones de verdad de la adscripción y por lo tanto no son parte del contexto conversacional.⁵³

En ese sentido, un estándar epistémico es una condición que debe cumplir una creencia para que cuente como conocimiento y se debe entender como una esfera de mundos posibles (cuyo centro es el mundo real) epistémicamente relevantes, en los cuales una creencia debe rastrear la verdad para que cuente como conocimiento, esfera cuya extensión

⁵⁰ Cfr. DeRose (1995) p. 27 “AI’s first premise, while not *simply* true, is true according to unusually high standards for knowledge.”

⁵¹ DeRose (1995) p. 36 “...the standards for knowledge (the standards for how good an epistemic position one must be in to count as knowing)...”

⁵² DeRose (1995) p. 34

⁵³ Cfr. DeRose (1992) pp. 914-916

está determinada contextualmente.⁵⁴ El contexto conversacional determina qué tan lejanos serán los mundos posibles epistémicamente relevantes en los que la creencia de un sujeto debe rastrear la verdad para que cuente como conocimiento. Así, por ejemplo, al mencionar la primer premisa del argumento escéptico se expande la esfera de mundos posibles en los que la creencia de S en que no ocurre una determinada hipótesis escéptica debe rastrear la verdad; debido a que la creencia en que no ocurre una determinada hipótesis escéptica es una creencia insensible, la esfera de mundos posibles epistémicamente relevantes abarca mundos posibles en los que S no creería que ocurre la hipótesis escéptica, a pesar de que sí ocurriese, es decir, se trata de una creencia que no rastrea la verdad y por lo tanto no puede ser considerada como conocimiento. En contraste, en un contexto conversacional cotidiano no se mencionan hipótesis escépticas y la esfera de mundos posibles epistémicamente relevantes en los que las creencias deben rastrear la verdad no incluye mundos posibles tan lejanos.

Si la creencia del sujeto rastrea la verdad en los mundos posibles más cercanos al real dentro de la esfera de mundos posibles epistémicamente relevante, entonces la posición epistémica del sujeto con respecto a dicha creencia es lo suficientemente fuerte como para que cuente como conocimiento. Tal como se ha señalado, el contexto conversacional en el que se realiza una adscripción de conocimiento determina qué tan fuerte debe ser la posición epistémica del sujeto para que la atribución de conocimiento sea verdadera, es decir, determina la esfera de mundos posibles epistémicamente relevantes en los que la creencia del sujeto debe rastrear la verdad.⁵⁵

En el contexto de la vida cotidiana operan estándares epistémicos más o menos laxos, es decir, la esfera de mundos posibles epistémicamente relevante no es demasiado grande, así que el rastreo de la verdad de las creencias no tiene que ir demasiado lejos para que cuenten como conocimiento. Pero cuando se expresa la primer premisa del argumento escéptico, se genera un contexto conversacional en el que los estándares epistémicos son muy altos, es decir, la esfera de mundos posibles epistémicamente relevantes se expande radicalmente hasta incluir aquéllos en los que las hipótesis escépticas son verdaderas. En esos mundos la creencia del sujeto con respecto a que no ocurre la hipótesis escéptica ya no rastrea la verdad, porque son mundos posibles en los que el sujeto tendría esa creencia aunque fuese

⁵⁴ Cfr. DeRose (1995) p. 36

⁵⁵ Cfr. DeRose (1995) pp. 29, 34-36

falsa. Esto se debe a que las hipótesis escépticas producen en el oyente tanto la creencia de que la hipótesis no ocurre como el reconocimiento de que esta creencia es una creencia que él tendría aunque la hipótesis sí ocurriese (si no sucede eso, la hipótesis escéptica no fue elegida correctamente, por lo que no implica que sea imposible saber cualquier cosa del mundo externo).⁵⁶

DeRose explica el mecanismo conversacional que el escéptico emplea para elevar los estándares de conocimiento mediante la Regla de la Sensibilidad, según la cual:

cuando se afirma que un sujeto *S* sabe (o no sabe) alguna proposición *p*, los estándares para el conocimiento (los estándares de qué tan buena debe ser la posición epistémica para contar como conocimiento) tienden a elevarse, si es necesario, a un nivel tal que requieren que la creencia de *S* en *p* sea sensible para contar como conocimiento.⁵⁷

La Regla de la Sensibilidad dicta que al afirmar la primer premisa del argumento escéptico, los estándares epistémicos tienden a elevarse a tal grado que se vuelve necesario que la creencia en que no ocurre la hipótesis escéptica sea sensible para que cuente como conocimiento, pero dicha creencia es insensible, así que la primera premisa es verdadera. Esto sucede porque, de acuerdo con aquella regla, al afirmar que un sujeto sabe que no ocurre la hipótesis escéptica se elevan los estándares para el conocimiento a un nivel en el que se requiere que la creencia en que no ocurre la hipótesis sea sensible para que pueda constituir conocimiento, pero dado que dicha creencia es insensible no puede ser conocimiento y, por ende, es verdad que el sujeto no sabe que la hipótesis no ocurre.

Es importante recalcar que afirmar que “*S* no sabe que no-*H*” (cuando la creencia de *S* en no-*H* es insensible) es lo que eleva los estándares de conocimiento a un nivel en el que esa afirmación es verdadera, es decir, el simple hecho de mencionar la primer premisa del argumento escéptico es lo que eleva los estándares de conocimiento. De ese modo, la creencia en que no ocurre la hipótesis no se ve amenazada en contextos ordinarios en los que no se menciona la primer premisa del argumento escéptico (a pesar de que es una creencia insensible). Es decir, los únicos contextos en los que *S* no sabe que no-*H* son aquellos en los que se han elevado los estándares epistémicos en virtud de la Regla de la Sensibilidad. DeRose explica este hecho en el siguiente pasaje:

⁵⁶ Cfr. DeRose (1995) pp. 18, 22-23

⁵⁷ DeRose (1995) p. 36

Sabemos que no somos cerebros en cubetas, de acuerdo con los estándares bajos ordinarios para el conocimiento. Pero aunque la primer premisa es falsa cuando se evalúa de acuerdo con esos estándares bajos ordinarios, somos capaces de explicar su plausibilidad, como hemos visto, mediante el hecho de que los estándares altos bajo los que la primera premisa es verdadera son precisamente los estándares que pone en juego una afirmación o negación de la premisa.⁵⁸

Lo anterior es crucial en la resolución contextualista del problema que constituyen los argumentos escépticos, ya que permite preservar la intuición de que las adscripciones ordinarias de conocimiento son correctas. Esto se debe a que en el contexto ordinario no se menciona la hipótesis escéptica y, por ende, no es necesario descartarla para que sea verdad que un sujeto sabe algo del mundo externo. Así que en el contexto de la vida cotidiana la gente está en lo correcto al atribuir conocimiento sin tomar en cuenta si el sujeto de la atribución sabe que no ocurre ninguna hipótesis escéptica incompatible con lo que pretende saber.

Cabe mencionar que si es suficiente mencionar o tener en cuenta la hipótesis escéptica para elevar los estándares epistémicos a un grado tal que la conclusión del escéptico resulta ser verdadera,⁵⁹ entonces se puede acusar al teórico contextualista de ser incapaz de defender la verdad de las atribuciones ordinarias de conocimiento. Al estudiar el argumento escéptico, el teórico debe considerar la hipótesis escéptica, lo cual eleva los estándares epistémicos a un grado en el que ninguna de las atribuciones ordinarias de conocimiento puede ser verdadera. Sin embargo, el teórico contextualista podría salvarse de dicha acusación al señalar que el contexto en el que él está tomando en cuenta la hipótesis escéptica es el contexto de quien evalúa la adscripción de conocimiento, no el del adscriptor. En el contexto del adscriptor los estándares epistémicos se elevan porque éste menciona la hipótesis, pero

⁵⁸ DeRose(1995) p. 39

⁵⁹ ¿Es suficiente mencionar la hipótesis escéptica para que sea epistémicamente relevante y eleve los estándares epistémicos? Al parecer no, pues es posible tener plena consciencia de la posibilidad que plantea una hipótesis escéptica, pero aun así ignorarla. Al ser confrontados con hipótesis escépticas, normalmente lo que hace la mayoría de la gente es ignorarlas con la finalidad de adscribir conocimiento, a pesar de que entiendan la hipótesis y sus implicaciones. Algo análogo suceded cuando yo decido ignorar a un determinado sujeto en una fiesta: si lo ignoro no es porque yo no esté consciente de su presencia, al contrario, debo ser consciente de su presencia para poder ignorarlo. De acuerdo con Williams, lo mismo sucede en el ámbito de la epistemología: es posible ignorar posibilidades aunque se tenga plena consciencia de ellas, por ejemplo, ignorar las hipótesis escépticas a pesar de estar consciente de que son una posibilidad. Por ende, para Williams es un error confundir el hecho de ignorar una posibilidad con no estar consciente de ella, tal como lo hace David Lewis con su Regla de la Atención. Cfr. Williams, M. (2000) "Is contextualism sttable?", *Philosophical Issues*, 10: 80-85

cuando el teórico evalúa la adscripción de conocimiento no está usando la hipótesis, más bien la está mencionando, es decir, la está tomando en consideración para estudiar cómo y por qué se elevan los estándares epistémicos cuando la usa el adscriptor.

Con respecto a la plausibilidad de la segunda premisa, DeRose sostiene que ésta es verdadera sin importar qué tan altos o bajos sean los estándares para el conocimiento. Tal como la presenta este filósofo, la segunda premisa del argumento escéptico es una ejemplificación del Principio de Clausura. Líneas arriba se mencionó que de acuerdo con la teoría contextualista del conocimiento que propone DeRose, qué tan fuerte debe ser la posición epistémica de un sujeto para que una atribución de conocimiento que un hablante le hace a ese sujeto sea verdadera, es una cuestión sensible al contexto, es decir, puede variar de acuerdo con características del contexto conversacional del hablante.⁶⁰ Habiendo asumido la verdad del Principio de Clausura, DeRose determina la fuerza de la posición epistémica de un sujeto con respecto a la segunda premisa del argumento de la siguiente manera: la fortaleza relativa de la posición epistémica de un sujeto respecto a diferentes proposiciones en una misma situación puede ser la misma en caso de que si S sabe que p , entonces S sabe que q , y si S no sabe que q , entonces S no sabe que p ; en tal caso la posición epistémica de S con respecto a q es tan fuerte como lo es con respecto a p . Teniendo en cuenta este hecho si la hipótesis escéptica H efectivamente es incompatible con la proposición P que se pretende saber, entonces la posición epistémica de un sujeto S para saber que P no es mejor que su posición para saber que $\text{no-}H$, sin importar qué tan altos sean los estándares para el conocimiento. Es por ello que las ejemplificaciones de la segunda premisa del argumento escéptico resultan plausibles, pues son verdaderas bajo cualquier estándar epistémico (cuando la hipótesis se elige correctamente).⁶¹

Teniendo en cuenta lo anterior es posible explicar cómo es que el escéptico llega a una conclusión tan paradójica: tan solo debe elegir correctamente la hipótesis H para que la posición epistémica de S con respecto a la creencia en que $\text{no-}H$ sea tan fuerte como su posición epistémica para saber que O , con lo cual cualquier creencia que S tenga de que $\text{no-}H$ será insensible. En ese caso, al afirmar la primera premisa del argumento se elevan los estándares de conocimiento a un nivel en que la premisa es verdadera, en virtud de la Regla

⁶⁰ Cfr. DeRose(1995) p. 29

⁶¹ Cfr. DeRose (1995) pp. 29-32

de la Sensibilidad. Puesto que la segunda premisa es verdadera en estos y en otros estándares de conocimiento, se sigue que la conclusión es verdadera en el contexto del argumento. Esto no representa una amenaza para las adscripciones ordinarias de conocimiento porque en el contexto de la vida cotidiana no operan estándares epistémicos tan elevados, pues no se menciona la primera premisa del escéptico.

De modo que las nociones de sensibilidad de las creencias y de fuerza de la posición epistémica son centrales en la respuesta contextualista que propone DeRose. Como se pudo observar, este filósofo se apoya en aquellas nociones para resolver el problema que representan las intuiciones encontradas de la plausibilidad de las premisas y la falsedad de la conclusión del argumento escéptico. Teniendo en cuenta la noción de sensibilidad, DeRose formula la Regla de la Sensibilidad para explicar cómo es que el escéptico logra elevar los estándares de conocimiento al grado en que se vuelve necesario que sea sensible la creencia de que no es verdadera la hipótesis escéptica antes de que pueda constituir conocimiento, lo cual da cuenta de la plausibilidad de la primer premisa del argumento escéptico. Las intuiciones a favor de la segunda premisa obedecen al hecho de que es verdadera bajo cualquier estándar epistémico porque la posición epistémica de un sujeto *S* respecto a *no-H* no puede ser mejor que su posición epistémica respecto a *O* cuando la hipótesis escéptica *H* ha sido elegida correctamente.⁶² En ese contexto, la conclusión del escéptico resulta ser verdadera porque la primera premisa ha elevado los estándares de conocimiento y la posición epistémica de los sujetos con respecto a cualquier proposición ordinaria no es más fuerte que la que se tiene con respecto a que no ocurre la hipótesis escéptica.⁶³ Sin embargo, puede parecer falsa cuando los sujetos que la juzgan son semánticamente ciegos a la sensibilidad contextual de las atribuciones de conocimiento y juzgan la conclusión escéptica teniendo en cuenta los estándares epistémicos del contexto ordinario y no los del argumento escéptico.⁶⁴

Por lo tanto, la conclusión del argumento escéptico es aceptada como verdadera sólo en virtud de que se han elevado los estándares de conocimiento, por lo cual dicho argumento

⁶² Cfr. DeRose (1995) p. 31

⁶³ Cfr. DeRose menciona la razón por la cual esto es cierto en la nota 33 a pie de página, donde señala que “frecuentemente las ejemplificaciones de la segunda premisa del Argumento de la Ignorancia son ejemplificaciones del Principio de Clausura... cuando un condicional es una ejemplificación del principio de clausura, el hecho relevante comparativo que involucra la fortaleza de la posición epistémica se cumple”. En este caso tal hecho es que la posición epistémica con respecto a cualquier proposición ordinaria no es más fuerte que la que se tiene con respecto a que no ocurre la hipótesis escéptica.

⁶⁴ Cfr. DeRose (2006)

no amenaza la verdad de las adscripciones cotidianas del conocimiento de proposiciones sobre el mundo externo⁶⁵.

En contraste con la propuesta de Stroud, la solución contextualista de DeRose al problema del escepticismo hace justicia a las prácticas epistémicas de la vida cotidiana en las que las atribuciones de conocimiento no se juzgan mediante los estándares que impone el argumento escéptico. Al mismo tiempo logra explicar de dónde proviene la fuerza persuasiva de las premisas del argumento sin asumir que el escéptico es fiel a la noción ordinaria de conocimiento, lo cual constituye otra diferencia importante entre la propuesta de DeRose y la de Stroud. Debido a que este último considera que el escéptico no distorsiona el significado del término “saber”, enfrenta la pregunta sobre por qué cualquier sujeto debe eliminar la hipótesis escéptica antes de que se le atribuya conocimiento, pregunta que Stroud al parecer no logra responder satisfactoriamente. Para la solución contextualista de DeRose, dicha pregunta no representa un problema, pues

El hecho de que el escéptico pueda establecer estándares de conocimiento muy altos bajo los cuales no vivimos no tiene ninguna tendencia a mostrar que no satisfacemos los estándares más relajados que están en juego en las conversaciones y debates más ordinarios.⁶⁶

Así, esta propuesta logra dar cuenta de por qué ordinariamente no es necesario que el sujeto elimine las hipótesis escépticas para que se le atribuya conocimiento, a la vez que defiende la intuición de que las prácticas ordinarias de atribución de conocimiento son generalmente correctas. La teoría contextualista que propone DeRose busca mostrar que los argumentos escépticos no representan una amenaza real para las atribuciones ordinarias de conocimiento y no constituyen un motivo para rechazar el principio de clausura epistémica. El escéptico concluye que no sabemos nada en virtud de que ha elevado los estándares epistémicos a un nivel mucho más alto que el de los contextos ordinarios en los que es correcto afirmar que sabemos un gran número de cosas, así que la conclusión del escéptico y las atribuciones ordinarias de conocimiento en realidad no son incompatibles porque pertenecen a contextos conversacionales diferentes. De este modo, DeRose logra ofrecer una respuesta para los argumentos escépticos sin abandonar el principio de clausura epistémica.

⁶⁵ Cfr. DeRose (1995) p. 38 “Argument from ignorance doesn’t threaten the truth of our ordinary claim to know the very Os our knowledge of which the skeptic attacks.”

⁶⁶ DeRose(1995) p. 38

3.3 Contraejemplos al principio de clausura

a) Mulas disfrazadas de cebras

Los contraejemplos al principio de clausura epistémica son una de las armas más poderosas dentro del arsenal de los detractores del principio. Probablemente el más famoso de estos contraejemplos es el de las mulas disfrazadas de cebras, que además exhibe claramente la estructura necesaria para elaborar otros contraejemplos al principio. Por ejemplo, Fred Adams et al. citan dicho contraejemplo para defender la postura de Dretske y Nozick en contra del principio de clausura epistémica.⁶⁷ El origen de este contraejemplo es el siguiente escenario cuasi-escéptico que Dretske plantea en “Epistemic Operators”:

Llevas a tu hijo al zoológico, ves varias cebras y cuando tu hijo te pregunta le respondes que son cebras. ¿Sabes que son cebras? La mayoría de nosotros no dudaría que lo sabe. Sabemos cómo se ven las cebras y, además, este es el zoológico de la ciudad y los animales están en una jaula claramente marcada con “Cebras”. Sin embargo, ser una cebra implica no ser una mula, y en particular, implica no ser una mula astutamente disfrazada por las autoridades del zoológico para que parezca una cebra. ¿Sabes que estos animales no son mulas astutamente disfrazadas por las autoridades del zoológico para que parezcan cebras? Si estás tentado a decir “sí”, piensa por un momento qué razones tienes, qué evidencia puedes producir a favor de esta afirmación. La evidencia que tenías para pensar que eran cebras ha sido efectivamente neutralizada, dado que no cuenta para descartar que no sean mulas astutamente disfrazadas para parecer cebras. ...En parte concuerdo con el escéptico sólo cuando concluye de esto que, por lo tanto, no sabes que los animales en la jaula son cebras.⁶⁸

Dretske aclara inmediatamente que sólo está parcialmente de acuerdo con el escéptico porque rechaza el principio que, según él, es empleado por el escéptico para derivar aquella conclusión: si no sabes que q es verdad, cuando sabes que p implica q , entonces no sabes que p es verdad. A este respecto, es necesario precisar que Dretske no acepta que una alternativa

⁶⁷ Adams, F. et al. (2012) “Towards closure on closure”, *Synthese*, 188: 179-196

⁶⁸ Dretske, F. (1970) “Epistemic operators”, *The journal of philosophy*, 67:1007-1023 To illustrate, let me give you another example—a silly one, but no sillier than a great number of skeptical arguments with which we are all familiar. You take your son to the zoo, see several zebras, and, when questioned by your son, tell him they are zebras. Do you know they are zebras? Well, most of us would have little hesitation in saying that we did know this. We know what zebras look like, and, besides, this is the city zoo and the animals are in a pen clearly marked “Zebras.” Yet, something’s being a zebra implies that it is not a mule and, in particular, not a mule cleverly disguised by the zoo authorities to look like a zebra. Do you know that these animals are not mules cleverly disguised by the zoo authorities to look like zebras? If you are tempted to say “Yes” to this question, think a moment about what reasons you have, what evidence you can produce in favor of this claim. The evidence you had for thinking them zebras has been effectively neutralized, since it does not count toward their not being mules cleverly disguised to look like zebra. ...I part company with the skeptic only when he concludes from this that, therefore, you do not know that the animals in the pen are zebras. p. 1016

escéptica sea capaz de eliminar o cancelar el conocimiento que tenía el sujeto previo a la introducción de la alternativa. Por ejemplo, en el escenario de las cebras en el zoológico, la posibilidad de que fuesen mulas astutamente disfrazadas de cebras no obsta para que el sujeto sepa que son cebras. El problema en este caso es que “del hecho de que yo sé que esos animales son cebras, no se sigue que yo sepa que no son mulas astutamente disfrazadas para parecer cebras. Estas son algunas de las consecuencias contrastantes que los operadores epistémicos no penetran.”⁶⁹ De modo que al plantear el escenario de las cebras, Dretske sugiere que:

1. S sabe que z .
2. S sabe que z implica no m .
3. Sin embargo, S no sabe no m .

(Donde z = el animal es una cebra y m = el animal es una mula astutamente disfrazada para parecer una cebra)

Como se recordará, de acuerdo con el principio de clausura epistémica, si el sujeto sabe que el animal es una cebra y sabe que si es una cebra entonces no es una mula astutamente disfrazada para parecer una cebra, entonces el sujeto sabe que el animal no es una mula disfrazada de cebra. Sin embargo, no es el caso que el sujeto sepa que el animal no es una mula astutamente disfrazada de cebra, pues nada en la experiencia de ver una cebra le permite distinguir que no es una mula astutamente disfrazada de cebra, es decir, la evidencia no es suficiente para descartar la posibilidad de que la cebra sea una mula disfrazada de cebra. A pesar de saber que el animal es una cebra y saber que si es una cebra no es una mula disfrazada de cebra, el sujeto no sabe que el animal no es una mula disfrazada de cebra, lo que constituye un contraejemplo al principio de clausura epistémica, tal como se puede observar en la siguiente tabla, que muestra del lado izquierdo una versión del principio de clausura, y del lado derecho el contraejemplo que se observa de 1 a 3:

Principio de clausura epistémica	Contraejemplo de mulas disfrazadas de cebras
$(SKp \wedge SK(p \rightarrow q)) \rightarrow SKq$	$(SKm \wedge SK(m \rightarrow z)) \wedge \neg SKz$

⁶⁹ Dretske, F. (1970) It does not follow from the fact that I know that those animals are zebras that I know that they are not mules cleverly disguised to look like zebras. These are some of the contrast consequences to which the epistemic operators do not penetrate. p. 1016

Este contraejemplo muestra la estructura que debe tener cualquier caso en el que no se cumpla el principio de clausura epistémica, i. e., el antecedente es verdadero pero el consecuente es falso. En muchas discusiones en torno al principio de clausura es posible encontrar referencias explícitas al contraejemplo de las mulas disfrazadas de cebras o algún otro con la misma estructura. Otro caso que puede ser descrito con la misma forma es el de la mesa roja descrito por Stewart Cohen.⁷⁰ Que una mesa sea roja implica que no es blanca iluminada con luces rojas para que parezca roja. Luego, si el conocimiento estuviese cerrado bajo implicación lógica conocida, un sujeto que supiese que la mesa es roja podría deducir que no es blanca iluminada con luces rojas para que parezca roja. Pero Cohen considera que esa no es una manera legítima de llegar a saber que la mesa no es blanca iluminada por luces rojas, pues si se acepta ese procedimiento como válido, se puede emplear también para concluir que se sabe que no ocurre cualquiera de las hipótesis que plantean los escépticos, “porque si yo sé que la mesa es roja entonces se sigue, por clausura, e. g., que yo sé que no soy un cerebro en una cubeta que está siendo engañado para creer falsamente que la mesa es roja”. No obstante, para saber que la mesa no es blanca o para saber que uno no es un cerebro en una cubeta parece necesario llevar a cabo algún tipo de investigación empírica, por lo que simplemente deducirlo de conocimientos previos resulta insuficiente para otorgarle el estatus de conocimiento. Cohen ilustra esta necesidad plateando la siguiente situación:

Supongamos que mi hijo quiere comprar una mesa roja para su habitación. Vamos a la tienda y yo le digo ‘Esa mesa es roja. La compraré para ti’. Habiendo heredado la personalidad obsesiva de su padre, él pregunta ‘¿Qué tal si es blanca iluminada con luces rojas brillando sobre ella?’. Yo le contesto ‘No te preocupes, se ve roja, así que es roja y no blanca iluminada con luces rojas.’ Seguramente mi hijo no estará satisfecho con esta respuesta.⁷¹

La intuición detrás de este caso es que hay ciertas cosas que no es posible saber a través de una simple inferencia; para saber que la mesa no es blanca parece que es necesario inspeccionarla, por ejemplo. Asimismo, en el caso de las cebras parece necesario inspeccionarlas para saber que no son mulas astutamente disfrazadas, parece insuficiente afirmar que no son mulas sólo porque deduce de que son cebras. Para Dretske la gravedad de este problema es evidente al considerar proposiciones como “Hay un mundo externo” o “No

⁷⁰ Cohen, S. (2002) “Basic Knowledge and the Problem of Easy Knowledge,” *Philosophy and Phenomenological Research*, 65: 309-329 y (2005) “Why basic knowledge is easy knowledge”, *Philosophy and Phenomenological Research*, 70: 417-430

⁷¹ Cohen (2002), p. 314

soy un cerebro en una cubeta” pues, o es imposible saber que son verdaderas, o para hacerlo sería necesario hacer mayores esfuerzos que simplemente deducirlas a partir de una proposición cualquiera como “Tengo manos”. Pero a pesar de que parece imposible saber que uno no es un cerebro en una cubeta, de acuerdo con el principio de clausura epistémica un sujeto podría saberlo si sabe la proposición “Tengo manos” y sabe que tener manos implica no ser un cerebro en una cubeta. Para Dretske lo anterior es inadmisibles pues considera que hay ciertas proposiciones que es imposible saber si son verdaderas, a las cuales denomina proposiciones límite o proposiciones pesadas (*heavyweight propositions* en inglés)⁷². Esto concuerda con la teoría del conocimiento que propone -según la cual es necesario tener razones concluyentes para saber algo- debido a que carecemos de razones concluyentes para la mayoría de proposiciones pesadas.

Si lo anterior es correcto, entonces el conocimiento no está cerrado bajo implicación lógica conocida porque un gran número de proposiciones ordinarias de las que tenemos conocimiento implican proposiciones pesadas imposibles de conocer. Ejemplos de estas últimas son: “Existe el mundo externo”, “No soy un cerebro en una cubeta”, “No estoy soñando”, “El pasado es real”, “Hay otras mentes”, etc. No es posible saber este tipo de cosas por ninguno de los medios que usualmente proporcionan conocimiento -como la percepción- y parece que no es legítimo suponer que se puede saber que son verdaderas deduciéndolas a partir de otras proposiciones que conocemos mediante la percepción. En palabras del propio Dretske: “La percepción siempre tiene implicaciones pesadas, que se sabe que son implicaciones de la percepción que uno tiene de P y para las que las razones que la percepción da para creer que P no se transmiten.”⁷³ Alguien puede ver un frasco lleno de galletas y de ese modo llegar a saber que “Hay galletas en el frasco”. Que haya galletas en el frasco implica que hay objetos independientes de la mente, es decir, “Existe el mundo externo”; este es un ejemplo de una de las implicaciones pesadas que tiene la percepción de que hay galletas en el frasco. Pero percibir que hay galletas en frasco es una razón para saber que “Hay galletas en el frasco”, no para saber que “Existe el mundo externo”, a pesar de que se sepa que la

⁷² Dretske (2003) “Skepticism: What Perception Teaches,” y (2005) “Is Knowledge Closed Under Known Entailment?”

⁷³ Dretske (2005), p. 16

primera proposición implica la segunda; todo lo cual concuerda con la teoría del conocimiento que propone este filósofo y que fue expuesta anteriormente.

Por ende, dado que parece haber cierta clase de proposiciones que no es posible saber o cuyo conocimiento exige llevar a cabo esfuerzos que van más allá de simplemente deducir las consecuencias lógicas de conocimientos previos, para Dretske el conocimiento no está cerrado bajo implicación lógica conocida. Lo anterior no significa que jamás sea posible saber algunas cosas deduciéndolas a partir de otras que ya se saben: “rechazar la clausura no es lo mismo que decir que nunca es posible saber que q es verdad infiriéndola de una p que ya se sabe que es verdad. Simplemente significa rechazar que esto pueda hacerse para cualquier q ”⁷⁴; en específico, para aquellas q que son proposiciones pesadas. Es decir, no siempre es el caso que si un sujeto sabe que p y sabe que p implica q , puede saber que q , sobre todo cuando q es una proposición de peso.

La existencia de un contraejemplo para el principio de clausura epistémica significa que este principio es falso y, por ende, que no es el caso que siempre que un sujeto sabe que p y sabe que p implica q , también sabe que q . Los detractores de la clausura epistémica no consideran la falsedad del principio algo grave o epistémicamente costoso, ya que no implica que no haya algunos casos de conocimiento que sí está cerrado bajo implicación lógica conocida; que el principio sea falso simplemente quiere decir que hay casos en los que no se cumple -como el de las mulas disfrazadas de cebras-, lo que no obsta para que sea posible que se cumpla en otros casos. Alguna líneas arriba, en esta misma sección, fue citado el contraejemplo de la mesa roja formulado por Cohen,⁷⁵ cuya estructura es muy similar al de las mulas disfrazadas de cebra.

A continuación, se exponen las líneas generales de una de las respuestas más importantes para el problema dichos contraejemplos al principio de clausura de epistémica: la propuesta de explicarlos como fallas de transmisión en lugar de fallas de clausura.

b) Respuesta: fallas de transmisión

Entre las respuestas que suscitó el caso de las mulas astutamente disfrazadas de cebras como contraejemplo para el principio de clausura epistémica, destaca la propuesta de Crispin Wright. De acuerdo con Wright, este caso no constituye un contraejemplo para el principio

⁷⁴ Dretske (2005), p. 17

⁷⁵ Cohen (2002) y (2005)

de clausura epistémica, sino para el principio de transmisión del respaldo, que se diferencian uno del otro de la siguiente manera:

Clausura dice que cuando hay respaldo para las premisas de un argumento válido (conocido), también hay respaldo para la conclusión. Transmisión dice más: a grandes rasgos, que adquirir respaldo para las premisas de un argumento válido y reconocer su validez es por tanto adquirir –quizá por vez primera– respaldo para aceptar la conclusión.⁷⁶

Para Wright tener respaldo para una creencia p es estar en un estado en el que es epistémicamente apropiado creer que p .⁷⁷ Si nos enfocamos en la noción de conocimiento como lo hace Jasper Kallestrup, el principio de transmisión afirma que “si un sujeto sabe las premisas de un argumento válido y cree la conclusión de dicho argumento con base en el reconocimiento de su validez, ese sujeto está en posición de saber la conclusión.”⁷⁸ Mediante esta formulación, Kallestrup está debilitando el consecuente del principio atendiendo a la preocupación que Warfield denomina “problema de la creencia”, el cual se presenta cuando el sujeto no logra formar la creencia en la conclusión.⁷⁹ Sin embargo, dado que en la formulación que ofrece Kallestrup el sujeto sí tiene la creencia, resulta completamente innecesario debilitar el consecuente del principio.

Por otro lado, el principio de clausura formulado en aquellos términos no exige que el sujeto llegue a creer la conclusión como resultado de una inferencia a partir de las premisas. Si se considera el principio de transmisión en términos de conocimiento en lugar de respaldo, el principio de transmisión afirma que si un sujeto sabe las premisas de un argumento válido y cree la conclusión de dicho argumento a partir del reconocimiento de su validez, ese sujeto está en posición de saber la conclusión.⁸⁰ Para ilustrar la diferencia que Wright supone entre ambos principios, Kallestrup sugiere las siguientes formulaciones (donde Transmisión también exhibe el defecto de derivado de debilitar el consecuente):

⁷⁶ Wright, C. (2002) “(Anti-)Sceptics simple and subtle: G. E. Moore and John McDowell”, *Philosophy and phenomenological research*, 65: 330-348, p. 332

⁷⁷ Wright, C. (2007) “Perils of Dogmatism” en Nuccetelli, S. (Ed.), *Themes from G. E. Moore: New Essays in Epistemology and Ethics*, Oxford: OUP, p. 6 Esta es la definición más precisa que Wright ha ofrecido de su noción de “respaldo”, la cual muchos epistemólogos interpretan en términos de justificación proposicional.

⁷⁸ Kallestrup, J. (2012) “Bootstrap and rollback: generalizing epistemic circularity”, *Synthese* 189: 395-413 “if S knows the premises of a valid argument and believes the conclusion on the basis of recognizing its validity, S is thereby in a position to know the conclusion.” p. 398

⁷⁹ Warfield (2004) “When epistemic closure does and does not fail: a lesson from the history of epistemology.” *Analysis*, 64: 35-41

⁸⁰ Kallestrup (2012)

Clausura	Transmisión
Si S sabe que p y sabe que p implica q , entonces S sabe que q .	Si S sabe que p y llega a creer que q porque lo infiere competentemente de p , entonces S puede llegar a saber que q .

En ese sentido, el principio de clausura es más débil porque sólo impone un requisito de consistencia para las adscripciones de conocimiento al suponer que se puede atribuir conocimiento de q a un sujeto que sabe que p y que p implica q . Este principio no exige que el conocimiento que el sujeto tiene de q se origine en su conocimiento de p y de que p implica q , de modo que no sanciona o excluye casos en los que el sujeto forma la creencia en q por azar o por cualquier otro método diferente de aquel que dio lugar a sus conocimiento de p . El principio de transmisión es más fuerte porque exige que se dé una relación de dependencia causal entre el conocimiento de q y el conocimiento de p y de que p implica q , de tal modo que el sujeto adquiere conocimiento de q en virtud de que adquiere respaldo para q a causa de que ha infreido q de p y de que p implica q , lo cual sabe porque posee respaldo previo tanto para p como para p implica q . Esta relación de dependencia epistémica no es esencial al principio de clausura en los términos en que Wright lo formula.⁸¹

Para ilustrar el principio de transmisión, vale la pena considerar el siguiente ejemplo:⁸²

- I. Hace tres horas, Juan consumió una gran cantidad de risotto con hongos venenosos.
- II. Juan ha absorbido una cantidad letal de las toxinas del hongo venenoso.

Por lo tanto,

- III. Juan morirá en poco tiempo.

En este caso un sujeto puede inferir deductivamente III de II, dada cierta información de trasfondo. Si dicho sujeto adquiere respaldo para su conocimiento de II a partir de la evidencia que le proporciona I, adquiere también respaldo para III en virtud de su conocimiento de la relación inferencial de II a III y de su respaldo para II. Así, el sujeto sabe III gracias a que su respaldo para II se transmite a III. En líneas generales, la idea es que

⁸¹ Kallestrup (2012)

⁸² Wright (2002)

siendo q la conclusión de un argumento cuya premisa es p (p puede ser la conjunción de varias proposiciones), si un sujeto tiene respaldo para p en virtud de cierta evidencia e , dicho respaldo se puede transmitir a q si el sujeto sabe que p implica q . De ser así, el sujeto adquiere respaldo para q en virtud de que tiene respaldo para p basado en e , y de que tiene conocimiento de la relación inferencial entre p y q . Tal como lo señala Marc Alspector-Kelly, la transmisión de conocimiento se da cuando el conocimiento de la conclusión es adquirido como resultado de llevar a cabo una inferencia competente a partir de premisas conocidas.⁸³

Teniendo en mente la distinción entre los principios de clausura y transmisión, Wright explica que es posible encontrar contraejemplos para transmisión que no sean contraejemplos para clausura. Por ejemplo, no se cumplen las condiciones del principio de transmisión si el respaldo para las premisas depende de que la conclusión esté previamente respaldada, como sucede en el caso de las peticiones de principio, en donde la conclusión del argumento figura explícitamente entre sus premisas. En esos casos, el respaldo para las premisas no se transmite a la conclusión porque el respaldo para las premisas depende del respaldo previo de la conclusión, en cuyo caso el conocimiento que se tiene de la conclusión no es resultado de haberlo deducido competente a partir de las premisas.

Pero el tipo de falla de transmisión que más interesa a Wright no son las peticiones de principio, sino los casos de *dependencia de información*, que son otros casos en los que el respaldo no se transmite de las premisas a la conclusión de un argumento o inferencia. Para ilustrar este tipo de fallas de transmisión, considérese el siguiente ejemplo, en el que parte de la información de trasfondo es que Jessica y Jocelyn son hermanas gemelas idénticas.⁸⁴

I. Esta chica se ve igual a Jessica.

II. Esta chica de hecho es Jessica.

Por lo tanto,

III. Esta chica no es Jocelyn.

En este caso la evidencia que I puede aportar a un sujeto sólo puede servirle como respaldo para creer II si desde un inicio tiene respaldo independiente para creer III. “En este tipo de ejemplos, es sólo porque la primera proposición normalmente ofrecería evidencia

⁸³ Alspector-Kelly, M. (2014) “Wright back to Dretske, or why you might as well deny knowledge closure”, *Philosophy and phenomenological research*, p. 3

⁸⁴ Wright (2003)

directa para la verdad de la tercera proposición, que puede ofrecer evidencia para la segunda.”⁸⁵ En este tipo de casos, el sujeto inicialmente posee respaldo para creer la conclusión y justo esto es lo que le permite tener respaldo para las premisas, de manera que la inferencia no tiene la capacidad de transmitir el respaldo hacia la conclusión.⁸⁶ De acuerdo con Wright, esto sucede porque hay información dependiente del respaldo, fenómeno que caracteriza en los siguientes términos:

Un conjunto de evidencia, *e*, es un respaldo dependiente de información para una proposición particular *p* si considerar *e* como respaldo para *p* racionalmente requiere cierto tipo de información colateral, I.⁸⁷

En estos casos, cualquier respaldo que la evidencia *e* pueda aportar para *p* no se transmite a esa información colateral I. En el ejemplo de Jessica y Jocelyn, la evidencia que un sujeto puede tener para I requiere información colateral que incluye respaldo para creer III. Es decir, en este caso hay una relación de dependencia entre el respaldo para creer I y para creer III, pues el respaldo para creer III forma parte de la información colateral necesaria para tener un respaldo para creer I, por lo cual es un respaldo dependiente de información que no logra transmitir respaldo hacia III.

En los casos de respaldo dependiente de información no se transmite el respaldo de las premisas a la conclusión debido a que el respaldo sólo se transmite si un sujeto racional puede citar, como su razón para aceptar I, la implicación y el hecho de que tiene respaldo para *p*. Esto no es posible si el respaldo para *p* proporcionado por la evidencia *e*, depende - en primer lugar- de respaldo previo e independiente para I.⁸⁸ De acuerdo con Wright, este es el fenómeno que ocurre en el ejemplo de las mulas astutamente disfrazadas de cebras y la pared blanca iluminada con luces rojas; no son contraejemplos al principio de clausura, sino contraejemplos al principio de transmisión debidos a la presencia de respaldo dependiente de la información.

⁸⁵ Wright (2012) p. 334 Vale la pena mencionar que incluso en caso de que el sujeto tuviese respaldo independiente para creer III y después tuviese conocimiento de la evidencia I, el sujeto adquiriría respaldo para creer II a partir de I; mas no por ello tendría respaldo para III a partir de su respaldo para creer II con base en I y su conocimiento de la relación inferencial entre II y III.

⁸⁶ Este tipo de fallos de transmisión no necesariamente son fallos de clausura, pues el sujeto puede tener conocimiento de la conclusión y de las premisas, a pesar de que el conocimiento de la conclusión no se haya transmitido inferencialmente a partir del respaldo para las premisas.

⁸⁷ Wright (2012) p. 335-336

⁸⁸ Wright (2012) p. 336

En el caso de las cebras, el hecho de que el sujeto adquiera respaldo para su creencia de que los animales son cebras a través de la evidencia que obtiene mediante la percepción, sólo es posible asumiendo el respaldo para creer que no son mulas astutamente disfrazadas de cebras. En ese caso, el respaldo para creer que son cebras es dependiente de información, pues para que dicha creencia esté respaldada es necesaria información colateral que incluye respaldo para creer que los animales no son mulas disfrazadas de cebras. En vista de dicha dependencia entre el respaldo para creer que son cebras y el respaldo para creer que no son mulas disfrazadas, no es posible obtener un nuevo respaldo para la conclusión de que los animales no son mulas disfrazadas de cebras, por lo que se da un fallo de transmisión. Lo mismo sucede en el caso de la pared roja. Que un sujeto vea una pared roja y de ese modo adquiera respaldo para su creencia en que la pared es roja, no le da respaldo para creer que no es blanca iluminada con luces rojas -a pesar de que lo primero implica lo segundo. En estos casos, el respaldo para la información no se transmite de las premisas a la conclusión debido a que cuando el sujeto se forma la creencia de que los animales son cebras o de que la pared es roja, hay ciertas precondiciones externas para la efectividad del método empleado en la formación de esas creencias. Las mulas astutamente disfrazadas de cebras e iluminar paredes con luces rojas involucran la frustración de dichas precondiciones, por lo que el respaldo adquirido a través de ese método no se puede transmitir a la afirmación de que esas precondiciones se cumplen.⁸⁹

Habiendo esclarecido las razones por las que el sujeto no puede saber que los animales no son mulas astutamente disfrazadas de cebras o que la pared no es blanca astutamente iluminada por luces rojas para que parezca roja, Wright señala que “ninguno de esos ejemplos, si se examina correctamente, presenta un contraejemplo para clausura.”⁹⁰ De hecho, Wright duda de la existencia de contraejemplos al principio de clausura y considera que en los casos que no se cumple el principio de transmisión, sí se satisface el de clausura: “lo que caracteriza los casos en los que falla la transmisión es que el respaldo para la conclusión se presupone en el respaldo para las premisas —obtener el respaldo para las premisas debe lograrse mediante la obtención del respaldo para la conclusión.”⁹¹ De este

⁸⁹ Wright (2002) p. 154

⁹⁰ Wright (2002) p. 157

⁹¹ Wright, C. (2003) “Some reflections on the acquisition of warrant by inference” en Nuticcelli, S. (Ed.) *New essays on semantic externalism and self-knowledge*, Cambridge, MA: MIT Press, p. 68 “What characterizes

modo Wright intenta demostrar que no hay contraejemplos al principio de clausura epistémica.

Apelando a fallas de transmisión, Wright logra defender el principio de clausura epistémica y hacer frente al problema que respresentan los contraejemplos de mulas difrazadas de cerba. Sin embargo, como se verá a continuación, las paradojas de la lotería respresentan un tipo de contraejemplo distinto, para el cual se ofrece una respuesta diferente.

c) Loterías

Una manera de concebir la paradoja de la lotería es en relación con las denominadas “proposiciones de lotería”, proposiciones que se considera que los sujetos saben ordinariamente. John Hawthorne expone el siguiente ejemplo:⁹² un sujeto S sabe que no irá de safari a África este año porque no tiene dinero. La proposición “No iré de safari a África este año” es una proposición ordinaria que el sujeto puede saber sin mayor problema. Si el sujeto ganase la lotería, entonces podría ir de safari a África, pero las probabilidades de ganar la lotería son mínimas. A pesar de que sea poco probable que el sujeto gane la lotería, no es correcto afirmar que sabe que no ganará la lotería, pues sigue habiendo alguna probabilidad de que gane. “No ganaré la lotería” es lo que se conoce como una proposición de lotería, las cuales -para algunos filósofos- poseen la peculiaridad de que es imposible saberlas porque su probabilidad, a pesar de ser muy alta, es menor que 1. Una paradoja de lotería surge cuando una proposición ordinaria implica una proposición de lotería, tal como lo ilustra Hawthorne:

...muchas personas normales de recursos modestos estarán dispuestas, bajo circunstancias normales, a juzgar que saben que no tendrán suficiente dinero para ir de safari a África en un futuro cercano. Sin embargo... no suponemos que las personas saben de antemano si ganarán o perderán la lotería. ¿Pero qué está pasando aquí? La proposición de que la persona no tendrá suficiente dinero para ir de safari a África este año implica que no ganará el premio mayor en una lotería. Si la persona sabe lo primero, ¿no es cierto que al menos está en posición de saber lo segundo llevando a cabo una simple deducción?⁹³

cases when transmission fails is that warrant for the conclusion is presupposed by warrant for the premises – that achieving warrant for the premises has to proceed through the achievement of warrant for the conclusion.”

⁹² Hawthorne, J. (2004). *Knowledge and lotteries*. Oxford University Press.

⁹³ Hawthorne (2004), p. 2 “...many normal people of modest means will be willing, under normal circumstances, to judge that they know that they will not have enough money to go on an African safari in the near future. However, ... We do not suppose that people know in advance of a lottery drawing whether they will win or lose. But what is going on here? The proposition that the person will not have enough money to go on an African safari this year entails that he will not win a major prize in a lottery. If the person knows the former, then isn't he at least in a position to know the latter by performing a simple deduction?”

Sea p la proposición “S no tiene suficiente dinero para ir de safari a África este año” y q la proposición “S no ganará el premio mayor en una lotería este año”. El problema radica en que el sujeto puede saber la verdad de p , pero dicho conocimiento no lo pone en posición de saber la verdad de q , a pesar de que q se sigue de p . Por ello, se considera que este tipo de casos parecen ofrecer otro contraejemplo al principio de clausura, según el cual si un sujeto sabe que p y sabe que p implica q , entonces ese sujeto debería ser capaz de saber que q . Hay al menos tres opciones para salir de este problema: a) negar que el sujeto sabe la proposición ordinaria, b) conceder que el sujeto sabe la proposición de lotería, o c) negar que saber que p y deducir competentemente q a partir de p es suficiente para saber que q , es decir, rechazar el principio de clausura. Dado que es sumamente intuitivo atribuir conocimiento de proposiciones ordinarias y negarlo de proposiciones de lotería, la opción más viable parece ser el rechazo al principio de clausura epistémica.

De acuerdo con Jonathan Vogel, este problema es generalizable a argumentos que involucran otras proposiciones que no son precisamente de lotería, pero que son similares en cuanto a que son sólo probables.⁹⁴ Por ejemplo, un sujeto S estaciona su auto. Parece correcto afirmar que S sabe dónde está su auto. Pero todos los días cientos de autos son robados, lo que motiva la pregunta ¿S sabe que su auto no ha sido robado? A primera vista, el alto índice de robo hace sospechar que quizá no lo sabe, es decir, S no sabe que su auto no ha sido robado y permanece en el lugar donde lo estacionó. Pero que S sepa dónde está su auto implica que S sabe que su auto no ha sido robado y permanece en el lugar donde lo estacionó, lo cual en conjunción con “S sabe dónde está su auto”, conduce a concluir que S sabe que su auto no ha sido robado y permanece en el lugar donde lo estacionó. Tanto en este caso como en el anterior, el problema radica en la inconsistencia de la siguiente triada: 1) una proposición ordinaria, cuyo conocimiento no se cuestiona, 2) una proposición de lotería (o que es meramente probable) de la que no se tiene conocimiento, y 3) la clausura epistémica. No parece razonable cuestionar el conocimiento de las proposiciones ordinarias o la imposibilidad de conocer las de lotería, por lo que se tiende a diagnosticar la clausura epistémica como el origen del problema.

Teniendo en mente esta explicación de las paradojas de la lotería, Vogel señala que lo único que muestran es que el principio es inválido cuando está involucrada una proposición

⁹⁴ Vogel (1990) “Are there counterexamples to the closure principle?”

de lotería. Cuando ese no es el caso, no hay ninguna razón para pensar que la clausura falla.⁹⁵ Por su parte, Hawthorne responde que negar la validez del principio de clausura para solucionar el problema de las paradojas de la lotería, trae consigo un precio demasiado caro, pues “la negación de la clausura interactúa desastrosamente con la tesis de que el conocimiento es la norma de la aserción”⁹⁶, según la cual, uno no debe aseverar o afirmar aquello que no sabe. Si bien es cierto hay un intenso debate respecto a la tesis del conocimiento como norma de la aseveración, Hawthorne llama la atención respecto a que si q es una proposición que se sigue de p y un sujeto sabe que p y sabe que p implica q , al negar la clausura este sujeto se vería en la extraña posición de afirmar que p , afirmar que p implica q , pero no afirmar que q , lo que según Hawthorne es ridículo. De acuerdo con Hawthorne, este no es el único problema que resulta de negar la clausura, pues hacerlo implica al mismo tiempo negar el principio de distribución, según el cual si S sabe que p y q entonces S puede saber que p y S puede saber que q .

Entendida en estos términos, es posible apelar a una propuesta contextualista o a un fallo de transmisión de respaldo para dar respuesta a la paradoja de la lotería. Sin embargo, algunos filósofos, como Maria Lasonen-Aarnio y Joshua Schechter,⁹⁷ entienden las paradojas de la lotería en otros términos. La paradoja de la lotería, formulada inicialmente por Henry Kyburg,⁹⁸ surge de considerar una lotería justa con 100 boletos, de los cuales sólo uno es el ganador. En tales circunstancias, es racional creer que un boleto ganará. Por otro lado, hay que suponer que es muy probable que un evento ocurra si la probabilidad de que ocurra es mayor a 0.99. En vista de lo anterior, parece racional aceptar la proposición “El boleto 1 de la lotería no ganará.” Dado que la lotería es justa, también parece racional aceptar la proposición “El boleto 2 de la lotería no ganará”. De hecho, sería racional aceptar, para cualquier boleto individual i , la proposición “El boleto i de la lotería no ganará”. Sin embargo, aceptar que el boleto 1 no ganará, que el boleto 2 no ganará, aceptar que el boleto 3 no ganará... hasta aceptar que el boleto 100 no ganará, implica que es racional aceptar que

⁹⁵ Vogel(1999), p. 17

⁹⁶ Hawthorne(2003), p. 39

⁹⁷ Lasonen-Aarnio, M. (2008) “Single premise deduction and risk”, *Philosophical studies*, 141:157-173 y Schechter, J. (2013) “Rational self-doubt and the failure of closure.” *Philosophical studies*, 163:429-462 Al parecer, Schechter adopta el punto de vista de Lasonen-Aarnio, pues ambos autores presentan las mismas objeciones y llegan los mismos resultados respecto a la validez del principio de clausura.

⁹⁸ Kyburg, H. (1961) *Probability and the Logic of Rational Belief*, Wesleyan University Press, p. 197

ningún boleto ganará. Esto último, en conjunción el hecho de que se sabe que al menos un boleto ganará, conduce a una contradicción pues habría que aceptar que un boleto ganará y ningún boleto ganará.

El propósito de esta paradoja era demostrar que los siguientes principios que rigen la aceptación racional de creencias entran en conflicto:

- I. Es racional aceptar una proposición que es muy probablemente verdadera.
- II. No es racional aceptar al mismo tiempo una proposición y su negación.
- III. El conjunto de proposiciones racionalmente aceptables está cerrado bajo implicación lógica (es decir, si es racional aceptar una proposición p y es racional aceptar otra proposición q , entonces es racional aceptar $p \& q$). Este principio suele ser llamado “principio de agregación”.

La paradoja se convierte en una paradoja epistémica, es decir cuyo resultado contradictorio afecta al ámbito del conocimiento, al suponer que S sabe que p sólo si la probabilidad de p es muy alta.⁹⁹ Bajo esta consideración, el resultado es un argumento como el siguiente:

1. S sabe que al menos un boleto ganará.
2. S sabe que el boleto 1 no ganará (porque la probabilidad de que no gane es muy alta: 0.99)
- .
- .
- .
3. S sabe que el boleto 100 no ganará.
4. S sabe que el boleto 1 no ganará & sabe que el boleto 2 no ganará & sabe que el boleto 3 no ganará... & sabe que el boleto 100 no ganará. (por conjunción de la premisa 2, 3 y todas las que están en medio.)
5. S sabe que 1 no ganará & 2 no ganará... & 100 no ganará, y sabe que eso implica que ningún boleto ganará.

⁹⁹ Dónde P es una proposición contingente sobre el futuro, como lo son proposiciones respecto a una lotería que aún no se ha llevado a cabo. Respecto a las proposiciones sobre el pasado o sobre el presente, el sujeto sólo las sabe si son verdaderas, en cuyo caso su probabilidad es 1.

6. Si S sabe que 1 no ganará & 2 no ganará... & 100 no ganará, y sabe que eso implica que ningún boleto ganará, entonces sabe que ningún boleto ganará. (Principio de clausura epistémica)
7. S sabe que ningún boleto ganará. (a partir de 5 y 6)
8. S sabe que ningún boleto ganará & que al menos un boleto ganará. (Aplicación del principio de agregación a 1 y 7)

Para Lasonen-Aarnio y Schechter, esta paradoja muestra que -si se acepta que hay una relación entre conocimiento y probabilidad- es necesario rechazar la idea de que el conocimiento está cerrado bajo implicación lógica. De entre los principios I, II y III, la mayoría de los filósofos prefieren rechazar III porque renunciar a I impediría explicar el conocimiento de proposiciones respecto a futuros contingente, como lo es “El boleto 1 no ganará”; mientras que la posibilidad de abandonar II ni siquiera se considera como opción viable para la mayoría de los filósofos.

d) Respuesta: Conocer como estar a salvo caer en error

Para Timothy Williamson la verdadera amenaza para el principio de clausura epistémica son paradojas como la de la lotería o la del prefacio, en las que pequeños riesgos de error se acumulan hasta dar lugar a un riesgo de error tan grande que resulta inadmisible hablar de conocimiento. Para Williamson, supuestos contraejemplos como el de las mulas disfrazadas de cebras, en realidad no logran refutar el principio de clausura y no son suficientemente sólidos, pues más bien lo que se debería concluir en casos como esos es que el sujeto realmente no sabía la proposición que implicaba aquella otra que de hecho no sabe. Por ejemplo, si un sujeto afirma saber que un animal es una cebra, pero luego responde negativamente tras ser cuestionado respecto a si sabe que no es una mula disfrazada de cebra, esto debe ser indicio de que más bien en principio realmente no sabía si el animal es o no una cebra.¹⁰⁰ En cambio, las paradojas de la lotería o del prefacio dependen del cálculo probabilístico del riesgo.

El punto de partida de Williamson es que la deducción es útil porque es una manera de extender el conocimiento:

¹⁰⁰ Williamson (2009), p. 3

¿Por qué es útil la deducción? La respuesta obvia es que es una manera de extender nuestro conocimiento. Es integral a esa respuesta que extender el conocimiento de este modo depende del proceso temporal de llevar a cabo la deducción, ya que uno sabe más después de hacerla que antes. Además, uno no puede esperar obtener conocimiento de ese modo a menos que el proceso deductivo involucre la formación de una creencia en la conclusión. Esto sugiere un principio como el que se formula en las siguientes líneas, que ahora frecuentemente se denomina ‘Clausura de Múltiples Premisas’ [MPC por sus siglas en inglés: *Multi Premise Closure*] (Williamson 2000: 117) **MPC**: Si uno cree una conclusión por deducción competente a partir de algunas premisas que uno sabe, entonces uno sabe la conclusión.¹⁰¹

La idea de que es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción es la principal motivación de Williamson para defender el principio de clausura epistémica, pues considera que este principio articula dicha idea. De hecho, menciona que el papel principal de las matemáticas -que son esenciales para la ciencia- es extender nuestro conocimiento a través de la deducción.¹⁰² Así que el principio de clausura de múltiples premisas es irrenunciable a raíz de que se asume como un hecho que es posible obtener nuevo conocimiento a través de la deducción.

De acuerdo con Williamson, el reto que la probabilidad involucrada en la paradoja de la lotería supone para MPC, es el hecho de que muchos pequeños riesgos de error aceptables pueden sumarse y dar lugar a un gran riesgo inaceptable. Para ilustrarlo, supónganse que para algún número real positivo δ es aceptable un riesgo de error menor que δ . Entonces, en una lotería justa con un boleto ganador entre n boletos (siendo un número natural n suficientemente grande), para cada boleto perdedor la afirmación de que perderá tiene un pequeño riesgo de error aceptable, pero todas esas afirmaciones juntas implican lógicamente su conjunción, que tiene una probabilidad de $1/n$ y un riesgo de error inaceptablemente grande.¹⁰³ No es posible escapar de este reto alegando que realmente no se puede saber si de hecho un boleto perderá, pues el reto también surge en otros casos en que existe un riesgo de error, aunque sea mínimo, por ejemplo, para la percepción y la memoria. Exigir que el

¹⁰¹ Williamson (2009) Why is deduction useful? The obvious answer is that it is a way of extending our knowledge. It is integral to that answer that extending one’s knowledge in this way depends on the temporal process of carrying out the deduction, for one knows more after doing so than one did before. Moreover, one cannot expect to obtain knowledge thereby unless the deductive process involves forming a belief in the conclusion. This suggests a principle along the following lines, now often known as ‘Multi-Premise Closure’ (Williamson 2000: 117): MPC If one believes a conclusion by competent deduction from some premises one knows, one knows the conclusion. p. 2

¹⁰² Williamson (2009) p. 2

¹⁰³ Williamson (2009) p. 3

conocimiento esté exento de cualquier riesgo de error conduce al escepticismo, implicaría que no hay conocimiento por percepción ni por memoria debido que las creencias adquiridas de ese modo conllevan un cierto riesgo de error. Pero incluso concediendo que no es posible saber que un determinado boleto perderá, el problema persiste, como lo evidencia la paradoja del prefacio que no involucra la aceptación racional con base en una determinada asignación de probabilidad. Esta paradoja surge al suponer que un autor compila una gran cantidad de información en un libro, de manera suficientemente meticulosa como para que ninguna de las afirmaciones contenidas en el libro sean falsas, de modo que se puede decir que tiene conocimiento de cada una de esas afirmaciones. No obstante, dado que admite su falibilidad, reconoce en el prefacio que es posible que el libro contenga algún error. De modo que este autor cree que todas las afirmaciones en su libro son verdaderas y al mismo tiempo cree que su libro contiene un error.¹⁰⁴ La creencia en la conjunción de todas esas afirmaciones involucra la acumulación del riesgo de error que conlleva cada una, convirtiéndose en un riesgo tan grande que impide que esa creencia sea considerada conocimiento, dando lugar al fallo de MPC.¹⁰⁵

Para Williamson este problema da lugar al siguiente dilema: o bien rechazar MPC o bien sucumbir al escepticismo admitiendo que sólo es posible saber algo cuando no hay ningún riesgo de caer en el error. Para este filósofo, el primer cuerno del dilema es tan indeseable como el segundo, pues

si la deducción puede fallar al extender nuestro conocimiento, a causa de la acumulación de pequeños riesgos, hay que adoptar una perspectiva explícitamente probabilística para dar cuenta de esos pequeños riesgos, por lo que la distinción entre conocimiento e ignorancia es dejada de lado, tal como sucede en el cuerno escéptico.¹⁰⁶

En vista de ello, Williamson propone una concepción del conocimiento en términos de seguridad ante el riesgo de caer en error. Para entender su propuesta es necesario examinar el diagnóstico que ofrece para el problema que representan estas paradojas, según el cual, en estas paradojas el riesgo debe ser entendido en términos de probabilidades objetivas. Williamson ilustra esta cuestión ejemplificando la paradoja del siguiente modo: asumiendo

¹⁰⁴ Makinson, D. C. (1965) "Paradox of the Preface", *Analysis*, 25: 205-207

¹⁰⁵ Williamson (2009) p. 4

¹⁰⁶ Williamson (2009) "If deduction can fail to extend knowledge, through the accumulation of small risks, then an explicitly probabilistic approach seems called for, in order to take account of those small risks, and the distinction between knowledge and ignorance is again sidelined, just as it is on the sceptical horn." p. 4

que es posible tener cierto conocimiento del futuro, un sujeto cualquiera sabe que su tapete permanecerá en piso durante el próximo segundo. Pero, como un caso de indeterminación cuántica, existe una probabilidad mayor a cero -aunque muy pequeña- de que el tapete no permanezca en el piso durante el próximo segundo, sino que se eleve por los aires o se filtre a través del piso. Supóngase que hay n tapetes, cada uno en una situación exactamente igual a la de ese tapete. Sea p_i la proposición de que el tapete i permanecerá en el piso durante el próximo segundo. Supóngase también que no ocurrirá nada fuera de lo ordinario, de modo tal que:

1) p_1, \dots, p_n son verdaderas.

Entonces es posible asumir que:

2) Cada una de las proposiciones p_1, \dots, p_n tiene la misma probabilidad menor a 1.

3) p_1, \dots, p_n son probabilísticamente independientes.

Para un número n suficientemente grande, la conjunción de 1), 2) y 3) implica:

4) La probabilidad de $p_1 \wedge \dots \wedge p_n$ es baja.

Supóngase que es posible monitorear cada tapete. El sujeto cree de cada tapete que permanecerá en el piso, competentemente deduce la conjunción de todas esas proposiciones y de ese modo forma la creencia de que todos los tapetes permanecerán en el piso:

5) S cree que $p_1 \wedge \dots \wedge p_n$ por deducción competente de p_1, \dots, p_n .

Así como el sujeto sabe que su tapete permanecerá en el piso durante el próximo segundo, también es el caso que

6) S sabe cada una de las proposiciones p_1, \dots, p_n .

Un constreñimiento general que parece plausible es que no se puede saber algo a menos que sea altamente probable que sea verdadero. Lo que da lugar a:

HC [por sus siglas en inglés: *High Chance*] Uno sabe algo sólo si es altamente probable.

De acuerdo con este filósofo, 1) a 5) proporcionan una descripción acertada del ejemplo en cuestión. El problema es que, asumiendo dicha descripción, 6) forma una triada inconsistente con MPC y HC. La conjunción 5), 6) y MPC implican:

7) S sabe que $p_1 \wedge \dots \wedge p_n$.

Pero 4) y HC implican la negación de 7):

8) S no sabe que $p_1 \wedge \dots \wedge p_n$.

La contradicción entre 7) y 8) muestra que debe haber al menos una proposición falsa entre ellas. Asumiendo que 1) a 5) describen correctamente el caso, Williamson señala que para resolver el problema es necesario renunciar a 6), MPC o HC. El precio de renunciar a 6) es que conlleva a la renuncia a la posibilidad de tener conocimiento de un gran número de proposiciones respecto al futuro. De manera que para preservar MPC, este filósofo propone renunciar a HC y para dar cuenta ello desarrolla una concepción del conocimiento en términos de seguridad de caer en el error. Esta concepción del conocimiento tiene el objetivo de encontrar las analogías entre la seguridad epistémica y otros tipos de seguridad que ayuden a identificar algunas características estructurales del conocimiento.

La comprensión del conocimiento en términos de seguridad, naturalmente dependerá de la concepción de seguridad que se adopte. Hay dos maneras de entender la seguridad en términos de riesgo: por un lado, la concepción de seguridad como **exención o exclusión del riesgo** (en inglés es denominada por Williamson como *no risk*), en la que estar a salvo de una eventualidad consiste en que no haya riesgo de que ocurra; y por otro lado, la concepción de seguridad en términos de **pequeño riesgo**, según la cual estar a salvo de una eventualidad consiste en que exista a lo mucho un pequeño riesgo de que ocurra. En combinación con una noción general del conocimiento en términos de estar a salvo del error, cada una de esas concepciones de seguridad da lugar a una concepción del conocimiento más específica. Por un lado, la concepción del conocimiento en términos de seguridad aunada a la noción de seguridad como exención de error, da lugar a una concepción del conocimiento como exención de error. Por otro lado, la concepción del conocimiento en términos de seguridad, aunada a la noción de seguridad en términos de pequeños riesgos, da lugar a una concepción del conocimiento que admite pequeños riesgos de error.¹⁰⁷

Cada una de estas concepciones más específicas del conocimiento, ofrece una directriz respecto a qué elemento de aquella triada inconsistente deber ser rechazado. Por un lado, la concepción del conocimiento que no da cabida al error tiene la desventaja de que impone estándares demasiado altos al conocimiento humano y conlleva el rechazo de 6), a pesar de que permite conservar MPC y HC. Por otro lado, la concepción del conocimiento que admite un pequeño riesgo de error tiene estándares para el conocimiento humano más realistas, por lo que permite evitar el escepticismo y conservar tanto 6) como HC, pero

¹⁰⁷ Williamson (2009) p. 10

conlleva el rechazo de MPC, lo cual es “en principio desagradable porque hace más difícil la explicación de la utilidad de la deducción.”¹⁰⁸ Cuando Williamson afirma que la deducción es útil porque es una manera de extender el conocimiento, señala que MPC articula esa manera en que adquirimos nuevo conocimiento a través de la deducción. Rechazar MPC conlleva renunciar a la idea de que deducción es una manera de extender el conocimiento y, por ende, dificulta dar cuenta de la utilidad de la deducción entendida en esos términos.

Otro problema para esta concepción del conocimiento es su incompatibilidad con la facticidad del conocimiento, según la cual sólo es posible tener conocimiento de lo que es verdadero. Si hay pequeño resiego de error de que una proposición sea falsa, no importa que tan pequeño sea, la proposición puede ser falsa. Dado que no se puede tener conocimiento de una proposición falsa, esta concepción del conocimiento en términos de pequeño riesgo de error parece inadmisibile.

Para decidir entre ambas concepciones del conocimiento, Williamson evalúa las concepciones de seguridad asociadas a ellas, dejando de lado por unos momentos cuestiones de índole epistemológica. Dicha evaluación consiste en comparar la validez del siguiente par de argumentos válidos respecto a la seguridad:

Argumento A _{seguridad}	Argumento B _{seguridad}
<p>S recibió un disparo. Por lo tanto, S no estaba a salvo de recibir un disparo.</p>	<p>S estaba a salvo de recibir un disparo por parte de X. S estaba a salvo de recibir un disparo por parte de Y. S estaba a salvo de recibir un disparo por parte de Z. S estaba a salvo de recibir un disparo por parte de cualquier otra persona que no fuese X, Y o Z. Por lo tanto, S estaba a salvo de recibir un disparo.</p>

Ninguno de estos argumentos es válido si se adopta la concepción de seguridad en términos de pequeños riesgos.

¹⁰⁸ Williamson (2009) “rejection of MPC is initially unpleasant and makes the usefulness of deduction harder to explain.” p. 11

Argumento A _{pequeño riesgo}	Argumento B _{pequeño riesgo}
S recibió un disparo. Por lo tanto, el riesgo de que S recibiese un disparo no era pequeño.	El riesgo de que S recibiese un disparo por parte de X era pequeño. El riesgo de que S recibiese un disparo por parte de Y era pequeño. El riesgo de que S recibiese un disparo por parte de Z era pequeño. El riesgo de que S recibiese un disparo por parte de cualquier otra persona que no fuese X, Y o Z era pequeño. Por lo tanto, el riesgo de que S recibiese un disparo era pequeño.

El argumento A_{pequeño riesgo} no es válido porque un sujeto puede recibir un disparo a pesar de que el riesgo de recibirlo sea pequeño. El argumento B_{pequeño riesgo} no es válido porque la acumulación de muchos riesgos pequeños da lugar un riesgo grande.

En contraste, ambos argumentos son válidos cuando se adopta la concepción de seguridad que excluye el riesgo:

Argumento A _{no riesgo}	Argumento B _{no riesgo}
S recibió un disparo. Por lo tanto, S corría algún riesgo de recibir un disparo.	S no corría riesgo de recibir un disparo por parte de X. S no corría riesgo de recibir un disparo por parte de y. S no corría riesgo de recibir un disparo por parte de X. S no corría riesgo de recibir un disparo por parte de ninguna otra persona que no fuese X, Y o Z. Por lo tanto, S no corría riesgo de recibir un disparo.

De acuerdo con Williamson, la evaluación de estos argumentos apunta a que la concepción ordinaria de la seguridad es una concepción en términos de exclusión del riesgo, no en términos de pequeños riesgos. Pero si la concepción del conocimiento en términos de exención de riesgo involucra estándares epistémicos tan altos que conduce al escepticismo, sobreviene la inquietud ante la idea de que la concepción de seguridad en términos de exención del riesgo también conduzca a un escepticismo análogo en el que nunca se esté realmente a salvo de nada. Para Williamson el remedio ante esta inquietud no es retractarse

respecto a la invalidez de los argumentos $A_{\text{pequeño riesgo}}$ y $B_{\text{pequeño riesgo}}$, pues esta maniobra implica una especie de ceguera semántica respecto a la noción de seguridad. La propuesta de Williamson más bien consiste en conservar la concepción de seguridad en términos de exclusión del riesgo y restringir la cuantificación de las afirmaciones de seguridad a eventualidades que ocurran en situaciones posibles cercanas a la real. En concordancia, se puede adoptar una concepción de la **seguridad en términos de exclusión de riesgos en mundos posible cercanos**, según la cual un sujeto tiene seguridad o está salvo en un mundo posible w en un tiempo t de alguna eventualidad si y sólo si esa eventualidad no se da en ningún mundo posible cercano a w en t .¹⁰⁹

Una primera ventaja teórica de la concepción de seguridad en términos de exclusión de riesgos cercanos es que respeta las intuiciones iniciales con respecto a los argumentos $A_{\text{seguridad}}$ y $B_{\text{seguridad}}$, pues de acuerdo con esta concepción de la seguridad, el primer argumento es válido en vista de que todo mundo siempre es cercano a sí mismo: si S recibió un disparo en un mundo w , entonces S recibió un disparo en un mundo posible cercano a w en un tiempo dado t , i. e. en w mismo, de modo que S no está a salvo de recibir un disparo en w en t . Asimismo, esta concepción de seguridad valida el argumento $B_{\text{seguridad}}$: si se mantienen las premisas fijas en w con respecto a un tiempo t , entonces S no recibió un disparo de X en ningún mundo cercano a w en t , S no recibió un disparo de Y en ningún mundo cercano a w en t , S no recibió un disparo de Z en ningún mundo cercano a w en t , y S no recibió un disparo de ninguna otra persona que no fuese X , Y o Z en ningún mundo posible cercano a w en t , así que S no recibió un disparo en ningún mundo posible cercano a w en t , por lo que la conclusión se sostiene en w con respecto a t .

En la concepción de seguridad como exclusión del riesgo cercano, la seguridad es una especie de necesidad local y la cercanía una especie de relación de accesibilidad entre mundos en una semántica de mundos posibles para lógica modal. De modo que el argumento $A_{\text{seguridad}}$ se generaliza al esquema de axioma T de la lógica modal: $A \rightarrow \Diamond A$, que corresponde a la reflexividad de la relación de accesibilidad. El argumento $B_{\text{seguridad}}$ se generaliza al principio K según el cual si $(A_1 \wedge \dots \wedge A_2) \rightarrow B$ es válido, entonces también lo es $(\Box A_1 \wedge \dots \wedge \Box A_2) \rightarrow \Box B (n \geq 0)$, que se mantiene para cualquier relación de accesibilidad. En

¹⁰⁹ Williamson (2009) p. 13

conjunto, ambos principios axiomatizan el sistema modal KT.¹¹⁰ En cuanto a la relación de cercanía, no todos los mundos posibles con una probabilidad diferente de cero en un mundo w en un tiempo t contarán como mundos cercanos. Los mundos posibles que se considerarán cercanos al real deben ser suficientemente similares; por ejemplo, si un sujeto sobrevive a jugar ruleta rusa en un mundo w en un tiempo t , no estaba a salvo en w en t porque en algún mundo w^* en relevantemente similar a w ese sujeto no sobrevive a jugar ruleta rusa (la cercanía de esos mundos, que se traduce en la semejanza que hay entre ellos, es contexto-dependiente y se especifica del modo en que se haría en una semántica de mundos posibles de Lewis para condicionales contrafácticos).

Una posible objeción a esta concepción de la seguridad podría ser su compatibilidad con HC (S sabe algo sólo si tiene una alta probabilidad). Pero es posible rechazar HC y conservar esta concepción de seguridad porque no hay una relación de implicación, sólo compatibilidad. Para negar HC, basta con ver las diferencias estructurales entre el conocimiento y HC, ilustradas por Williamson mediante el siguiente ejemplo:¹¹¹ supóngase una lotería justa en la que cada boleto tiene una probabilidad $1/n$ de ganar. Llámese ‘Suertudo’ a boleto que de hecho ganará. Suertudo tiene la misma probabilidad de ganar que cualquier otro boleto: $1/n$; pero sabemos que Suertudo ganará. En este caso, sabemos algo a pesar de que no tiene una alta probabilidad. Se muestra así que ser altamente probable no es condición necesaria del conocimiento y que HC falla. Al plantear este caso como contraejemplo a HC, Williamson sigue la estrategia de Saul Kripke en *El nombrar y la necesidad* para explicar los casos de contingente *a priori*, pero aplicada a la probabilidad objetiva en lugar de a la necesidad metafísica.

En el terreno epistemológico, los argumentos de tipo $A_{\text{seguridad}}$ bajo esta última concepción de la seguridad corresponden a la facticidad del conocimiento, según la cual si un sujeto sabe una proposición, entonces ésta es verdadera. Otra ventaja de esta concepción de la seguridad en términos de exclusión de riesgo cercano es que permite explicar casos en los que el sujeto está salvo de una disyunción de peligros, como la que se presenta en el argumento $B_{\text{seguridad}}$, ya que esta concepción permite explicar que un sujeto esté a salvo de cada disyunto por separado y explicar que está a salvo de la disyunción corroborando que

¹¹⁰ Williamson (2009) p. 14

¹¹¹ Williamson (2009) p. 19

está a salvo de cada uno de los disyuntos que la componen. Esto permite adoptar un principio de clausura para la seguridad, pues pese a que la probabilidad de la disyunción es mucho más grande que la probabilidad de que ocurra cualquier disyunto, si cada disyunto es evitado en todos los casos cercanos, también lo es la disyunción. Los argumentos de tipo $B_{\text{seguridad}}$ tienen una estructura similar a la que tendría un principio de clausura epistémica de múltiples premisas.

A pesar de dicha similitud, la concepción de seguridad en términos exclusión de riesgo cercano no implica un principio de clausura exactamente igual a MPC. Para ilustrarlo, supóngase que un sujeto S sabe que p , sabe que $p \rightarrow q$, y cree que q porque lo ha deducido competentemente de las premisas, usando *Modus Ponens*. En ese caso, S está a salvo de creer falsamente p , de modo que p es verdadero en todos los mundos posibles cercanos en los que S cree que p . También S está a salvo de creer falsamente $p \rightarrow q$, de modo que $p \rightarrow q$ es verdadero en todos los mundos cercanos en los que cree que $p \rightarrow q$. El problema es que de ello no se sigue que q sea verdadero en todos los mundos posibles en los que S cree que q , pues a pesar de que el *Modus Ponens* preserva la verdad, puede haber mundos posibles cercanos en los que S falsamente cree que q con base en otras razones y sin creer que p o que $p \rightarrow q$; así que S no está a salvo de creer falsamente que q y no sabe que q .¹¹² Por ejemplo, un sujeto puede creer que debe detener el auto ante un semáforo en rojo, simplemente porque tuvo una corazonada al respecto y no porque sepa que el rojo en un semáforo es una señal para detener el auto y que si el semáforo está en rojo, entonces debe detenerse. De hecho, podría estar en un mundo posible en el que el rojo no sea una señal para detener el auto, sino una señal para continuar en marcha. En ninguno de esos casos la creencia del sujeto cuenta como conocimiento.

Ese tipo de casos se pueden evitar restringiendo la relación de cercanía, de modo tal que cuando S sabe que p , mundos en los que p es falso y S no cree que p , no son considerados como mundos cercanos. La idea es que S esté a salvo de que p sea falsa y de creer que p cuando p es falsa. Una semántica estándar de mundos posibles para lógica epistémica (como la de Hintikka 1962) provee una formalización de esta idea. Básicamente, el lenguaje formal es el de la lógica proposicional con el operador \mathbf{K} (sabe que). Un modelo es una tripleta

¹¹² Williamson (2009) p. 20

$\langle W, R, V \rangle$ donde W es un conjunto de mundos posibles; R es una relación binaria entre miembros de W concebida como relación de cercanía entre miembros de W , según la cual, $\langle w, w^* \rangle \in R$ si y sólo si w^* es epistémicamente posible en w (lo que el sujeto sabe en w es verdadero en w^*); y V es una función de mundos a conjuntos de fórmulas atómicas verdaderas. En este modelo, la verdad de una fórmula A en un mundo $w \in W$ ($w \models A$) es definida recursivamente:

$w \models p$ si y sólo si $p \in V(w)$, para una p atómica

$w \models A \& B$ si y sólo si $w \models A$ y $w \models B$

$w \models \neg A$ si y sólo si $w \not\models A$

$w \models KA$ si y sólo si para toda $\langle w, w^* \rangle \in R$, $w^* \models A$

De acuerdo con este aparato lógico, un sujeto sabe algo si y sólo si es verdadero en todos los mundos posibles. La facticidad del conocimiento, i. e. KA siempre implica A , está asegurada por la interpretación de R como un relación de cercanía que es reflexiva. Las fórmulas A_1, \dots, A_n implican una fórmula C si y sólo si con respecto a cada modelo $\langle W, R, V \rangle$ y $w \in W$, si $w \models A_1, \dots, w \models A_n$ entonces $w \models C$. Así, la implicación preserva verdad en todos los mundos posibles en todos los modelos. Sin embargo, la semántica estándar de mundos posibles para lógica epistémica tiene el inconveniente de que, en palabras de Williamson, “válida un principio de clausura de múltiples premisas demasiado fuerte”¹¹³ pues a partir de la estructura de los modelos e independientemente de cualquier constreñimiento sobre R , se sigue omnisciencia lógica (LC por las siglas en inglés de *logical omniscience*) para $n \geq 0$:

LC Si A_1, \dots, A_n implica C entonces KA_1, \dots, KA_n implica KC .

A diferencia de MPC, LC no está restringido a casos en los que el sujeto ha llevado a cabo la deducción, ni siquiera a los casos en los que el sujeto ha contemplado la conclusión. Una solución para evitar la omnisciencia lógica es refinar los modelos haciendo de R una relación entre tres elementos: $\langle w, w^*, f \rangle$ donde f es una función que mapea todas las fórmulas del lenguaje a fórmulas del lenguaje, tal que $f(A)$ en w^* es una contraparte de A en w , y w^* es cercano a w dado el mapeo de contrapartes de f . En vista del uso epistémico de contrapartes, la cláusula semántica para KA debe modificarse:

$w \models KA$ si y sólo si para toda $\langle w, w^*, f \rangle \in R$, $w^* \models f(A)$

¹¹³ Williamson (2009) p. 22

Los modelos refinados de esta manera permiten la definición de un análogo de la deducción competente que captura una forma de dependencia epistémica sincrónica entre una conclusión y ciertas premisas. Este análogo es denominado por Williamson *derivación segura*, que se define de la siguiente manera, dado un modelo refinado $\langle W, R, V \rangle$ y un mundo $w \in R$:¹¹⁴

C se deriva con seguridad en w de A_1, \dots, A_n si y sólo si siempre que $\langle w, w^*, f \rangle \in R$, si $w^* \models A_1, \dots, w^* \models A_n$ entonces $w^* \models C$.

La derivación segura posee dos propiedades que garantizan la clausura del conocimiento bajo implicación lógica conocida. La primera de ellas es que preserva la verdad en cualquier mundo dado en cualquier modelo refinado reflexivo, y la segunda es que preserva el conocimiento en cualquier mundo dado en cualquier modelo refinado, ya sea reflexivo o no:

En modelos refinados, si C se deriva con seguridad en w de A_1, \dots, A_n y $w \models KA_1, \dots, w \models KA_n$ entonces $w \models KC$.

Este hecho se explica en vista de que si $\langle w, w^*, f \rangle \in R$, entonces $w^* \models A_1, \dots, w^* \models A_n$ porque $w \models KA_1, \dots, w \models KA_n$, de modo que $w^* \models C$ porque C se deriva con seguridad en w de A_1, \dots, A_n ; por ende $w \models KC$. Este es el análogo de MPC para los modelos refinados; así pues, en estos modelos el conocimiento está cerrado bajo derivación segura.¹¹⁵ La derivación segura en modelos refinados es la condición que lleva a un sujeto de conocimiento de las premisas al conocimiento de la conclusión. En palabras de Williamson, “podríamos decir que la derivación segura significa que uno hace una conexión ‘de conocimiento’ de premisas a una conclusión... la derivación segura requiere una conexión epistémica entre premisas y conclusión, no una lógica.”¹¹⁶ Williamson demuestra que, a pesar de que la derivación segura no requiere una conexión lógica entre las premisas y la conclusión, posee las principales características estructurales de la relación de consecuencia lógica, por lo que se garantiza su similitud con la deducción competente involucrada en MPC.

¹¹⁴ Williamson (2009) p. 26

¹¹⁵ Williamson (2009) p. 26

¹¹⁶ Williamson (2009) p. 27 “We might say that safe derivation means that one makes a ‘knowledgeable’ connection from premises to conclusion... Safe derivation requires an epistemic connection between premises and conclusion, not a logical one.”

Mediante esta propuesta para concebir el conocimiento en términos de seguridad, aunada al aparato formal que la acompaña, Williamson logra hacer frente al problema que representa la paradoja de la lotería y salvaguardar la intuición de que el conocimiento está cerrado bajo deducción competente. Al igual que para otros defensores del principio de clausura epistémica, su principal motivación ha sido la idea de que la deducción es una forma de adquirir nuevo conocimiento. Esta es una idea que Williamson contemplaba varios años antes de emprender esta defensa de MPC y que la gran mayoría de los partidarios del principio de clausura han tomado como estandarte de guerra desde entonces: “debemos ser muy reacios a rechazar [el principio de] clausura intuitivo. Si lo rechazamos, ¿en qué circunstancias podríamos ganar conocimiento a través de la deducción?”¹¹⁷ Este pasaje ha sido citado por muchos de los epistemólogos que defienden la clausura epistémica y comparten la intuición de que la deducción puede extender el conocimiento, la cual ha hecho las veces de punto de partida y razón principal para abogar a favor del principio.

¹¹⁷ Williamson, T. (2002) *Knowledge and its limits*, Oxford: OUP, “We should in any case be very reluctant to reject intuitive closure, for it *is* intuitive. If we reject it, in what circumstances can we gain knowledge by deduction?” p. 118

4. El problema de la paradoja de la inferencia.

¿Por qué es útil la deducción?

La respuesta obvia es que es una manera de extender nuestro conocimiento.

Williamson, "Probability and danger"¹¹⁸

De acuerdo con la cita de Williamson que abre este capítulo, la deducción nos permite ampliar el conocimiento, tal como se ha planteado en la hipótesis que guía este trabajo. Como se recordará (Capítulo 2, sección 2.2 de este trabajo), hay buenas razones para pensar, junto con Williamson, que la deducción puede dar lugar a conocimiento nuevo, tales como la plausibilidad misma de esta idea, algunos casos que parecen ejemplificarla (v. g., las respectivas pruebas del último teorema de Fermat y de la conjetura de Poincaré), así como la oposición a la omnisciencia lógica. Sin embargo, la paradoja de la inferencia plantea un dilema que supone un problema para sostener la idea de que es posible obtener nuevo conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe.

El dilema se da entre validez y productividad epistémica de la deducción, pues de acuerdo con la noción clásica de validez (tanto con la sintáctica, como con la semántica), si la conclusión de un argumento se sigue válidamente de las premisas, entonces el contenido de la conclusión ya está en el de las premisas, de modo que si el sujeto sabe el contenido de éstas, sabe también el de la conclusión. Por ello, no es posible que la deducción dé lugar a nuevo conocimiento distinto del que ya poseía el sujeto al saber las premisas. Para que la deducción produjese conocimiento nuevo, el contenido de la conclusión tendría que ser diferente del de las premisas, en cuyo caso el argumento no sería lógicamente válido. De modo que parece que un argumento deductivo no puede ser válido y epistémicamente fructífero al mismo tiempo.

Ninguno de los dos cuernos de este dilema ofrece una posición cómoda o fácilmente aceptable, pues sacrificar la validez en pro de la productividad epistémica es abandonar el terreno de la deducción y -quizá- entrar al de otro tipo de argumentos como los inductivos o

¹¹⁸ Williamson, T. (2009) "Probability and Danger." The Amherst Lecture in Philosophy 4. "Why is deduction useful? The obvious answer is that it is a way of extending our knowledge."

abductivos. Pero el otro cuerno del dilema no es más fácil de aceptar: desdeñar la posibilidad de que la deducción produzca conocimiento nuevo, a cambio de preservar la validez, la hace parecer epistémicamente inútil. No obstante, la intuición, no sólo de Williamson, sino de la gran mayoría de matemáticos, y lógicos, filósofos, etc., es que la deducción sí es epistémicamente útil y en gran medida lo es debido a que incrementa el conocimiento. Por ello, algunos filósofos han dado el nombre de “paradoja de la inferencia” a este problema, pues es sumamente paradójico aceptar que la deducción es epistémicamente estéril. A este mismo problema también se le conoce como el escándalo de la deducción (Hintikka 1970) y el problema de la justificación de la deducción (Dummett 1978).

En este capítulo se examinarán algunas de las respuestas más importantes que se han dado para solucionar el problema que plantea el dilema entre la validez y productividad epistémica de la deducción; asimismo, se explicará cuáles son las limitaciones de cada una de esas respuestas y se ofrecerá una propuesta alternativa capaz de solucionar el problema y evitar las dificultades que enfrentan las respuestas previas. El núcleo de esta respuesta enfatizar la distinción entre implicación deductiva e inferencia deductiva para argumentar que la paradoja de la inferencia es el resultado de una falacia de equivocación entre ambas. Esta propuesta no sólo tiene el objetivo de neutralizar el problema que la paradoja de la inferencia supone para la hipótesis de este trabajo, sino que además mostrará una razón para sostener la hipótesis, pues explicitar la diferencia entre implicación e inferencia abre paso a la comprensión de la inferencia deductiva como un proceso cognitivo que es necesario en muchas ocasiones para tener conocimiento de la relación de implicación entre determinadas proposiciones.

La exposición de las respuestas para el problema de la paradoja de la inferencia comenzará con la más sencilla y a continuación se presentarán otras más complejas, para finalizar el capítulo con nuestra propuesta para solucionar el problema y apoyar la idea de que la deducción puede incrementar el conocimiento.

4.1 La respuesta de Cohen y Nagel

Morris Cohen y Ernest Nagel no sólo se percataron del problema que nos atañe en este capítulo y lo nombraron como paradoja de la inferencia, sino que además expusieron el dilema que entraña con notable claridad (las cursivas son del original):

*Si en una inferencia la conclusión no está contenida en las premisas, no puede ser válida; y si no es diferente de las premisas, es inútil; pero la conclusión no puede estar contenida en las premisas y ser a la vez novedosa; por consiguiente, las inferencias no pueden ser tanto válidas como útiles.*¹¹⁹

Cohen y Nagel diagnostican este problema como una confusión que se resuelve esclareciendo qué se entiende por “novedad” y qué se entiende por “estar contenido en”. Estos filósofos distinguen la novedad psicológica de la novedad lógica, de modo que si bien la conclusión de un argumento puede resultar sorpresiva o inesperada, y en ese sentido parecer psicológicamente novedosa, si el argumento es válido, dicha conclusión no posee novedad lógica alguna porque las premisas la implican. Cohen y Nagel empelan el siguiente ejemplo para ilustrar lo inesperado de una conclusión que ha sido inferida a partir de premisas que han sido examinadas detenidamente: De entre un reloj que sólo da la hora correcta una vez al año y uno que da la hora correcta dos veces al día, ¿cuál es mejor? Si se responde que el segundo, entonces hay que responder también la siguiente pregunta ¿cuál de estos otros dos relojes es preferible: uno que está parado y otro que se atrasa un minuto cada día? Si se responde que el que se atrasa, entonces se debe observar que el reloj que pierde un minuto cada día tiene que perder 12 horas -720 minutos- antes de dar la hora correcta, y por lo tanto, da la hora correcta una vez cada dos años; mientras que el otro reloj da la hora correcta tantas veces como sea la hora que señala, lo cual sucede dos veces por día. Así que esta última elección contradice la primera, lo cual es inesperado, pero se sigue lógicamente de lo todo anterior.¹²⁰

Este ejemplo tiene el propósito de mostrar que en ocasiones los sujetos podrían no saber la conclusión de un argumento a pesar de que sepan las premisas y hayan reflexionado acerca del contenido de las mismas, en especial cuando se necesita hacer una larga cadena de inferencias para llegar a la conclusión. De hecho, Cohen y Nagel afirman que si fuese de otro modo, no llevaríamos a cabo inferencias explícitas y la deducción sería completamente innecesaria, “*pero esto no tiene nada que ver con la validez de una inferencia.*”¹²¹ Así que ni la novedad ni la familiaridad que los sujetos puedan tener con la conclusión de un argumento se relacionan con su validez.

¹¹⁹ Cohen y Nagel (1934) p. 173 “*If in an inference the conclusion is not contained in the premise, it cannot be valid; and if the conclusion is not different from the premises, it is useless; but the conclusion cannot be contained in the premises and also possess novelty; hence, inferences cannot be both valid and useful.*”

¹²⁰ Cohen y Nagel, p. 174

¹²¹ Cohen y Nagel, p. 174 “*But this has nothing to do with the validity of an inference.*”

Por lo tanto, la *novedad psicológica* que se pueda experimentar al inferir la conclusión de un argumento es diferente de la *novedad lógica*, que se daría sólo en caso de que la conclusión de un argumento fuese lógicamente independiente de las premisas, en cuyo caso el argumento no sería válido; si un argumento es válido no posee novedad lógica porque la conclusión está contenida en las premisas.

Respecto al significado de la expresión “la conclusión está contenida en las premisas”, estos filósofos señalan que se trata de una metáfora espacial y se refiere al hecho de que la conclusión de un argumento válido está implicada por las premisas. Es decir, la expresión refiere a un tipo de relación formal que se da entre determinadas proposiciones. Los argumentos son válidos en virtud de esa relación de implicación entre sus componentes. El hecho de que la conclusión esté contenida en las premisas en ese sentido, es decir, que esté implicada por ellas, no obsta que al descubrir esta relación de implicación sobrevenga una sensación de novedad en el sentido psicológico antes descrito, a pesar de que lógicamente no se le pueda atribuir novedad alguna respecto a las premisas.

Por lo tanto, para Cohen y Nagel el problema se resuelve esclareciendo que cuando se habla de novedad en la deducción, se hace referencia a la sensación psicológica que el sujeto experimenta al descubrir que determinada conclusión se sigue lógicamente de ciertas premisas, lo cual también hace que la deducción parezca útil pues al descubrir la conclusión sobreviene la sensación de que se sabe algo que no se sabía antes.

Límites de la propuesta de Cohen y Nagel

La respuesta que Cohen y Nagel ofrecen para el problema de la paradoja de la inferencia tiene la virtud de ser sumamente perspicua pues simplemente consiste en apelar a la distinción entre novedad lógica y psicológica para resolver la paradoja. Además, las razones a favor de esa distinción y los ejemplos que ofrecen, hacen que sea una respuesta bastante persuasiva. Sin embargo, su atractivo se debilita ante la falta de una explicación respecto al origen de la “novedad psicológica” que postulan. Al no dar cuenta de por qué sobreviene esta sensación de novedad si la conclusión está contenida en las premisas, su solución al problema de la paradoja no sólo parece incompleta, sino también ad hoc, pues la distinción entre novedad lógica y psicológica parece carecer de sentido si no se explica qué da lugar a la segunda. Como propondremos más adelante, una posible respuesta a esta preocupación podría ser la

complejidad computacional de ciertas deducciones o la ausencia de cierto contenido proposicional en la memoria de largo plazo.

4.2 La respuesta de la teoría molecular del significado

Michael Dummett concibe el que aquí se ha denominado problema de la paradoja de la inferencia, dentro del problema de la justificación de la deducción. De acuerdo con este filósofo, el problema de la justificación de la deducción se da en tres niveles: en el primer nivel la meta es validar un argumento mediante una prueba que haga uso de las reglas de inferencia aceptadas; en el segundo se pone en duda la corrección de un sistema deductivo o una regla de inferencia; en el tercero se cuestiona la posibilidad misma de la deducción.¹²² El primer nivel no es problemático pero el segundo y el tercero sí lo son.

En el primer nivel del problema de la justificación de la deducción se resuelve mediante una prueba que emplee las reglas de inferencia válidas. Pero en el segundo nivel dichas reglas están en duda pues en éste se cuestiona la corrección del sistema deductivo, por ello Dummett considera que en este nivel el problema se resuelve apelando a las pruebas de corrección y completud. Sin embargo, dado que estas pruebas son deductivas, su uso para justificar un sistema lógico deductivo parece inadmisibles, por lo que Dummett se ve en la necesidad de distinguir entre dos tipos de argumentos apropiados para ofrecer una justificación: los persuasivos, que tienen la función de persuadir de la verdad de su conclusión, y los explicativos, cuya función es explicar la verdad de su conclusión. En los argumentos explicativos la circularidad no sea un problema debido a que normalmente en una explicación la conclusión del argumento se ofrece desde el inicio y suele suceder que la razón por la cual se aceptan las premisas de este tipo de argumento es que proveen la mejor explicación para la verdad de la conclusión.¹²³ Al considerar que las pruebas de completud y corrección constituyen un argumento explicativo, Dummett pretende salvarlas de la objeción de circularidad y mostrar que es posible justificar un sistema lógico apelando a dichas pruebas.

De manera que en el segundo nivel del problema, la tarea de justificar la deducción requiere de un argumento “explicativo”, es decir, un argumento cuyo propósito es explicar

¹²² Dummett (1978) “The justification of deduction” en *Truth and other enigmas*, Duckworth, p. 297

¹²³ Dummett (1978), p. 296

la verdad de su conclusión, no defenderla, puesto que se asume que es verdadera o no ha sido puesta en duda. En contraste, cuando se cuestiona la verdad de la conclusión de un argumento, lo que se requiere es un argumento “persuasivo” que tiene como propósito convencer a alguien de la verdad de su conclusión a partir de premisas que son reconocidas como verdaderas. Si la justificación de la deducción requiriese de este segundo tipo de argumentos, la circularidad sería un problema debido a la imposibilidad de convencer a alguien que duda de la validez de las inferencias deductivas haciendo uso de un argumento deductivo. Dado que Dummett no pone en duda la validez de las inferencias deductivas, sus intentos por justificar la deducción no se enfocan en la búsqueda de un argumento persuasivo, sino en la de uno explicativo que sea capaz de dar cuenta del papel de esos argumentos en nuestro uso del lenguaje. La circularidad inherente a los argumentos explicativos no constituye un defecto en dichos argumentos.¹²⁴ Por ello, a pesar de que las pruebas de completud y corrección de un sistema lógico son deductivas, este filósofo considera que sirven para justificar el sistema. Para Dummett la significación filosófica de las pruebas de completud y corrección radica en que constituyen una justificación de un sistema lógico formal, es decir, justifican la deducción en los términos en que se plantea el problema en el segundo nivel. Una prueba de corrección para un sistema deductivo L establece que si B es una consecuencia sintáctica de A de acuerdo con los axiomas o reglas de L, entonces B también es una consecuencia semántica de A en L, es decir, todas las interpretaciones de L en las que A es verdadera son interpretaciones en las que B es verdadera. Una prueba de completud establece que si B es una consecuencia semántica de A, también es una consecuencia sintáctica de A. Si se tienen tanto la prueba de completud, como la de corrección para un sistema, se ha mostrado que la consecuencia semántica y la sintáctica coinciden.

La importancia [de estas pruebas] radica en que para un sistema de inferencia deductivo proveen lo que una teoría del significado debe proveer para cada componente de nuestra práctica en el uso de nuestro lenguaje: una comprensión de la manera en la que funciona... Una semántica en términos de la que se puede probar que un fragmento dado de la teoría lógica es correcto, y de ser posible, completo, provee una respuesta a la pregunta: ¿Cómo debemos concebir el funcionamiento de nuestro lenguaje

¹²⁴ Dummett (1978), p. 296

–qué modelo debemos tener para los significados de nuestras oraciones- si la práctica de inferir deductivamente en la que estamos involucrados está justificada?¹²⁵

Así, dichas pruebas constituyen un argumento explicativo para la justificar un sistema lógico, lo que resuelve el problema de la justificación de la deducción en los términos en que éste se plantea en el segundo nivel.

En el tercer nivel el problema de la justificación de la deducción surge de la tensión entre lo que se requiere para dar cuenta de su legitimidad o validez (es decir, de la garantía de que la conclusión será verdadera si las premisas lo son) y lo que se requiere para dar cuenta de su utilidad o productividad (a saber, que se obtenga nuevo conocimiento al pasar de las premisas a la conclusión).¹²⁶ En este nivel surge la paradoja de la inferencia y, de acuerdo con Dummett, es el más problemático y profundo de los tres pues lo que se busca es “una explicación no de por qué debemos aceptar ciertas formas de argumento o cánones para juzgar formas de argumento, sino de cómo es si quiera posible un argumento deductivo.”¹²⁷ Para este filósofo la existencia de argumentos deductivos es problemática en virtud de aquella tensión entre legitimidad y utilidad, pues

Para que [una inferencia deductiva] sea legítima, el proceso de reconocer las premisas como verdaderas debe ya haber logrado aquello que es necesario para el reconocimiento de la verdad de la conclusión; para que sea útil, es necesario que el reconocimiento de la verdad de la conclusión no se haya dado cuando se dio el de las premisas.¹²⁸

Si bien hay inferencias deductivas muy sencillas o simples en las cuales la brecha entre el reconocimiento de la verdad de las premisas y la de la conclusión es pequeña, el problema para Dummett lo constituyen otras inferencias deductivas en las cuales la brecha es tan grande que el reconocimiento de la verdad de las premisas no permite *ipso facto* el reconocimiento de la conclusión, como es el caso de varios teoremas de la teoría de números,

¹²⁵ Dummett (1978), p. 310 “Its importance lies in its providing for deductive inference what a theory of meaning must provide for every component of our practice in the use of our language, an understanding of the way it works... A semantic in terms of which a given fragment of logical theory can be proved to be sound, and, if that is possible at all, complete, supplies an answer to the question: How must our language be conceived to work –what model must we have for the meanings of our sentences- if the practice of deductive inference is to be justified?”

¹²⁶ Dummett (1978), p. 297

¹²⁷ Dummett, p. 297

¹²⁸ Dummett, p. 297 “For it [deductive inference] to be legitimate, the process of recognizing the premises as true must already have accomplished whatever is needed for the recognition of the truth of the conclusion; for it to be useful, a recognition of its truth need not actually have been accorded to the conclusion when it was accorded to the premises.”

muy sofisticados, que siguen de los sencillos y evidentes axiomas de Peano. Dado que hay inferencias deductivas que son sumamente fructíferas en las cuales la relación entre las premisas y la conclusión es la misma relación de validez observable en inferencias deductivas más simples, Dummett considera que incluso éstas deben tener un mínimo de productividad dado que exhiben la misma relación entre premisas y conclusión. Si tanto unas como otras son válidas, también deben ser fructíferas. Es entonces que surge el problema tal como lo concibe este filósofo: las deducciones (todas) son válidas y útiles, se caracterizan por tener ambas cualidades. ¿Cómo es posible que la validez y la utilidad caractericen la deducción si una parece excluir a la otra? ¿Cómo es posible la deducción si sus caracteriza parecen contradecirse la una a la otra?

Así pues, en este nivel la solución al problema consiste en explicar cómo la deducción puede ser útil y válida al mismo tiempo, lo cual según Dummett se puede lograr mediante un modelo adecuado del significado de los conectivos lógicos que dé cuenta de la validez y utilidad de la deducción. Para tales efectos, este filósofo apela a una teoría del significado molecular, según la cual las oraciones individuales tienen significado propio y constituyen la unidad mínima de significado lingüístico. Para Dummett, este tipo de teoría permite dar cuenta de la validez de los argumentos deductivos ya que es capaz de explicar la relación entre el contenido de las premisas y el de la conclusión, en vista de que otorga significado a cada una de las oraciones que conforman el argumento, lo cual exhibe que el contenido de la conclusión está en el de las premisas.

Por otro lado, para dar cuenta de la productividad de la deducción, Dummett exige que la teoría del significado también sea realista. Para Dummett las teorías realistas del significado se distinguen por caracterizar el significado en términos de las condiciones de verdad de las oraciones. Pero el grado de realismo de la teoría debe ser tal que dé cabida a la existencia de una brecha entre la verdad de una oración y el reconocimiento de esa verdad, pues de ese modo es posible dar cuenta de la productividad de la deducción apelando a que es posible reconocer la verdad de las premisas de un argumento sin reconocer la verdad de su conclusión.¹²⁹

Sin embargo, no es claro el grado de realismo que se debe conceder a dicha teoría: “Lo que estoy afirmando es que la justificación de la inferencia deductiva –la posibilidad de

¹²⁹ Haack (1982), p. 217 y 228

presentarla como válida y útil a la vez- requiere *alguna* brecha entre la verdad y su reconocimiento”.¹³⁰ Es decir, se necesita una teoría del significado que permita explicar las condiciones de verdad de una oración y al mismo tiempo sus condiciones de verificación o aserción, para así poder dar cuenta del carácter informativo que tiene un argumento deductivo cuando los sujetos reconocen la verdad de su conclusión.

Límites de la propuesta de Dummett

La solución que propone Michel Dummett al problema de la justificación de la deducción adolece de algunos problemas, el primero de los cuales es apelar a la necesidad de un argumento explicativo para justificar la deducción. Si bien este filósofo rechaza que la circularidad inherente a un argumento explicativo sea problemática, no dice nada que lo salve de las siguientes objeciones. La circularidad de un argumento explicativo como el que propone se debe a que en las premisas se asume la conclusión que se pretende demostrar (i. e., que los razonamientos deductivos están justificados) y a que emplea el mismo tipo de razonamiento que intenta justificar, pues se trata de un argumento deductivo que busca justificar la deducción. Esa doble circularidad conlleva al menos los siguientes dos problemas. Por un lado, Dummett supone que es lícito asumir entre las premisas de su argumento que la deducción está justificada porque esto es algo que -a diferencia de la justificación de la inducción- generalmente nadie cuestiona. Si es lícito asumir entre las premisas de un argumento explicativo la conclusión que se pretende demostrar porque posee amplia aceptación, entonces se puede ofrecer un argumento explicativo que justifique cualquier creencia que posea amplia aceptación, aunque sea falsa. Susan Haack ilustra este problema mediante el siguiente ejemplo: supongamos que todo el mundo acepta la falacia del apostador como una forma de inferencia válida (de hecho, muchas personas lo hacen); entonces -de acuerdo con lo que propone Dummett- no sería necesario un argumento que nos persuadiese de que ésta es una forma de inferencia válida sino que bastaría con uno que explicase cómo inferimos de acuerdo con esa regla y este argumento serviría como justificación de la falacia del apostador.¹³¹ De este modo se podría justificar cualquier

¹³⁰ Dummett (1978), p. 314

¹³¹ Haack, S. (1982) “Dummett’s justification of deduction”, *Mind*, p. 220

creencia ampliamente aceptada a pesar de que fuese falsa, lo cual es un problema inherente a la circularidad del argumento explicativo propuesto por Dummett.

El otro problema relacionado con la circularidad del argumento explicativo que pretende justificar la deducción es que se trata de un argumento deductivo. Esto no sólo resulta inadmisibile porque parece ser una petición de principio, pues si está en cuestión la deducción, no podemos usarla para justificar la deducción; sino que además es un modo de proceder que permitiría justificar cualquier otro tipo de inferencia, incluyendo las que reconocidamente son defectuosas. Haack ejemplifica este problema señalando que si la validez del *Modus Ponens* se puede explicar mediante un argumento que emplee el *Modus Ponens*, entonces también sería posible explicar la validez de la falacia de Afirmación del Consecuente mediante un argumento que emplee la falacia de Afirmación del Consecuente.¹³²

Otro de los obstáculos para aceptar de la propuesta de Dummett es que por adoptar una teoría molecular del significado, adolece de los problemas que típicamente se atribuyen a ese tipo de teoría, tales como la dificultad para distinguir claramente entre las inferencias que son constitutivas para el significado de las conectivas y aquellas que no lo son, lo cual también representa una objeción para su respuesta al problema de la justificación de la deducción.¹³³ El compromiso de Dummett con una teoría del significado que está en desventaja frente a otras teorías disponibles, como las teorías holistas, pone también en desventaja a su respuesta para la paradoja.

El problema de dar cuenta de la productividad epistémica de la deducción también fue abordado por lógicos interesados en desarrollar teorías semánticas de la información, tales como Jaakko Hintikka, quien consideraba que este problema es un escándalo análogo al de la inducción. A continuación se explorará esta otra manera de abordar el problema de la paradoja de la inferencia.

¹³² Haack, p. 221

¹³³ Cabe destacar que las teorías holistas del significado no están exentas de problemas, tales como la objeción respecto a su incapacidad para dar cuenta de la composicionalidad del lenguaje, sin embargo, dejaremos de lado esa discusión porque no es relevante para los propósitos que persigue esta tesis.

4.3 Respuestas de las teorías semánticas de la información

Este trabajo tiene el objetivo de investigar si es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción, que es una preocupación que ha estado presente en diversos ámbitos de la filosofía, siendo la filosofía de la información uno de ellos. Dicha preocupación ha representado un problema para varios filósofos de la información debido a que, de acuerdo con los axiomas de la teoría de la información, cualquier deducción válida carece de valor informativo, lo cual para muchos de estos filósofos resulta demasiado contraintuitivo como para ser aceptable. En secciones previas de este trabajo, al hablar de la fertilidad o productividad epistémica de la deducción se ha hecho referencia a la posibilidad de adquirir conocimiento nuevo a través de la deducción, es decir, a la posibilidad de que la deducción permita al sujeto que la lleva cabo saber algo que no sabía antes de deducirlo de sus conocimientos previos. Para los filósofos de la información, esta inquietud se traduce en la preocupación por la informatividad de la deducción, i. e., si es posible obtener información a través de la deducción. El problema es que, de acuerdo con los axiomas de la teoría de la información, la deducción no aporta información, lo cual parece contradecir la hipótesis directriz de este trabajo. Al percatarse de este problema, Sebastián Sequoia-Grayson se pregunta:

¿Qué aprendemos cuando aprendemos lógica? La respuesta canónica dada por la teoría de la información semántica clásica es que no aprendemos nada, o al menos nada objetivo más allá de un ‘valor de sorpresa’ relativo al agente.¹³⁴

Dado que la deducción no es informativa, no es epistémicamente útil en el sentido de que no permite ampliar el conocimiento o, en otras palabras, es epistémicamente estéril. No obstante, varios filósofos de la información han intentado defender que sí es posible aprender algo mediante inferencias deductivas, es decir, que la deducción sí es informativa. Entre ellos destacan Bar-Hillel y Carnap, Hintikka, Levesque y Floridi. A continuación exploraremos las soluciones que estos filósofos han ofrecido para el problema de la informatividad de la deducción.

¹³⁴ Squoia-Graysson. (2008) “What do we learn when we learn logic? The answer given by the canonical theory of classical semantic information is that we learn nothing or at least nothing objective beyond an agent-relative “surprise-value” or some such.” p. 67

a) La paradoja de Bar-Hillel y Carnap.

Uno de los rasgos distintivos comúnmente asociado a la deducción es su carácter analítico. Esto se suele explicar apelando a que en la lógica clásica,¹³⁵ para cualquier conjunto de premisas P_1, \dots, P_n y conclusión C tales que $P_1, \dots, P_n \vdash C$, el condicional $P_1 \wedge \dots \wedge P_n \rightarrow C$ es lógicamente verdadero, de acuerdo con el Teorema de la Deducción. Dado que el argumento es deductivamente válido porque la conclusión se sigue de las premisas, el condicional es una verdad analítica. Inspirados en la teoría de matemática de la comunicación desarrollada por Claude Shannon,¹³⁶ Yehoshua Bar-Hillel y Rudolf Carnap desarrollaron una teoría semántica de la información,¹³⁷ según la cual este tipo de oraciones son mínimamente informativas, lo cual para muchos filósofos resulta contraintuitivo pues implica que la deducción no es informativa. En términos epistemológicos, que la deducción no sea informativa se traduce en incapacidad para aportar nuevo conocimiento. Para entender el problema que representa la carencia de informatividad de la deducción, es ilustrador recurrir a Jaakko Hintikka, para quien se trata de un problema tan grave y escandaloso como aquellos concernientes a la justificación de la inducción:

Me parece que además del escándalo de la inducción hay un escándalo de la deducción igualmente inquietante. ...[se suele afirmar que] el razonamiento deductivo es “tautológico” o “analítico” y que la verdades lógicas no tienen “contenido empírico” y no pueden ser usadas para hacer “afirmaciones fácticas”. Entonces, ¿en qué otro sentido puede el razonamiento deductivo darnos nueva información? ¿No es acaso perfectamente obvio que hay sí algún sentido, pues si no, qué caso tendrían la lógica y las matemáticas?¹³⁸

La preocupación de Hintikka es que una de las consecuencias lógicas de la teoría semántica de la información de Bar-Hillel y Carnap sea que la deducción no pueda aportar nueva

¹³⁵ Las expresiones ‘deducción’, ‘validez’, ‘consecuencia lógica’ e ‘implicación’, se usan con el sentido que se les da en la lógica clásica, en cuyo marco conceptual es un problema la paradoja de la inferencia.

¹³⁶ Shannon, C. and Weaver, W. (1949), *The Mathematical Theory of Communication*, Illinois.

¹³⁷ Bar-Hillel, Y. y Carnap, R. (1952) “An outline of a theory of semantic information.” Research Laboratory of Electronics Technical Report 247, Massachusetts Institute of Technology.

--- (1953) “Semantic Information”, *The British journal for the philosophy of science*. 4: 147-157

¹³⁸ Hintikka, J. (1970) “Information, deduction and the a priori” *Nous*, 4:135- 152 “It seems to me that in addition to this scandal of induction there is an equally disquieting scandal of deduction. Its urgency can be brought home to each of us by any clever freshman who asks, upon being told that deductive reasoning is “tautological” or “analytical” and that logical truths have no “empirical content” and cannot be used to make “factual assertions”: In what other sense then, does deductive reasoning give us new information? Isn't it perfectly obvious that there is some such sense, for what point would there otherwise be to logic and mathematics?” p. 135

información, lo cual le parece difícilmente aceptable y hasta escandaloso.¹³⁹ La esterilidad informativa de la deducción que tanto preocupa a Hintikka es el mismo problema que arroja la paradoja de la inferencia; en ambos casos el problema se reduce a la infertilidad epistémica de la deducción y en ambos casos ésta parece originarse a raíz de un rasgo distintivo de la deducción: la validez. En el caso de la paradoja de la inferencia, la conclusión de una deducción no puede aportar nada nuevo al conocimiento debido a que, si es válida, el contenido de la conclusión ya está en las premisas. En el caso de la denominada paradoja de Bar-Hillel y Carnap, el carácter tautológico que la deducción posee en virtud de la validez, imposibilita que sea informativa. De modo que nuevamente enfrentamos el problema de la esterilidad epistémica de la deducción que ahora es una consecuencia de los axiomas de la teoría semántica de la información.

A grandes rasgos, en esta teoría el concepto de información de una oración dentro un lenguaje dado es considerado como sinónimo del contenido de esa oración, normalizado en cierta manera,¹⁴⁰ y el concepto de la cantidad de información semántica es explicado mediante varias medidas de este contenido, todas ellas basadas en funciones de probabilidad lógica que varían sobre contenidos. Teniendo en mente esta distinción, se emplean dos explicaciones para dar cuenta de la cantidad de información de una oración, las cuales corresponden al concepto de información (contenido) y de cantidad de información, respectivamente. La primera de estas explicaciones es una medida semántica del contenido de información de una oración y se denomina (cont). Esta medida se obtiene asumiendo que el contenido de una oración es el conjunto de mundos posibles en el que esa oración es verdadera. Así, la información que contiene una oración en un lenguaje dado es medida en términos del conjunto de posibles estados que excluye y de un espacio de probabilidades lógicas sobre esos estados:

$$\text{cont}(p) =_{df} 1 - P(p)$$

¹³⁹ Bar-Hillel, Y. y Carnap, R. (1952) "An outline of a theory of semantic information", Technical Report 247 Research laboratory of electronics MIT

¹⁴⁰ De acuerdo con Bar-Hillel y Carnap, su teoría se aplica indistintamente a oraciones o proposiciones, entendiendo oraciones como una abreviación de "oraciones declarativas" o "enunciado" y considerando a las proposiciones como las entidades no lingüísticas expresadas por esas oraciones. Cfr. Bar-Hillel y Carnap (1952) p. 1

La medida cont se obtiene de calcular los mundos posibles excluidos por la oración y empleando una probabilidad a priori que asigna a todos los mundos la misma probabilidad. Dado que las verdades lógicas son verdaderas en todos los mundos posibles, su probabilidad es 1. De modo que si t es una oración lógicamente verdadera, digamos una tautología, su contenido de información es cero, como se muestra a continuación:

$$\text{cont}(t)=1-P(t) = 1-1=0$$

Así, de acuerdo con la teoría semántica desarrollada por Bar-Hillel y Carnap, una verdad lógica, como lo es una tautología, no contiene información. Si es verdadera en todos los mundos posibles, entonces no excluye ningún mundo posible, es decir, el conjunto de mundos posibles que excluyen es el conjunto vacío (\emptyset), excluye cero mundos posibles. Por ello su contenido de información se define como $\text{cont}(t)= \emptyset$ y no son informativas.

En contraste, una contradicción contiene información infinita pues el conjunto de mundos posibles que excluye es infinito. Para ilustrar este resultado de la teoría, basta observar la medida cont que se daría para una contradicción. Dado que la probabilidad a priori de una contradicción es 0, su medida cont es 1. Si c es una contradicción, entonces

$$\text{cont}(c)=1-P(c) = 1-0=1$$

Es decir, el conjunto de mundos posibles excluidos por una contradicción es infinito, excluye todos los mundos posibles porque no es verdadera en ninguno de ellos. De modo que su contenido de información es $\text{cont}(c)=\infty$.

Estos resultados no difieren al recurrir a la segunda explicación que Bar-Hillel y Carnap ofrecen para dar cuenta de la cantidad de información de un enunciado, i.e, la medida de información o inf. Esta noción fue introducida para capturar aditividad con respecto a oraciones que son inductivamente independientes. Se dice que dos oraciones son inductivamente independientes cuando la probabilidad de cada oración dada la otra es idéntica a su probabilidad inicial. La aditividad sobre independencia inductiva falla con cont porque para cualesquiera dos oraciones s y s' , no es posible garantizar que $\text{cont}(s \wedge s') = \text{cont}(s) + \text{cont}(s')$ pues es posible que s y s' compartan contenido, en cuyo caso, el valor cont de la conjunción sería más pequeño que el de sus componentes. De modo que para calcular el contenido semántico de la conjunción de dos proposiciones distintas se requiere una medida

que sí sea aditiva con respecto a oraciones que son inductivamente independientes, lo cual inf logra gracias a que es logarítmica, como se puede ver en su formulación:

$$\text{inf}(p) =_{df} \log_2 \frac{1}{1 - \text{cont}(p)}$$

La cual es equivalente a

$$\text{inf}(p) =_{df} \log_2 \frac{1}{P(p)} = -\log_2 P(p)$$

Al emplear la medida de información inf se obtienen los mismos resultados respecto a la informatividad de las tautologías y de las contradicciones. Con respecto a las tautologías, su medida de información inf también resulta ser cero dado que su probabilidad es 1. Considérese una tautología cualquiera t :

$$\text{inf}(t) = \log_2 \frac{1}{1 - 0} = \log_2 \frac{1}{1} = \log_2 1 = 0$$

De nuevo, el resultado es que una tautología no contiene información. También con respecto a las contradicciones, al emplear la medida de información inf , éstas resultan ser máximamente informativas. Considérese una contradicción cualquiera, digamos c ; la probabilidad de c es cero, de modo que $\text{inf}(c) = \infty$ tal como se puede observar a continuación:

$$\text{inf}(c) = \log_2 \frac{1}{1 - 1} = \log_2 \frac{1}{0} = \infty$$

Así pues, de acuerdo con la teoría semántica de la información propuesta por Bar-Hillel y Carnap, las verdades lógicas son mínimamente informativas, mientras que las contradicciones son máximamente informativas, lo cual para algunos filósofos resulta un tanto contraintuitivo. Los mismos Carnap y Bar-Hillel se dieron cuenta de que las consecuencias de su teoría podían parecer paradójicas a quienes no entendiesen los axiomas de la teoría:

Quizá a primera vista podría parecer extraño que una oración contradictoria, y que por lo tanto ningún receptor ideal aceptaría, contenga la mayor cantidad de información.”Sin embargo, se debe hacer énfasis en que [en esta teoría] la información semántica no implica verdad. Una oración falsa que casualmente dice mucho es altamente informativa en este sentido. Si la información que contiene es verdadera o falsa, científicamente valiosa o no, etc., es algo que no nos concierne.¹⁴¹

¹⁴¹Carnap y Bar-Hillel (1952), p. 7 “It might perhaps, at first, seem strange that a self-contradictory sentence, hence one which no ideal receiver would accept, is regarded as carrying with it the most inclusive information. It should, however, be emphasized that semantic information is here not meant as implying truth. A false

Si bien Carnap y Bar-Hillel intentan evitar que las consecuencias de su teoría parezcan problemáticas deslindando su noción de información de cualquier relación con la verdad, algunos filósofos como Jaakko Hintikka, y más tarde Luciano Floridi, consideraron que dichos resultados eran paradójicos e intentaron solucionar el problema.

b) La distinción entre información superficial y profunda de Hintikka.

Para Hintikka la nula informatividad de la deducción representa un problema pues asume que sí es posible obtener nueva información a través de la deducción,¹⁴² lo que lo condujo a buscar “una alternativa a través de un sentido de información en el cual los razonamientos deductivos no triviales sí incrementen nuestra información.”¹⁴³ Por ello, Hintikka intentó articular una noción cuantificable de la información dada por las inferencias deductivas que fuese capaz capturar la distinción entre el grado de informatividad de aquellas que son triviales y aquellas que no lo son.

Para lograr dicho objetivo, este filósofo trazó una distinción entre información superficial e información profunda. La información profunda es la totalidad de información que es posible extraer de una oración con los recursos lógicos disponibles y está definida en los términos de la Teoría de la Información Semántica tal como la desarrollan Bar-Hillel y Carnap a través de las medidas $cont$ e inf , de modo que no es posible que la información profunda aumente mediante inferencias deductivas. En contraste, la información superficial, que es solamente una parte de la información total que las oraciones contienen explícitamente y puede ser incrementada a través de la deducción, dependiendo de diversos factores como el número de variables libres, cuantificadores anidados presentes en una fórmula en cuestión, o la información contenida en los diferentes pasos necesarios para deducirla. Para obtener una medida de la información superficial, Hintikka desarrolló un elaborado método de

sentence which happens to say much is thereby highly informative in our sense. Whether the information it carries is true or false, scientifically valuable or not, and so forth, does not concern us.”

¹⁴²Cabe mencionar que Hintikka entiende la deducción en términos del cálculo de la lógica proposicional y de predicados.

¹⁴³Hintikka (1970), “The porpoise of this paper is to sketch an alternative by outlining a sense of information in which non-trivial deductive reasoning does increase our information.” p. 136

refutación a través de formas normales distributivas del cálculo poliádico de predicados (en las fórmulas hay más de una variable para individuos).¹⁴⁴

La función de dicho método es obtener una medida de la información superficial. Esta medida es importante porque la cantidad de información que arroja una inferencia deductiva se define en términos de la cantidad de información superficial que arroja. A grandes rasgos, la noción de información profunda es definida por Hintikka apelando a cont de Bar-Hillel y Carnap, de modo que comparte muchas de sus características.¹⁴⁵ Todas las inferencias del cálculo poliádico de predicados son consideradas tautologías profundas y pueden ser vistas como deducciones válidas vía un incremento en profundidad.¹⁴⁶ Las inferencias deductivas que no necesariamente requieren un incremento en profundidad para ser consideradas como válidas, son denominadas tautologías superficiales. El conjunto de las tautologías superficiales es un subconjunto de las tautologías profundas, pero sólo el conjunto de las tautologías profundas que no son superficiales involucraría un incremento en la información.

La cantidad de información que arroja una inferencia deductiva se define en términos de la cantidad de información superficial que arroja. El método de refutación

A grandes rasgos, la noción de información profunda es definida por Hintikka apelando a cont de Bar-Hillel y Carnap, de modo que comparte muchas de sus características. La noción de información superficial es definida a través de lo que denomina probabilidad superficial, que se clacula a través de la distribución de una medida de probabilidad positiva a cada constituyente del cálculo poliádico de predicados que no es trivialmente inconsistente.

Como consecuencia, sólo es posible medir la información superficial a través de este método de refutación. Esto último ha sido el motivo de las principales críticas que ha recibido la propuesta de Hintikka, pues parece que su método sólo permite asignar una medida de información mayor a cero a ciertas deducciones del cálculo poliádico de predicados, mientras que para el resto de las deducciones, la medida de información seguirá siendo cero, tal como lo señalan Rantala y Tselishchev: “Parece que aquello que Hintikka nos da por medio de la información superficial es una manera de medir... *únicamente* el tipo de información que se

¹⁴⁴ Para estudiar los detalles del método de refutación que propone Hintikka para medir la información superficial, consultar la exposición de Sequoiah-Grayson (2008).

¹⁴⁵ Sequoiah-Grayson (2008) p. 81

¹⁴⁶ Sequoiah-Grayson (2008) p. 88

puede obtener mediante este específico método de prueba.”¹⁴⁷ Por ejemplo, ninguna deducción del cálculo proposicional generaría un incremento de información superficial por el simple hecho de que el cálculo proposicional no contiene cuantificadores.

Límites de la propuesta de Hintikka

Así pues, dado que todas las deducciones de lenguaje monádico de primer orden, así como todas las deducciones del cálculo proposicional tendrán una medida de información igual a cero, la distinción entre información profunda y superficial no resuelve el problema que para el propio Hintikka representaba la paradoja de Bar-Hillel y Carnap. Hintikka consideró problemática la incapacidad de la Teoría Semántica de la Información para dar cuenta de cómo el razonamiento deductivo puede ampliar el conocimiento o la información disponible para el sujeto, sin embargo, la medida de información superficial que él mismo propuso sólo permite atribuir informatividad mayor a cero a un número muy limitado de inferencias deductivas en las que se puede medir un incremento en información superficial. De modo que el método para medir la información superficial fracasa en su cometido porque sólo permite asignar un incremento de información a la conclusión de un conjunto extremadamente limitado de inferencias deductivas, dejando fuera todas las deducciones del cálculo proposicional, todas las deducciones en un lenguaje de primer orden monádico y algunas inferencias del cálculo de predicados poliádico.

Por otro lado, Hintikka se propuso desarrollar una noción de información que le permitiese refutar la perspectiva según la cual la informatividad de la deducción es meramente subjetiva. Sin embargo, no es claro en qué medida lo logró dicho cometido. De acuerdo con Sequoiah-Grayson, el problema al que se enfrenta Hintikka al intentar obtener una medida de información capaz de hacer justicia a la intuición de que la deducción puede incrementar el conocimiento, es un problema al que incluso Frege se enfrentó al intentar dar cuenta de las diferencias en valor cognitivo que pueden tener expresiones con el mismo referente:

El problema de obtener una medida de la información producida por las inferencias deductivas es, como debería ser claro ahora, una ejemplificación especial del problema más general de obtener una

¹⁴⁷ Rantala, V. y Tselishchev, V. (1987) “Surface information and analyticity” en Bogdan, R. J. ed. (1987) *Jaakko Hintikka*, Reidel. p. 87 “So it seems that what is given to us by Hintikka by means of surface information is a way to measure...*only* the kind of information which is attainable by means of this specific method of proof.”

medida de la información producida por las verdades lógicas. El problema de obtener una medida de la información producida por las verdades lógicas es, en consecuencia, una ejemplificación especial del problema más general de obtener *distintas* medidas de la información producida por las equivalencias lógicas. Este es un problema central en la filosofía de la lógica y la filosofía del lenguaje, que al menos se puede rastrear hasta Frege y los requerimientos funcionales que impuso a su noción de *sensido*.¹⁴⁸

El proyecto de Hintikka para dar cuenta de la informatividad de las inferencias deductivas es otro intento por responder a una de las preguntas más acuciantes de la filosofía de la lógica y de la filosofía del lenguaje. La noción semántica de información, así como la de intensidad, desarrolladas por Carnap tenían entre sus propósitos sustituir la noción fregeana de sentido que fue postulada con el propósito de dar cuenta de ciertas diferencias en valor cognitivo; pero al observar el escandaloso resultado al que conduce la noción de información de Carnap (que minimiza el valor informativo de las inferencias deductivas y las verdades lógicas), Hintikka propone distinguir entre información superficial e información profunda a través de un análisis sintáctico.¹⁴⁹ Sin embargo, no parece que los resultados que obtuvo hayan sido más satisfactorios que los de sus antecesores y su proyecto de dar cuenta de la productividad epistémica de la deducción fracasa.

c) La distinción entre creencias implícitas y explícitas de Levesque.

Una de las soluciones aparentemente más sencillas y evidentes para explicar la productividad epistémica de algunas inferencias deductivas consiste en distinguir entre creencias implícitas y creencias explícitas, tal como lo sugirió Héctor Levesque.¹⁵⁰ A grandes rasgos, dicha distinción permitiría dar cuenta de la informatividad de la deducción y de la carencia de omnisciencia lógica en los sujetos apelando a que la información de la conclusión está en las

¹⁴⁸Sequoiah-Grayson, p. 92 “The problem of obtaining a measure of the information yield of deductive inferences is, as should now be clear, a special instance of the more general problem of obtaining a measure of the information yield of logical truths. The problem of obtaining a measure of the information yield of logical truths is, in turn, a special instance of the more general problem of obtaining *distinct* measures of the information yield of logical equivalences. This is a central issue in philosophical logic and the philosophy of language, going back at least to Frege and the functional requirements he imposed on his notion of *sense*.”

¹⁴⁹Sequoiah-Grayson, p. 92

¹⁵⁰Levesque, H. J. (1984) “A logic for implicit and explicit belief.” *Proceedings AAAI-84*, Originalmente, una de las principales preocupaciones que motivaron la propuesta de Levesque fue el problema de la omnisciencia lógica, que como hemos explicado, está relacionado con la preocupación de reconocer que es posible incrementar el conocimiento a través de la deducción.

premisas, pero sólo implícitamente, por lo que es necesario inferirla para hacerla explícita. A continuación se expondrán algunos de los detalles más importantes de la lógica de la creencia implícita y la creencia explícita desarrollada por Levesque y acto seguido se explicarán las principales razones por las cuales dicha lógica no es apta para dar cuenta de la posibilidad de ampliar el conocimiento a través de la deducción.

La lógica desarrollada por Levesque toma como punto de partida la lógica epistémica desarrollada por Hintikka, pero además incluye los operadores modales B para creencia explícita (aquella que el sujeto tiene y considera que es verdadera) y L para creencia implícita (lo que se sigue de lo que el agente cree implícitamente). De acuerdo con Levesque, “una oración es *explícitamente* creída cuando es activamente considerada como verdadera por un agente y es *implícitamente* creída cuando se sigue de lo que es creído.”¹⁵¹ Para ilustrar la diferencia entre creencias implícitas y explícitas, supongamos que un sujeto toma una clase de matemáticas y aprende que todos los números pares son divisibles entre 2 sin resta. Entonces este sujeto cree explícitamente que todos los números pares son divisibles entre dos sin resta, y cree implícitamente que 354921802 es divisible entre 2 sin resta, pues se sigue de lo que cree, incluso si no lo ha considerado.

El conjunto de las creencias implícitas del agente incluye todas las consecuencias lógicas de sus creencias explícitas, sin embargo, el lenguaje está restringido para que ninguna B o L aparezca dentro del alcance de la otra, de modo que si ϕ es una fórmula (que no contiene B ni L), $B\phi$ y $L\phi$ también son fórmulas. Una estructura para creencias implícitas y explícitas es una tupla $M = (S, \mathcal{B}, T, F)$, donde S es un conjunto de situaciones (no de mundos posibles); \mathcal{B} es un subconjunto de S (las situaciones que podrían ser reales de acuerdo con lo que el sujeto cree); y T y F son funciones de Φ a (el conjunto de las proposiciones primitivas) a subconjuntos de S , de modo tal que $T(p)$ son todas las situaciones que apoyan la verdad de p , mientras que $F(p)$ son todas las situaciones que apoyan la falsedad de p .

Al tener situaciones posibles en lugar de mundos posibles, resulta que una proposición p no es ni verdadera ni falsa en una situación, pues puede ser verdadera, falsa o ambas. Más bien, puede haber una situación parcial s tal que no apoye ni la verdad ni la falsedad de p (de modo que $s \notin T(p) \cup F(p)$), o una situación incoherente t tal que apoye tanto

¹⁵¹Levesque (1984) p. 198 “a sentence is *explicitly* believed when it is actively held to be true by an agent and *implicitly* believed when it follows from what is believed”

la verdad y la falsedad de q (de modo que $t \in T(q) \cap F(q)$). También puede darse una situación completa tal que apoya la verdad o la falsedad de todas las proposiciones primitivas y no es incoherente (de modo que s es un miembro de exactamente uno de $T(p)$ y $F(p)$ para cada proposición primitiva p). Una situación completa s es compatible con una situación completa s' si s y s' concuerdan siempre que s' es definida de modo que si $s' \in T(p)$, entonces $s \in T(p)$; y si $s' \in F(p)$, entonces $s \in F(p)$, para cada proposición primitiva p . En esta lógica, una fórmula φ es válida ($\models \varphi$) si φ es verdadera en todas las estructuras $M = (S, \mathcal{B}, T, F)$ y todas las situaciones completas $s \in S$. Así pues, en la lógica de Levesque $\models (B\varphi \Rightarrow L\varphi)$, es decir, creencia explícita implica creencia implícita. Además, las creencias implícitas están cerradas bajo implicación ($\models (L\varphi \wedge L(\varphi \Rightarrow \psi)) \Rightarrow L\psi$) y todas las fórmulas válidas son creídas implícitamente (si $\models \varphi$ entonces $\models L\varphi$)¹⁵². Sin embargo, en esta lógica, las creencias explícitas no cumplen con dichas propiedades lo que supone las dos importantes ventajas teóricas: por un lado, el problema de la omnisciencia lógica no se presenta para estas creencias; por otro lado, es posible explicar que las inferencias deductivas incrementen el conocimiento arguyendo que posibilitan creer explícitamente aquello que sólo creía el sujeto de manera implícita.

Límites de la respuesta de Levesque

Si bien es cierto que Levesque propone una lógica que parece solucionar el problema de la omnisciencia lógica y al mismo tiempo dar cuenta de la posibilidad de incrementar el conocimiento a través de la deducción, el éxito de su propuesta es limitado debido a que sólo delega estos problemas al nivel de las creencias implícitas. En esta lógica, “todas las tautologías son creídas implícitamente y están cerradas bajo implicación.”¹⁵³ Es decir, los sujetos siguen siendo lógicamente omniscientes a nivel de creencias implícitas, lo cual es poco plausible dado que los sujetos de carne hueso carecen de infinita memoria e infinitos recursos computacionales (lo que sería necesario para que pudiesen saber todas las consecuencias lógicas de su conocimiento). Esto es problemático debido a que hay proposiciones sumamente complicadas que difícilmente podría saber el sujeto, incluso implícitamente. Además, es complicado explicar qué significa, a nivel real, qué significa que

¹⁵² Levesque (1984)

¹⁵³ Levesque (1984), p. 200 “all tautologies are implicitly believed and that is closed under implication.”

un sujeto tenga creencias implícitas y creencias explícitas; es decir, cómo se distinguirían las unas de las otras en los sujetos de carne y hueso.

Otra dificultad que presenta la propuesta de Levesque es la que observa Moshe Vardi al señalar que a pesar de que en el modelo de Levesque los agentes no saben explícitamente todas las consecuencias lógicas de sus creencias, una de las consecuencias de ese modelo es que los agentes razonan a la perfección en un sistema de lógica relevante como el de Anderson y Belnap. El problema es que no parece haber motivos para pensar que si los agentes o sujetos no razonan a la perfección según los cánones de la lógica clásica, sí lo harán según los de la lógica relevante.¹⁵⁴

En esta sección se han explorado algunos de los intentos más notables que se han llevado a cabo en filosofía de la información para dar sentido a la intuición de que es posible incrementar el conocimiento a través de la deducción. Pero, como se ha observado, ninguno de estos intentos está exento de problemas, por lo que filósofos como Sequoiah-Grayson consideran que recurriendo a enfoques sintácticos como los anteriores difícilmente se logrará obtener una medida de la información que producen las verdades lógicas y las inferencias deductivas. De acuerdo con Sequoiah-Grayson, “deberíamos abandonar cualquier intento por obtener, a través de la sintaxis, una medida de la información producida por las verdades lógicas y, por ende, por las inferencias deductivas.”¹⁵⁵ La mayoría de los filósofos de la información consideran que la deducción tiene valor informativo y puede ampliar el conocimiento de los sujetos, no obstante, las propuestas que han ofrecido para dar cuenta de ello no han logrado su cometido a cabalidad. Una característica que comparten dichas propuestas es la de entender la deducción como cálculo proposicional, lo cual restringe los argumentos y explicaciones que se pueden dar en torno a la deducción al ámbito de la lógica proposicional. Este trabajo presenta una alternativa diferente para dar cuenta de la posibilidad de incrementar el conocimiento a través de la deducción: estudiar la deducción como un proceso cognitivo que realizan sistemas cognitivos como los que tenemos los seres humanos, en lugar de concebirla únicamente en términos del cálculo proposicional.

¹⁵⁴Vardi, M. (1986) “On epistemic logic and logical omniscience.” en J.Y. Halpern (Ed.), *Theoretical Aspects of Reasoning about Knowledge Proceedings of the 1986 Conference*: 293-306.

¹⁵⁵Sequoiah-Grayson, p. 92 “We should abandon any attempt to obtain a measure of the information yield of logical truths, and hence of deductive inferences, via reading information off of syntax.”

4.4 Disolución de la paradoja. Distinción entre implicación e inferencia

a) Distinción entre implicación e inferencia

De acuerdo con nuestra hipótesis directriz, es posible ampliar el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de conocimientos previos; como se expuso en la sección 2.2 de este trabajo, hay varias razones a favor de esa idea. Por un lado, muchos epistemólogos consideran que la deducción es epistémicamente valiosa o útil porque asumen que permite extender el conocimiento, tal como sucede en las matemáticas o en la lógica. Williamson, por ejemplo, afirma que “la deducción es una manera de extender el conocimiento”¹⁵⁶ y que “la matemática es esencial a la ciencia y su principal tarea es extender nuestro conocimiento a través de la deducción.”¹⁵⁷ Estas citas de Williamson recogen la apreciación más o menos generalizada e intuitiva de que es posible adquirir conocimiento nuevo a través de la deducción, como lo hacen los matemáticos, por ejemplo. Por otro lado, la prueba del último teorema de Fermat y la prueba de la conjetura de Poincaré ejemplifican la posibilidad de obtener conocimiento nuevo a través de la deducción, pues antes de contar con dichas pruebas los matemáticos no sabían que tanto el teorema como la conjetura son verdaderos. Además, negar la posibilidad de incrementar el conocimiento mediante deducción involucra un compromiso con la omnisciencia lógica, la cual parece inverosímil dado que los seres humanos tenemos recursos cognitivos limitados. Esto último constituye otra razón para aceptar la hipótesis de que es posible adquirir nuevo conocimiento mediante la deducción. No obstante, a lo largo de este capítulo hemos visto que la paradoja de la inferencia supone un problema para sostener dicha hipótesis.

A pesar de que se han propuesto varias respuestas para solucionar este problema, ninguna de ellas ha logrado resolverlo satisfactoriamente, pues no han sido capaces de reconciliar los elementos que entran en conflicto en el dilema planteado por la paradoja: la validez y la productividad epistémica de la deducción. En este trabajo propongo una respuesta que tiene el propósito de dar cuenta de la posibilidad de que la deducción sea

¹⁵⁶ Williamson, T. (2000) *Knowledge and its limits*. Oxford University Press. “...deduction is a way of extending one’s knowledge”, p. 117

¹⁵⁷ Williamson (2009) “Probability and danger” “Mathematics is essential to science and its main role is to extend our knowledge by deduction.” p. 2

epistémicamente fructífera y válida al mismo tiempo. Esta solución atiende directamente al diagnóstico que ofrecí del problema: el dilema planteado por la paradoja surge de una equivocación entre implicación deductiva e inferencia deductiva. Entonces, para solucionar el problema hay que clarificar la distinción entre implicación deductiva e inferencia deductiva.

La implicación deductiva es una relación entre proposiciones, caracterizada por ser necesaria y, si se acepta que las proposiciones son entidades abstractas, esta relación también es a priori. Ciertamente, para que una proposición o conjunto de proposiciones impliquen válidamente a otra, el contenido de ésta debe estar en el de aquellas, por lo que no tiene cabida hablar de novedad en este terreno. Es en este ámbito, en el de las relaciones entre proposiciones, donde se da la validez. En contraste, la inferencia deductiva es un proceso cognitivo que llevan a cabo seres humanos, en un lapso de tiempo determinado y que demanda el uso de ciertos recursos cognitivos. Dado que es un proceso cognitivo, durante su transcurso se dan diferentes estados y el estado inicial no es el mismo que el final, lo cual da cabida a hablar de novedad, en el sentido de que el resultado de dicho proceso puede ser diferente de los inputs iniciales. La productividad epistémica tiene cabida en este ámbito, ya que es posible que el proceso de realizar una inferencia deductiva produzca conocimiento o creencias que el sujeto no tenía antes de realizar el proceso.

Esta distinción entre el ámbito de la lógica y el de los procesos de conocimiento es necesaria entender porqué un conjunto de premisas no es suficiente para tener conocimiento de todas sus consecuencias lógicas. En el ámbito de la lógica -dado el teorema de la deducción- la relación de implicación entre un conjunto de premisas y la conclusión que se sigue de ellas, se puede expresar como un condicional que es una tautología, es decir, una verdad necesaria. Esta es una característica propia de la relación lógica de implicación entre proposiciones, y se trata de necesidad en el ámbito de la lógica, no es necesidad epistémica. A pesar de que ese condicional sea una verdad necesaria, un sujeto puede tener conocimiento de las premisas o antecedente sin tener conocimiento de la conclusión que se sigue de ellas y constituye el consecuente. En ese caso, el sujeto deberá realizar la inferencia pertinente para tener conocimiento de la conclusión. Es por ello que los lógicos suelen afirmar que *las*

*proposiciones implican, las personas infieren.*¹⁵⁸ Dicha inferencia es un proceso cognitivo y no es necesario que se dé, es decir, la necesidad lógica de esa relación de implicación no se traduce en una necesidad epistémica o cognitiva según la cual el sujeto esté obligado a saberla. Dada esa necesidad lógica, no es necesario que el sujeto tenga conocimiento de ella, ni que haga la inferencia o siquiera sea capaz de hacerla. Pero si el sujeto lleva a cabo la inferencia, con ello logra saber qué proposición se sigue de aquellas premisas y ese conocimiento no lo tenía antes de hacer la inferencia.

Así pues, la distinción que propongo entre el proceso cognitivo de inferir y la relación lógica de implicación, permite explicar y reconciliar las intuiciones que daban lugar a la paradoja de la inferencia. Dicha distinción permite explicar que la posibilidad de obtener conocimiento nuevo depende de llevar a cabo una inferencia, y que la validez depende de la implicación entre proposiciones. Ninguna de esas explicaciones entra en conflicto con la otra, pues se trata de explicaciones de dos tipos de fenómenos distintos, que ocurren en ámbitos distintos: la inferencia pertenece al ámbito de los procesos cognitivos y la implicación al de las relaciones lógicas.

Con el ánimo de no soslayar los antecedentes históricos de esta propuesta, cabe mencionar que está inspirada en la siguiente afirmación de Susan Haack: “La implicación deductiva es necesaria; la inferencia deductiva es informativa.”¹⁵⁹ Esta cita de Haack condensa el espíritu de la propuesta que he ofrecido líneas arriba. Por otro lado, también es posible encontrar algunos puntos de contacto entre la propuesta que ofrezco y la respuesta de Cohen y Nagel a la paradoja de la inferencia. Pero la principal diferencia entre esa respuesta y mi propuesta es que la de Cohen y Nagel realmente no da cabida a la posibilidad de adquirir conocimiento nuevo a través de la deducción, pues ellos consideran que la intuición respecto a la productividad epistémica de la deducción se debe simplemente a que los sujetos pueden experimentar una sensación de “sorpresa” ante la conclusión de un argumento:

¹⁵⁸ Corcoran, J. (2006) “C. I. Lewis: History and philosophy of logic”, *Transactions of Charles S. Pierce Society*, 42: 1-9

¹⁵⁹ Haack, S. (1982) “Dummett’s justification of deduction”, *Mind*, 91:216-239 “Deductive implication is necessary; deductive inference is informative.” p. 226

Es esencial distinguir la novedad psicológica que una conclusión puede tener, de la novedad lógica que se podría suponer que tiene. Una conclusión puede ser sorprendente o inesperada pese a ser correctamente implicada por las premisas.¹⁶⁰

Para Cohen y Nagel la deducción en realidad no produce conocimiento nuevo, sino sólo una sensación de sorpresa ante la conclusión de un argumento, a lo cual denominan “novedad psicológica”. Además, entienden la “novedad lógica” como independencia lógica entre premisas y conclusión, lo cual no puede suceder si un argumento es deductivamente válido debido a que las premisas implican la conclusión. De modo que si bien la conclusión de un argumento deductivamente válido puede sorprender a un sujeto y ser psicológicamente novedosa, no es lógicamente novedosa. Es decir, frente al dilema entre validez y productividad epistémica de la deducción, Cohen y Nagel renuncian a la segunda en pro de la primera. En contraste, mi propuesta logra dar cuenta de la posibilidad de que la deducción sea epistémicamente productiva y válida al mismo tiempo.

Si bien es cierto que la solución que Cohen y Nagel proponen para la paradoja también involucra una distinción entre dos ámbitos (el de la novedad lógica y el de la psicológica), mi propuesta apela a la distinción entre el ámbito de los procesos cognitivos y el de las relaciones lógicas para dar cuenta de la posibilidad de ampliar el conocimiento a través de las inferencias deductivas. Mientras ellos que consideran que la conclusión de un argumento a lo más produce una sensación de sorpresa, yo propongo que al inferir la conclusión que se sigue de un conjunto de premisas, es posible que el sujeto logre conocimiento que no tenía antes.

En suma, mi propuesta hace explícita la distinción entre implicación deductiva, en tanto que relación lógica, e inferencia deductiva, en tanto que proceso cognitivo. La prueba de que se trata de dos cosas distintas es que una proposición puede implicar a otra sin que algún sujeto lo sepa; para saberlo es necesario inferir deductivamente una de la otra y al hacerlo, si no se tenía conocimiento previo de la proposición implicada, se obtiene conocimiento nuevo. Al confundir la implicación con la inferencia, se confunden también sus características de manera que parecen entrar en conflicto: la posibilidad de lograr un estado cognitivo epistémicamente novedoso parece chocar con la imposibilidad de que una

¹⁶⁰ Cohen y Nagel (1932) p. 174 “It is essential to distinguish the psychological novelty which a conclusion may have from any logical novelty it may be supposed to have. A conclusion may be surprising or unexpected even though it is correctly implied by the premises.”

deducción válida se dé entre proposiciones que no se implican entre sí. Este choque o confusión entre lo que pertenece al ámbito de los procesos cognitivos y lo que pertenece al ámbito de las relaciones entre proposiciones es lo que da lugar al dilema entre validez y productividad epistémica de la deducción. De modo que se trata de un falso dilema que se puede disolver distinguiendo entre la validez de la implicación deductiva y la inferencia deductiva en tanto proceso cognitivo.

b) Ventajas de esta propuesta

La propuesta de distinguir entre implicación e inferencia deductiva para resolver el problema de la paradoja de la inferencia presenta varias ventajas sobre las respuestas que se estudiaron a lo largo de este capítulo. Si bien es cierto que al igual que la respuesta de Cohen y Nagel, nuestra propuesta distingue entre el ámbito lógico y el psicológico, la diferencia estriba en que Cohen y Nagel no logran dar cuenta de por qué tras deducir “sobreviene una sensación de novedad psicológica”. Al enfatizar que la inferencia deductiva es un proceso cognitivo con características específicas (tales como la demanda de recursos cognitivos), nuestra propuesta tiene los elementos necesarios para solventar dicha preocupación.

Por otro lado, gracias a que mi propuesta no involucra compromisos teóricos como los que asume Dummett al basar su estrategia en una teoría del significado, no enfrenta las dificultades de dicha solución. La propuesta de Dummett está expuesta a los problemas y críticas que se hacen a su postura desde la filosofía del lenguaje. Las críticas a las que estaría expuesta mi propuesta no dependen de que esté intrínsecamente vinculada a alguna teoría filosófica en particular.

Con relación a las teorías semánticas de la información que se estudiaron en este capítulo, el problema común a todas ellas fue la incapacidad de dar cuenta de la informatividad de la deducción. La solución de Hintikka para el escándalo de la deducción sólo funciona para un número muy limitado de deducciones y la de Levesque no logra sortear el problema de la omnisciencia lógica, que prevalece a nivel de las creencias implícitas. Mi propuesta aventaja a estas dos. Por un lado, la explicación que ofrecí de la informatividad o productividad epistémica de la deducción no tiene las restricciones que posee la propuesta de Hintikka. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la productividad epistémica de la

deducción es el resultado de entenderla como un proceso inferencial cuyo resultado es diferente de los insumos iniciales del procesos. Por otro lado, a diferencia de la propuesta de Levesque, la mía evita el problema de la omnisciencia lógica al reconocer que las inferencias son procesos cognitivos llevados a cabo por seres humanos que tienen limitaciones de memoria y tiempo disponible para procesar la información.

Esta propuesta no sólo es consistente con las motivaciones para defender la hipótesis de este trabajo, sino que además permite explicarlas. Por un lado, explica porqué puede ser sumamente intuitiva o plausible la idea de que es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción, pues la deducción entendida como proceso cognitivo puede arrojar como resultado creencias y conocimientos con los que el sujeto no contaba. Respecto a los casos que ejemplifican la hipótesis, como las pruebas del teorema de Fermat y de la conjetura de Poincaré, permite comprender porque a pesar de que en ambos se seguían de un conjunto de axiomas y proposiciones que los matemáticos ya sabían, no se supo que eran verdaderos sino hasta después de que se llevaron a cabo las inferencias que dieron lugar a sus respectivas pruebas. Por otro lado, permite dar sentido al rechazo de la omnisciencia lógica, pues al reconocer que la inferencia deductiva es un proceso cognitivo que realizan sujetos de carne y hueso con recursos cognitivos limitados, es posible entender porque los seres humanos no somos lógicamente omniscientes.

Esta propuesta, según la cual hay una distinción entre implicación deductiva e inferencia deductiva, entraña un fuerte compromiso teórico naturalista, pues supone que para entender la inferencia deductiva es necesario hacer investigación empírica respecto a este proceso cognitivo. Esto debido a que la inferencia deductiva no es un mero concepto que se pueda comprender cabalmente mediante el análisis lógico del lenguaje; el principal propósito de llamar la atención respecto a aquella distinción es enfatizar que la inferencia deductiva es un proceso cognitivo realizado por seres humanos y no es posible entenderlo sin estudiar la evidencia empírica disponible al respecto. Sólo mediante ese tipo de investigación es posible saber cuáles son sus características, sus limitaciones y si genera nuevo conocimiento. Por ello, el siguiente capítulo está dedicado al estudio de evidencia empírica respecto al razonamiento deductivo. En dicho capítulo se estudiará una gran parte de los hallazgos más relevantes que diversas ramas de las ciencias cognitivas han hecho respecto a las inferencias deductivas y se discutirán los resultados de ciertos experimentos que ofrecen evidencia

consistente con la hipótesis de que es posible obtener conocimiento nuevo a partir de la deducción.

5. Ciencia cognitiva del razonamiento deductivo

La hipótesis que ha guiado este trabajo es la idea de que es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción, o más precisamente, a través del proceso cognitivo de inferir deductivamente. En los capítulos anteriores se han ofrecido argumentos robustos y certeros a favor de dicha hipótesis, además de que se ha dado respuesta a posibles objeciones; todo lo cual constituye un sólido sustento teórico. Este capítulo tiene el objetivo de complementar ese sustento teórico con sustento empírico, a través de una amplia y detallada investigación sobre las teorías, resultados experimentales, y discusiones que se han desarrollado respecto a la deducción en el ámbito de las ciencias cognitivas. Dentro de las ciencias cognitivas se encuentran la psicología experimental cognitiva (que intenta entender la cognición humana a través de evidencia conductual), la neurociencia cognitiva (emplea evidencia del comportamiento y del cerebro para entender la cognición humana), la neuropsicología cognitiva (involucra el estudio de pacientes con daño cerebral para ver las diferencias entre su comportamiento y el de sujetos sanos, con la finalidad de entender mejor la cognición en condiciones normales y sanas) y las ciencias computacionales cognitivas (involucran el desarrollo de modelos computacionales para entender mejor los diversos procesos de la cognición humana), entre otras.¹⁶¹

Varias de esas disciplinas científicas han mostrado interés específico por estudiar la deducción en tanto que proceso cognitivo llevado a cabo por seres humanos. Por ejemplo, diversas ramas de la psicología han dedicado enormes esfuerzos al estudio del razonamiento deductivo, entre éstas se encuentran la psicología experimental y la psicología del desarrollo. Por otro lado, las neurociencias también han contribuido a la comprensión del razonamiento deductivo, un ejemplo de estas contribuciones son los estudios de neuroimagen que aportan valiosa evidencia respecto a la actividad cerebral al momento de resolver tareas de razonamiento deductivo. Este capítulo está dividido en dos secciones, en la primera de ellas se lleva a cabo una exposición detallada y sistemática una gran parte de esa evidencia empírica en torno al razonamiento deductivo, lo que es necesario para entender mejor este proceso cognitivo. En la segunda sección de este capítulo serán expuestos los resultados de

¹⁶¹ Eysenck, M. W. y Keane, M. T. 2010 *Cognitive Psychology. A student's handbook*. 6a edición, Psychology Press

dos estudios que son de particular interés para la hipótesis de este trabajo, debido a que son consistentes con ella. El primero de esos estudios pertenece a la psicología experimental e intenta mostrar que la deducción puede ser una fuente de conocimiento; el segundo pertenece a la neurociencia cognitiva e investiga las bases neurales de la generación de conclusiones en el razonamiento deductivo. La elección de estos estudios atiende a que ambos estudios ofrecen datos que se relacionan de manera directa con la hipótesis de este trabajo.

A continuación, se expone un marco teórico que considero necesario para entender los resultados de esos dos estudios y contar con la mayor información posible respecto a la inferencia deductiva como proceso cognitivo. Afrontaré el reto de organizar la diversidad de enfoques desde los cuales las ciencias de la cognición han estudiado el razonamiento deductivo, mediante la estrategia de presentarlos siguiendo los tres niveles de análisis de David Marr,¹⁶² cuyas líneas generales explicaré más adelante. En la primera sección de este capítulo, expondré los aspectos más importantes del debate que se dio en torno a la tarea de selección, debido a que ha sido de crucial importancia en las investigaciones que se han llevado a cabo en distintas áreas de las ciencias cognitivas sobre el razonamiento deductivo, y porque en dicho debate están en juego teorías que corresponderían al nivel computacional de análisis de Marr. Luego, expondré los rasgos más importantes de dos teorías que corresponden al nivel algorítmico: la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de la Lógica Mental. Después, expondré hallazgos de las neurociencias respecto a las regiones cerebrales involucradas en el razonamiento deductivo, lo cual corresponde al nivel de la implementación.

Como lo mencionaba, las diferencias que hay entre las disciplinas que conforman las ciencias cognitivas plantean el enorme reto de integrar la diversidad de explicaciones, resultados y propuestas que ofrecen respecto a la deducción. Uno de los esfuerzos más notables e influyentes de sistematización e integración que se ha dado en las ciencias cognitivas, es la propuesta de tres niveles de análisis (nivel computacional, nivel algorítmico y nivel de implementación) inspirada en el modelo de David Marr para la visión como un sistema de procesamiento de información. A grandes rasgos, para Marr el nivel computacional especifica la función que el sistema cognitivo desempeña, el nivel algorítmico especifica los procedimientos mediante los cuales se lleva a cabo dicha función, y el nivel de

¹⁶² Marr, D. (1982) *Vision*, W. H. Freeman and company

implementación específica qué mecanismos físicos realizan esos procesos. La tabla 1 que aparece abajo muestra las preguntas que está enfocado en responder cada uno de estos niveles de análisis.¹⁶³

Niveles de análisis de Marr		
Computacional	Algorítmico	Implementación
¿Qué función desempeña el sistema cognitivo?	¿Qué algoritmos están involucrados en el procesamiento de la información necesaria para llevar a cabo dicha función?	¿Cómo se implementan esos algoritmos en el sistema cognitivo?

Tabla 1. Niveles de análisis de Marr

Para ilustrar este tipo de análisis, Marr recurre al ejemplo de una caja registradora. En el nivel computacional, la explicación de qué hace la caja registradora y por qué lo hace, es que computa operaciones aritméticas. En el nivel algorítmico, para especificar qué algoritmos emplea la caja registradora, se apela a sigue las reglas usuales de la adición. En el nivel de la implementación, se explica cómo se implementan esos procesos en la caja registradora, dadas características de su construcción. Si bien esas tres explicaciones pueden pertenecer a diferentes disciplinas de conocimiento, en conjunto permiten comprender el funcionamiento de la caja registradora o, en su caso, del sistema cognitivo analizado.

En vista de que este tipo de análisis puede facilitar la clasificación de teorías y resultados producto de diversas áreas de las ciencias cognitivas, lo adoptaré para organizar la información que expondré respecto al razonamiento deductivo, asumiendo que teorías como las de heurísticas y sesgos, la explicación de la psicología evolutiva o la teoría dual de sistemas, pertenecen al nivel computacional; la teoría de la lógica mental y la de módulos mentales pertenecen al nivel algorítmico; y la evidencia que proporcionan las neurociencias pertenece al nivel de implementación. Tanto la teoría de heurísticas y sesgos, como la de psicología evolutiva o la teoría dual de sistemas, buscan ofrecer una explicación del desempeño de los sujetos en las tareas de razonamiento, por lo que su objetivo corresponde al nivel computacional de análisis. La teoría de la lógica mental y la de módulos mentales ofrecen explicaciones de cómo los sujetos procesan la información de las tareas de razonamiento, por lo que se trata de explicaciones que corresponderían al nivel algorítmico.

¹⁶³ El cuadro está inspirado en el que aparece en Marr (1982), p. 25

Las neurociencias proporcionan evidencia respecto a las regiones cerebrales que se activan cuando los sujetos están resolviendo las tareas de razonamiento, por lo que se pueden identificar con descripciones al nivel de la implementación.

5.1 La tarea de selección de Wason (Nivel Computacional)

El razonamiento deductivo llamó la atención de los científicos de la cognición a partir de los resultados del experimento de la tarea de selección de Wason,¹⁶⁴ los cuales suscitaron una gran cantidad de reacciones en la psicología experimental y en la psicología cognitiva, dando lugar al desarrollo de varias teorías que buscaban explicar dichos resultados y de teorías que buscaban modelar el razonamiento deductivo. En este trabajo no estudiaremos a fondo este debate debido a que la pregunta sobre si razonamos de acuerdo con las reglas de la lógica no se relaciona directamente con el principal interés de esta investigación, i. e. la pregunta respecto a si la deducción amplía el conocimiento. Explicaré las líneas generales de este debate debido a que ha sido un punto de referencia para todos los científicos de la cognición interesados en el estudio del razonamiento deductivo.

Antes de la publicación de estos resultados, filósofos, psicólogos, lógicos y demás estudiosos del razonamiento compartían lo que Edward Stein denominó visión estándar de la racionalidad, según la cual ser racional es razonar de acuerdo con los principios de razonamiento que están basados en las reglas de la lógica clásica, la teoría de la probabilidad y la teoría de la decisión.¹⁶⁵ Sin embargo, los resultados de la tarea de selección de Wason - que han sido replicados en otros estudios-¹⁶⁶ muestran que los sujetos cometen errores sistemáticamente al llevar a cabo razonamientos deductivos. La mayoría de los sujetos que realizaron la tarea de selección de Wason cometieron errores que se traducen en violaciones a las reglas inferenciales de la lógica clásica, lo cual parecía ser un fuerte indicio de que los seres humanos somos sistemáticamente irracionales.

La conmoción que suscitaron estos resultados fue tal que generó un intenso debate entre dos importantes teorías que buscaban dar cuenta de aquellos resultados; este debate fue

¹⁶⁴ Wason, P. C. (1966) "Reasoning." En Foss, B. (Ed.) *New Horizons in Psychology*, Penguin.

¹⁶⁵ Stein, E. (1997) *Without good reason: the rationality debate in philosophy and cognitive science*, Oxford University Press

¹⁶⁶ Por ejemplo, Stanovich, K. E. y West, R. F. (1998) "Cognitive Ability and Variation in Selection Task Performance", *Thinking & Reasoning*, 4:3, 193-230

bautizado por Samuels, Stich y Bishop como guerras de la racionalidad.¹⁶⁷ En un lado del debate, Amos Tversky y Daniel Kahneman propusieron una teoría de heurísticas y sesgos de racionalidad, según la cual los seres humanos usamos heurísticas o reglas generales de razonamiento que para fines prácticos resultan bastante eficientes a pesar de que no son lógicamente válidas y dan lugar sesgos de razonamiento. El uso de estas reglas explica las violaciones sistemáticas a las normas de racionalidad que se observan en los resultados de la tarea de selección de Wason. En el otro lado del debate, Gerd Gigerenzer, Leda Cosmides y John Tooby apelan a la psicología evolutiva y postulan mecanismos -como el módulo de detección de mentiras- para dar cuenta de que en la versión deóntica de la tarea de Wason, los sujetos muestran un mejor desempeño. En la versión deóntica de la tarea, la regla que está en juego también es un condicional, pero en lugar de ser abstracto, su contenido es “Si una persona está bebiendo, debe ser mayor de edad.”

Tanto la teoría de heurísticas y sesgos, como la de psicología evolutiva, ofrecen explicaciones para dar cuenta de por qué los sujetos sistemáticamente se equivocan al resolver la tarea en su versión original. Pero además de ello, es necesario explicar por qué algunos sujetos sí logran resolver la tarea correctamente. Existe otra teoría que logra responder a dicha inquietud: la teoría de procesamiento dual (TPD)¹⁶⁸. A grandes rasgos, esta teoría distingue entre los procesos cognitivos relativos al Sistema 1, que se caracterizan por ser rápidos, automáticos, sencillos, inconscientes, ser sensibles a la información contextual y no recurrir a la memoria de trabajo; y los que son relativos al Sistema 2, que se caracterizan por ser lentos, analíticos, regulados, ser independientes de información contextual y usar la memoria de trabajo. De acuerdo con esta teoría, el razonamiento deductivo pertenecería al ámbito de los procesos cognitivos propios del Sistema 2. La evidencia que ha posicionado a la TPD por encima de otras teorías sobre el razonamiento deductivo -como las de heurísticas y sesgos o la de psicología evolutiva- incluye la observación de un menor número de sesgos de creencia en presencia de instrucciones que especifican el uso de razonamiento deductivo, la asociación entre respuestas acertadas y diferencias individuales en inteligencia, así como el hallazgo de que la carga en la memoria de trabajo y la limitación

¹⁶⁷ Samuels, R., Stich, S. y Bishop, M. (2002) “Ending the rationality wars: How to make disputes about human rationality disappear”, en R. Elio (Ed.), *Common Sense, Reasoning and Rationality*, Oxford University Press

¹⁶⁸ Evans, J. St. B. T. (2008) “Dual-Processing accounts of reasoning, judgment and social cognition.” *Annual review of psychology*, 59:255-278

en el tiempo disponible incrementan los sesgos y reducen la precisión lógica, todo lo cual corrobora las predicciones de la teoría.¹⁶⁹

Actualmente, la TPD goza de gran aceptación y permite dar cuenta de los casos en que los sujetos razonan conforme a las reglas de la lógica clásica, como aquellos donde los sujetos resuelven correctamente la tarea de selección de Wason. Este último rasgo de la teoría es de suma importancia para los propósitos de este trabajo, pues la hipótesis de que es posible ampliar el conocimiento deduciendo competentemente las consecuencias lógicas de conocimientos previos, supone que los sujetos pueden deducir competentemente, es decir, conforme a las reglas de la lógica clásica. Tanto la teoría de heurísticas y sesgos de razonamiento, como la psicología evolutiva, se concentran en explicar que la mayoría de sujetos incurren en violaciones sistemáticas de las reglas de la lógica clásica, así que a diferencia de la TPD, no ofrecen herramientas adecuadas para dar cuenta la capacidad que los seres humanos tenemos de razonar conforme a dichas reglas y deducir competentemente. Por tales motivos, la TPD es relevante en esta investigación y explicaré a continuación sus principales características.

La TPD se caracteriza por distinguir entre procesos cognitivos que son rápidos, automáticos, inconscientes, sensibles al contexto y que no involucran la memoria de trabajo central (procesos de tipo 1) y aquellos que son lentos, deliberados, conscientes, independientes del contexto e involucran la memoria de trabajo central (procesos de tipo 2).¹⁷⁰ Algunos autores postulan la existencia de dos tipos de mecanismos que subyacen a estos procesos cognitivos: el Sistema 1 y el Sistema 2, respectivamente. Quienes sólo distinguen dos tipos de procesos cognitivos diferentes sostienen una tesis descriptiva y es la que propiamente corresponde a lo que se ha denominado Teoría de Procesamiento Dual. Quienes postulan la existencia de dos mecanismos se comprometen con una tesis arquitectónica (según la cual la mente se compone de dos sistemas o mecanismos distintos) a la que se puede llamar Teoría de Dual de Sistemas.¹⁷¹ La tesis arquitectónica implica compromisos teóricos más fuertes, por ejemplo, que el Sistema 1 es evolutivamente más

¹⁶⁹ Evans (2008) p. 265

¹⁷⁰ Diferentes autores han atribuido diferentes características a cada uno de esos procesos e incluso a los mecanismos o sistemas que subyacen a dichos procesos. Evans (2004) ofrece un listado de esas características.

¹⁷¹ Eraña, A. (2012) "Dual process theories versus massive modularity hypothesis." *Philosophical Psychology*, 25:855-872

viejo que el Sistema 2 o que éste es exclusivo de los humanos mientras que el otro no; pero como lo señala Evans, “algunos autores proponen sólo una distinción entre dos tipos de procesos sin hacer suposiciones respecto a los sistemas cognitivos subyacentes; algunos proponen relaciones paralelas y algunos proponen relaciones secuenciales entre los dos tipos de procesos”¹⁷², lo cual muestra que no es necesario comprometerse con la tesis más fuerte para aprovechar las ventajas explicativas de la teoría.

Las características que esta teoría asocia a los procesos de tipo 2 están directamente relacionadas con el razonamiento deductivo (analiticidad, abstracción, desempeño conforme a reglas). Johnathan St. B. T. Evans ha desarrollado una teoría dual de sistemas que da cuenta del razonamiento deductivo de manera muy específica, denominada Teoría Heurístico-Analítica del Razonamiento, que, tal como lo indica su nombre, distingue entre procesos heurísticos y procesos analíticos.¹⁷³ Los procesos heurísticos tienen características que corresponden con aquellas típicamente asociadas al Sistema 1: son rápidos, automáticos y se basan en el contenido de creencias previas que pueda tener el sujeto. Los procesos analíticos tienen características típicamente asociadas al Sistema 2: “el razonamiento analítico es lento, secuencial y puede involucrar esfuerzo para llevar a cabo una deducción.”¹⁷⁴ La idea general que subyace a esta teoría es que cuando un sujeto enfrenta un problema de razonamiento los procesos heurísticos toman en cuenta las características del problema, el objetivo y los conocimientos previos para ofrecer una respuesta rápida e hipotética. El sistema analítico interviene cuando i) el problema tiene instrucciones que lo identifican claramente como una tarea de deducción o que demandan explícitamente el empleo de reglas de razonamiento abstractas como las reglas de inferencia de la lógica deductiva, ii) la inteligencia del sujeto es notable (varios estudios han mostrado que individuos con puntajes altos en pruebas de IQ o SAT ofrecen más respuestas acordes con reglas lógicas), o iii) se dispone de suficiente tiempo para involucrar procesos analíticos. De modo que cuando los procesos analíticos intervienen, puede mejorar el desempeño del sujeto en la resolución de un problema.

El rango de fenómenos que pretende explicar esta teoría no es tan amplio como el de

¹⁷² Evans (2008). “Some authors propose only dual-process distinctions without assumptions about underlying cognitive systems; some propose parallel and some sequential relationships between the two processes, and so on.” p. 256

¹⁷³ Evans, J.St.B.T. (2006). “The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation.” *Psychonomic Bulletin & Review*, 13:378 – 395.

¹⁷⁴ Evans (2008) “Analytic reasoning is slow, sequential, and can make an effort at deduction.”, p. 263

otras teorías duales de sistemas, ya que su objetivo principal es explicar los sesgos en las tareas o pruebas de razonamiento deductivo. Un ejemplo en el que se presentan estos sesgos son las tareas en donde los sujetos deben evaluar la validez lógica de determinados silogismos. Se distingue entre la validez de los silogismos (que la conclusión se siga necesariamente de las premisas) y su credibilidad (que la conclusión no entre en conflicto con creencias previas), de modo que puede haber silogismos válidos y creíbles, silogismos válidos y no creíbles, y silogismos inválidos pero creíbles, siendo los dos últimos casos los que exhiben sesgo de creencia. Un sesgo de creencia se da cuando los sujetos evalúan como inválidos silogismos que son válidos pero tienen conclusiones que no son creíbles o evalúan como válidos silogismos que no lo son pero tienen conclusiones creíbles.

De acuerdo con esta teoría, dichos sesgos dependen de un conflicto entre los procesos heurísticos basados en creencias y los procesos analíticos, de manera tal que el sesgo de creencia será más fuerte cuando sólo se empleen procesos heurísticos. La limitación en el tiempo disponible para la realización de la tarea influye en que se usen estos procesos en lugar de los analíticos, dando lugar a sesgos de creencias en la evaluación de argumentos inválidos con conclusiones creíbles y argumentos válidos con conclusiones no creíbles.

El sesgo de creencia es menor cuando las instrucciones de la tarea enfatizan la importancia del uso de razonamiento lógico y abstracto, debido a que esto da lugar al uso de procesos analíticos. Asimismo, se ha observado que una mayor capacidad de la memoria de trabajo también afecta positivamente el desempeño en estas tareas, disminuyendo el número de sesgos de creencia (lo cual apoya la idea de que los procesos analíticos que dan lugar a razonamiento deductivamente correctos están asociados al Sistema 2). Por otro lado, las diferencias individuales en cuanto a habilidades cognitivas también influyen en la ausencia de sesgos de creencia. De acuerdo con Keith Stanovich, los sujetos con mayores habilidades cognitivas logran evitar razonamientos sesgados por sus creencias previas y tienen un mejor desempeño en las tareas de razonamiento deductivo. Por ejemplo, se ha mostrado que los sujetos que resuelven correctamente la tarea abstracta de selección de Wason tienen puntajes más altos en las pruebas de SAT (prueba que mide habilidades cognitivas, entre las que se encuentran habilidades analíticas) que aquellos que no logran resolverla correctamente.¹⁷⁵

¹⁷⁵ Stanovich K. y West R. (1997). "Reasoning independently of prior belief and individual differences in actively open-minded thinking." *Journal of Educational Psychology*. 89:342-57

Con ello, la TPD aventaja a las teorías de heurísticas y sesgos o de psicología evolutiva, pues permite dar cuenta de las diferencias individuales en el desempeño en las tareas de razonamiento deductivo apelando a que los individuos con mayor capacidad de memoria de trabajo o inteligencia tienen un mejor desempeño en estas tareas porque dichas características están directamente relacionadas con los procesos analíticos asociados al Sistema 2.

Otra razón para preferir la TPD es que no es incompatible con la Teoría de Modelos Mentales ni con la Teoría de la Lógica Mental, cuyos resgos principales expondré más adelante. De hecho –como se observará al estudiar estas teorías en la siguiente sección- éstas también hacen una distinción implícita entre procesos del tipo 1 y procesos del tipo 2.¹⁷⁶ Por un lado, la Teoría de la Lógica Mental distingue entre reglas inferenciales cuyo usos no implican esfuerzo y arrojan resultados correcto, y reglas indirectas que requieren esfuerzo consciente y son mucho menos precisas; además de explicar errores en el razonamiento apelando a factores contextuales, como lo harían las teorías de heurísticas y sesgos o la de psicología evolutiva. Por otro lado, la formación de modelos que postula la Teoría de los Modelos Mentales es automática y no requiere el esfuerzo necesario para construir contraejemplos que demuestren la validez del argumento, proceso que además está constreñido por las limitaciones de la memoria de trabajo, lo cual también se puede explicar apelando a que los primeros son procesos de tipo 1, mientras que los segundos son de tipo 2.

Si bien lo anterior provee suficientes razones a favor de la Teoría de Procesamiento Dual, una de las principales razones por las que ésta supera a las otras dos es la existencia de evidencia neurofisiológica a su favor, la cual será examinada en la sección 5.3

5.2 Modelos mentales VS Lógica mental (Nivel Algorítmico)

Para explicar el procesamiento de la información en el razonamiento deductivo, se han formulado algunas teorías, entre las que destacan la Teoría de los Modelos Mentales (TMM)¹⁷⁷ y la Teoría de la Lógica Mental (TLM, también denominada teoría de las reglas deductivas)¹⁷⁸. Los teóricos de las ciencias cognitivas han investigado la deducción a través

¹⁷⁶ Evans (2008) p. 264

¹⁷⁷ Johnson-Laird, P. (1983) *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Harvard University Press.

¹⁷⁸ Rips, L. (1994) *The Psychology of Proof: Deductive Reasoning in Human Thinking*. MIT Press

Braine, M. y O'Brien, D.P. (1991) "A theory of *if*: a lexical entry, reasoning program and pragmatic principles." *Psychological Review*, 98:182-203.

de estudios sobre el razonamiento condicional y el razonamiento silogístico. El razonamiento condicional es aquel que involucra enunciados condicionales y el uso de reglas de inferencia de la lógica proposicional como el *Modus Ponens* y el *Modus Tollens*. Algunos estudios sobre razonamiento condicional presentan a los sujetos ejemplos de argumentos correctos que son casos particulares de aquellas reglas de inferencia y argumentos incorrectos que son ejemplos de falacias de afirmación del consecuente o negación del antecedente, y se les solicita que evalúen su validez.¹⁷⁹ Tanto la TMM como la TLM, entienden el razonamiento deductivo como el proceso de razonamiento a través del cual se infieren conclusiones que necesariamente se siguen de información que el sujeto ya sabe o posee,¹⁸⁰ pero difieren en que la TMM postula que los procesos de razonamiento deductivo están basados en matrices, representaciones espaciales o modelos mentales; mientras que para la TLM dichos procesos se basan en reglas deductivas o reglas de la lógica proposicional.

Si bien estas teorías no son las únicas que se han propuesto para explicar el razonamiento deductivo, ocupan un lugar privilegiado en la historia de la investigación en torno a este tema por haber generado interés y polémica alrededor de la naturaleza de la deducción como proceso cognitivo. A continuación, se expone una breve explicación de estas teorías sobre el razonamiento deductivo.

a) Teoría de los Modelos Mentales

De acuerdo con la TMM, el razonamiento deductivo no es un proceso cognitivo meramente formal, sino que involucra la comprensión del significado de las premisas, aspectos contextuales y los conocimientos que posee el sujeto. Esta información es empleada en la construcción de modelos mentales de las situaciones que describen las premisas, los cuales conducen la búsqueda de una conclusión que sea consistente con los modelos. Philip Johnson-Laird, uno de los principales proponentes de esta teoría, explica que “cada modelo mental representa una posibilidad, capturando lo que es común a las diferentes maneras en

¹⁷⁹ Un ejemplo de estos estudios es Marcus, S.L., & Rips, L. (1979). “Conditional reasoning.” *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 18:199 – 233. Asimismo, en los estudios sobre razonamiento silogístico se presenta a los sujetos ejemplos de silogismos para que evalúen su validez. Un ejemplo de estos estudios es Klauer, K.C., Musch, J., & Naumer, B. (2000). “On belief bias in syllogistic reasoning.” *Psychological Review*, 107:852 – 884.

¹⁸⁰ Roberts, M. J. (1993) “Human reasoning: deductive rules, mental models or both?”, *The quarterly journal of experimental psychology*, 46:569-589

que la posibilidad podría ocurrir.”¹⁸¹ Es decir, cada modelo mental representa un posible estado de cosas en el mundo. Por ejemplo, para inferir la conclusión que se deriva de las premisas 1) La taza está a la derecha de la tetera y 2) La cuchara está a la izquierda de la tetera, se puede construir un modelo mental que represente un posible estado de cosas compatible con dichas premisas:

Cuchara Tetera Taza

El diagrama muestra que la taza está a la derecha de la cuchara, conclusión que se sigue de 1) y 2) a pesar de que no estaba explícitamente afirmada en ninguna de ellas.¹⁸² El hecho de que no se puede construir un modelo mental inconsistente con la conclusión indica que la deducción es válida.

En concordancia con lo anterior, esta teoría explica que el razonamiento deductivo se da de la siguiente manera: primero se construye al menos un modelo mental que describe una situación dada y luego se genera la conclusión que se deriva del modelo. Después se pueden hacer intentos para construir modelos alternativos que falsifiquen la conclusión, es decir, se buscan contraejemplos para ésta y si no se encuentra ninguno, se asume que la conclusión se sigue necesariamente de las premisas.

Entre los principales supuestos de la teoría de modelos mentales se encuentra el supuesto de que las posibilidades -y no los valores de verdad- son fundamentales en el razonamiento cognitivo y cada modelo mental representa una posibilidad. El segundo supuesto es el *principio de la verdad*, que postula que los modelos mentales representan sólo lo que es verdad y no lo que es falso, lo cual permite aligerar la carga que supondría para la memoria de trabajo la construcción de todos los posibles modelos mentales de un determinado conjunto de premisas.¹⁸³ Dado que la teoría reconoce que la construcción de modelos mentales demanda muchos recursos y procesamiento de la memoria de trabajo -los cuales son limitados-, predice que los problemas de razonamiento deductivo que exigen la construcción de muchos modelos mentales serán más difíciles de resolver que los problemas que requieren de un solo modelo mental, debido a que exigen más recursos de la memoria de

¹⁸¹ Johnson-Laird, P. (2004). “Mental models and reasoning.” En J.P. Leighton & R.J. Sternberg (Eds.), *The nature of reasoning*. Cambridge University Press. “Each mental model represents a possibility, capturing what is common to the different ways in which the possibility could occur.” p. 170

¹⁸² Johnson-Laird, P. (2008). “Mental models and deductive reasoning.” En Adler, J. y Rips, L. (Eds.), *Reasoning. Studies of human inference and its foundations*. Cambridge University Press

¹⁸³ Johnson-Laird, P. (2004)

trabajo. La tercera suposición es que las partes de un modelo mental corresponden con las partes de aquello que representa y la estructura del modelo corresponde con la estructura de aquello que representa.

b) Teoría de la Lógica Mental

Como su nombre lo indica, la TLM explica el razonamiento deductivo apelando a la existencia de una lógica mental con reglas inferenciales deductivas (similares a las de la deducción natural de Gentzen)¹⁸⁴, las cuales son usadas para construir una prueba mental que ofrece la solución a un determinado problema deductivo (ya sea la evaluación de la validez de un argumento o la generación de una conclusión a partir de premisas dadas). A este sistema inferencial constituido de reglas deductivas empleadas en la construcción de pruebas mentales, Lance Rips lo ha nombrado PSYCOP, del inglés “Psychology of Proof” que significa Psicología de la Prueba.

A grandes rasgos el sistema PSYCOP funciona de la siguiente manera: al evaluar argumentos, el sistema recurre a reglas inferenciales para elaborar una prueba mental de que la conclusión se sigue de las premisas; si la tarea consiste en determinar las implicaciones de un grupo de premisas, el sistema usa las reglas para generar pruebas de posibles conclusiones. Tanto en la evaluación de argumentos como en la búsqueda de conclusiones, el sistema almacena los inputs (premisas y conclusión, cuando está disponible) en la memoria de trabajo, de modo que los errores en la resolución de problemas deductivos se pueden explicar apelando a las limitaciones de la memoria de trabajo.

En contraste con la TMM, la TLM describe el razonamiento en términos meramente sintácticos y no da cabida a que el contexto o el contenido de las oraciones jueguen algún papel en el funcionamiento del sistema.

c) Problemas de la TMM y la TLM

Tanto la TMM como la TLM han recibido diversas críticas. Por ejemplo, de acuerdo con la TLM el desempeño de un sujeto al solucionar un problema deductivo depende del número de reglas que se necesitan y de las limitaciones de la memoria de trabajo, mas no del

¹⁸⁴ El listado completo de las reglas de inferencia que subyacen a la lógica mental se puede encontrar en Rips, L. (1994) *The psychology of proof: Deduction in human thinking*, MIT Press.

contenido proposicional de los enunciados que involucra. Sin embargo, muchos estudios demuestran que el contenido y el contexto sí afectan el desempeño a la hora deducir.¹⁸⁵ Por su parte, la TMM adolece del problema de que los procesos involucrados en la elaboración de modelos mentales están sub-especificados; según esta teoría, los sujetos emplean conocimientos previos para formar modelos mentales,¹⁸⁶ pero no ofrece explicación alguna de cómo es que los sujetos deciden que conocimientos previos son relevantes para un determinado modelo, lo cual parecer ser de suma importancia para dar cuenta de las dificultades que entrañan diferentes tipos de inferencias.¹⁸⁷

Por otro lado, ambas teorías han sido formuladas con un grado de generalidad tan alto que hace “necesario que sean completadas con muchas suposiciones *ad hoc* al aplicar la teoría a un modelo en un contexto dado. Parece muy probable que será perfectamente posible construir modelos basados en cualquiera de los dos conjunto de principios de manera que encajen con cualquier conjunto dado de datos.”¹⁸⁸ De modo que difícilmente se encontrará evidencia empírica que favorezca a una teoría por encima de la otra. Además, no es claro que realmente exista una diferencia entre las representaciones mentales en términos de modelos y las representaciones en términos de reglas inferenciales o proposiciones que postulan la TMM y la TLM respectivamente; ninguna de estas teorías ofrece evidencia empírica que demuestre que existe dicha diferencia. Todo esto dificulta la labor de distinguir ambas teorías, por lo que “la popular teoría de los modelos mentales del razonamiento deductivo también puede ser considerada una forma de lógica mental, que explica la competencia deductiva a través de principios semánticos, en lugar de sintácticos.”¹⁸⁹

Aunado a los anteriores problemas, ninguna de las dos teorías toma en cuenta las diferencias individuales del desempeño en las tareas deductivas, siendo ésta su falla más grave. Una de las ventajas de la Teoría de Procesamiento Dual (TPD) es que reconoce e

¹⁸⁵ Evans, J.St.B.T. (1989) *Bias in human reasoning: Causes and consequences*. Lawrence Erlbaum Associates Ltd.

¹⁸⁶ Johnson-Laird, P. y Byrne, R. (1991) *Deduction*. Psychology Press.

¹⁸⁷ Johnson-Laird, P. (2004) p. 200

¹⁸⁸ Evans, J.St.B.T. (1991). “Theories of human reasoning: the fragmented state of the art.” *Theory and Psychology*, 1:83-105, p. 99 “The basic problem is that theories are formulated in very general terms, which are necessarily augmented by many *ad hoc* assumption when applying the theory to model in any given context. It seems very likely that models based on either set of principles will be able to be constructed to fit any given set of data.”

¹⁸⁹ Evans (2008) p. 262 “The popular mental model theory of deductive reasoning can also be regarded as a form of mental logic, accounting for deductive competence by semantic rather than syntactic principles.”

incorpora estas diferencias, además de ser compatible con las explicaciones que dan la TMM y la TLM respecto al procesamiento de la información en el razonamiento deductivo. Por otro lado, las neurociencias han encontrado evidencia que favorece a la TPD, pero no a la TMM ni a la TLM. A continuación, se explicará qué tipo de evidencia puede ofrecer la neurociencia respecto al razonamiento deductivo y después en qué consiste la evidencia que favorece a la TPD y cuestiona la TMM y la TLM.

5. 3 Neurofisiología del razonamiento deductivo (Nivel de la Implementación)

Poco tiempo después del surgimiento de este debate, las neurociencias incursionaron en el estudio de los procesos de razonamiento deductivo con el objetivo de identificar las regiones cerebrales involucradas en dichos procesos. Hoy día la gran mayoría de los científicos de la cognición aceptan que ésta posee fundamentos biológicos, y por ende, se asume que para cada faceta de la cognición es posible dilucidar sus mecanismos neurales y determinar cómo es implementada por el cerebro. Uno de los principales objetivos de la neurociencia cognitiva es investigar las redes neurales involucradas en varios tipos y aspectos de la cognición, así como describir su funcionamiento y operación (tanto en sus interacciones con otras como de manera aislada). Por ello es de suma importancia para las ciencias cognitivas la evidencia proveniente de la neurofisiología, cuyas dos principales contribuciones son la localización de funciones cerebrales (determinar si hay regiones cerebrales delimitadas involucradas en procesos cognitivos específicos) y la disociación de funciones cerebrales (lesiones cerebrales que dan lugar a deficiencias o impedimentos observables en el comportamiento), siendo esta última sumamente importante dado que permite identificar los mecanismos neurales necesarios para la ejecución de un determinado proceso cognitivo.¹⁹⁰

En términos generales, podemos afirmar que la psicología experimental cognitiva (en adelante la llamaremos simplemente psicología experimental) fue el primer acercamiento sistemático al estudio de la cognición humana, por lo que ha sido la fuente de la mayoría de las teorías de la cognición humana y de un gran número de las tareas que se han diseñado para ponerlas a prueba. A grandes rasgos, la psicología experimental estudia la cognición humana observando y midiendo el comportamiento de los sujetos, por ejemplo, el tiempo

¹⁹⁰ Goel, V. (2005) "Cognitive neuroscience of deductive reasoning." En Holyoak, K. J. y Morrison, R. G. (Eds.) *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*, Cambridge University Press.
Goel, V. (2007) "Anatomy of deductive reasoning." *Trends in cognitive science*, 11:435-441

que tardan en resolver una tarea y la precisión de las repuestas que ofrecen en pruebas cognitivas previamente diseñadas.¹⁹¹ Por ejemplo, la precisión con la que los sujetos llevan a cabo una tarea permite entender mejor cómo se procesa la información; *verbi gratia*, la precisión con la que los sujetos recuerdan los ítems de una cierta lista permite entender mejor cómo el funcionamiento de la memoria de trabajo. Los psicólogos cognitivos están interesados en medir cuánto tiempo les toma a los sujetos realizar una determinada tarea o responder a una pregunta, pues en general se considera que el tiempo que tarda un sujeto en responder es indicio del procesamiento cognitivo que está llevando a cabo. Si bien los métodos de la psicología cognitiva son muy útiles para poner a prueba predicciones específicas de una teoría, adolecen de varias limitaciones; por ejemplo, se suele objetar que los resultados obtenidos en el laboratorio no son útiles para hacer generalizaciones debido a que ahí el comportamiento de los sujetos es muy diferente al de la vida diaria; esta preocupación se conoce como validez ecológica. Otro problema es que las mediciones que obtienen los psicólogos cognitivos sólo proveen evidencia indirecta para el estudio de la cognición humana, por ello es necesario recurrir a otros métodos que permitan investigar los que los procesos subyacentes.

En ese sentido, la neurociencia cognitiva emplea diversas técnicas, entre las que destaca las de neuro-imagen, que proporcionan información más precisa respecto a la actividad cerebral. Por ello, las investigaciones en neurociencia cognitiva y en psicología cognitiva pueden complementarse mutuamente. Cabe destacar que los métodos y técnicas empleados en la neurociencia cognitiva muestran correlaciones entre patrones de actividad cerebral y el procesamiento de información o el desempeño de alguna tarea cognitiva. Es decir, estas técnicas muestran correlaciones mas no relaciones de causalidad, no demuestran que las regiones cerebrales activadas sean esenciales para la realización de la tarea o del proceso cognitivo. Los patrones de activación cerebral que se pueden ver por medio de estas técnicas no proveen evidencia directa relativa a los procesos cognitivos, sino que ofrecen información que es interpretada al momento de exponer las conclusiones de los estudios.

Los estudios de neurociencia que se analizaran en este trabajo ofrecen información que primordialmente proviene de Tomografías por Emisión de Positrones (PET por sus siglas

¹⁹¹ Además de recabar dicha información, en algunos estudios los psicólogos experimental también registran otros datos tales como las descripciones que ofrecen los sujetos de los procedimientos que están llevando a cabo (protocolos).

en inglés), Imagen de Resonancia Magnética Funcional (MRI por sus siglas en inglés) e Imagen de Resonancia Magnética Funcional de Eventos Relacionados (fMRI por sus siglas en inglés).¹⁹² Para entender los datos que ofrecen estas técnicas de neuro-imagen conviene considerar algunos aspectos básicos de la anatomía del cerebro humano. Actualmente, las distintas áreas del cerebro se pueden estudiar dividiéndolo en dos hemisferios –derecho e izquierdo- que a su vez se dividen en cuatro lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital. El surco central separa a los lóbulos frontales de los parietales, la fisura lateral separa los lóbulos temporales de los parietales y los frontales, y los surcos parieto-occipital y pre-occipital separan a los lóbulos occipitales de los lóbulos parietales y temporales (Figura 1). Las áreas del cerebro también se estudian empleando la división propuesta por el neurólogo Korbinian Brodman que se basa en la variación de la estructura celular de los tejidos cerebrales, dando lugar a un mapa cytoarquitectónico (Figura 2).

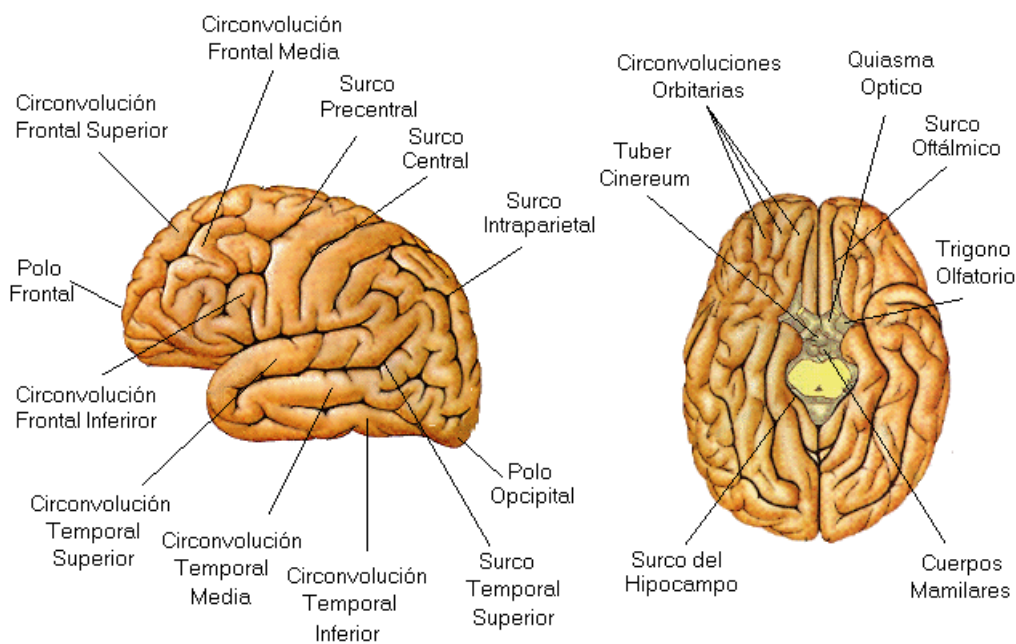


Figura 1. Anatomía cerebral.

¹⁹² Si bien es cierto que las técnicas de neuro-imagen que se mencionan arriba son las más socorridas hoy en día, la neurociencia cognitiva emplea otras técnicas como el uso de Potenciales Evocados (ERPs por sus siglas en inglés), Magneto Encefalografía (MEG por sus siglas en inglés) y Estimulación Transcraneal Magnética (TMS por sus siglas en inglés).

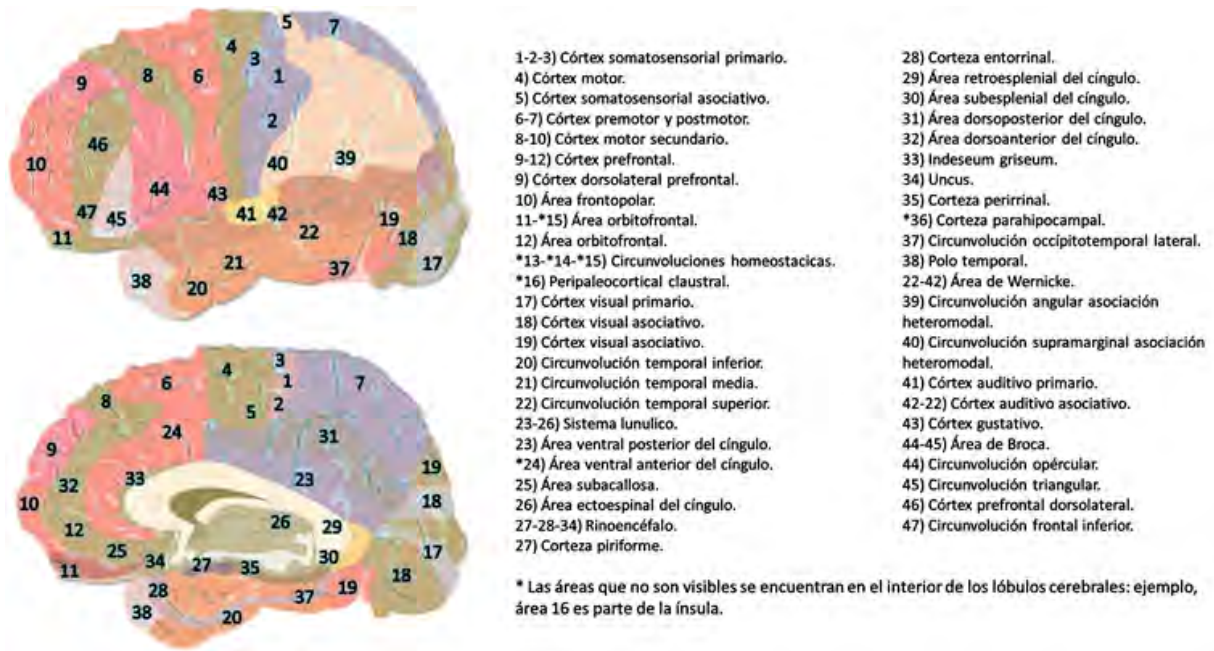


Figura 2. Áreas de Broadman

A través del uso de PET, MRI y fMRI es posible saber qué área del cerebro manifiesta actividad durante la realización de algún determinado proceso cognitivo midiendo el flujo de la sangre en el cerebro (PET) y los niveles de oxígeno en la sangre (MRI y fMRI). Ambas técnicas están basadas en la idea de que la cantidad de sangre que fluye hacia una región particular del cerebro incrementa cuando esa región está activa. La PET mide directamente el flujo sanguíneo, mientras que la MRI y la fMRI lo miden de manera indirecta, a través del nivel de oxígeno en la sangre en distintas regiones particulares del cerebro, teniendo en cuenta que los niveles de oxígeno en la sangre son un buen indicador de flujo sanguíneo elevado. La razón por la que se busca medir el nivel de oxígeno en la sangre es que se asume que un aumento del flujo sanguíneo corresponde a un mayor nivel de actividad cerebral en esa región, lo cual se interpreta como indicio de que el desempeño del proceso cognitivo en cuestión involucra esa región o área cerebral. La suposición que subyace a la técnica de PET básicamente consiste en detectar positrones (partículas atómicas que emiten sustancias radioactivas que son directamente inyectadas en los sujetos de prueba). En una MRI se usan ondas de radio para excitar átomos en el cerebro, lo cual produce cambios magnéticos que son detectados por un imán que rodea al sujeto; dichos cambios son interpretados por un programa computacional que arroja una imagen tridimensional que permite conocer la

estructura del cerebro, pero no las funciones, para lo cual es necesario recurrir a la fMRI, que busca medir las funciones cerebrales con base en principios muy similares a los de los la MRI.

Estas técnicas de neuro-imagen (PET, MRI y fMRI) tienen una resolución espacial considerablemente buena, pero su resolución temporal no es tan buena. Es decir, son mucho más sensibles a los cambios y variaciones espaciales de la actividad cerebral que a los que se dan en el transcurso del tiempo. En términos prácticos esto significa que dichas técnicas de neuro-imagen son mejores para investigar cómo es que la actividad cognitiva se distribuye a lo largo del cerebro en un periodo de tiempo que para investigar la secuencia precisa del procesamiento de la información. Estas técnicas han sido sumamente valiosas para estudiar la cognición humana y la anatomía del cerebro en general, además de que son una herramienta imprescindible en algunas ramas de la medicina como la neurología. Aun así, el uso de estas técnicas -sobre todos en las investigaciones en ciencias cognitivas- no está exento de limitaciones; por ejemplo, ya se ha mencionado que los patrones de activación cerebral no demuestran que las regiones cerebrales observadas en las imágenes sean esenciales para el desempeño de la tarea, pues la activación de una determinada región cerebral puede deberse a que el sujeto uso alguna estrategia particular para desempeñar la tarea e incluso a las preocupaciones del sujeto por realizar correctamente la tarea. De hecho, la suposición de que cada región del cerebro se especializa en desempeñar una determinada función –también conocida como tesis de la especialización funcional- ha sido prácticamente desacreditada por completo (la tesis parece aplicarse a algunos procesos muy básicos, por ejemplo, hay una parte del cerebro que se especializa en el procesamiento visual de colores), además de que la mayoría de las funciones y procesos cognitivos complejos involucran varias regiones y varias competencias. La mayoría de los científicos de la cognición aceptan la tesis -en ocasiones denominada principio de integración- de que el funcionamiento cognitivo involucra la actividad coordinada e integral de estructuras cerebrales de diferentes áreas, aunque se esté realizando una tarea muy sencilla, de modo que no siempre será posible observar especialización funcional.¹⁹³ Antes estas dificultades es importante enfatizar que todavía no contamos con métodos para medir directamente la actividad cognitiva; sin

¹⁹³ Bermudez, J. L. 2014 *Cognitive science. An introduction to the science of the mind*. 2a. ed. Cambridge University Press, p. 325 y Eysenck, M. W. y Keane, M. T. (2010) *Cognitive Psychology. A student's handbook*. 6a edición, Psychology Press, p. 14

embargo, al permitirnos registrar y medir la actividad cerebral, las técnicas de neuro-imagen empleadas por la neurociencia cognitiva son la mejor herramienta disponible para encontrar evidencia a favor de nuestras teorías sobre la actividad cognitiva y también para ponerlas a prueba.

También vale la pena mencionar que hay ejemplos que muestran la importancia del uso de técnicas de neuro-imagen funcional en ciencias cognitivas. Uno de esos casos es la controversia que Kosslyn y Pylyshyn sostuvieron a finales de los 90's acerca de la naturaleza de la imaginería visual. A grandes rasgos, Kosslyn sostenía que la imaginería visual usa los mismos procesos que la percepción visual y Pylyshyn sostenía que involucra el uso de conocimiento proposicional acerca de cómo se verían las cosas en una situación imaginada. Gracias al uso de las técnicas de neuro-imagen de la neurociencia cognitiva, la balanza en este debate se ha inclinado hacia el lado de Kosslyn, pues un meta-análisis de estudios de fMRI sobre la imaginería visual mostró que ésta generalmente está asociada con la activación del córtex visual primario o BA17 (que se activa en la percepción visual), lo que sugiere la imaginería y la percepción usan procesos muy similares.¹⁹⁴

Evidencia de las neurociencias respecto a TMM, TLM y TPD

Estudios de neuroimagen han proporcionado evidencia para cuestionar tanto a la TMM como la TLM con base en sus predicciones neuroanatómicas. Este tipo de estudios también proporciona evidencia favorable para la TPD. De acuerdo con Vinod Goel, la primera de esas teorías predice que las estructuras neurales para el procesamiento de información visual y espacial son necesarias y suficientes para construir los modelos mentales que conforman el razonamiento deductivo. La segunda predice que los mecanismos neuroanatómicos del procesamiento del lenguaje son necesarios y suficientes para el razonamiento deductivo porque éste depende exclusivamente del uso de reglas sintácticas. Así que ambas teorías hacen predicciones de localización de funciones cerebrales (sistema visual-espacial y sistema lingüístico) y de disociación (sólo un sistema neural es necesario para el razonamiento

¹⁹⁴ Kosslyn, S.M. y Thompson, W.L. 2003. When is early visual cortex activated during visual mental imagery? *Psychological Bulletin*, 129, 723 – 746.

deductivo).¹⁹⁵ Como se verá a continuación, las observaciones han refutado estas predicciones.

Por su parte, una Teoría Dual de Sistemas debe predecir dos sistemas cerebrales involucrados en el razonamiento: uno formal, deliberado y regulado, y otro inconsciente, automático y no regulado.¹⁹⁶ Se han llevado a cabo varios estudios experimentales que favorecen esta teoría.

Vinod Goel y su equipo han investigado la anatomía funcional del razonamiento deductivo a través de estudios de neuro-imagen, como tomografías por emisión de positrones y resonancia magnética funcional (fMRI), en los cuales se presentan silogismos a los sujetos (la mitad los silogismos empleados tienen oraciones con contenido y la otra mitad no)¹⁹⁷ y se les pregunta si la conclusión se sigue o no de las premisas. Estos estudios muestran que la corteza prefrontal (CPF) juega un papel importante en el razonamiento deductivo y que están involucradas tanto las regiones cerebrales predichas por la TMM, como aquellas predichas por la TLM, lo cual contradice la predicción que cada una hacía respecto a que era necesario y suficiente sólo un sistema neural (el sistema visual-espacial según la primera teoría y el sistema del lenguaje según la segunda).

Asimismo, dichos estudios muestran que las regiones cerebrales activadas durante las tareas son consistentes con la presencia de dos sistemas neurales dissociables. Las pruebas con silogismos que involucran oraciones con contenido mostraron activación en el lóbulo temporal superior y medio izquierdo (BA 21/22), hemisferio temporal izquierdo (BA 21/38) y lóbulo frontal inferior izquierdo (BA 47), que se relacionan con los sistemas neurales del lenguaje y la memoria. En las pruebas que involucraban oraciones sin contenido, las áreas de

¹⁹⁵ Goel, V. (2005) Cabe destacar que dichas predicciones se basan en el supuesto de que la observación de un aumento de actividad en la misma región cerebral bajo dos condiciones diferentes (por ejemplo, tareas de razonamiento deductivo y tareas de visuales-espaciales) implica una función cognitiva común (por ejemplo, procesamiento visual-espacial). En lo que sigue, se asume que este supuesto es correcto y se incorpora a la metodología de la presente investigación.

¹⁹⁶ Goel (2005) p. 479

¹⁹⁷ Los silogismos que tienen oraciones con contenido son como el siguiente:

Todos los perros son mascotas.

Todos los poodles son perros.

Todos los poodles son mascotas.

Los que no tienen contenido son como el siguiente:

Todos los P son B

Todos los C son P

Todos los C son B

mayor activación fueron los lóbulos bilateral occipital (BA 19) bilateral superior y parietal inferior (BA 7), así como los lóbulos frontales bilateral dorsal (BA 6) e inferior (BA 44), los cuales están involucrados en la representación y manipulación de información espacial y de casos de razonamiento matemático en los que interviene el redondeo de cantidades numéricas (ver figura 1 para ubicar las áreas de Broadmann a las que se hace referencia). Goel considera que estos patrones de activación cerebral indican que hay dos sistemas involucrados en el razonamiento deductivo,¹⁹⁸ tal como lo sugiere la TPD. Cada uno de estos sistemas interviene en función de la ausencia o presencia de contenido semántico en la tarea de razonamiento. En presencia de contenido semántico, operan los sistemas de lenguaje y memoria de largo plazo; en ausencia de contenido semántico, opera el sistema visuo-espacial.

Vinod Goel y Raymond Dolan realizaron otros estudios en los que también hallaron evidencia que muestra la participación de dos sistemas en el razonamiento deductivo y apoya la explicación que ofrece la teoría TPD respecto a los sesgos de creencias en las tareas de razonamiento deductivo. Como se recordará, de acuerdo con esta teoría dichos sesgos dependen de un conflicto entre los procesos analíticos y los procesos heurísticos basados en creencias, siendo estos últimos aquellos en los que es más marcada la presencia de sesgos. Se realizó un estudio donde se presentaron a los sujetos varios silogismos y se les pidió que evaluaran si la conclusión se seguía válidamente de las premisas.¹⁹⁹ Algunos de los silogismos de este estudio tenían oraciones respecto a las que los sujetos podían tener alguna creencia (con influencia de creencias) y otros tenían oraciones respecto a las que no se esperaba que los sujetos tuviesen creencias (neutrales).²⁰⁰ Las pruebas con silogismo neutrales revelaron la activación del lóbulo parietal superior (BA 7) y las de silogismos con influencia de creencias revelaron la activación del giro temporal medio izquierdo (BA 21). Goel y Dolan interpretan los resultados de su estudio como ofreciendo evidencia para una

¹⁹⁸ Goel (2005) p. 482

¹⁹⁹ Goel, V. y Dolan, R. (2003) "Explaining modulation of reasoning by belief." *Cognition*, 87:B11-B22

²⁰⁰ Ejemplo de silogismo con influencia de creencias:

Ningún reptil es peludo.

Algunos elefantes son peludos.

Ningún elefante es reptil.

Ejemplo de silogismo neutral:

Ningún código es altamente complejo.

Algunos quipos son altamente complejos.

Ningún quipo es código.

teoría dual de los mecanismos del razonamiento deductivo, que involucra el sistema neural del lóbulo temporal izquierdo (relacionado con la recuperación y selección de información semántica) y el parietal bilateral (relacionado con la representación y manipulación de información espacial)²⁰¹.

Aunado a lo anterior, el estudio mostró activación de la corteza prefrontal derecha (BA 45) cuando los sujetos ofrecían la respuesta correcta y activación de la corteza prefrontal ventromedial (VMPFC, por sus siglas en inglés) cuando ofrecían la respuesta incorrecta guiados por creencias previas. Para Goel y Dolan estos resultados sugieren que la corteza prefrontal derecha juega un papel crucial en la detección y resolución de conflicto entre validez lógica y sesgo de creencias, que permite ofrecer la respuesta correcta.²⁰² Estos hallazgos son consistentes con la teoría procesamiento dual propuesta por Evans, pues indican la presencia de dos sistemas dissociables: un sistema neural relacionado con la presencia de sesgos de creencias en el razonamiento deductivo y otro relacionado con precisión lógica y la ausencia de dichos sesgos.

Los estudios realizados por Goel y sus colegas propiciaron un notable interés por la investigación sobre las bases neurales del razonamiento deductivo y se puede considerar que los resultados de sus estudios proporcionaron evidencia sólida para cuestionar la TMM y la TLM, pues mostraron que el razonamiento deductivo involucra tanto mecanismos neurales visuo-espaciales, como de procesamiento de información basado en reglas. Desde entonces, neurólogos y neurofisiólogos se han interesado en indagar cuáles son los sistemas neurales que subyacen al razonamiento deductivo, lo que ha dado lugar a un gran número de estudios y experimentos con resultados diversos que en conjunto parecían no ser consistentes entre sí. Sin embargo, Jérôme Prado y sus colegas analizaron veintiocho estudios de neuroimagen sobre el razonamiento deductivo y los resultados que obtuvieron revelan que dichos estudios, lejos de ser inconsistentes entre sí, muestran patrones de activación en regiones cerebrales específicas del sistema fronto-parietal izquierdo y el ganglio basal izquierdo, además de corroborar los resultados de Goel respecto a que el razonamiento deductivo no depende de un solo sistema.²⁰³

²⁰¹ Goel y Dolan (2003) p. B17

²⁰² Goel y Dolan (2003) p. B20

²⁰³ Prado, J. et. al. (2011) "The brain network for deductive reasoning: a quantitative meta-analysis of 28 neuroimaging studies." *Journal of cognitive neuroscience*, 23:3483-3497

El análisis realizado por Prado arrojó resultados inconsistentes con la idea de que el razonamiento deductivo es un mecanismo cognitivo unitario que depende solamente de representaciones visuo-espaciales o basadas en reglas, pues mostró que los sujetos recurren a ambos tipos de representaciones dependiendo del tipo de argumento que evalúan. Por ejemplo, el desempeño en la evaluación de razonamientos relacionales se ve afectado por la demanda de recursos de la memoria de trabajo visuo-espacial, mientras que para el desempeño en las evaluaciones de argumentos proposicionales se observa una correlación con la memoria de trabajo verbal pero no con la visuo-espacial.²⁰⁴ Aunado a ello, dicho análisis revela que hay varias áreas cerebrales que se activan consistentemente en los estudios de neuroimagen examinados: giro frontal inferior (IFG) izquierdo, giro frontal medio izquierdo (MeFG), giro frontal medio bilateral (MFG), giro bilateral pre-central (PG), corteza parietal posterior bilateral (PPC) y ganglio basal izquierdo (BG), las cuales pertenecen a los dos sistemas cerebrales mencionados líneas arriba (fronto-parietal izquierdo y ganglio basal izquierdo).²⁰⁵

Por otro lado, la TPD incorpora la existencia de diferencias individuales a su explicación de las diferencias observadas en el desempeño de las distintas tareas deductivas. En concordancia con ello, el análisis realizado por Prado muestra que el grado de intervención de la corteza parietal posterior (PPC) en las tareas de razonamiento deductivo depende de diferencias en las habilidades individuales de tipo visuo-espacial, por ejemplo.²⁰⁶ Asimismo, los diversos estudios analizados evidencian que “las bases neurales de la deducción dependen de factores como el contenido semántico de las premisas, la ausencia o presencia de información inconsistente en las premisas, o el grado de certidumbre de la conclusión”.²⁰⁷ Como se recordará, de acuerdo con la teoría dual propuesta por Evans, factores como esos intervienen en el desempeño de las tareas de razonamiento deductivo y en la presencia de sesgos de creencia.

Cabe destacar que los estudios examinados en el análisis de Prado contemplan tres tipos de argumentos deductivos, que Prado clasifica en argumentos relacionales (del tipo A está a la izquierda de B. B está a la izquierda de C. Por lo tanto, A está a la izquierda de C.), argumentos categóricos (silogismos tradicionales con cuantificadores) y argumentos proposicionales (de la forma Modus Ponens).

²⁰⁴Prado (2011) p. 10

²⁰⁵ Prado (2011) p. 5

²⁰⁶ Prado (2011) p. 10

²⁰⁷ Prado (2011) p. 11

Los estudios de neurofisiología que se han realizado a lo largo de casi dos décadas proporcionan evidencia para cuestionar tanto la TLM como la TMM, pues indican que el razonamiento deductivo no depende solamente de mecanismos o sistemas que procesan información visuo-espacial ni solamente de los que procesan reglas. Por otro lado, a evidencia disponible es consistente con la TPD.

A continuación, se exponen los resultados de los dos estudios que ofrecen evidencia favorable para la hipótesis. Tanto los métodos de la psicología experimental como los de la neurociencia tienen diferentes ventajas y limitaciones respectivamente. Por ello recurrir a ambos en conjunto -tal como se hará en este trabajo- permite estudiar diferentes aspectos del mismo fenómeno, logrando así un panorama más claro y amplio de los procesos cognitivos. Asimismo, dado que los resultados obtenidos en las ciencias cognitivas no siempre son concluyentes, el uso de diferentes metodologías puede generar evidencia convergente en la que diferentes tipos de resultados implican la misma conclusión; dicha evidencia es uno de los indicios más importantes para calificar como exitosa y satisfactoria una investigación en ciencias cognitivas.

5.4 Evidencia a favor de la hipótesis

a) Estudio sobre la generación de conclusiones de argumentos deductivos

Hasta ahora se han expuesto ejemplos de cómo las ciencias cognitivas han abordado el estudio del razonamiento deductivo, pero gran parte de esos estudios se concentran en la evaluación de la validez o invalidez de argumentos deductivos con conclusiones dadas, y no contemplan el proceso de inferir la conclusión, que es diferente de sólo evaluar si una proposición se sigue de las premisas. La diferencia entre una tarea de razonamiento deductivo en la que el sujeto tiene que evaluar la validez de un argumento y una en la que debe inferir la conclusión que se sigue de ciertas premisas, es que en la primera, la conclusión ya está dada, mientras que en la segunda, la conclusión no aparece en los insumos de la tarea y el sujeto debe llevar a cabo la inferencia para saber qué conclusión se sigue. No obstante, para determinar si los sujetos pueden obtener nuevo conocimiento por medio de la deducción – principal objetivo de esta investigación- es necesario estudiar el proceso mediante el cual se generan la conclusión de un argumento deductivo, lo cual no había motivado el interés de los

científicos de la cognición, sino hasta años recientes, debido a que se daba por sentado que no es posible ampliar el conocimiento mediante deducción porque la conclusión está contenida en las premisas. Sin embargo, el problema de la paradoja de la inferencia demuestra que eso es cuestionable y por ende vale la pena poner en duda ese supuesto y estudiar el fenómeno con herramientas adecuadas que permitan comprenderlo en su complejidad, como lo son aquellas que brindan las ciencias cognitivas, pues la pregunta sobre si es posible extender el conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe es una pregunta sobre un proceso cognitivo.

Buscando respuestas a qué ocurre cuando los sujetos infieren la conclusión de un argumento deductivo Carlo Reverberi y un grupo de científicos de la cognición llevaron a cabo un estudio sin precedentes con el objetivo de determinar cuáles son las bases neurales de la generación de conclusiones de deducciones sencillas.²⁰⁸ El experimento que llevaron a cabo fue diseñado específicamente para investigar cuáles son las bases neurales de la producción o inferencia de conclusiones de argumentos deductivos. En el experimento participaron cuarenta sujetos sanos (con una edad promedio de 25 años) que fueron sometidos a un escáner imagen de resonancia magnética funcional (fMRI por sus siglas en inglés) mientras resolvían los problemas. Como estímulo se usaron ciento veintiocho problemas de deducción simple (argumentos que empleaban solamente la regla Modus Ponens o de Eliminación de la Disyunción, pero no ambas a la vez en el mismo), con tres premisas (P1, P2, P3) y una conclusión, cuyas oraciones hacían referencia a la presencia o ausencia de figuras geométricas una superficie. En la mitad de los problemas era posible inferir una conclusión a partir de las premisas (a estos los denominan “integrables”), mientras que en la otra mitad no lo era (“no-integrables”).

La siguiente tabla exhibe el tipo de problemas empleados en el experimento:²⁰⁹

²⁰⁸ Reverberi, C. et. al. (2007) “Neural basis of generation of conclusions in elementary deduction.” *Neuroimage*, 38:752-762

²⁰⁹ Tomado de Reverberi (2007) p. 754 (traducción propia) Las oraciones que son integrables en un argumento deductivamente válido están en cursiva.

	Tipo	P1	P2	P3	Conclusión correcta
Condicional	A	p	Si p entonces q	Si q entonces r	r
	B	p	Si p entonces q	Si r entonces s	q
	C	r	Si p entonces q	Si r entonces s	s
	D	r	Si p entonces q	Si s entonces t	r
Disyunción	A	$\neg p$	p o q	$\neg q$ o r	r
	B	$\neg p$	p o q	r o s	q
	C	$\neg r$	p o q	r o s	s
	D	$\neg r$	p o q	$\neg s$ o t	$\neg r$

Tabla 2. Tipo de problemas empleados como estímulo. Reverberi (2007) p. 754

El experimento procedió de la siguiente manera: se solicitó a los participantes leer cada una de las premisas y derivar una conclusión tan rápido como les fuese posible. Al final de cada prueba se les mostraba una lista con varias alternativas y se les pedía que reconocieran la conclusión que habían inferido (Figura 3). Cada prueba fue introducida por un punto de fijación que duraba un segundo, acto seguido se mostraban las premisas (P1, P2, P3) en orden, una por una. Todos los elementos del problema (premisas y conclusión) aparecían en una secuencia temporal y nunca al mismo tiempo. Se solicitó a los participantes apretar un botón tan pronto estuviesen listos para leer la siguiente premisa o seleccionar la conclusión, y al hacerlo, la premisa que estaban observando desaparecía y la pantalla se quedaba en blanco por 2 segundos. Después de que aparecía la premisa P3 y se quedaba en blanco la pantalla, aparecía un signo de interrogación durante un 1 segundo, anticipando la presentación de las cuatro conclusiones alternativas. En ese momento el sujeto debía reconocer la conclusión que había inferido tan rápido como le fuese posible y apretar un botón para seleccionar su respuesta, para lo cual disponía de 3 segundos (se informó a los participantes que cuando no fuese posible inferir una conclusión, P1 sería considerada como la conclusión correcta).

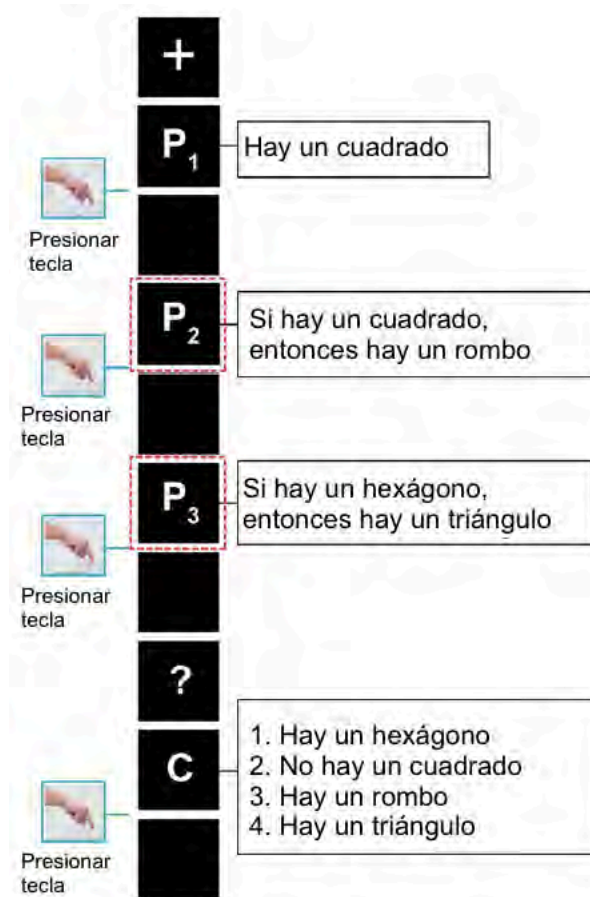


Figura 3. Ejemplo del estímulo empleado por Reverberi et. al. Reverberi (2007) p. 754

Entre los resultados que arrojó este estudio destacan los siguientes: 93% de las respuestas con condicionales fueron correctas, mientras que en los problemas con disyunción 88% de las respuestas fueron correctas. Los tiempos de respuesta fueron significativamente más largos para las oraciones integrables que para las no-integrables. Buscando el substrato neural de la inferencias deductivas proposicionales, se encontraron dos regiones cerebrales relacionadas con la aparición de la segunda y tercera oraciones en cada problema, que además mostraron i) mayor activación para las oraciones integrables que para las no integrables, ii) un efecto de integración tanto para los problemas condicionales como para los disyuntivos y iii) un efecto de integración mayor para los problemas disyuntivos que para los condicionales (Figura 4). Una de estas regiones incluye el giro frontal inferior izquierdo y el precentral izquierdo (BA 44 y 6), la otra se localiza en el lóbulo parietal inferior izquierdo (BA 40).

Esas dos regiones constituyen las bases neurales de la generación de conclusiones en problemas deductivos, debido a que su actividad es mayor cuando los tiempos de razonamiento son más prolongados. La siguiente figura muestra dicha relación:

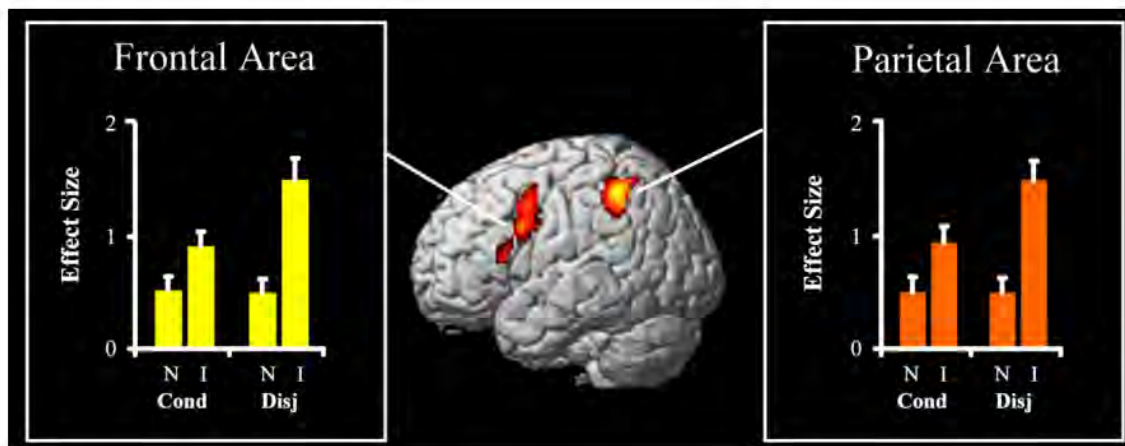


Figura 4. Áreas del cerebro que cumplen los tres criterios para un sustrato neural de la inferencia deductiva proposicional. Reverberi (2007) p. 757

A favor de que estas regiones cerebrales constituyen las bases neurales de la generación de conclusiones de deducciones sencillas, Reverberi y sus colegas argumentan que el nivel de activación de esas regiones está correlacionado con mediciones de aspectos específicos del comportamiento de los sujetos al momento de la activación, tales como el “tiempo de razonamiento”, que es el tiempo promedio que un sujeto necesita para llevar a cabo una inferencia deductiva. Estos científicos establecieron una correlación entre el tiempo de razonamiento y el promedio de la activación cerebral relacionada con el razonamiento. Encontraron que tanto en las regiones frontal y parietal relacionadas con el razonamiento, la actividad cerebral se correlaciona fuertemente con los tiempos de razonamiento para los problemas condicionales y los disyuntivos. En contraste, la actividad cerebral en estas dos regiones no mostró correlación con el “tiempo de procesamiento” (el tiempo promedio de reacción después de presentadas la segunda y tercer premisa). Cabe destacar que Reverberi señala que estos resultados son consistentes con la mayoría de las teorías de procesamiento dual.²¹⁰

El estudio que realizó Reverberi es de suma importancia para comprender el proceso cognitivo de la inferencia deductiva, ya que identifica las bases neurales de la generación de conclusiones de argumentos deductivos. Además, los resultados de este estudio muestran que las regiones cerebrales involucradas en el procesamiento de la información de las premisas no son las mismas que aquellas involucradas en la generación de conclusiones. Una posible

²¹⁰ Reverberi (2007) p. 760

interpretación para estos resultados es verlos como un indicio de que los sujetos pueden comprender el contenido de las premisas sin por ello saber qué conclusión se sigue de ellas, lo que explicaría que la región cerebral que se activa al inferir la conclusión sea diferente de aquella involucrada en el procesamiento de las premisas. Si desde el momento en que están procesando la información de las premisas, los sujetos tuviesen conocimiento de la conclusión, no debería observarse actividad cerebral en una región diferente de aquella que se activa al procesar las premisas mientras generan la conclusión. Sin embargo, se observa actividad cerebral en regiones diferentes.

Estos resultados se pueden explicar apelando a la hipótesis que guía este trabajo, ya que parecen mostrar que para saber qué conclusión se sigue de un conjunto de premisas, los sujetos necesitan llevar a cabo el proceso inferencial de deducir la conclusión; no es suficiente que comprendan las premisas sino que necesitan llevar a cabo un razonamiento que toma cierto tiempo e involucra ciertas regiones cerebrales. La actividad cerebral observada durante la generación de la conclusión no debería interpretarse como mero indicio de una sensación de sorpresa ante la conclusión, pues se trata de una región cerebral consistentemente asociada con funciones ejecutivas, no con emociones.

Este estudio muestra deducir -incluso en los casos más sencillos- es un proceso cognitivo que contempla la comprensión de las premisas y la generación de la conclusión, siendo éstas dos etapas distintas con correlatos neurales distintos. De ello se colige que, a diferencia de la relación lógica de implicación entre premisas y conclusión, el proceso cognitivo de llevar a cabo una inferencia deductiva no es una relación atemporal, en donde la conclusión no conlleva novedad alguna respecto a las premisas. Por el contrario, el estudio de Reverberi muestra que se trata de un proceso que se da en un cierto tiempo y en el que el procesamiento de las premisas a nivel cerebral es diferente de la generación de la conclusión.

b) Estudio sobre la deducción como fuente de conocimiento

En años recientes, Bradford Pillow y sus colegas llevaron a cabo una serie de experimentos cuya finalidad era determinar si los niños entienden la deducción como una fuente de conocimiento y a qué edad lo logran. El punto de partida de estos psicólogos es que entender que la deducción es una fuente de conocimiento implica tener a) la habilidad de atribuir conocimiento inferencial a otros, b) la habilidad de explicar el origen del conocimiento de

otras personas apelando a un proceso inferencial, c) la habilidad de distinguir procesos inferenciales de otras fuentes de conocimiento o creencia (como percibir o adivinar), y d) la habilidad de evaluar las creencias adquiridas mediante inferencias.²¹¹ Los niños entienden que las inferencias son una fuente de conocimiento cuando reconoce que otros adquieren conocimiento a través de éstas, cuando reconocen que las inferencias son un proceso cognitivo distinto de otros, cuando reconocen que al inferir se adquiere un grado de certeza mayor que al adivinar, y cuando hacen referencia a la información de las premisas para explicar el conocimiento adquirido mediante la inferencia (pues ello implica que reconocer que inferir involucra integrar la información de las premisas).

Estos supuestos sirven de guía para los experimentos diseñados con el propósito de investigar la habilidad de los niños para explicar los orígenes y juzgar el grado de certeza del conocimiento inferencial, el conocimiento perceptual y las creencias que resultan de simplemente adivinar. En uno de los experimentos diseñados por Pillow y sus colegas se pide a los niños que evalúen la certidumbre de enunciados basados en percepción directa, inferencia y mera adivinación; además, se les pide que expliquen el origen de las creencias formadas a través de percepción, inferencia y mera adivinación. En otro experimento se solicita a los niños que evalúen el grado de certeza derivado de inferencias válidas o de inferencias inválidas.

En el primer experimento participaron niños y niñas de entre 4 y 7 años de edad (divididos en grupos de 4 años, 5 años y 7 años). Se emplearon dos contenedores opacos, una marioneta, siete pares de figuras pequeñas de diferentes colores y una regla que servía como escala de evaluación en cuyos extremos derecho e izquierdo había una cara feliz y una triste respectivamente, una flecha que se podía mover al largo de la regla y un punto a la mitad de la regla.²¹² Antes de realizar el experimento se llevó a cabo un procedimiento de calentamiento o de preparación (con características similares a las de las pruebas que después realizarían), diseñado para familiarizar a los niños con la escala de evaluación y la prueba de inferencia. En este procedimiento se mostraron a los niños dos fotografías de objetos familiares y dos de objetos desconocidos y en cada caso se les preguntaba si sabían que objeto

²¹¹ Pillow, B. H., et. al. (2000) "Understanding inference as a source of knowledge: children's ability to evaluate the certainty of deduction, perception, and guessing." *Developmental Psychology*, 36:169-179

²¹² Todos los experimentos realizados por Pillow y su equipo en este estudio fueron precedidos por sus respectivos procedimientos de familiarización, los cuales se describen a detalle en el artículo.

era, si estaban seguros de ello y se les pedía que indicaran en la escala qué tan seguros estaban (señalar la cerca de la cara feliz o la triste, dependiendo de si estaban muy seguros o no, respectivamente). Para introducir la prueba de inferencia se mostraba a los niños dos figuras de diferente color, luego los niños veían como cada figura era introducida en un contenedor diferente y acto seguido se les permitía ver qué figura había dentro de uno de los contenedores, entonces se le preguntaba cuál era el color de la otra figura sin que la vieran y luego se les pedía que indicaran en la escala qué tan seguros estaban al respecto.

En el experimento se realizaron de manera alternada seis pruebas con cada niño, en las que se escondía una figura diferente en cada uno de los contenedores. En las dos pruebas de percepción la marioneta miraba una de los contenedores y luego hacía una afirmación acerca del color de la figura que contenía. Por ejemplo, el experimentador decía: “Tengo dos canicas, una azul y una naranja. Bob, la marioneta, sabe que son de diferentes colores.” Entonces la marioneta decía: “Hay una azul y una naranja”. Luego el experimentador escondía las canicas y la marioneta miraba uno de los contenedores y decía “Aquí hay una canica azul”. Luego el experimentador solicitaba al niño que explicara la creencia de la marioneta y evaluara su grado de certeza usando la escala elaborada con la regla: “¿Por qué cree Bob que la canica es azul?” y “¿Qué tan seguro está Bob de que la canica es azul? Pon la flecha aquí (cara feliz) si Bob está muy, muy seguro, aquí (cara triste) si Bob no sabe o aquí (cerca del medio) si Bob está un poco seguro.” El procedimiento fue similar para las dos pruebas de inferencia, pero la marioneta veía un contenedor y hacía una afirmación respecto al color de la figura escondida en el otro contenedor. Para las dos pruebas de adivinar la marioneta sólo apuntaba a uno de los contenedores y sin ver el contenido de ninguno emitía una afirmación respecto al color de la figura en uno de ellos.

Los resultados del procedimiento de preparación arrojaron que los niños se evaluaron a sí mismos como más seguros del nombre de los objetos familiares que del de aquellos que desconocían, además de mostrar que todos los niños eran capaces de hacer una inferencia deductiva simple, pues todos los niños infirieron correctamente el color del objeto escondido.²¹³ Al evaluar el desempeño de los niños en las tareas del experimento, se examinaron a) para cada grupo de edad, el promedio de los valores de certeza en la prueba

²¹³ La inferencia deductiva que llevaron a cabo fue un modus ponens: Si esta figura es verde, entonces aquella es azul. Esta figura es verde. Por lo tanto, aquella es azul.

de percepción, la de inferencia y la de adivinar; b) patrones de los valores certeza individual en la tres pruebas; c) la explicación de los orígenes del conocimiento de la marioneta; y d) la relación entre los patrones de explicación individual y los patrones de certeza en las respuestas. El promedio de las evaluaciones de certeza se muestra en la tabla 3.

Promedio de las evaluaciones de certeza por edad y por tipo en el Experimento 1						
	Percepción		Inferencia		Adivinar	
Edad	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
4 años	21.00	9.96	20.40	10.73	8.41	10.14
5 años	26.13	3.09	25.27	4.51	14.83	10.10
7 años	26.03	2.56	25.57	3.93	15.15	9.63

Nota: Escala del 0 al 30. Los números más altos corresponden a mayor certeza.

Tabla 3. Promedio de las evaluaciones de certeza por edad y por tipo en el Experimento 1.

Pillow, et. al. (2000), p. 171

Tal como lo muestran los datos exhibidos en la Tabla 1, los niños evaluaron con un grado menor de certeza las pruebas en las que la marioneta sólo adivinaba que las pruebas en las que veía y en las que infería, lo que sugiere que distinguían las pruebas de adivinar de las de percibir e inferir. Sin embargo, los patrones de respuesta individual indican que la mayoría de los niños no evaluaron consistentemente a la marioneta como menos segura en las pruebas de adivinar que en las de ver o inferir.

Por otro lado, las explicaciones que ofrecieron los niños respecto a las creencias que la marioneta mostraba en relación a la figura escondida se clasificaron en tres categorías: a) referencia a la percepción directa del objeto en cuestión, b) referencia a una o ambas premisas que formaban la base de la inferencia del color del objeto y c) referencia a adivinar; todas las otras respuestas se catalogaron como “otra”. Los niños ofrecieron explicaciones en el 61% de las pruebas. Estos resultados se exhiben en la Tabla 4.

Número de niños en el Experimento 1 que ofrecieron explicación de cada categoría al menos una vez					
Edad y tipo de prueba	Percepción	Premisa	Adivinar	Otro	Sin respuesta
4 años					
Percepción	2	1	0	7	5
Inferencia	0	4	0	10	4
Adivinar	0	1	0	6	9
5 años					
Percepción	4	3	0	6	2
Inferencia	1	12	0	6	1
Adivinar	0	3	1	5	6
7 años					
Percepción	8	2	0	7	3
Inferencia	0	9	1	3	3
Adivinar	7	1	4	1	7

Nota: Hubo 15 niños de cada edad. Cada niño pudo haber ofrecido respuestas para más de una categoría

Tabla 4. Número de niños en el Experimento 1 que ofrecieron explicación de cada categoría al menos una vez. Pillow, et. al. (2000), p. 172

Como lo muestra la tabla, en las pruebas de inferencia el número de niños que hizo referencia a una o ambas premisas en la menos una de la pruebas aumento significativamente con la edad. Al pedirles que explicaran cómo es que la marioneta sabía dónde estaba la figura, la mayoría de los niños de 5 y 7 años mencionaron explícitamente una de las premisas involucradas en la inferencia deductiva. Los niños que hicieron esto también evaluaron como más certero el conocimiento inferencial que adivinar.

El segundo experimento fue diseñado con el propósito de investigar la habilidad de los niños para distinguir entre inferencias deductivas válidas y el hecho de adivinar en presencia de premisas no concluyentes, por lo que además de las pruebas del experimento anterior se incluyó una prueba de inferencia inválida. En esta prueba marioneta tenía delante tres contenedores (cada uno con una figura de diferente color) y sólo veía el interior de uno para luego emitir una afirmación respecto al color de la figura en alguno de los otros dos contenedores. De acuerdo con Pillow y sus colegas, si los niños reconocen las inferencias deductivas válidas como una fuente de conocimiento, entonces deberían juzgar que el grado de certeza que posee la marioneta es mayor en las pruebas de percepción e inferencia que en las de inferencia inválida y adivinar. Además, deberían ser capaces de explicar las creencias

de la marioneta apelando a información de las premisas en las pruebas de inferencia y deberían considerar que en las pruebas de inferencia inválida la marioneta sólo adivinó.²¹⁴

En este experimento participaron niños de entre 4 y 9 años de edad (divididos en grupos de 4 años, 6 años y 9 años). Para este experimento se emplearon los mismos materiales que para el primero, se llevó a cabo el mismo procedimiento de familiarización o preparación que en primer experimento y el procedimiento fue muy similar, con la única diferencia de que esta vez incluía la prueba de inferencia inválida descrita anteriormente.

Al igual que en las pruebas de preparación del otro experimento, se observó que todos los niños eran capaces hacer una inferencia deductiva simple. En contraste con el experimento anterior, en éste los niños de 4 años no notaron diferencia entre las pruebas de adivinar y las otras pruebas. Los niños de 6 años consideran que la marioneta tenía mayor certeza en las pruebas de inferencia que en las de inferencia inválida o adivinar. Los niños de 9 años consideraron que la marioneta tenía mayor certeza en las pruebas de percepción e inferencia que en las de inferencia inválida y adivinar. Estos resultados se muestran en la tabla 5:

Promedio de las evaluaciones de certeza por edad y por tipo en el Experimento 2								
	Percepción		Inferencia		Inferencia inválida		Adivinar	
Edad	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
4 años	23.16	10.19	25.81	6.79	19.97	10.49	20.59	10.36
6 años	22.69	7.86	24.69	7.30	17.72	9.67	17.56	9.83
9 años	26.62	3.05	24.50	7.49	15.94	6.29	11.87	8.83

Nota: Escala del 0 al 30. Los números más altos corresponden a mayor certeza.

Tabla 5. Promedio de las evaluaciones de certeza por edad y por tipo en el Experimento 2. Pillow, et. al. (2000), p. 173

Además, los niños ofrecieron explicaciones en 77% de las pruebas. Para las pruebas de percepción, más niños de 6 que de 4 años hicieron referencia a la experiencia perceptual; para las de inferencia, más niños de 6 que de 4 años hicieron referencia a una o ambas premisas y más niños de 9 que de 6 años hicieron referencia a la información de las premisas, quienes lo hicieron evaluaron que la marioneta tenía mayor certeza en las pruebas de inferencia que en las de adivinar o en las de inferencia inválida. Para las pruebas de inferencia inválida, más niños de 9 que de 6 años hicieron referencia información de las premisas; para las de adivinar, más niños de 9 que de 6 años hicieron referencia a que la marioneta sólo

²¹⁴ Pillow (2000), p. 172

había adivinado. Estos datos están asentados en la tabla 6. Estos resultados muestran que la mayoría de los niños de 9 años reconocen que la inferencia provee un grado de certeza que no da la inferencia inválida y tampoco adivinar.

Número de niños por edad y tipo de prueba, que en el Experimento 2 ofrecieron explicación de cada categoría					
Edad y tipo de prueba	Percepción	Premisa	Adivinar	Otro	Sin respuesta
4 años					
Percepción	4	0	0	9	3
Inferencia	2	2	0	11	2
Inferencia inválida	0	2	1	4	10
Adivinar	0	0	3	10	3
6 años					
Percepción	10	1	0	2	3
Inferencia	2	9	0	2	3
Inferencia inválida	5	1	0	3	7
Adivinar	4	1	0	3	8
9 años					
Percepción	8	5	0	3	0
Inferencia	1	14	0	1	0
Inferencia inválida	0	9	1	2	4
Adivinar	0	5	8	2	1

Nota: Hubo 16 niños de cada edad. Cada niño pudo haber ofrecido respuestas para más de una categoría

Tabla 6. Número de niños por edad y tipo de prueba, que en el Experimento 2 ofrecieron explicación de cada categoría. Pillow, et. al. (2000), p. 174

Pillow y sus colegas consideran que estos experimentos muestran que entre los 4 y los 9 años de edad los niños comprenden de manera gradual que las inferencias son una fuente de conocimiento. Estos psicólogos interpretan los resultados arrojados por este estudio como evidencia de que “a los 6 años de edad los niños entienden que el conocimiento puede ser adquirido a través de inferencias.”²¹⁵ En otras palabras, hay una etapa del desarrollo cognitivo de los niños en la cual se percatan de que así como pueden adquirir conocimiento por medio de la percepción (por ejemplo, cuando saben la ubicación de un objeto porque la han visto) también pueden adquirir conocimiento llevando a cabo inferencias deductivas (por ejemplo, cuando saben la ubicación de un objeto porque la han inferido deductivamente), siendo conscientes de que se trata de dos fuentes de conocimiento diferentes.

²¹⁵ Pillow (2000), p. 177 “By 6 years children understand that knowledge can be acquired through inference.”

El estudio realizado por Pillow y sus colegas esclarece un gran número de preguntas relacionadas con el desarrollo cognitivo de procesos inferenciales en los niños, en particular sobre cómo los niños comprenden gradualmente que las inferencias deductivas pueden ser una fuente de conocimiento. A pesar de ello, algunas de sus conclusiones son problemáticas, por ejemplo, cuando afirman que “entre los 6 y los 9 años los niños distinguen cada vez más las inferencias deductivas válidas de adivinar y de las inválidas.”²¹⁶ Si los niños efectivamente distinguen las inferencias deductivas válidas de las inválidas deberían ser capaces de reconocer inferencias deductivas válidas aún cuando su conclusión sea falsa, pero no es claro que puedan hacerlo y el estudio de Pillow no contempló ningún experimento cuyo propósito fuese explorar esa opción. La noción de validez deductiva es una noción compleja cuya comprensión resulta difícil incluso para estudiantes de licenciatura, lo que provoca recelo a conceder que niños de 9 años comprendan dicha distinción.

Otro elemento problemático en el estudio realizado por Pillow y sus colegas es el uso de las marionetas, ya que no especifican las razones por las que deciden emplear marionetas en sus experimentos en lugar de personas. Es problemático determinar si los niños realmente atribuyen actitudes proposicionales y habilidades cognitivas a las marionetas o sólo pretenden que las marionetas son capaces de tener creencias y conocimiento, por ejemplo. Si los niños no atribuyen estados mentales y procesos cognitivos a las marionetas sino que sólo pretenden que ese es el caso, las respuestas que ofrecían podrían estar sesgadas y no proporcionarían suficiente apoyo a las conclusiones que defiende Pillow. Por ejemplo, si los niños sólo pretendían que la marioneta estaba segura de la ubicación de las figuras porque ellos estaban seguros, no sería el caso que fuesen capaces de atribuir conocimiento inferencial a otros, lo cual para estos psicólogos representaba una condición sine qua non de la comprensión de una comprensión madura de la inferencia como una fuente de conocimiento.²¹⁷

No obstante, el estudio demuestra que los niños reconocen que así como la percepción visual es una fuente de conocimiento, también lo son inferencias deductivas simples. En ambos casos, tanto en el caso de la percepción visual como en de la inferencia deductiva, los

²¹⁶ Pillow (2000) p. 177 “Between 6 and 9 years of age, children increasingly distinguish valid deductive inferences from guesses and invalid inferences.”

²¹⁷ Pillow (2000) p. 169 “A mature understanding of inference as a source of knowledge should include a) the ability to attribute inferential knowledge to others”.

niños adquieren conocimiento que parecían no tener antes de percibir o inferir. Por ejemplo, antes de ver dónde estaba escondida la figura, los niños no sabían su ubicación y tampoco lo sabían antes de llevar a cabo la inferencia. Este resultado es de suma importancia en la presente investigación, ya que constituye evidencia de que las inferencias deductivas – incluso las más simples- pueden aportar conocimiento que parece ser nuevo, lo cual es consistente con la hipótesis que guía este trabajo, i. e., que es posible adquirir conocimiento a través de la deducción y que éste puede ser nuevo.

Para muchos epistemólogos la deducción es epistémicamente valiosa o útil porque asumen que permite extender el conocimiento, tal como sucede en las matemáticas o en la lógica. Williamson, por ejemplo, afirma que “la deducción es una manera de extender el conocimiento”²¹⁸ y que “la matemática es esencial a la ciencia y su principal tarea es extender nuestro conocimiento a través de la deducción.”²¹⁹ Estas citas de Williamson recogen la apreciación más o menos generalizada e intuitiva de que es posible adquirir conocimiento nuevo a través de la deducción, como lo hacen los matemáticos. No obstante, la paradoja de la inferencia es una objeción que los defensores de esa idea deben enfrentar. He propuesto una solución sumamente atractiva para ese problema, la cual consiste en distinguir entre la relación de implicación deductiva entre proposiciones y el proceso cognitivo de razonar deductivamente. Esta distinción permite dar respuesta a la preocupación sobre cómo la deducción puede producir conocimiento nuevo al distinguir las características de la implicación como relación lógica entre proposiciones y la inferencia como proceso cognitivo.

Esta investigación constituye un primer paso en la búsqueda de evidencia empírica que apoye dicha distinción y la hipótesis de que es posible adquirir nuevo conocimiento a través del razonamiento deductivo. Es por ello que a lo largo de este capítulo se analizaron los datos y resultados de estudios provenientes diversos ámbitos de las ciencias cognitivas. Los estudios que se han revisado en este trabajo –tanto el de Reverberi como el de Pillow- ofrecen evidencia que es consistente con ello.

²¹⁸ Williamson, T. (2000) *Knowledge and its limits*. Oxford University Press. “...deduction is a way of extending one’s knowledge”, p. 117

²¹⁹ Williamson (2009) “Probability and danger” “Mathematics is essential to science and its main role is to extend our knowledge by deduction.” p. 2

Por un lado, el estudio de Reverberi ofrece evidencia consistente con la afirmación de que la deducción es un proceso cognitivo y no arroja ningún resultado que contradiga la hipótesis de que los sujetos adquieren nuevo conocimiento al llevar a cabo inferencias deductivas. Por otro lado, el estudio llevado a cabo por Pillow apunta positivamente a que sí es posible obtener nuevo conocimiento incluso mediante razonamientos deductivos más simples. Es claro que se requiere mayor evidencia para dar sustento a la hipótesis de que es posible extender el conocimiento a través de la deducción, pero si bien los resultados de los estudios analizados en este trabajo no son suficientes para soportar dicha hipótesis, representan un buen inicio porque son una muestra del tipo de experimentos que pueden contribuir significativamente en una investigación que tenga el objetivo de poner a prueba esa hipótesis.

6. Conclusiones

La conclusión que se sigue de los argumentos y la investigación desarrollados en este trabajo es que se puede ampliar el conocimiento a través de la deducción, es decir, es posible obtener nuevo conocimiento deduciendo competentemente las consecuencias lógicas de conocimientos previos. A lo largo del presente trabajo se ofrecieron varios argumentos a favor de esta conclusión -que en un principio fue la hipótesis que motivó esta investigación- y se formuló una propuesta para responder a la objeción más inmediata y problemática que puede enfrentar. Dicha propuesta consiste en trazar una distinción entre inferencia o razonamiento deductivo e implicación deductiva; los argumentos que se ofrecieron para establecer dicha distinción también contribuyeron a la defensa de la conclusión debido a que ésta hace referencia a la deducción en tanto que proceso cognitivo en el que se infieren deductivamente consecuencias lógicas de lo que ya saben los sujetos. La aclaración de que la conclusión de este trabajo habla de razonamientos deductivos en tanto que procesos cognitivos ha sido crucial tanto en los argumentos para sostenerla como en aquellos para responder a sus objeciones. Por tal motivo esta conclusión conlleva ciertos compromisos empíricos, en vista de los cuales se llevó a cabo una exhaustiva investigación de la evidencia empírica disponible en los diversos estudios y teorías que las ciencias cognitivas han desarrollado en torno al razonamiento deductivo.

6.1 Razones a favor de la conclusión

a) Casos de conocimiento nuevo a partir de deducción

Para demostrar la verdad de dicha conclusión, que es un enunciado existencial de posibilidad, es suficiente mostrar un caso en el que la deducción aporte conocimiento nuevo. En este trabajo se ofrecieron varios ejemplos en los que se obtuvo nuevo conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de conocimientos previos. Dos de estos ejemplos provienen de las matemáticas: el primero fue el caso de la prueba que hizo Andrew Wiles del último teorema de Fermat y el segundo fue el de la prueba que elaboró Grigori Perelman de la conjetura de Poincaré. Antes de que Wiles llevase a cabo la prueba del teorema, los matemáticos no sabían que éste es verdadero, pese que la mayoría se sentía fuertemente inclinado a creer que lo era;

no fue sino hasta que Wiles llevó a cabo la demostración matemática -que a grandes rasgos es una deducción- que tuvieron conocimiento de que el teorema es verdadero. El caso de la prueba de Perelman es muy similar, ya que antes de que él demostrase la verdad de la conjetura de Poincaré, los matemáticos no sabían que es verdadera. En ambos casos, fue posible saber algo nuevo deduciendo las consecuencias lógicas de conocimientos previos, es decir, en ambos casos fue posible saber la verdad de cierto enunciado -cuyo estatus epistémico era incierto- gracias a una demostración matemática.

Además de esos ejemplos, se citó un típico caso de la vida ordinaria en el que un tercero se entera de un secreto que sólo dos personas sabían. En ese caso, una de esas dos personas infiere deductivamente que la otra persona compartió el secreto: si en un principio sólo dos personas saben algo, cuando un tercero sabe eso mismo es porque una de esas personas se lo comunicó. Este es un caso ordinario en el que se adquiere nuevo conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de conocimientos previos.

b) Distinción entre implicación e inferencia deductiva

En el cuarto capítulo de este trabajo se expuso otra de las razones a favor de la posibilidad de adquirir nuevo conocimiento a través de la deducción, pues se propuso una distinción entre implicación deductiva e razonamiento deductivo que permite defender dicha tesis de la objeción más inmediata y difícil que enfrenta: el problema de la paradoja de la inferencia. Con base en esta distinción se propuso responder al problema de la paradoja de la inferencia disolviendo el dilema en el cual se basa la paradoja: el dilema entre productividad epistémica y validez deductiva es sólo un falso dilema que surge de una equivocación entre la implicación deductiva y la inferencia o proceso de razonamiento deductivo. Al mismo tiempo, la distinción entre implicación e inferencia o razonamiento esclarece en qué sentido es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción. De manera que el esclarecimiento de la distinción entre implicación deductiva como una relación entre proposiciones (que los sujetos pueden o no conocer) y la inferencia deductiva como un proceso cognitivo, permitió precisar el contenido de la conclusión que se ha defendido como haciendo referencia a la deducción en tanto que proceso cognitivo inferencial.

c) Inverosimilitud de la omnisciencia lógica

Otra de las razones que se ofrecieron a favor de que es posible adquirir nuevo conocimiento deduciendo las consecuencias lógicas de lo que ya se sabe, es la inverosimilitud de la omnisciencia lógica (que se abordó en la sección 4.4 como parte de la explicación de la distinción entre implicación e inferencia deductiva). La posibilidad de que seamos lógicamente omniscientes y sepamos todas las consecuencias lógicas de nuestro conocimiento resulta sumamente implausible dadas las limitaciones en los recursos cognitivos de los que disponemos como seres humanos: tanto nuestra memoria como el tiempo que tenemos para resolver problemas son finitos. Un ser lógicamente omnisciente sabe todas las consecuencias lógicas de todo lo que sabe; dado que nuestra memoria es finita no parece plausible que estemos en posesión del conocimiento de todas las consecuencias lógicas de lo que sabemos y aprendemos cotidianamente. La negación de la conclusión a la que se ha llegado en este trabajo es el enunciado que afirma que no es posible adquirir nuevo conocimiento a través de la deducción. Si el conocimiento que se adquiere tras deducir las consecuencias lógicas de conocimientos previos no es nuevo, entonces es conocimiento que ya se tenía y no era necesario inferirlo deductivamente para tenerlo, lo que implica que ya se contaba con él antes de llevar a cabo la inferencia, lo que sólo sería posible si fuésemos lógicamente omniscientes. Pero dado que es poco probable que seamos lógicamente omniscientes, es necesario aceptar que al menos en algunos casos la deducción amplía el conocimiento. Además, hay deducciones o problemas deductivos cuya complejidad es tal que son intratables (sumamente difíciles de resolver) a pesar de ser decidibles (tienen una solución), como es el caso de muchos problemas que pertenecen a la clase NP. Dada la complejidad computacional de este tipo de problemas, es inverosímil afirmar que los sujetos ya tienen conocimiento de la conclusión con sólo tener conocimiento de las premisas. Con ello no sólo se ofreció evidencia a favor de la hipótesis, sino que además se ofreció evidencia directa en contra de su negación.

6.2 Evidencia empírica a favor de la conclusión

Además de argumentar a favor de la posibilidad de adquirir nuevo conocimiento a través de la deducción sobre la base de las razones que se han expuesto en la sección anterior, en este

trabajo se desarrolló una exhaustiva investigación con el objetivo de encontrar evidencia empírica a favor o en contra de dicha posibilidad. Por tal motivo, se llevó a cabo una minuciosa revisión de la literatura que las ciencias cognitivas han producido respecto al razonamiento deductivo, indagando en diversos campos como la psicología experimental, la psicología del desarrollo, la neurología, entre otras. Uno de los logros más importantes de esta investigación fue el hallazgo de resultados experimentales consistentes y favorables con la conclusión de este trabajo. Estos resultados provienen de dos estudios, uno de ellos perteneciente al ámbito de las neurociencias y el otro a la psicología experimental.

a) Resultados del estudio en torno a la generación de conclusiones en inferencias deductivas.

El estudio llevado a cabo por Reverberi y su equipo investigó la actividad neural asociada con la generación de conclusiones en problemas deductivos elementales como lo son inferencias que se ajustan al esquema del *Modus ponens* y del silogismo disyuntivo. A partir de los datos que obtuvieron del fMRI mientras los sujetos generaban las conclusiones de dichos problemas deductivos elementales, identificaron una red que involucra primordialmente las siguientes áreas para llevar a cabo este tipo de inferencias deductivas: el giro frontal inferior izquierdo (principalmente BA 44), el giro precentral izquierdo (BA 6), y el córtex parietal inferior izquierdo (BA 40). A favor de que estas regiones constituyen la base neural de la generación de conclusiones en inferencias deductivas, estos investigadores encontraron evidencia de que el nivel de activación de estas regiones se correlaciona con las siguientes medidas del comportamiento mostrado por los sujetos del estudio: el tiempo de razonamiento (el tiempo promedio que un sujeto necesita para llevar a cabo una inferencia deductiva) y el tiempo de procesamiento (tiempo promedio de reacción después de que se presentaban la segunda y la tercer premisa). Así pues, se analizó la correlación entre el tiempo de razonamiento y la activación cerebral promedio relacionada con el razonamiento, encontrando que tanto en la región frontal como en la parietal indicadas anteriormente la actividad cerebral relacionada con el razonamiento se correlaciona fuertemente con los tiempos de razonamiento para los problemas condicionales y disyuntivos. En contraste, la actividad cerebral en dichas regiones no mostró correlación con el tiempo de procesamiento de la premisas.

En suma, los resultados de este estudio muestran que las regiones cerebrales involucradas en la generación de las conclusiones en el caso de inferencias deductivas simples, son regiones cerebrales distintas de aquellas que están involucradas en el procesamiento de la información de las premisas. Es decir, estos resultados muestran que durante el tiempo de procesamiento de las premisas, se activan regiones cerebrales diferentes a las que se activan durante el tiempo de razonamiento o de generación de la conclusión que se sigue de esas premisas. Una manera de dar cuenta de estos resultados es apelar que no es suficiente procesar o comprender la información de las premisas de un problema u argumento deductivo para tener conocimiento de la conclusión que implican; es necesario llevar a cabo un proceso de razonamiento inferencial con el fin de saber cuál es la conclusión que se sigue de esa información. De modo que los resultados del estudio llevado a cabo por Reverberi son consistentes y favorecen la conclusión a la que se ha llegado en este trabajo, i. e. que es posible obtener nuevo conocimiento deduciendo competentemente las consecuencias lógicas de conocimientos previos. Si el procesamiento de la información de las premisas bastase para tener conocimiento de la conclusión, los sujetos del experimento no necesitarían tiempo para pensar qué conclusión se sigue de las premisas o si efectivamente se sigue alguna conclusión, y durante ese tiempo no se verían involucradas regiones cerebrales distintas de las que se activan durante el procesamiento de las premisas. Apelando a la conclusión de este trabajo, es posible explicar que los sujetos necesiten tiempo para saber qué conclusión se sigue de las premisas, así como el hecho de que las regiones cerebrales que se activan durante el tiempo de razonamiento de la conclusión sean diferentes de aquellas que se activan durante el tiempo de procesamiento de las premisas, pues para saber cuál es la conclusión los sujetos necesitan inferirla deductivamente a pesar de que comprendan la información de las premisas. Es decir, los sujetos pueden tener conocimiento de las premisas, pero no saber cuál es la conclusión que se sigue de ellas, por lo que deben llevar a cabo el proceso cognitivo de inferirla para tener conocimiento de ella, todo lo cual concuerda con la conclusión de este trabajo.

b) Resultado del estudio en torno a la deducción como fuente de conocimiento

El estudio llevado a cabo por Pillow y su equipo investigó la comprensión que tiene los niños de entre 4 y 9 años de edad de la inferencia deductiva como una fuente de conocimiento,

mostrando que a cierta edad los niños son capaces de comprender que la inferencia deductiva es una fuente de conocimiento tal como lo es la observación, a diferencia de la práctica de simplemente adivinar. En este estudio los niños participaron en una serie de pruebas en las cuales veían a una marioneta hacer una afirmación respecto al color de uno de dos objetos escondidos después de que la marioneta: a) observaba directamente el juguete (pruebas de observación), b) veía el otro juguete (pruebas de inferencia), y c) no veía ningún juguete (pruebas de adivinar). En cada una de estas pruebas los niños debían responder si la marioneta sabía de qué color era el juguete escondido y qué tan segura estaba la marioneta de ello. De entre los resultados que arrojó el estudio destaca que la mayoría de los niños de entre 8 y 9 años lograron determinar que la marioneta adquiría conocimiento certero en las pruebas de observación y de inferencia, no así en las de simple adivinación. Asimismo, los investigadores notaron que la tendencia a explicar el conocimiento de la marioneta haciendo referencia al proceso inferencial incrementaba con la edad, y la mayoría de los niños que hacían referencia al proceso inferencial en sus explicaciones del conocimiento de la marioneta juzgaban la inferencia deductiva como más certera que simplemente adivinar. Cabe destacar que otro de los resultados que arrojó este estudio es que todos los niños que participaron -desde los que tenían 4 años hasta los que tenían 9 años- fueron capaces de hacer inferencias deductivas simples del tipo *Modus ponens*.

De acuerdo con Pillow, los resultados de este estudio muestran que entre los 4 y 9 años de edad, la comprensión que tienen los niños de la inferencia deductiva como una fuente de conocimiento crece gradualmente, siendo los 6 años la edad en la que empiezan a entender que la inferencia deductiva puede ser una fuente de conocimiento. Estos resultados concuerdan con la conclusión de este trabajo, según la cual las inferencias deductivas pueden ser una fuente de conocimiento. Es sumamente relevante para la conclusión de este trabajo que los sujetos del estudio fuesen niños en edades muy tempranas y que el estudio se haya llevado a cabo en condiciones y con objetos que no eran en absoluto familiares para ellos (puesto que estaban en un laboratorio), pues tras realizar las pruebas de inferencia deductiva en dichas condiciones experimentales los niños adquirirían conocimientos que no pudieron haber tenido antes de llevar a cabo esas inferencias deductivas en ese laboratorio. Por ejemplo, las pruebas en las que el experimentador le mostraba a un niño dos juguetes de diferentes colores, para después esconderlos en diferentes contenedores, luego sacar uno de

los juguetes y preguntar al niño por color del juguete que se encontraba en el otro contenedor, la mejor manera de dar cuenta de las respuestas correctas es apelar a que dichas respuestas fueron producto de una inferencia deductiva tipo *Modus ponens*.²²⁰ Además, en vista de ciertas características de las condiciones experimentales en que se llevaron a cabo dichas pruebas -los sujetos nunca antes habían tenido contacto con los materiales del experimento- el contenido de dichas respuestas no podía haber estado almacenado en la memoria de largo plazo de los sujetos. Puesto que el niño nunca antes había tenido contacto con los objetos empleados en el experimento y no sabía el color del objeto escondido antes de inferirlo, se puede considerar que obtenía nuevo conocimiento tras cada prueba. Además, los niños que participaron en el estudio eran suficientemente jóvenes como para que en su memoria de largo plazo no estuviese almacenado el contenido de las respuestas. Estos resultados no sólo son consistentes con la conclusión que se defendió en este trabajo, sino que además le son favorables pues, de acuerdo con Pillow, muestran que los niños adquirieron conocimientos nuevos tras realizar aquellas inferencias deductivas.

6.3 Implicaciones teóricas de la investigación

Este trabajo contiene diversas aportaciones que son de suma importancia para diversas ramas de la filosofía, tales como la filosofía de la lógica, la epistemología o la filosofía de la información. Asimismo, la labor de integrar la evidencia y teorías disponibles respecto al razonamiento deductivo constituye una gran aportación en el ámbito de las ciencias cognitivas. De entre todas estas aportaciones, sobresale la conclusión que se ha defendido, pues la afirmación de que es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción ha sido y sigue siendo motivo de gran controversia en la filosofía, la psicología y otras ciencias que estudian el razonamiento deductivo. Los argumentos y la evidencia que se han ofrecido a favor de esa afirmación permiten reconsiderar la productividad epistémica de la deducción, que muchos filósofos y psicólogos han considerado estéril o epistémicamente inútil debido a que la posibilidad de obtener nuevo conocimiento a través de la deducción parecía contradecir la noción clásica de validez, según la cual el contenido de la conclusión de una

²²⁰ Si el juguete de este contenedor es verde, entonces el del otro contenedor es azul. El juguete de este contenedor es verde. Por lo tanto el del otro contenedor es azul

deducción ya está en sus premisas, lo cual parece incompatible con el hecho de que la conclusión genere conocimiento nuevo que no se tenga ya al conocer las premisas. Uno de los logros más importantes de este trabajo ha sido defender la productividad epistémica de la deducción sin renunciar a la noción clásica de validez, lo que fue posible gracias a la propuesta de distinguir entre la relación de implicación que se da entre las proposiciones de argumento deductivamente válido y el proceso cognitivo que realizan los seres humanos al llevar a cabo una inferencia deductiva.

Una de las principales implicaciones teóricas de la distinción entre inferencia deductiva e implicación deductiva es que constituye una propuesta para solucionar un antiguo problema en filosofía de la lógica: la paradoja de la inferencia. En este trabajo se propuso una respuesta a dicho problema, centrada en disolver el dilema planteado por la paradoja explicando la diferencia que hay entre una inferencia deductiva en tanto que proceso cognitivo y una implicación deductiva como relación lógica entre proposiciones. Esta distinción permite dar cuenta de la posibilidad de obtener conocimiento nuevo mediante la inferencia sin que ello contradiga o entre en conflicto con la validez de la relación entre las proposiciones conocida a través de dicha inferencia. Además, para dar cuenta de las características del proceso cognitivo de la inferencia deductiva se investigó literatura pertinente de ciencias cognitivas, lo cual robustece la propuesta y la diferencia de otras que han sugerido una distinción entre un nivel lógico y uno psicológico de la deducción.

Otra implicación teórica que vale la pena resaltar respecto a esta propuesta de distinguir entre implicación deductiva e inferencia deductiva, es que dicha distinción permite comprender por qué algunas de las principales teorías semánticas de la información, como la de Hintikka o la de Levesque, no logran evitar el problema de la omnisciencia lógica. Como se señaló en el apartado 4.3 de este trabajo, para evitar compromisos con la omnisciencia lógica no es suficiente distinguir entre información profunda y superficial, o entre creencias explícitas e implícitas; sino que parece necesario apelar a las limitaciones que los seres humanos poseen en cuanto a su capacidad de memoria y tiempo disponible para realizar inferencias y otros procesos cognitivos, todo lo cual se puede comprender a la luz de la distinción entre implicación deductiva e inferencia deductiva.

Por otro lado, la investigación que se llevó cabo en torno a los hallazgos y teorías que las ciencias cognitivas han producido respecto al razonamiento deductivo, también tiene diversas implicaciones teóricas importantes. Una de ellas es que aporta evidencia a favor de que los seres humanos realizan inferencias deductivas. A raíz de los resultados de las tareas de selección Wason, algunos filósofos y psicólogos llegaron a sugerir que los seres humanos no razonamos deductivamente. La investigación que se llevó a cabo en este trabajo pone en tela de juicio esa idea, mostrando evidencia de la teoría dual de sistemas, de la teoría desarrollada por Sperber y Willson para dar cuenta de la función evolutiva de la argumentación, y evidencia de estudios en que los sujetos llevan a cabo tareas de deducción, como lo son los estudios de Reverberi y Pillow mencionados anteriormente.

Otra de las implicaciones teóricas de la investigación en torno la ciencia cognitiva del razonamiento deductivo es que puede contribuir para el desarrollo posterior de una epistemología del razonamiento deductivo y matemático de corte naturalista o realista. Las teorías que han propuesto los científicos de la cognición respecto al razonamiento deductivo pueden servir como punto de partida para desarrollar teorías epistemológicas y diseñar otros experimentos que permitan comprender mejor las características del proceso cognitivo que tiene lugar al llevar a cabo una inferencia deductiva.

6.4 Sugerencias para investigaciones posteriores

Si bien la evidencia empírica que se ha revisado en este trabajo es consistente con la conclusión y la favorece, investigaciones posteriores podrían buscar evidencia que ofrezca un soporte mucho más sólido para la afirmación de que es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción competente. En efecto, los estudios dirigidos por Pillow y Reveberi ofrecen evidencia que es consistente con la conclusión de este trabajo, pero dado que dentro de sus objetivos no estaba indagar si es posible adquirir nuevo conocimiento a través de la deducción competente, los resultados de dichos estudios no ofrecen evidencia concluyente a favor de la conclusión de este trabajo. No obstante, ambos estudios aportan evidencia valiosa respecto a cómo estudiar el razonamiento deductivo.

Una sugerencia para encontrar evidencia empírica directamente relacionada con la conclusión que se defendió en este trabajo es diseñar un experimento enfocado a mostrar que

algunas conclusiones inferidas deductivamente por los sujetos participantes en el estudio no estaban almacenadas en su memoria de largo plazo; resultados como esos apoyarían la afirmación de que es posible ampliar el conocimiento a través de inferencias. Con base en los aciertos observados en los estudios llevados a cabo por Pillow y Reverberi, una sugerencia a tener en cuenta al momento de diseñar dicho experimento sería que, al igual que en el estudio de Pillow, los sujetos fuesen niños y que el estudio se llevase a cabo en un laboratorio, pues de ese modo sería más probable que el resultado de la inferencia no estuviese previamente almacenado en la memoria de largo plazo de los sujetos. Otra sugerencia, inspirada en el estudio de Reverberi, sería el uso de técnicas que involucren evidencia de neuroimagen y que permitan comparar el tiempo de procesamiento de las premisas con el tiempo que emplean los sujetos para obtener la conclusión. Estas sugerencias podrían incorporarse en un mismo estudio experimental en el que los sujetos participantes en el estudio fuese niños (de aproximadamente 9 años, pues según Pillow esa es la edad en la que son capaces de comprender que la deducción es una fuente de conocimiento), y el estímulo estuviese constituido por imágenes mostradas en una tableta electrónica (como en el estudio de Reverberi) que representasen pruebas como las de observación, inferencia y simple adivinación que se llevaron a cabo en el estudio de Pillow. En este estudio, los sujetos recibirían el estímulo y llevarían a cabo las pruebas mientras se someten a escáner de fMRI con el objetivo de observar la actividad cerebral durante la realización de dichas tareas. Si bien éstas son sugerencias muy generales que requieren mucha mayor elaboración para que sea posible diseñar un experimento a partir de ellas, podría esperarse que entre sus resultados se observasen diferencias entre las regiones que presentasen actividad cerebral durante el procesamiento de las premisas y aquellas que la presentasen durante el tiempo de razonamiento o de inferencia de la conclusión en los casos en que los sujetos respondiesen correctamente las pruebas deduciendo competentemente la conclusión que se sigue.

Tal como se ha estudiado, la tesis de que es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción ha sido motivo de debate entre filósofos, científicos de la cognición, matemáticos y lógicos. Por un lado, quienes han rechazado esta tesis la tachan como un sinsentido incompatible con la noción clásica de validez, y por el otro lado, quienes la apoyan la

consideran evidente; pero ni los primero ni los segundos se han dado a la tarea de defender su postura argumentando sólidamente contra la otra parte. Motivada por la observación de casos en los que se logró conocer algo nuevo deduciendo competentemente las consecuencias lógicas de conocimiento previo, me di a la tarea de argumentar que es posible ampliar el conocimiento a través de la deducción. Uno de los principales objetivos de esta tarea ha sido mostrar que la deducción puede ser epistémicamente fructífera y valiosa, a diferencia de lo que creen quienes suponen que no puede aportar nada nuevo al conocimiento porque el contenido de la conclusión ya está en el de las premisas.

Para defender la tesis de que es posible obtener conocimiento nuevo mediante la deducción competente, no sólo ofrecí argumentos a favor de mi postura, sino que también estudié la postura contraria que se basa en aquella suposición de incompatibilidad entre validez y productividad epistémica de la deducción. No me limité a asumir que es evidente que podemos obtener nuevo conocimiento a través de la deducción, ni a dar un par de ejemplos de ello, sino que examiné meticulosamente la postura contraria y propuse una respuesta para sus objeciones.

He intentado defender que la deducción es epistémicamente valiosa y puede aportar conocimiento nuevo, pero no pretendo que mis argumentos lo hayan demostrado categóricamente. Por el contrario, este trabajo es primordialmente un esfuerzo por mostrar que la productividad epistémica de la deducción no es una cuestión trivial. Como se ha mostrado en esta investigación, al debate en torno a este tema subyacen problemas filosóficos de gran envergadura que se beneficiarán de una incesante discusión al respecto. Mi contribución a este debate fue defender que es posible obtener conocimiento nuevo a través de la deducción, y poner sobre la mesa la necesidad de tomar en cuenta lo que la ciencia tiene que decirnos respecto al razonamiento deductivo.

Referencias

- Adams, F. et al. (2012) “Towards closure on closure”, *Synthese*, 188: 179-196
- Alspector-Kelly, M. (2014) “Wright back to Dretske, or why you might as well deny knowledge closure”, *Philosophy and phenomenological research*, 1-42
- Bar-Hillel, Y. y Carnap, R. (1952) “An outline of a theory of semantic information.” Research Laboratory of Electronics Technical Report 247, Massachusetts Institute of Technology.
- --- (1953) “Semantic Information”, *The British journal for the philosophy of science*. 4: 147-157
- Bermudez, J. L. 2014 *Cognitive science. An introduction to the science of the mind*. 2a. ed. Cambridge University Press
- Blome-Tillmann, M. (2005) “A closer look to closure skepticism.” *Graduate papers from the 2005 joint sessions* <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9264.2006.00154.x/pdf>
- Braine, M. y O'Brien, D.P. (1991) “A theory of *if*: a lexical entry, reasoning program and pragmatic principles.” *Psychological Review*, 98:182-203.
- Clapham, C. y Nicholson, J.N. (2009) *The Concise Oxford Dictionary of Mathematics*, 4a. ed. Oxford University Press
- Cohen, S. (2002) “Basic Knowledge and the Problem of Easy Knowledge,” *Philosophy and Phenomenological Research*
- --- (2005) “Why basic knowledge is easy knowledge”, *Philosophy and Phenomenological Research*
- Corcoran, J. 2009 “Aristotle’s demonstrative logic”, *History and philosophy of logic*, 30: 1-20
- DeRose, K. (1992) “Contextualism and knowledge attributions”, *Philosophy and Phenomenological Research*
- --- (1995) “Solving the Skeptical Problem”, *The Philosophical Review*
- Dretske, F. (1970) “Epistemic operators”, *The journal of philosophy*, 67:1007-1023
- Dummett (1978) “The justification of deduction” en *Truth and other enigmas*, Duckworth
- Eccles, P. (1997) *An introduction to mathematical reasoning*, Cambridge University Press
- Eraña, A. (2012) “Dual process theories versus massive modularity hypothesis.” *Philosophical Psychology*, 25:855-872
- Evans, J.St.B.T. (1989) *Bias in human reasoning: Causes and consequences*. Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- --- (1991). “Theories of human reasoning: the fragmented state of the art.” *Theory and Psychology*, 1:83-105
- --- (2006). “The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation.” *Psychonomic Bulletin & Review*, 13:378 – 395
- --- (2008) “Dual-Processing accounts of reasoning, judgment and social cognition.” *Annual review of psychology*, 59:255-278

- Eysenck, M. W. y Keane, M. T. 2010 *Cognitive Psychology. A student's handbook*. 6a edición, Psychology Press
- Fagin, R. y Halpern, J. (1988) "Belief, awareness and limited reasoning." *Artificial intelligence*, 34:39-76
- Goel, V. y Dolan, R. (2003) "Explaining modulation of reasoning by belief." *Cognition*, 87:B11-B22
- Goel, V. (2005) "Cognitive neuroscience of deductive reasoning." En Holyoak, K. J. y Morrison, R. G. (Eds.) *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*, Cambridge University Press.
- --- (2007) "Anatomy of deductive reasoning." *Trends in cognitive science*, 11:435-441
- Haack, S. (1976) "The justification of deduction" *Mind*, 85: 112-119
- --- (1993) *Evidence and inquiry*, Blackwell Publishers
- Hawthorne, J. (2004) *Knowledge and lotteries*, Oxford University Press
- Hintikka, J. (1970), 'Surface Information and Depth Information', en J. Hintikka y P. Suppes, eds., *Information and Inference*, Dordrecht
- Johnson-Laird, P. (1983) *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Harvard University Press.
- --- (2004). "Mental models and reasoning." En J.P. Leighton & R.J. Sternberg (Eds.), *The nature of reasoning*. Cambridge University Press
- --- (2008). "Mental models and deductive reasoning." En Adler, J. y Rips, L. (Eds.), *Reasoning. Studies of human inference and its foundations*. Cambridge University Press
- Kallestrup, J. (2012) "Bootstrap and rollback: generalizing epistemic circularity", *Synthese* 189: 395-413
- Kosslyn, S.M. y Thompson, W.L. 2003. When is early visual cortex activated during visual mental imagery? *Psychological Bulletin*, 129, 723 – 746
- Kvanvig, J. (2006) "Closure principles" *Philosophy Compass* 1/3: 256- 267
- Kyburg, H. (1961) *Probability and the Logic of Rational Belief*, Wesleyan University Press
- Lasonen-Aarnio, M. (2008) "Single premise deduction and risk." *Philosophical Studies*, 141: 157-173
- Levesque, H. J. (1984) "A logic for implicit and explicit belief." *Proceedings AAAI-84*, Austin, TX
- Makinson, D. C. (1965) "Paradox of the Preface", *Analysis*, 25: 205-207
- Marcus, S.L., & Rips, L. (1979). "Conditional reasoning." *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 18:199 – 233
- Mercier, H. y Sperber, D. (2011) "Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory." *Behavioral and brain sciences*. 34: 57-111
- Nozick, R. (1981). *Philosophical explanations*, Cambridge: Harvard University Press
- Papineau, D. (2012) *Philosophical devices*, Oxford University Press
- Pillow, B. H., et. al. (2000) "Understanding inference as a source of knowledge: children's ability to evaluate the certainty of deduction, perception, and guessing." *Developmental Psychology*, 36:169-179
- Pinto, S. (2001) "The justification of deduction". *Sorites*, 13: 33-47

- Prado, J. et. al. (2011) “The brain network for deductive reasoning: a quantitative meta-analysis of 28 neuroimaging studies.” *Journal of cognitive neuroscience*, 23:3483-3497
- Rantala, V. y Tselishchev, V. (1987) “Surface information and analiticiy” en Bogdan, R. J. ed. (1987) *Jaakko Hintikka*, Reide
- Reverberi, C. et. al. (2007) “Neural basis of generation of conclusions in elementary deduction.” *Neuroimage*, 38:752-762
- Rips, L. (1994) *The Psychology of Proof: Deductive Reasoning in Human Thinking*. MIT Press
- Roberts, M. J. (1993) “Human reasoning: deductive rules, mental models or both?”, *The quarterly journal of experimental psychology*, 46:569-589
- Rossen (2009) “A pragmatic justification of deduction”. *Kritike*, 3: 155-167
- Samuels, R., Stich, S. y Bishop, M. (2002) “Ending the rationality wars: How to make disputes about human rationality disappear”, en R. Elio (Ed.), *Common Sense, Reasoning and Rationality*, Oxford University Press
- Schechter, J. (2013) “Rational self-doubt and the failure of closure.” *Philosophical studies*, 163:429-462
- Sequioah-Grayson, S. (2008) “The scandal of deduction” *Journal of philosophical logic*, 37: 67-94
- Shannon, C. y Weaver, W. (1949), *The Mathematical Theory of Communication*, Illinois.
- Stanovich K. y West R. (1997). “Reasoning independently of prior belief and individual differences in actively open-minded thinking.” *Journal of Educational Psychology*. 89:342–57
- Stein, E. (1997) *Without good reason: the rationality debate in philosophy and cognitive science*, Oxford University Press
- Tappenden, J. (1995) “Extending knowledge and ‘fruitful concepts’: Fregean themes in the Foundations of Mathematics.” *Nous*, 29: 427-467
- Vardi, M. (1986) “Onepistemic logic and logical omniscience.” en J.Y. Halpern (Ed.), *Theoretical Aspects of Reasoning about Knowledge Proceedings of the 1986 Conference*: 293-306
- Wason, P. C. (1966) “Reasoning.” En Foss, B. (Ed.) *New Horizons in Psychology*, Penguin
- Williamson, T. (2002) *Knowledge and its limits*, Oxford: OUP
- --- (2009) “Probability and danger.” *The Amherst Lecture in Philosophy* 4: 1–35. <http://www.amherstlecture.org/williamson2009/>
- Wright, C. (2002) “(Anti-)Sceptics simple and subtle: G. E. Moore and John McDowell”, *Philosophy and phenomenological research*, 65: 330-348
- --- (2003) “Some reflections on the acquisition of warrant by inference” en Nuticcelli, S. (Ed.) *New essays on semantic externalism and self-knowledge*, Cambridge, MA: MIT Press
- --- (2007) “Perils of Dogmatism” en Nuccetelli, S. (Ed.), *Themes from G. E. Moore: New Essays in Epistemology and Ethics*, Oxford: OUP