



Revista Iberoamericana de Argumentación

ἐπεὶ δὲ ταύτην τὴν ἐπιστήμην ζητοῦμεν

Director
Luis Vega

Secretaria
Paula Olmos

Edición Digital
Roberto Feltrero

¿Opera el razonamiento condicional en función de modelos mentales o por medio de reglas formales?

Miguel LÓPEZ ASTORGA

Instituto de Estudios Humanísticos "Juan Ignacio Molina"
Universidad de Talca
Av. Lircay s/n Talca (Chile)
milopez@utalca.cl

RESUMEN

Byrne y Johnson-Laird (2009) plantean siete problemas que cualquier teoría que intente explicar el razonamiento condicional debe resolver. Desde su punto de vista, la única teoría que resuelve estos siete problemas es la teoría de los modelos mentales. En este trabajo, analizamos sus argumentos y tratamos de comprobar si es cierto que, como ellos afirman, la teoría de las reglas formales no puede solucionar dichos problemas. Nuestras conclusiones apuntan a que, si bien la teoría de los modelos mentales proporciona explicaciones para los problemas presentados, también lo hace la teoría de las reglas formales y a que, por tanto, la propuesta de Byrne y Johnson-Laird (2009) no nos aboca a rechazar la teoría de las reglas formales.

PALABRAS CLAVE: condicional, inferencia, procesamiento de la información, razonamiento, representaciones mentales.

ABSTRACT

Byrne and Johnson-Laird (2009) present seven problems that any theory aiming at explaining conditional reasoning should solve. From their point of view, the only theory that solves these seven problems is the theory of mental models. In this paper, I analyze their arguments and try to see whether it is true that, as they say, the theory of formal rules can not solve these problems. I conclude that, although the theory of mental models provides explanations for such problems, the theory of formal rules does it too and that, therefore, the approach presented by Byrne and Johnson-Laird (2009) does not require the rejection of the theory of formal rules.

KEYWORDS: conditional, inference, information processing, mental representations, reasoning.



Copyright © Miguel López Astorga

Se permite el uso, copia y distribución de este artículo si se hace de manera literal y completa (incluidas las referencias a la Revista Iberoamericana de Argumentación), sin fines comerciales y se respeta al autor adjuntando esta nota. El texto completo de esta licencia está disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/legalcode.es>

RIA 5 (2012): 1-33
ISSN: 2172-8801

Revista Digital de Acceso Abierto <http://e-spacio.uned.es/ojs/index.php/RIA>

Editada por el [Departamento de Lógica, Historia y Filosofía de la Ciencia](#)



1. INTRODUCCIÓN

La teoría de los modelos mentales es una teoría surgida en el ámbito de la ciencia cognitiva y a la que se hace referencia en diversos trabajos, por ejemplo, Byrne y Johnson-Laird (2009), Johnson-Laird (1983, 2001, 2006), Johnson-Laird y Byrne (1995, 2002), Johnson-Laird, Byrne y Schaeken (1992) y Johnson-Laird y Hasson (2003). Según la síntesis relativamente reciente de sus planteamientos fundamentales que, basándose en trabajos como los demás citados, nos ofrecen Byrne y Johnson-Laird (2009), la teoría defiende que el razonamiento depende de las posibilidades que se pueden prever, pues los individuos construyen modelos o representaciones de las posibilidades a las que se refieren las premisas y extraen conclusiones que se sostienen para esas posibilidades. Así, las conclusiones se rechazan cuando se hallan contraejemplos, esto es, posibilidades para las que las premisas se sostienen y las conclusiones no.

Apoyándose en Johnson-Laird (2006), la descripción de Byrne y Johnson-Laird (2009) parece también presentarse como compatible con otra teoría aceptada mayoritariamente y bien asentada en el momento presente en el área. Dicha teoría no es otra que la teoría dual de razonamiento, a la que también se alude, desde distintos puntos de vista, en diversos trabajos de la literatura contemporánea al respecto, como, por ejemplo, Evans (2008), López (2009, 2011), Reyna (2004) o Stanovich (1999). Básicamente, los teóricos del razonamiento dual sostienen que en la actividad mental del ser humano operan dos sistemas distintos. El primero de ellos actúa de manera rápida e intuitiva y el segundo procede de un modo más pausado, analítico y reflexivo. Puede considerarse a la exposición de Byrne y Johnson-Laird (2009) de la teoría de los modelos mentales compatible con los supuestos fundamentales de la teoría dual de razonamiento porque ellos hablan, igualmente, de dos procesos mentales. De esta forma, explican el primer proceso intuitivo a través de un ejemplo de enunciado condicional semejante a éste:

Si ella jugó, entonces no escuchó música

En opinión de Byrne y Johnson-Laird (2009), ante un condicional como el anterior, el sujeto se construye, en un primer proceso, un modelo mental explícito simple que representa la posibilidad en la que tanto el antecedente como el consecuente son verdaderos. El individuo, nos dicen, es consciente de que el antecedente puede ser falso, pero no se representa esa posibilidad explícitamente al principio. Esto explicaría, desde su óptica, por qué es tan sencillo para las personas

3. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

realizar inferencias que se atienen a la regla lógica del *modus ponens* y tan complejo operar de modo coherente con otras reglas. Recordemos que la regla lógica del *modus ponens* tiene una estructura lógica tan básica como ésta:

Premisa 1: Si ella jugó, entonces no escuchó música

Premisa 2: Ella jugó

Conclusión: Ella no escuchó música

En sintonía con la teoría dual de razonamiento, existe, a su juicio, un segundo proceso mucho más deliberativo, basado en la memoria de trabajo y que conduce a las tres posibilidades a las que el condicional hace referencia, pero consecutivamente y no al mismo tiempo, dando lugar a modelos completamente explícitos que, continuando con el ejemplo anterior tomado de Byrne y Johnson-Laird (2009), podemos abreviar de este modo:

Juego --- No música

No juego --- Música

No juego --- No música

El primero de los modelos, 'Juego --- No música', ya se tenía a disposición por medio del primer proceso y permitía la ejecución de la regla del *modus ponens*, pero es el segundo proceso, debido a que explicita las tres posibilidades a las que el condicional da lugar, el que nos permite, para Byrne y Johnson-Laird (2009), comprender por qué reglas lógicas como la del *modus tollens* son más complicadas para los individuos. Y es que sólo se puede acceder al modelo que correspondería al *modus tollens* en el segundo proceso deliberativo y reflexivo. La regla del *modus tollens* aplicada a nuestro ejemplo se expresaría así:

Premisa 1: Si ella jugó, entonces no escuchó música

Premisa 2: Ella escuchó música

Conclusión: Ella no jugó

4. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

Como se puede apreciar, desde el enfoque de la teoría de los modelos mentales, la regla del *modus tollens* estaría vinculada con el modelo 'No juego --- Música', el cual sólo se presenta, como decimos, en el segundo proceso, es decir, en el proceso que requiere mayor esfuerzo.

Pero, por otra parte, otro aspecto importante de la teoría de los modelos mentales que mencionan Byrne y Johnson-Laird (2009) es el relativo a que las referencias de las cláusulas del condicional, su contexto y el conocimiento general del sujeto pueden modular su significado. De este modo, en función de estos factores, los individuos pueden tanto profundizar en sus modelos como bloquear la construcción de los mismos. Para ilustrar este punto, Byrne y Johnson-Laird (2009) recurren a otro ejemplo de enunciado condicional, el cual es similar a éste:

Si ella practicó un deporte, entonces no jugó al fútbol

Desde su punto de vista, este enunciado, a diferencia del anterior, sólo es consistente con dos posibilidades:

Deporte --- No fútbol

No deporte --- No fútbol

Ellos piensan que esta reducción de un modelo se produce en virtud de nuestro conocimiento de que el fútbol es un deporte. Tal conocimiento evita que consideremos la posibilidad:

No deporte --- Fútbol

Así, Byrne y Johnson-Laird (2009) comentan que, como se indica en un trabajo suyo previo (Johnson-Laird y Byrne, 2002), el hecho de que las posibilidades puedan bloquearse permite que puedan darse distintas interpretaciones de los condicionales, introduciendo, por ejemplo, relaciones temporales entre los sucesos. En cualquier caso, parecen incidir especialmente en que la teoría de los modelos mentales no se basa en las formas lógicas y que, en su marco, puede suceder que no sean igualmente válidas o inválidas todas las inferencias con una misma forma gramatical.

A partir de estos supuestos, el propósito de Byrne y Johnson-Laird (2009) es comentar siete problemas que suelen ir asociados al razonamiento con condicionales y tratar de exponer las posibles respuestas que, desde tres teorías distintas, podrían ofrecerse para esos problemas. Tales tres teorías son la teoría de las reglas formales,

5. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

la teoría de las suposiciones y, por supuesto, la teoría de los modelos mentales. De esta manera, argumentan que la teoría de las reglas formales y la de las suposiciones sólo resuelven el primero de sus siete problemas y que, sin embargo, la teoría de los modelos mentales proporciona explicaciones para los siete.

En este trabajo, por nuestra parte, vamos a revisar de nuevo los mismos siete problemas y vamos a recurrir a una metodología similar a la empleada por Byrne y Johnson-Laird (2009), dividiendo nuestro texto en apartados semejantes a los que aparecen en el suyo (uno para cada uno de los problemas). Empero, nuestro objetivo va a ser tratar de demostrar que la teoría de las reglas formales sí posee respuestas claras para los siete problemas que ellos plantean y que, por consiguiente, sus argumentos no nos conducen necesariamente a aceptar la teoría de los modelos mentales y a rechazar la de las reglas formales.

Las tesis de la teoría de las reglas formales pueden parecer más o menos próximas a los supuestos calificados como panglossianos en la clasificación que Stenning y Van Lambalgen (2008) recogen de Stanovich (1999) y que pretende ofrecernos las diferentes posturas que se pueden adoptar con respecto a las relaciones entre las reglas de la lógica formal y el razonamiento humano. Para Stenning y Van Lambalgen (2008), el panglossianismo consiste, según entendemos, en sostener que la mente humana se atiene, en su actividad inferencial, a las reglas formales de la lógica y que las diferencias en las conclusiones que extraen los distintos sujetos a partir de unas mismas premisas pueden deberse a dificultades de interpretación asociadas a dichas premisas o a simples errores de comprensión. La idea parece ser que el sujeto opera, sin duda alguna, en función de las reglas y prescripciones de la lógica formal y que los problemas no se encuentran realmente en su razonamiento, sino en las actividades de procesamiento de la información sobre la que hay que razonar. Stenning y Van Lambalgen (2008) nombran explícitamente como representante de la posición panglossiana a Henlé (1962), pero podríamos pensar también que están muy próximos a tal posición, por mencionar algunos ejemplos, trabajos como el de Ripps (1994) o el de O'Brien (2009), citados ambos por Byrne y Johnson-Laird (2009), o planteamientos como el de Inhelder y Piaget (1958), el de Beth y Piaget (1966) y los que se derivan de ellos.

Aunque se puede considerar que estas páginas se proponen proporcionar pruebas concluyentes a favor de tesis como las expuestas en el párrafo precedente y en contra de la teoría de los modelos mentales, nuestro objetivo es mucho más modesto, pues no creemos que este trabajo pueda contribuir a cerrar la polémica de un modo definitivo. Más bien, el fin es el contrario. Deseamos mostrar que la

6. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

discusión, lejos de estar llegando a su término, continúa vigente y que los argumentos que nos presentan Byrne y Johnson-Laird (2009), esto es, que la teoría de los modelos mentales resuelve los siete problemas que ellos plantean y que otras teorías rivales no lo hacen, no son lo suficientemente sólidos, ya que, como vamos a tratar de mostrar, las teorías que defienden que la actividad mental humana se rige por lo establecido por la lógica formal también pueden, como hemos apuntado, responder a sus problemas. La meta fundamental es, por tanto, sin afirmar de modo categórico que la teoría de los modelos mentales es errónea, demostrar que aún no contamos con evidencias claras para inclinarnos exclusivamente por una teoría concreta acerca de los condicionales y sus dificultades. No podemos olvidar, en este sentido, que Evans y Over (2010), desde otra perspectiva, han cuestionado igualmente, con gran rigurosidad, algunas tesis de Byrne y Johnson-Laird (2009). El propósito de Evans y Over (2010) no era otro que el de defender la teoría de las suposiciones, la otra teoría que, según hemos señalado, para Byrne y Johnson-Laird (2009), no consigue resolver seis de sus siete problemas. Y es que, en opinión, de Evans y Over (2010), ciertas críticas de Byrne y Johnson-Laird (2009) a la teoría de las suposiciones no se encuentran justificadas. No obstante, nosotros no profundizamos aquí más en este diálogo entre Byrne y Johnson-Laird (2009) y Evans y Over (2010) porque, de acuerdo con lo que hemos indicado, vamos a centrarnos principalmente en lo que se puede decir con respecto a los problemas de Byrne y Johnson-Laird (2009) desde la teoría de las reglas formales. Por lo que se refiere a la teoría de las suposiciones, simplemente, recomendamos la lectura de Evans y Over (2010) para conocer las líneas generales de los argumentos que desde ella podrían esgrimirse en lo relativo a esos mismos problemas.

Por lo demás, debemos tener en cuenta circunstancias como que la teoría de las reglas formales puede ser también perfectamente compatible con la teoría dual de razonamiento, ya que -y así parece derivarse de la literatura- el primer proceso mental propuesto por la teoría dual puede hacer referencia a comportamientos intuitivos y basados en heurísticos y el segundo apuntar a inferencias lógicas estrictas. Este hecho torna aún más pertinente nuestra labor, pues, en definitiva, nos muestra que, por su consistencia con otras teorías admitidas, no carece de sentido continuar sosteniendo teorías como la de las reglas formales en la actualidad. Iniciamos, pues, sin más, nuestra revisión analizando el primero de los problemas de Byrne y Johnson-Laird (2009).

2. PROBLEMA N° 1: ALGUNAS INFERENCIAS CONDICIONALES SON MÁS DIFÍCILES QUE OTRAS

En realidad, éste no es un problema que la teoría de las reglas formales deba resolver, pues, como reconocen Byrne y Johnson-Laird (2009), dicha teoría cuenta, desde su enfoque, con una explicación al respecto. Ya hemos apuntado en la introducción, al referirnos al hecho de que reglas como la del *modus tollens* suelen presentar mayor dificultad para los sujetos que reglas como la del *modus ponens*, a lo que este primer problema implica y a la respuesta que nos proporciona para él la teoría de los modelos mentales. Según esta última teoría, algunos modelos, como los necesarios para aplicar reglas como la del *modus tollens*, sólo se hacen explícitos en un segundo proceso deliberativo y reflexivo que requiere de un análisis detenido. No obstante, los modelos correspondientes a otras reglas más sencillas, como la del *modus ponens*, son claramente más simples y se generan de manera rápida e intuitiva en un primer proceso mental.

Empero, la teoría de las reglas formales, reiteramos, también explica este hecho y sus argumentos para ello aparecen en el propio trabajo de Byrne y Johnson-Laird (2009). Como se indica en este último trabajo, los defensores de la teoría de las reglas formales afirman que, para derivar una conclusión válida mediante la aplicación de la regla del *modus tollens*, es preciso recurrir, a su vez, a la regla de *reductio ad absurdum*, que es, sin duda, una regla con una cierta complejidad. Como es bien sabido, la regla de *reductio ad absurdum* nos autoriza a deducir la negación de una suposición si, a partir de tal suposición y otras premisas, llegamos a una contradicción. Dicho de otra manera, si supongo A y, en virtud de dicha suposición y otras premisas, derivo B y no B, la regla de *reductio ad absurdum* me autoriza a concluir no A. Podemos representar la regla de *reductio ad absurdum* por medio de este esquema:

A (suposición)

B y no B (enunciado derivado mediante A y otras premisas)

No A (conclusión)

La dificultad en la aplicación de la regla del *modus tollens* reside, así, desde la óptica de la teoría de las reglas formales, en que precisa, según nos comentan, como acabamos de señalar, Byrne y Johnson-Laird (2009), el apoyo de la regla de *reductio ad absurdum* para lograr extraer la conclusión. Ateniéndonos al ejemplo que nos proporcionan Byrne y Johnson-Laird (2009), podemos decir que, para los autores que

8. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

defienden la teoría de las reglas formales, utilizar la regla del *modus tollens* significa proceder de una manera semejante a la siguiente:

1.- Premisa 1: *Si él hablaba, entonces ella se reía*

2.- Premisa 2: *Ella no se reía*

3.- Suposición: *Él hablaba*

4.- *Ella se reía (aplicación del modus ponens con 1 y 3)*

5.- *Ella se reía y ella no se reía (contamos, en lógica proposicional, con una regla para unir por medio de 'y' dos enunciados, en este caso, unimos los que figuran en 2 y 3)*

6.- *Él no hablaba (aplicación de la regla de reductio ad absurdum con 3 y 5)*

Se puede notar, de este modo, que obtener una conclusión en virtud de la regla del *modus tollens* implica más pasos de derivación que obtenerla mediante la regla del *modus ponens*. De hecho, la regla de *modus tollens*, para apoyarse en la regla de *reductio ad absurdum*, necesita igualmente de la regla de *modus ponens* (como se refleja en el paso 4) y de una cuarta regla para introducir la conjunción (como se refleja en el paso 5). Por tanto, es posible explicar este primer problema exclusivamente en términos de la lógica formal proposicional y, por lo que a este asunto se refiere, la teoría de los modelos mentales no parece estar dotada con un mayor potencial explicativo que la de las reglas formales. En cualquier caso, esto es algo que, insistimos, Byrne y Johnson-Laird (2009) aceptan sin reservas. Lo relevante se encuentra, desde su punto de vista, en los otros seis problemas.

3. PROBLEMA N° 2: EL AUTÉNTICO SIGNIFICADO DE LOS CONDICIONALES

Byrne y Johnson-Laird (2009) sostienen que la teoría de las reglas formales no posee suficiente alcance explicativo como para procesar el verdadero significado de algunos condicionales. Nos proponen el siguiente ejemplo:

Si la plataforma se derrumbó, entonces alguien puso un objeto pesado sobre ella

En su opinión, en el marco de la teoría de las reglas formales, es difícil operar con un condicional que, como el anterior, presenta un consecuente que sucede en el tiempo antes que el antecedente. La teoría de los modelos mentales, sin embargo, escapa, a su juicio, de estas dificultades, ya que nos permite entender cómo el sujeto se puede

9. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

representar los significados de los condicionales y las posibilidades que les corresponden, considerando, si es necesario, relaciones temporales.

No obstante, se puede suponer que las dificultades asociadas a condicionales de esta índole hacen mayor referencia a aspectos relacionados con la expresión en lengua natural que a los procesos propiamente inferenciales realizados por medio de reglas lógicas. Cuando un sujeto afirma un enunciado como 'Si la plataforma se derrumbó, entonces alguien puso un objeto pesado sobre ella', lo primero que debemos revisar es si, efectivamente, ha expresado lo que realmente pretendía decir. Si el mensaje que se quería transmitir era que la plataforma sólo puede caerse si se coloca un objeto con cierto peso en ella, el enunciado condicional afirmado es el correcto y no existiría ningún problema para operar con él en base a las reglas formales de la lógica proposicional, según las que un enunciado condicional únicamente es falso cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso, esto es, para este enunciado, si la plataforma se derrumba y no se ha colocado ningún objeto pesado sobre ella.

Ahora bien, puede pensarse, igualmente, que lo que el hablante tenía en mente en realidad era que la plataforma se derrumbaría necesariamente si se pusiera un objeto pesado sobre ella, pero sin descartar que también podría caerse por otros motivos. Evidentemente, puede parecernos más acorde con el sentido común aceptar que existen otras posibilidades para que la plataforma se caiga (por ejemplo, un golpe con gran fuerza). Sin embargo, en estas circunstancias, lo que, en vez del enunciado de más arriba, tendría que haberse afirmado es:

Si alguien pone un objeto pesado en la plataforma, entonces ésta se derrumba

Así, el enunciado sólo sería falso en una situación en la que alguien colocara un objeto pesado en la plataforma y ésta no se derrumbara, siendo perfectamente posible que ésta se derrumbe sin haberse puesto un objeto pesado en ella.

No es difícil apreciar, por tanto, que, si estamos en lo correcto, este segundo problema de Byrne y Johnson-Laird (2009) no afecta de manera directa a la idea de que la mente humana extrae conclusiones siguiendo lo prescrito por las reglas formales de la lógica, sino que alude de manera inmediata a los procesos de elaboración y de comprensión de mensajes lingüísticos. Ya avanzamos en la introducción que muchos de los autores que defienden la teoría de las reglas formales apelan a las dificultades de interpretación que pueden acompañar a algunos enunciados y a que tales dificultades pueden conducir a conclusiones erróneas. En

10. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

este sentido, puede decirse que, desde el marco de la teoría de las reglas formales, es posible aplicar de manera rigurosa y estricta reglas lógicas y obtener conclusiones diferentes a las de otra persona que también ha aplicado reglas lógicas de manera rigurosa y estricta a los mismos enunciados, y ello es posible porque ambas personas pueden no haber interpretado tales enunciados de la misma manera.

Esto es, sin duda, lo que puede suceder en circunstancias en las que nos enfrentamos a condicionales del tipo que estamos considerando en este apartado. Ante tales enunciados, no podemos tener la certeza de que el sujeto los procesa de la manera literal en la que están expresados, pues el contexto puede dar lugar a diferentes interpretaciones. De este modo, puede ser, por lo que a este asunto se refiere, muy ilustrativo el trabajo de Almor y Sloman (2000), quienes demostraron, por medio de experimentos -en los que, mediante preguntas a sus participantes, trataron de comprobar cómo interpretaban éstos ciertos enunciados condicionales- que, cuando se opera con enunciados condicionales, pueden tener lugar dos fases mentales distintas, una primera fase en la que los sujetos interpretan y procesan el enunciado y una segunda en la que realizan las inferencias lógicas propiamente dichas. Empero, lo más relevante de su estudio para el tema que estamos tratando es que notaron que, en la primera fase, la de procesamiento, los sujetos pueden invertir los términos del enunciado condicional, convirtiendo al antecedente en consecuente y al consecuente en antecedente, si tal enunciado resulta inconsistente o incoherente con el contexto que lo acompaña. Esto significa, para este segundo problema propuesto por Byrne y Johnson-Laird (2009), que, ante un enunciado como 'Si la plataforma se derrumbó, entonces alguien puso un objeto pesado sobre ella', no tenemos ninguna garantía de que el individuo realmente lo vaya a entender de la manera exacta en la que lo acabamos de escribir, pues puede, perfectamente, atendiendo a los resultados de Almor y Sloman (2000), si así lo requieren las circunstancias y el contexto, invertir su antecedente y su consecuente y construirse una representación mental más acorde con el enunciado 'Si alguien pone un objeto pesado en la plataforma, entonces ésta se derrumba'.

De esta manera, creemos que resulta evidente que este segundo problema de Byrne y Johnson-Laird (2009) apunta a la primera fase planteada por Almor y Sloman (2000), esto es, a la fase de procesamiento y de interpretación de la información, y no a los procesos de deducción lógica que pueden darse a continuación en una segunda fase. Si esto es así, este problema no supone ninguna objeción para la teoría de las reglas formales, ya que se centra en una situación que esta teoría prevé y para la que tiene una respuesta. Y es que la idea de que razonamos siguiendo reglas lógicas no

11. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

implica ni que los enunciados remitan a interpretaciones unívocas ni que todas las personas entiendan los significados de los enunciados del mismo modo y en el mismo sentido.

Por último, antes de pasar al tercer problema, nos gustaría recordar que puede entenderse que, desde la óptica de la teoría de las reglas formales, dichas reglas representan estructuras sintácticas, sin referirse a los contenidos semánticos de los enunciados. Por consiguiente, desde tal óptica, plantear problemas en términos de contenido y de significado puede suponer alejarse del ámbito que le es propio a la lógica formal. Así, puede pensarse que el hecho de que la teoría nos describa cómo razonan los seres humanos desde el punto de vista formal no tiene por qué obligarla a ofrecernos igualmente una explicación acerca de cómo adquieren los contenidos semánticos a los que aplican las reglas lógicas. Tales procesos de adquisición son, sin duda, relevantes y es preciso investigarlos con profundidad, quizás, continuando con estudios en la línea de Almor y Sloman (2000), pero lo que podamos descubrir en tales investigaciones no es relevante para la teoría de las reglas formales, pues esta teoría parece sostener que las reglas formales son independientes de los ámbitos semánticos.

4. PROBLEMA N° 3: LOS VALORES DE VERDAD DE LOS CONDICIONALES

Otro tipo de enunciado condicional problemático para Byrne y Johnson-Laird (2009) es el correspondiente a éste:

Si hay un círculo, entonces hay un triángulo

En su opinión, la pregunta por las circunstancias en las que este enunciado es verdadero tiene una respuesta obvia, la cual es la afirmación de que es verdad cuando hay tanto un círculo como un triángulo. De igual modo, también parece que está claro que es falso cuando hay un círculo y no un triángulo. El problema parece producirse, desde su punto de vista, cuando no hay un círculo, pues puede pensarse, equivocadamente, que, si hay un triángulo, el enunciado es falso. Evidentemente, el enunciado no puede ser falso cuando no hay un círculo, ya que un condicional siempre es verdadero, en lógica de proposiciones, cuando su antecedente es falso (siendo falso solamente, recordémoslo, cuando su antecedente es verdadero y su consecuente falso, esto es, en este caso, como acabamos de indicar, cuando hay un círculo y no hay un triángulo).

12. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

Podría argumentarse, en función de estos hechos, que la teoría de las reglas formales no se sostiene y que, si verdaderamente razonáramos en función de las reglas de la lógica proposicional, no deberíamos tener dudas con respecto a la situación en la que no hay un círculo, ya que deberíamos tener claro que en esa situación el condicional es necesariamente verdadero. No obstante, sabemos, pues a ello se apunta ya en trabajos como Deaño (1999), que no existen correspondencias unívocas entre las expresiones en lengua natural y las conectivas lógicas, lo que se traduce aquí en que la utilización en lengua natural de una expresión con la forma 'Si... , entonces... ', si bien puede traducirse en una conectiva lógica, no conduce forzosamente al receptor del mensaje a representarse mentalmente tal expresión como una relación condicional. Así, volviendo al marco establecido por Almor y Sloman (2000) y teniendo en cuenta nuevamente que, antes de la realización de las inferencias, puede darse una fase independiente de procesamiento de la información, es legítimo sostener la hipótesis de que el sujeto cree que un enunciado como 'Si hay un círculo, entonces hay un triángulo' es falso cuando no hay un círculo y hay un triángulo porque no entiende que dicho enunciado establece una relación condicional entre el círculo (como antecedente) y el triángulo (como consecuente), sino que considera, en virtud de su interpretación del enunciado en la primera fase a la que aluden Almor y Sloman (2000), que ambos elementos se vinculan en función de otra conectiva y, por tanto, de otro tipo de relación lógica.

La pregunta sería, entonces, cuál es la conectiva o la relación lógica que el sujeto asigna al enunciado en su representación mental. Existe toda una literatura al respecto para una posibilidad, que no es otra que la de la perfección del condicional y la comprensión del mismo como un bicondicional. La perfección del condicional es un fenómeno sobre el que se ha teorizado en gran medida, especialmente desde que apareció el trabajo de Geis y Zwicky (1971). Sin embargo, enfoques más recientes, como el de Moldovan (2009), nos parecen más apropiados para entender lo que sucede en situaciones como la que estamos describiendo. Centrándose en una perspectiva fundamentalmente pragmática y atendiendo a trabajos como Grice (1989) y Van der Auwera (1997), Moldovan (2009) nos indica, básicamente, que, cuando un individuo no es consciente de que el consecuente de un condicional puede tener otros antecedentes alternativos, tiende a perfeccionarlo y a interpretar que la relación entre los dos términos se da en las dos direcciones, esto es, que se trata de una relación bicondicional. En un enunciado condicional, el antecedente es sólo una condición suficiente del consecuente, de manera que, si el antecedente tiene lugar, tiene que darse también el consecuente, si bien este último puede tener lugar igualmente en

13. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

presencia de otros antecedentes. Lo que ocurre es que, en algunas ocasiones, debido al contexto que acompaña al enunciado o a la ausencia de información relativa a él, el individuo puede llegar a interpretar que el consecuente es también una condición suficiente del antecedente, transformándose, así, el antecedente y el consecuente en condiciones necesarias el uno del otro.

En el ejemplo de Byrne y Johnson-Laird (2009), lo anterior significa que, en principio, el enunciado está planteado en términos de un condicional y con la intención de que se entienda que el círculo es sólo una condición suficiente del triángulo, esto es, que, si bien, si tenemos un círculo, debemos tener un triángulo, el triángulo puede darse en ausencia del círculo en virtud de otra condición suficiente. Empero, la ausencia de mayores detalles contextuales asociados al enunciado puede conducir al sujeto a interpretar que el triángulo es también una condición suficiente del círculo, esto es, que, en presencia del triángulo, es preciso igualmente que aparezca el círculo. De este modo, tanto el círculo se convierte en una condición necesaria del triángulo como el triángulo se convierte en una condición necesaria del círculo, ya que se piensa que, cuando contamos con una de las dos figuras, debemos estar también en presencia de la otra. Así, la relación condicional se transforma en bicondicional y 'Si hay un círculo, entonces hay un triángulo' da lugar a una representación mental acorde con:

Hay un círculo si, y sólo si, hay un triángulo

Como es sabido, este último enunciado es equivalente a este otro:

(Si hay un círculo, entonces hay un triángulo) y (si hay un triángulo, entonces hay un círculo)

Si el individuo, finalmente, ha procesado el enunciado inicial 'Si hay un círculo, entonces hay un triángulo' como '(Si hay un círculo, entonces hay un triángulo) y (si hay un triángulo, entonces hay un círculo)', ante la pregunta sobre qué sucede si no hay un círculo, puede concluir que, si hubiera un triángulo, el enunciado sería falso, pues la presencia del círculo sería exigida, en virtud de una simple aplicación de la regla del *modus ponens*, por el segundo paréntesis, '(Si hay un triángulo, entonces hay un círculo)', de la representación mental bicondicional que se ha construido.

Queda, de esta manera, resuelto el tercer problema de Byrne y Johnson-Laird (2009) desde el marco de la teoría de las reglas formales. Es importante notar que

14. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

este tercer problema, al igual que el anterior, no hace referencia al proceso inferencial del sujeto, sino a su interpretación previa de la información a la que tiene que aplicar las reglas lógicas. Esta circunstancia provoca que no influya verdaderamente en los supuestos esenciales de la teoría de las reglas formales, pues esta teoría, como hemos planteado, apunta, en sentido estricto, sólo a las deducciones y demostraciones lógicas, y no a los procesos por medio de los que se adquieren las premisas. Parece, por tanto, que Byrne y Johnson-Laird (2009) exigen a la teoría de las reglas formales que responda a preguntas relativas a un ámbito sobre el que no versa y para el que no fue propuesta. En cualquier caso, la respuesta que, según Byrne y Johnson-Laird (2009), proporciona la teoría de los modelos mentales a este mismo problema no parece hallarse muy distante de la que, desde nuestra visión de la teoría de las reglas formales, hemos ofrecido en líneas precedentes, pues ellos apelan a una enumeración de modelos en función de la comprensión del enunciado por parte del sujeto, lo que sugiere que son conscientes de que el problema, más que de razonamiento, es de interpretación de mensajes lingüísticos.

5. PROBLEMA N° 4: LA SENCILLEZ DEL RAZONAMIENTO BICONDICIONAL

Pero, a pesar de que Byrne y Johnson-Laird (2009) no tienen en cuenta la posible incidencia de fenómenos como el de la perfección del condicional en el razonamiento con condicionales, sí creen que razonar con bicondicionales puede ser más sencillo que razonar con condicionales. Según nos cuentan, aunque la expresión 'si, y sólo si' parece tremendamente abstrusa y sólo comprensible para un abogado o un lógico, los sujetos operan con negaciones con mayor facilidad ante bicondicionales que ante condicionales. Una inferencia que proponen Byrne y Johnson-Laird (2009) como ejemplo al respecto es ésta:

Él hablaba si, y sólo si, ella reía

Ella no reía

¿Qué se sigue?

Para Byrne y Johnson-Laird (2009), un hecho interesante es que extraer la conclusión correcta ('Él no hablaba') en una inferencia como la anterior es mucho más fácil que aplicar la regla del *modus tollens* a un enunciado condicional. Esto lo podemos comprobar recordando la inferencia similar a la que acabamos de exponer comentada con motivo del análisis del problema primero de Byrne y Johnson-Laird (2009). En aquella inferencia, contábamos con dos premisas, 'Si él hablaba, entonces ella reía' y

15. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

'Ella no reía', y, a partir de ellas, se extraía como conclusión 'Él no hablaba'. Pero, como indicamos en nuestro primer apartado, para realizar tal proceso inferencial, se requerían pasos de derivación adicionales relacionados con la regla de *reductio ad absurdum* y con una regla de introducción de la conjunción. Esta complejidad era la que explicaba, y así lo reflejamos, por qué aplicar la regla del *modus tollens* es considerablemente más complicado que aplicar la del *modus ponens*.

Estos hechos nos revelan de manera evidente las dificultades inherentes a este cuarto problema de Byrne y Johnson-Laird (2009). Basta que pensemos, en función de ellos, en los pasos de derivación que son necesarios para llegar a la conclusión en la inferencia primera de este apartado, esto es, aquella en la que la primera premisa es un enunciado bicondicional. Tal primera premisa, 'Él hablaba si, y sólo si, ella reía', es equivalente, claro está, a '(Si él hablaba, entonces ella reía) y (si ella reía, entonces él hablaba)'. Por tanto, para deducir la conclusión 'Él no hablaba' disponiendo de la premisa 'Ella no reía', es necesario realizar con el enunciado contenido en el primer paréntesis del enunciado bicondicional, '(Si él hablaba, entonces ella reía)', exactamente el mismo proceso que explicitamos en el primer apartado para la versión de esta misma inferencia en la que la primera premisa no era bicondicional, sino condicional, y ello al margen de que sería preciso también recurrir a una regla más para separar al primer paréntesis del enunciado del segundo. Esta última regla, de eliminación de la conjunción, sería, sin duda, sencilla en su aplicación, pero supondría, también de manera obvia, un paso de derivación adicional.

Ante esto, realmente no es fácil entender por qué a los sujetos no les resulta complicado realizar deducciones e inferir conclusiones a partir de enunciados bicondicionales y negaciones, pues tales actividades deberían revestir, como mínimo, la misma dificultad que entrañan cuando se opera con enunciados condicionales. De hecho, la dificultad debería ser mayor, pues, como acabamos de indicar, cuando se trata de un enunciado bicondicional, hay que recurrir a una regla más, lo que aumenta el número de pasos inferenciales.

Byrne y Johnson-Laird (2009) consideran que la teoría de los modelos mentales puede explicar fácilmente estas circunstancias. Desde su punto de vista, en lo que se piensa normalmente es en la posibilidad de que las dos cláusulas tengan lugar, esto es, en el ejemplo tomado, en la posibilidad en la que tanto él hablaba como ella reía. Sin embargo, en el caso del bicondicional, la expresión 'sólo si' (*only if*) permite que pensemos también en la posibilidad negativa, esto es, en la posibilidad, continuando con nuestro ejemplo, en la que ni él hablaba ni ella reía, siendo esta última posibilidad la necesaria para realizar la inferencia negativa. A su juicio, la teoría

16. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

de las reglas formales no puede ofrecer una explicación tan inmediata como ésta para este fenómeno, pues lo máximo que se podría argumentar desde ella es que el bicondicional es equivalente a una forma lógica similar a '(Si A, entonces B) y (si no B, entonces no A)' y que el segundo paréntesis de esta forma lógica es el que puede justificar la deducción directa de no A. No obstante, esta argumentación no les parece satisfactoria, ya que no aclara cómo los individuos transforman el bicondicional en una expresión como '(Si A, entonces B) y (si no B, entonces no A)'.

En nuestra opinión, sin embargo, se puede cuestionar este planteamiento de Byrne y Johnson-Laird (2009) sin forzar los hechos y sin grandes esfuerzos teóricos. En primer lugar, hemos de decir que en su texto se puede apreciar un error de relativa trascendencia. Como hemos indicado, consideran que el bicondicional equivale a una forma lógica semejante a '(Si A, entonces B) y (si no B, entonces no A)'. Esto no es en absoluto correcto, pues no es difícil notar que los dos enunciados que verdaderamente son equivalentes son los que ellos incluyen en los paréntesis anteriores, esto es, el enunciado '(Si A, entonces B)' y el enunciado '(Si no B, entonces no A)'. Y es que 'Si no B, entonces no A' expresa exactamente lo mismo, desde el punto de vista lógico, que 'Si A, entonces B'. Lo que probablemente ellos quisieron manifestar es que el bicondicional es equivalente, al mismo tiempo, a estos dos enunciados:

(Si A, entonces B) y (si B, entonces A)
(Si no B, entonces no A) y (si no A, entonces no B)

Evidentemente, es la segunda de estas dos formas, '(Si no B, entonces no A) y (si no A, entonces no B)', la interesante para este problema.

Una vez aclarado este punto, podemos interpretar que el argumento al que aluden Byrne y Johnson-Laird (2009) como posible para explicar, desde el marco de la teoría de las reglas formales, por qué es tan fácil trabajar con negaciones y enunciados bicondicionales no es el que ellos proponen, sino, en realidad, que el enunciado bicondicional es equivalente a un enunciado semejante a la segunda forma indicada por nosotros en líneas inmediatamente superiores y que hemos calificado como interesante para este problema, esto es, la forma '(Si no B, entonces no A) y (si no A, entonces no B)'. Empero, no cabe duda de que la objeción de Byrne y Johnson-Laird (2009) podría continuar siendo la misma a pesar de esta matización, ya que podrían seguir preguntando cómo se transforma el enunciado bicondicional en la forma lógica mencionada.

17. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

Para nosotros, no obstante, la pregunta no es del todo oportuna, ya que revela que Byrne y Johnson-Laird (2009) son más exigentes con la teoría de las reglas formales que con la teoría de los modelos mentales. Parece totalmente justificado, desde su óptica, apelar a la forma 'solo si' para explicar por qué, en el marco de la teoría de los modelos mentales, el sujeto puede tener acceso a la posibilidad negativa necesaria para la inferencia negativa. Sin embargo, no parecen admitir un argumento semejante para la teoría de las reglas formales. Un argumento de tal índole a favor de la teoría de las reglas formales podría ser que la expresión 'sólo si' muestra que no es posible que uno de los términos del enunciado se dé sin el otro y que, por consiguiente, la ausencia de uno implica la ausencia del otro. Esto, unido a la presencia de una premisa con la forma no B (en el caso de la inferencia considerada en este apartado, de una premisa como 'Ella no reía'), puede ayudar al sujeto a considerar, sin mayores dificultades, una representación mental que se adapte a la forma '(Si no B, entonces no A) y (si no A, entonces no B), desde la que, aplicando la regla básica del *modus ponens* al enunciado del primer paréntesis, se puede concluir de manera directa no A.

Y es que, si Byrne y Johnson-Laird (2009) no aceptaran esta explicación acerca de cómo se puede tornar accesible para el individuo una representación mental como '(Si ella no reía, entonces él no hablaba) y (si él no hablaba, entonces ella no reía)' en una inferencia con una premisa bicondicional como la que estamos analizando, podríamos solicitarles a ellos igualmente que evidencien el proceso por medio del que la expresión 'sólo si' conduce a la posibilidad negativa. Planteamos esto porque, en definitiva, entendemos que Byrne y Johnson-Laird (2009) urgen a los defensores de la teoría de las reglas formales para que ofrezcan una explicación que ellos mismos no proporcionan para la teoría de los modelos mentales, y que no es otra que la relativa a por qué 'sólo si' puede dar lugar a una construcción mental que facilite la realización de inferencias en las que una de las premisas es un enunciado bicondicional y la otra la negación de uno de los términos de dicho bicondicional.

De esta manera, tenemos una explicación desde la teoría de las reglas formales para el problema cuarto de Byrne y Johnson-Laird (2009) que, desde nuestro punto de vista, lo resuelve. En cualquier caso, si se estima que no es así y que tal explicación va acompañada de una debilidad, hay que admitir de igual modo que la explicación de la teoría de los modelos mentales al respecto adolece del mismo defecto y que, por este motivo, este problema no sirve como evidencia de que la teoría de los modelos mentales explique más fenómenos que la teoría de las reglas formales

o de que la teoría de los modelos mentales proponga explicaciones más completas o acabadas que la teoría de las reglas formales.

6. PROBLEMA N° 5: LOS BUENOS RESULTADOS CON LOS CONTRAFÁCTICOS

El quinto problema de Byrne y Johnson-Laird (2009) hace referencia a cierto tipo especial de enunciados condicionales. Se trata de los enunciados condicionales contrafácticos, esto es, aquellos que presentan alternativas a la realidad. Para describirnos las peculiaridades de los condicionales de esta índole, recurren, inicialmente, al discurso que John F. Kennedy dirigió al parlamento irlandés. En dicho discurso, Kennedy afirmó que, si Irlanda hubiera alcanzado la estatura política y económica de su época un siglo atrás, su tatarabuelo nunca habría salido de Nueva Ross. Obviamente, se estaba refiriendo a una posibilidad que en realidad no ocurrió, pues un siglo antes de que él hablara Irlanda se encontraba todavía luchando por su independencia.

Según Byrne y Johnson-Laird (2009), los condicionales contrafácticos como el empleado por Kennedy en su discurso son frecuentes en las conversaciones cotidianas y difieren de otros condicionales en su significado y en sus consecuencias inferenciales. Para la teoría de los modelos mentales, los contrafácticos se refieren a dos tipos distintos de posibilidades. Uno de estos tipos es fáctico y, en el ejemplo del discurso de Kennedy, establece que Irlanda no había alcanzado la estatura política de la época de Kennedy un siglo antes y que, por ello, su tercer abuelo se marchó. No obstante, el otro tipo es contrafáctico y, para el mismo ejemplo, establece que Irlanda alcanzó su estatura un siglo antes y que el tatarabuelo de Kennedy no se marchó.

Los condicionales regulares, por su parte, nos cuentan, se refieren únicamente a posibilidades reales. Para ilustrar aún más este punto, Byrne y Johnson-Laird (2009) recurren a otros ejemplos. Así, nos presentan estos dos condicionales:

Si Shakespeare no escribió La Tempestad, entonces alguien lo hizo

Si Shakespeare no hubiera escrito La Tempestad, entonces alguien tendría que haberlo hecho

Desde su punto de vista, el primero es regular (nos revela algo indiscutible, esto es, que, si Shakespeare no escribió *La Tempestad*, alguien necesariamente lo hizo, pues la obra existe) y el segundo es contrafáctico (y, por ello, discutible, pues cabe la posibilidad, por ejemplo, de pensar en una situación en la que nadie hubiera escrito *La*

19. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

Tempestad). Por tanto, para ellos, como hemos apuntado, un condicional regular como el primero nos conduce solamente a una posibilidad fáctica, mientras que un condicional contrafáctico como el segundo nos conduce tanto a una posibilidad fáctica como a una contrafáctica. A partir de esto, plantean, apoyándose en Byrne (2005, 2007), que una consecuencia de ello consistente con las predicciones de la teoría de los modelos mentales es que la realización de inferencias que se ajustan al esquema de la regla del *modus tollens* es mucho más fácil con condicionales contrafácticos que con condicionales regulares.

Empero, la fortaleza que creen ver aquí Byrne y Johnson-Laird (2009) para la teoría de los modelos mentales es más aparente que real. Centrándonos, primeramente, en enunciados relativos a situaciones como la descrita en el discurso de Kennedy en el parlamento irlandés y obviando, de momento, los ejemplos relativos a Shakespeare y a su obra *La Tempestad*, hemos de tener en cuenta que, cuando negamos lo establecido en condicionales contrafácticos, la información resultante coincide, habitualmente, con lo que sucede en la realidad, y es precisamente esta circunstancia la que facilita la labor del sujeto cuando aplica la regla del *modus tollens* a enunciados condicionales contrafácticos. La utilización de la regla del *modus tollens* es siempre igualmente difícil. Lo que ocurre es que la conclusión que se debe obtener con su uso, esto es, la negación del antecedente, suele, cuando se opera con contrafácticos, reflejar un dato que el individuo conoce como cierto, lo cual provoca que se simplifique su tarea y que le resulte menos complejo obtener la conclusión adecuada. Se podría decir, de esta manera, que el conocimiento previo sobre lo expresado en el enunciado dirige al sujeto de manera rápida y directa a la conclusión. Veámoslo con ejemplos similares a los que nos presentan Byrne y Johnson-Laird (2009).

Pensemos en el siguiente condicional:

Si Irlanda no alcanzó su estatura un siglo antes de la época de Kennedy, el tatarabuelo de éste se marchó de ese país

Ante una segunda premisa que indique que 'El tatarabuelo de Kennedy no se marchó de Irlanda', las dificultades para extraer como conclusión 'Irlanda alcanzó su estatura un siglo antes de la época de Kennedy' son obvias y similares a las descritas con carácter general, en el apartado dedicado al primer problema, para toda inferencia en la que se vea involucrada la regla del *modus tollens*.

Ahora bien, distinto es el caso de este otro enunciado contrafáctico:

20. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

Si Irlanda hubiera alcanzado su estatura un siglo antes de la época de Kennedy, el tatarabuelo de éste no se hubiera marchado de ese país

Ante una segunda premisa que indique que 'El tatarabuelo de Kennedy se marchó de Irlanda', indicación que coincide con lo que realmente sucedió, es mucho más simple obtener la conclusión correspondiente, la cual es, en este segundo ejemplo, 'Irlanda no alcanzó su estatura un siglo antes de la época de Kennedy' y expresa, como puede notarse, un acontecimiento también coincidente con la realidad y que, previsiblemente, el sujeto ya conoce previamente. Este conocimiento previo nos permite suponer que cuenta, antes de enfrentarse al enunciado, con una representación mental acorde con la conclusión, y tal representación mental puede, sin duda, remitirle a dicha conclusión de un modo más directo. Así, puede pensarse que la deducción en escenarios como éste supone obtener como conclusión un enunciado del que el individuo ya dispone, pues se encuentra presente en su conocimiento general, y que, por tanto, no demanda excesivo esfuerzo para ser considerado.

Muy edificantes al respecto pueden ser trabajos como el de Goel y Dolan (2003). Goel y Dolan (2003) aluden a resultados experimentales que pueden ser interpretados como un fuerte apoyo para la teoría dual de razonamiento, descrita, en sus líneas básicas, por nosotros más arriba, ya que hacen referencia al hecho de que los sujetos tienden a realizar mejor sus inferencias cuando la conclusión que hay que deducir es creíble y a ejecutarlas peor cuando dicha conclusión es increíble. En concreto, apelan a un ejercicio recogido en Evans, Barston y Pollard (1983) y que versaba sobre el carácter adictivo de los cigarrillos. Los resultados de dicho ejercicio mostraron que los porcentajes de acierto de los participantes en él disminuían sensiblemente cuando la conclusión lógicamente correcta apuntaba a la idea de que los cigarrillos no provocan adicción, algo totalmente opuesto a lo que, en general, sabemos acerca de los cigarrillos y el tabaco.

Estos resultados pueden indicar, claro está, que, cuando, en un ejercicio de razonamiento, la conclusión es conocida como verdadera previamente, los sujetos operan con el primer sistema de razonamiento del que nos habla la teoría dual de razonamiento, esto es, con el sistema rápido e intuitivo, y que, verdaderamente, en tales circunstancias, no se razona ni se realizan inferencias, sino que se recurre de modo inmediato a lo conocido por el individuo con anterioridad para ofrecer la respuesta. Si esto es así, se explicaría, sin necesidad de aceptar las tesis de la teoría de los modelos mentales, por qué, ante enunciados como el contrafáctico relativo al tatarabuelo de Kennedy expuesto más arriba, 'Si Irlanda hubiera alcanzado su estatura

21. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

un siglo antes de la época de Kennedy, el tatarabuelo de éste no se hubiera marchado de ese país', es notoriamente sencillo para los sujetos, dada la negación de su consecuente, 'El tatarabuelo de Kennedy se marchó de Irlanda', negar el antecedente y concluir el enunciado coincidente con una aplicación de la regla del *modus tollens*, 'Irlanda no alcanzó su estatura un siglo antes de la época de Kennedy'. No obstante, ello puede no deberse, como apuntamos, a que la aplicación de la regla del *modus tollens* sea más fácil cuando se opera con enunciados contrafácticos, sino, simplemente, al hecho de que el sujeto responde, sin -en rigor- razonar, de manera intuitiva y directa a partir de su conocimiento general.

Evidentemente, puede pensarse que la argumentación del párrafo precedente, lejos de apoyar la teoría de las reglas formales, la debilita aún más, pues, en definitiva, nos revela que existen ocasiones en las que el sujeto no opera en función de las reglas de la lógica proposicional, sino en virtud de otros sistemas o mecanismos. Sin embargo, contra una eventual crítica en este sentido, podemos plantear, en primer lugar, que, como expusimos en la introducción, la aceptación de la teoría de las reglas formales no tiene por qué obligarnos a rechazar la teoría dual de razonamiento, ya que ambos enfoques pueden ser perfectamente compatibles. El individuo puede proceder, en algunos momentos, sin razonar propiamente, por medio del primer sistema intuitivo y sin realizar inferencias lógicas. Empero, en otras situaciones, puede realizar de modo estricto inferencias rigurosas ateniéndose fielmente a las reglas de la lógica formal y recurriendo al segundo sistema, el sistema más analítico y reflexivo. De esta manera, la teoría dual y la de las reglas formales podrían convivir aceptando que lo que la teoría de las reglas formales explica es la acción del sistema analítico y reflexivo propuesto por la teoría dual. Y es que es poco probable que la intención de los autores defensores de la teoría de las reglas formales y de posiciones más o menos próximas a las panglossianas sea proponer una concepción del ser humano como un ser cuya vida mental se reduce a la aplicación de reglas lógico-formales a los diversos contenidos a los que tiene acceso. La vida mental de las personas es, obviamente, más rica que lo que puede acompañar a ese único modo de proceder, pues cuenta con otras dimensiones, como, por ejemplo, la emotiva o la sentimental, que no deben desdeñarse.

Por ello, no debe suponer, a nuestro juicio, ningún problema para la teoría de las reglas formales el admitir que, en ciertas circunstancias, los sujetos, por comodidad o por creer saber la respuesta a un determinado ejercicio, no recurren a la lógica, sino, sin realizar mayores esfuerzos, a sus conocimientos previos. De esta manera, la idea no sería que unas veces los individuos razonan siguiendo las prescripciones de la

22. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

lógica formal y otras veces en función de otros mecanismos o sistemas normativos, sino, sencillamente, que unas veces razonan (siguiendo, desde la óptica de la teoría de las reglas formales, las prescripciones de la lógica formal) y que otras veces no creen necesario realizar tal labor ni esforzarse porque ya creen conocer la respuesta a lo que se les está planteando.

Y es que el hecho de que el ser humano siga reglas lógicas cuando razona no implica que, ante cualquier circunstancia, las aplique de modo automático y mecánico. Puede, perfectamente, no hacerlo, por ejemplo, por considerarlo innecesario ante un ejercicio cuya respuesta es obvia, y recurrir a la memoria y a lo ya sabido. Sin embargo, que, por recurrir a la memoria, no se apliquen reglas lógicas no significa que no se pueda utilizarlas, ya que, al fin y al cabo, tal modo de actuar puede ser el resultado de una decisión más o menos voluntaria del individuo para economizar el tiempo o el esfuerzo.

En cualquier caso, como puede observarse, no es necesario admitir los postulados de la teoría de los modelos mentales para explicar lo que sucede con enunciados contrafácticos como el de Kennedy y su discurso en el parlamento irlandés. Es posible hallar tal explicación desde el marco de la teoría de las reglas formales aceptando simplemente que, si bien la mente humana opera en función de reglas lógicas, el individuo puede aplicarlas o no, pues si, por el motivo que sea, considera que ya conoce la conclusión, puede resultarle poco oportuno realizar el proceso correspondiente para deducirla. En este sentido, a título ilustrativo, podemos decir que tenemos que admitir que es evidente que, si ya sé, previamente, que el resultado es veinticinco, no necesito pensar que la multiplicación de cinco por cinco es una operación cuyo resultado es equivalente al de sumar cinco veces el número cinco ni realizar esta última operación. Ahora bien, también podemos afirmar que no realizar tal operación no significa ni que no pueda hacerla ni que mi razonamiento no siga las prescripciones de las matemáticas básicas, sino, exclusivamente, que no me resulta muy productivo ejecutarla si ya se tiene certeza absoluta con respecto a su resultado.

No obstante, una objeción se podría presentar contra nuestro planteamiento. En los ejemplos de enunciado regular y contrafáctico relativos a Shakespeare expuestos por Byrne y Johnson-Laird (2009), la conclusión correspondiente a una aplicación de la regla del *modus tollens* coincide, en ambos casos, con lo que el sujeto debe conocer con carácter general, esto es, con la idea de que Shakespeare efectivamente escribió *La Tempestad*. Por ello, según nuestra argumentación, tal aplicación de la regla del *modus tollens* debería ser igualmente sencilla para los dos enunciados. Sin embargo, como indicamos con anterioridad, Byrne y Johnson-Laird

23. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

(2009) nos recuerdan que la aplicación de esta regla es mucho más fácil en el caso del enunciado contrafáctico, argumentando, así, que ello muestra una de las ventajas de la teoría de los modelos mentales, pues ésta última logra explicar este hecho y otras teorías no.

Contra esto, lo que podemos decir es que el ejemplo de enunciado regular relativo a Shakespeare y a su obra *La Tempestad* que nos proponen Byrne y Johnson-Laird (2009) es sumamente complejo, ya que puede provocar ciertas contradicciones en las representaciones mentales del sujeto que pueden dificultar su labor al proceder a partir de él mediante la regla del *modus tollens*. Recordemos que tal enunciado establecía que 'Si Shakespeare no escribió *La Tempestad*, entonces alguien lo hizo'. Una premisa que negara el consecuente de este enunciado tendría que establecer, de alguna manera, que nadie, ninguna persona, escribió *La Tempestad*. Así, ante el enunciado anterior y una premisa indicando que nadie escribió la obra mencionada, el uso de la regla del *modus tollens* se torna problemático, ya que, aunque el sujeto sabe que Shakespeare escribió *La Tempestad*, se está reflejando explícitamente en la otra premisa que nadie lo hizo. Tal contradicción es un elemento suficiente para explicar la mayor complejidad que puede revestir para el sujeto el recurso al *modus tollens* en el caso de un enunciado condicional regular como el señalado, y ello a pesar de que la conclusión lógicamente correcta, 'Shakespeare escribió *La Tempestad*', puede coincidir con los conocimientos previos del individuo acerca de la producción de Shakespeare. Esto se puede entender con mayor claridad si pensamos en las siguientes equivalencias:

A: Shakespeare escribió La Tempestad

B: Alguien escribió La Tempestad

La forma lógica del enunciado 'Si Shakespeare no escribió *La Tempestad*, entonces alguien lo hizo' es, por tanto, ésta:

Si no A, entonces B

Lo problemático en este caso es que *no B*, esto es, 'Nadie escribió *La Tempestad*', implica *no A*, esto es, 'Shakespeare no escribió *La Tempestad*' y, por tanto, difícilmente se puede deducir *A* a partir de *Si no A, entonces B* y *no B*, ya que aquí el sujeto puede tener fácilmente en su mente una representación acorde con *Si no B, entonces no A*, esto es, acorde con un enunciado similar a 'Si nadie escribió *La Tempestad*, Shakespeare tampoco', el cual conduce a una contradicción, pues es posible deducir tanto *A* (a partir de una aplicación de la regla del *modus tollens*

24. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

tomando como premisas a *Si no A, entonces B* y a *no B*) como *no A* (a partir de una aplicación de la regla del *modus ponens* tomando como premisas a *Si no B, entonces no A* y a *no B*).

Tenemos, por tanto, que los argumentos de la teoría de los modelos mentales con respecto a este problema no son concluyentes y que, a pesar de dichos argumentos, podemos seguir sosteniendo legítimamente la teoría de las reglas formales, puesto que contamos con explicaciones, consistentes con el marco de esta teoría, que nos autorizan a continuar manteniéndola como una alternativa a la teoría de los modelos mentales. No obstante, antes de pasar al siguiente problema, creemos oportuno comentar, para evitar objeciones previsibles, otro aspecto relacionado con algunos de los enunciados revisados en este apartado. Obviamente, se puede pensar que los enunciados relativos a Shakespeare y a *La Tempestad* no son enunciados de lógica de proposiciones, sino de lógica de predicados, y que, al analizarlos desde el prisma de la lógica de proposiciones, nuestra argumentación no es válida. A pesar de ello, podemos decir que tal manera de proceder puede ser correcta si tenemos en cuenta afirmaciones como las de Deaño (1999) referentes a que los cálculos lógicos no son cálculos sin conexión y a que unos derivan de los otros y se suponen, pues ello nos permite defender que una explicación válida en lógica de proposiciones puede ser aceptada también en lógica de predicados. Aclarado este punto, proseguimos con el análisis del problema sexto.

7. PROBLEMA N° 6: LA NEGACIÓN DE LOS CONDICIONALES

Para Byrne y Johnson-Laird (2009), algunos individuos no niegan adecuadamente los condicionales. Apoyándose en Handley, Evans y Thompson (2006), afirman que, en ocasiones, un condicional como 'Si él hablaba, entonces ella reía' es negado utilizando la expresión 'Si él hablaba, entonces ella no reía' y que, otras veces, se recurre al enunciado 'Él hablaba y ella no reía'.

Evidentemente, la forma correcta es la segunda, esto es, 'Él hablaba y ella no reía'. La pregunta que surge aquí, por tanto, es por qué los sujetos, con frecuencia, niegan un condicional por medio de otro condicional, esto es, empleando expresiones como, continuando con el ejemplo de Byrne y Johnson-Laird (2009), 'Si él hablaba, entonces ella no reía'.

En opinión de Byrne y Johnson-Laird (2009), ello sucede porque los individuos tienden a simplificar sus vidas. Así, no niegan propiamente el condicional, sino únicamente su consecuente dado su antecedente. Empero, este argumento no parece

25. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

tampoco lo suficientemente sólido como para desacreditar a la teoría de las reglas formales. Al margen de que un enunciado como 'Si (si A, entonces B), entonces (si A, entonces no B)' es una tautología y de que, a partir de 'Si A, entonces B' es posible derivar 'Si A, entonces no B' utilizando reglas lógicas, el problema parece hacer de nuevo referencia a la compleja relación que existe entre las expresiones en lengua natural y los operadores lógicos. Como planteamos más arriba apelando a Deaño (1999), no es posible hablar de correspondencias rigurosas entre las conectivas lógicas y las expresiones de la lengua natural, y ello nos conduce de nuevo a pensar, buscando una solución para este problema, más en el ámbito de las estructuras gramaticales de la lengua natural que en el de las reglas y principios de la lógica formal.

En este sentido, se puede decir que, al negar un condicional manteniendo su estructura 'Si... , entonces... ' y negando únicamente su consecuente, el individuo parece vislumbrar que la negación del enunciado supone, de alguna manera, la afirmación de su antecedente y la negación de su consecuente. Quizás, la dificultad reside en que cree que, como sucede con otras estructuras gramaticales, debe seguir manteniendo su forma 'Si... , entonces... ' al negar el enunciado, siendo complicado para él notar que la manera adecuada de expresar la negación de un condicional consiste en vincular por medio de una conjunción a la afirmación de su antecedente y a la negación de su consecuente. No obstante, ello no significa que el sujeto no se construya, o no pueda construirse, una representación mental acorde con la auténtica negación del enunciado condicional, pues, probablemente, con independencia de cómo niegue el enunciado en lengua natural, va a ser capaz de ofrecer un contraejemplo, es decir, de describir una situación en la que el antecedente de dicho condicional acontece y el consecuente no tiene lugar.

De esta forma, este sexto problema de Byrne y Johnson-Laird (2009) parece apuntar principalmente a las complejidades que envuelven a la expresión en lengua natural de las propias representaciones mentales, y no a dificultades características de la actividad inferencial que se puede realizar a partir de dichas representaciones mentales. Y es que la negación de un enunciado como 'Si él hablaba, entonces ella reía' mediante 'Si él hablaba, entonces ella no reía' puede enfrentarnos, más que a un problema que la teoría de las reglas formales deba responder, a una situación que evidencia que la comunicación entre las personas no es sencilla. Por tanto, no consideramos que la forma en la que algunas personas niegan los condicionales constituya un apoyo para la teoría de los modelos mentales en detrimento de la teoría de las reglas formales.

8. PROBLEMA N° 7: LA PROBABILIDAD DE LOS CONDICIONALES

El último problema que plantean Byrne y Johnson-Laird (2009) también parece estar directamente vinculado con la inexistencia una correspondencia inmediata entre las expresiones en lengua natural y las conectivas lógicas y con la posibilidad de que los sujetos no interpreten los mensajes lingüísticos que reciben de modo literal, pues hace referencia a que los individuos no suelen entender adecuadamente preguntas como:

¿Cuál es la probabilidad de que, si el níquel es caro, la moneda sea cara?

Una pregunta como ésta, desde su óptica, se puede interpretar como:

Si el níquel es caro, ¿cuál es la probabilidad de que la moneda también lo sea?

Por tanto, a su juicio, lo que sucede la mayor parte de las ocasiones es, en consonancia con lo expuesto en Johnson-Laird, Byrne y Girotto (2009), que los sujetos no estiman la probabilidad del condicional, sino la de su consecuente dado su antecedente.

No obstante, son varios los aspectos que aquí habría que aclarar. En primer lugar, habría que analizar si, verdaderamente, la teoría de las reglas formales incluye, como sistema prescriptivo al que también se atiene la actividad mental humana, a la teoría de la probabilidad, ya que podría considerarse que el tema de la probabilidad se relaciona, como el propio término indica, con el cálculo de probabilidades, y no con la lógica formal. De este modo, si se considera que la teoría de las reglas formales no defiende que la mente humana siga leyes como las de la probabilidad, sino sólo que se atiene a las reglas y los principios lógicos, este problema queda resuelto para nuestros propósitos, pues únicamente tendría que explicarlo aquella teoría que sostenga que la mente humana, además de seguir lo establecido por la lógica, se rige por las leyes de la probabilidad.

Ahora bien, incluso aceptando que las leyes probabilísticas prescriben igualmente, junto con la lógica, el operar mental humano, este séptimo problema de Byrne y Johnson-Laird (2009) puede también superarse, como hemos apuntado al comienzo de este apartado, a partir de la idea de que los sujetos no necesariamente interpretan las expresiones del modo literal en el que se plantean. Una pregunta como la primera de este apartado relativa al níquel y a la moneda, esto es, una pregunta como '¿Cuál es la probabilidad de que, si el níquel es caro, la moneda sea cara?', es, además de claramente extraña en su formulación, difícil de comprender, por lo que no

27. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

debe sorprender que el sujeto entienda que se le está preguntando cuál es, dado que el níquel es caro, la probabilidad de que la moneda también sea cara y que interprete que lo que en realidad se le está solicitando responder es lo indicado en la segunda pregunta, esto es, 'Si el níquel es caro, ¿cuál es la probabilidad de que la moneda también lo sea?'

No obstante, lo verdaderamente interesante es que la propia solución para este problema que ofrecen Byrne y Johnson-Laird (2009) sugiere, en una línea semejante a la nuestra, que sus dificultades se refieren a la interpretación y la comprensión de los condicionales, y no necesariamente al razonamiento. De hecho, su solución no explica el comportamiento mayoritario de los individuos ante la tarea de calcular la probabilidad de un enunciado condicional, sino que nos muestra, basándose, a partir de trabajos como el de Van der Henst, Yang y Johnson-Laird (2002), en la idea de que diferentes personas pueden adoptar estrategias cognitivas distintas, tres alternativas interpretativas por las que parecen optar los sujetos cuando tienen que estimar la probabilidad de un condicional.

La primera de estas alternativas, según nos comentan Byrne y Johnson-Laird (2009) remitiéndonos a trabajos como Girotto y Johnson-Laird (2008) es, esencialmente, la de la teoría de las suposiciones y consiste en contrastar solamente el modelo mental explícito del condicional con la situación en la que ese condicional es falso. Parece, así, que esta alternativa es la correspondiente a la circunstancia señalada al comienzo de este apartado, en la que la pregunta '¿Cuál es la probabilidad de que, si el níquel es caro, la moneda sea cara?' es entendida como 'Si el níquel es caro, ¿cuál es la probabilidad de que la moneda también lo sea?' Proceder de esta forma conduce a pensar que la probabilidad del enunciado condicional es $\frac{1}{2}$, ya que sólo existen dos opciones en este caso: la relativa al modelo mental explícito y aquella en la que el condicional es falso.

Una segunda posibilidad es interpretar el condicional como una conjunción y atender nuevamente sólo a su modelo explícito. Puesto que dicho modelo apunta a que una conjunción únicamente es verdadera cuando sus dos términos lo son, y caben otras tres situaciones posibles (que el primer término sea verdadero y el segundo falso, que el primer término sea falso y el segundo verdadero y que ambos sean falsos), la probabilidad es en este caso $\frac{1}{4}$.

Por último, una tercera estrategia puede ser sumar las probabilidades de las tres situaciones en las que el condicional es verdadero (cuando tanto el antecedente como el consecuente son verdaderos, cuando el antecedente es falso y el consecuente es verdadero y cuando ambos son falsos). Si se emplea esta estrategia,

28. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

se está calculando realmente la probabilidad del condicional completo y no sólo la del consecuente dado su antecedente, y, por tanto, se llega a la conclusión de que la probabilidad es de $\frac{3}{4}$.

Ante esto, creemos que no es difícil notar que esta explicación que se nos ofrece desde la teoría de los modelos mentales no demuestra que los sujetos no se guíen por lo prescrito por la teoría de la probabilidad, sino exclusivamente, como hemos reflejado, que, ante la solicitud de calcular la probabilidad de un condicional, son posibles diversas interpretaciones por parte de los individuos y que, en virtud de tales interpretaciones, pueden construirse diferentes representaciones mentales que pueden dar lugar a distintos resultados para sus cálculos probabilísticos. De esta manera, la dificultad se encuentra nuevamente en la comprensión de los mensajes y de los enunciados, y no en el razonamiento posterior que tiene lugar a partir de dicha comprensión, ya que, una vez construidas las representaciones mentales, sean éstas correctas o no, el cálculo que se realiza, en las tres opciones descritas, es el apropiado para tales representaciones.

Como hemos indicado, en el primer caso se interpreta que lo que hay que calcular no es la probabilidad del condicional, sino la probabilidad del consecuente dado su antecedente, pero el valor de probabilidad que se obtiene como resultado ($\frac{1}{2}$) es el correcto para un consecuente de un enunciado condicional dado su antecedente. Algo similar sucede en el segundo caso. Erróneamente, se entiende que el condicional es una conjunción, pero la probabilidad que se asigna ($\frac{1}{4}$) es, de igual manera, la correcta para una conjunción. En el tercer caso, por su parte, entendiéndose perfectamente la labor a realizar, esto es, que hay que calcular la probabilidad de todo el condicional, se ofrece también como respuesta la probabilidad correcta ($\frac{3}{4}$).

De este modo, si este problema hace referencia, como otros anteriores, a los procesos de interpretación que realizan los sujetos con carácter previo a su razonamiento efectivo, poco afecta a la idea de que la mente humana opera en función de las prescripciones de los sistemas normativos. Es obvio que la explicación que Byrne y Johnson-Laird (2009) nos proponen para este problema es compatible con la teoría de los modelos mentales. Sin embargo, como acabamos de exponer, es también consistente con la teoría de las reglas formales, por lo que esta última puede seguir sosteniéndose a pesar de lo planteado en este problema.

9. CONCLUSIONES

Como apuntamos más arriba, el propósito de nuestro recorrido por los siete problemas propuestos por Byrne y Johnson-Laird (2009) y de nuestra revisión de los mismos no era desacreditar la teoría de los modelos mentales ni defender a ultranza la teoría de las reglas formales. El objetivo era, simplemente, mostrar que se puede ofrecer para dichos problemas respuestas compatibles con las tesis básicas de la teoría de las reglas formales y que, por consiguiente, en el presente debate acerca del razonamiento condicional, la teoría de los modelos mentales no es claramente la teoría que cuenta con un mayor número de evidencias a su favor. Desde supuestos más o menos cercanos al panglossianismo, es posible, como hemos comprobado a lo largo de estas páginas, superar las dificultades planteadas por Byrne y Johnson-Laird (2009) como propias del razonamiento condicional y de resolución compleja desde otros enfoques.

La polémica, realmente, se encuentra aún abierta. Ya indicamos en la introducción que Evans y Overs (2010), apoyando a la teoría de las suposiciones, la otra teoría que, en opinión de Byrne y Johnson-Laird (2009), tampoco responde oportunamente a todos sus problemas, han cuestionado igualmente tal opinión de Byrne y Johnson-Laird (2009) revisando algunos de sus argumentos dirigidos a demostrar las ventajas que posee la teoría de los modelos mentales con respecto a la de las suposiciones. En este sentido, consideramos que resulta sumamente pertinente destacar que en el propio trabajo de Byrne y Johnson-Laird (2009) parece reconocerse que las diferentes teorías consideradas en él, la de los modelos mentales, la de las reglas formales y la de las suposiciones, se encuentran en la actualidad en pugna y que no existen pruebas absolutamente concluyentes que confirmen, sin duda alguna, las tesis de una de ellas en detrimento de las de las otras. Y es que entendemos que, con una actitud indiscutiblemente positiva, Byrne y Johnson-Laird (2009) apuntan a la posibilidad de que ninguna de estas teorías, por sí sola, detente el monopolio de la verdad.

En cualquier caso, en este trabajo hemos tratado de mostrar que, distinguiendo, en un sentido semejante al propuesto por Almor y Sloman (2000), como fase previa al razonamiento, un proceso anterior de interpretación de los enunciados y de construcción de representaciones mentales, y tomando las precauciones que se derivan de afirmaciones como las de Deaño (1999) referentes a la ausencia de traducciones directas entre las expresiones de la lengua natural y las conectivas lógicas, se pueden, sin matizar demasiado las tesis de la teoría de las reglas formales, solucionar muchos de los problemas planteados por Byrne y Johnson-Laird (2009) de

30. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

una manera compatible con tal teoría. Así, considerando que no todos los sujetos interpretan los enunciados del mismo modo y que, a pesar de utilizar las mismas reglas formales, pueden llegar a conclusiones distintas en virtud de sus diferentes interpretaciones, se pueden superar los problemas segundo, tercero y séptimo. Los procesos de construcción de representaciones mentales, y la influencia que ejercen en ellos las expresiones en lengua natural, pueden ser también los responsables de la complejidad de problemas como el cuarto. El sexto, por su parte, solamente nos revela que para el individuo no sólo es difícil interpretar los mensajes lingüísticos que recibe, sino también, en un sentido inverso, expresar adecuadamente su representación mental utilizando los términos oportunos.

Como se puede apreciar, ninguna de las situaciones descritas en estos problemas invalida forzosamente la teoría de las reglas formales, pues inciden únicamente en aspectos relacionados con la lengua natural y sus correspondencias con las representaciones mentales del sujeto. De este modo, si aceptamos que el individuo aplica reglas formales a sus representaciones mentales, y no a expresiones de la lengua natural (las cuales pueden coincidir con dichas representaciones o no), podemos sostener que los problemas nombrados no afectan a los postulados básicos de la teoría de las reglas formales.

Con respecto al problema quinto, se puede decir que, más que en una objeción contra la teoría de las reglas formales, se torna en una oportunidad para comprender que dicha teoría puede ser consistente con otras de la ciencia cognitiva contemporánea y que el hecho de que se defiende que la mente humana opera en función de reglas formales no supone que se sostenga que dichas reglas son lo único que interviene en nuestra actividad intelectual. Es la teoría dual de razonamiento la que nos ayuda a comprender lo que acontece en este problema, al recordarnos que un sistema mental relativo a las intuiciones puede ser el responsable de algunas de nuestras conclusiones, pues, en ocasiones, podemos preferir responder de manera rápida, sin hacer demasiados esfuerzos y atendiendo a lo que tenemos almacenado en nuestra memoria a realizar inferencias deductivas que pueden requerir más tiempo y una mayor concentración. Y es que afirmar que la mente humana opera en función de reglas lógicas no significa aceptar que irremediablemente tiene que utilizar tales reglas y que no es posible, si, por ejemplo, así se desea, dejar de utilizarlas en determinados momentos. Sería, quizás, una visión muy limitada del ser humano, como apuntamos, aquella que postulara que toda la vida intelectual de la persona se reduce a principios y prescripciones lógicas, sin tener cabida en ella elementos como, por poner el caso, la libre voluntad o las emociones.

31. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

Por consiguiente, con poco que añadir por lo que se refiere al problema primero, para el cual, como se acepta en Byrne y Johnson-Laird (2009), la teoría de las reglas formales cuenta, ciertamente, con una explicación muy firme y que apunta a que algunas reglas son de más difícil aplicación que otras debido a que no poseen un carácter tan básico como las que pueden ser utilizadas de un modo mucho más sencillo, podemos decir que el análisis de los siete problemas estudiados en este trabajo no nos aboca a reconocer ni que la teoría de los modelos mentales es más completa que la de las reglas formales ni que la primera, por disponer de mayores evidencias para apoyarla, se encuentra asentada con mayor estabilidad que la segunda. Si verdaderamente razonamos en función de modelos mentales, opción que, por supuesto, aún no podemos descartar, es necesario probarlo con argumentos más concluyentes, sólidos y que sean susceptibles de menos cuestionamientos. Mientras no se nos ofrezcan tales argumentos, parece legítima la duda.

REFERENCIAS

- Almor, A. and S.A. Sloman (2000). "Reasoning versus text processing in the Wason selection task -a non-deontic perspective on perspective effects". *Memory and Cognition* 28, 1060-1069.
- Beth, E.W. And J. Piaget (1966). *Mathematical epistemology and psychology*. Dordrecht: Reidel.
- Byrne, R.M.J. (2005). *The rational imagination: how people create alternatives to reality*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- (2007). "Precis of the rational imagination: how people create alternatives to reality". *Behavioral and Brain Sciences* 30, 439-480.
- Byrne, R.M.J. And P.N. Johnson-Laird (2009). "If and the problems of conditional reasoning". *Trends in Cognitive Science* 13/7, 282-287.
- Deaño, A. (1999). *Introducción a la lógica formal*. Madrid: Alianza Editorial.
- Evans, J.St.B.T. (2008). "Dual-processing accounts of reasoning, judgement, and social cognition". *Annual Review of Psychology* 59, 255-278.
- Evans, J.St.B.T.; Barston, J.; Pollard, P. (1983). "On the conflict between logic and belief in syllogistic reasoning". *Memory and Cognition* 11, 295-306.
- Evans, J.St.B.T. and D.E. Over (2010). "Conditional truth: comment on Byrne and Johnson-Laird". *Trends in Cognitive Science*, 14/1, 5.
- Geis, M.L. and A.M. Zwicky (1971). "On invited inferences". *Linguistic Inquiry* 2, 561-566.
- Giroto, V. and P.N. Johnson-Laird (2008). "Conditionals and probabilities". En: M. Oaksford (Ed.), *The psychology of conditionals*, Oxford: Oxford University Press.
- Goel, V. and R.J. Dolan (2003). "Explaining modulation of reasoning by belief". *Cognition* 87, B11-B22.
- Grice, P. (1989). *Studies in the way of words*. Cambridge: Harvard University Press.
- Handley, S.J.; Evans, J.St.B.T.; Thompson, V.A. (2006). "The negated conditional: a litmus test for the suppositional conditional?" *Journal of Experimental Psychology – Learning Memory and Cognition* 32/3, 559-569.
- Henlé, M. (1962). "On the relation between logic and thinking". *Psychological Review* 69, 366-378.
- Inhelder, B. and J. Piaget (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. Nueva York: Basic Books.
- Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental models. Towards a cognitive science on language, inference and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (2001). "Mental models and deduction". *Trends in Cognitive Science* 5, 434-442.
- (2006). *How we reason*. Oxford: Oxford University Press.
- Johnson-Laird, P.N. and R.M.J. Byrne (1995). "A model point of view". *Thinking and Reasoning* 1, 339-350.
- (2002). "Conditionals: a theory of meaning, inference, and pragmatics". *Psychological Review* 109, 646-678.
- Johnson-Laird, P.N.; Byrne, R.M.J.; Giroto, V. (2009). "The mental model theory of conditionals: a reply to Guy Politzer". *Topoi* 28, 75-80.
- Johnson-Laird, P.N.; Byrne, R.M.J.; Schaeken, W.S. (1992). "Propositional reasoning by model". *Psychological Review* 99, 418-439.
- Johnson-Laird, P.N. and U. Hasson (2003). "Counterexamples in sentential reasoning". *Memory and Cognition* 31, 1105-1113.
- López, M. (2009). "¿Funciona el cerebro de los grandes maestros del ajedrez de manera diferente al de la población general?" *Ciencia Cognitiva* 3/3, 83-85.
- López, M. (2011). "La falacia de la conjunción y la contextualización en el autismo". *Estudios Pedagógicos* 37/1, 279-291.
- Moldovan, A. (2009). "Pragmatic considerations in the interpretation of denying the antecedent". *Informal Logic* 29/3, 309-326.
- O'Brien, D. (2009). "Human reasoning requires a mental logic". *Behavioral and Brain Sciences* 32, 96-97.
- Reyna, V.F. (2004). "How people make decisions that involve risk: a dual-processes approach". *Currents Directions in Psychological Science* 13, 60-66.
- Ripps, L.J. (1994). *The psychology of proof*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Stanovich, K.E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning*. Mahwah

33. Razonamiento condicional, modelos mentales y reglas formales. M. LÓPEZ ASTORGA

(Nueva Jersey): Erlbaum.

Stenning, K. and M. Van Lambalgen (2008). *Human reasoning and cognitive science*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.

Van der Auwera, J. (1997). "Pragmatics in the last quarter century: the case of conditional perfection". *Journal of Pragmatics* 27, 261-274.

Van der Henst, J.-B.; Yang, Y.; Johnson-Laird, P.N. (2002). "Strategies in sentential reasoning". *Cognitive Science* 26, 425-468.

AGRADECIMIENTOS: Este artículo es resultado del proyecto N° 1120007, *El procesamiento de enunciados condicionales en los estudiantes de Educación Media: un estudio a partir de la tarea de selección de Peter Wason*, del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. El autor, que es el investigador responsable del mencionado proyecto, agradece al programa FONDECYT y a las instituciones nombradas el financiamiento de este trabajo

M. LÓPEZ ASTORGA: Doctor en Lógica y Filosofía de la Ciencia por la Universidad de Cádiz (España). Grado de Doctor reconocido por la Universidad de Chile. Licenciado en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad de Sevilla (España). Título anterior revalidado por el de Profesor de Educación Media en Filosofía en la Universidad de Chile. Académico del Instituto de Estudios Humanísticos "Juan Ignacio Molina" de la Universidad de Talca (Chile). Miembro del Grupo de Investigación "Lenguaje, computación y conocimiento", con sede en la Universidad de Cádiz (España). También ha trabajado en la Universidad de Los Lagos (Chile) y ha sido, en dicha institución, Jefe del Programa de Magíster en Ciencias de la Educación y miembro del Consejo de Investigación.