

RAZONAMIENTO DEDUCTIVO: UNA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA DISYUNCIÓN

MONTSERRAT MARTÍN¹ Y M^a DOLORES VALIÑA²

Departamento de Psicología Social y Básica

¹ psmmrajo@usc.es - ² ps101951@usc.es

Universidad de Santiago de Compostela

Resumen

Uno de los principales objetivos de la Psicología del Razonamiento, es analizar cómo razonan los sujetos y por qué cometen errores. El estudio psicológico de la disyunción ha destacado la naturaleza polisémica y flexible de una expresión disyuntiva. La investigación sobre razonamiento disyuntivo parece indicar que el contenido y el contexto de los enunciados son variables importantes que contribuyen a «resolver» dicha polisemia. Este trabajo, enmarcado dentro del razonamiento deductivo, ofrece una revisión tanto de las principales alternativas teóricas como de las líneas de investigación más importantes sobre razonamiento disyuntivo.

Palabras clave: Razonamiento deductivo, factores semánticos, factores pragmáticos, razonamiento disyuntivo.

Abstract

One of the main aims in the Psychology of Reasoning, is to analyse how subjects reason and why they make mistakes. The psychological study of disjunction, has emphasized the polysemic and flexible nature of the disjunctive statements. Research on disjunctive reasoning seems to show that content and context in which disjunctions are included, are important variables that contribute to «solve» such polysemy. In the framework of deductive reasoning, in this work a review on the principal theories about disjunctive reasoning and the most important research lines related to disjunctive inference process, is presented.

Key words: Deductive reasoning, semantic factors, pragmatic factors, disjunctive reasoning.

INTRODUCCIÓN

Las personas, cada día, tenemos que enfrentarnos a situaciones en las que debemos elegir entre dos o más alternativas. Con frecuencia, por lo tanto, estamos realizando *disyunciones*. El *razonamiento disyuntivo* es un razonamiento *deductivo*, en el que se deben elaborar conclusiones a partir de premisas relacionadas mediante la conectiva “o”.

De acuerdo a la clásica taxonomía que establece Johnson-Laird (1988a,b) sobre el pensamiento, se considera que el razonamiento es un proceso que permite elaborar conclusiones desde un punto de partida concreto (las premisas). A partir de este proceso no determinista, se puede aumentar la información semántica incluida en las premisas o, por el contrario, se puede obtener la conclusión sin incrementar la información incluida en las premisas. Estaríamos ante la clásica distinción entre *razonamiento inductivo* y *razonamiento deductivo*.

Tradicionalmente, se han considerado dos áreas de investigación diferentes. La Lógica formal considera que, en el caso del razonamiento deductivo, la conclusión se sigue necesariamente de las premisas y se asume que si éstas son verdaderas, la conclusión también lo es. El razonamiento inductivo, a su vez, no garantiza que la conclusión sea verdadera, aún partiendo de premisas verdaderas, puesto que por inducción sólo se puede llegar a conclusiones con cierto grado de probabilidad.

Desde el punto de vista de la Psicología, no siempre se acepta esta clasificación, ya que ambos tipos de razonamiento están íntimamente vinculados (Bolton, 1978; Wason, 1978; Gilhooly, 1982; véase Fernández Berrocal y Carretero, 1995, Valiña, 1996). Sin embargo, en la Psicología experimental del Razonamiento se han generado líneas de investigación diferenciadas. En este trabajo pretendemos ofrecer una revisión de las principales investigaciones empíricas sobre razonamiento disyuntivo y los principales marcos teóricos que se han planteado en la Psicología de la Disyunción, enmarcada dentro del *Razonamiento Deductivo*.

De acuerdo con la lógica formal, para que una deducción sea correcta, la conclusión debe seguirse *necesariamente* desde las premisas iniciales. Un enunciado de la forma « p o q », debe ser interpretado como una *disyunción inclusiva*, excepto si lleva la coletilla «pero no ambos» en este caso la interpretación correcta será la *exclusiva*. El único caso en el que una disyunción inclusiva « p o q » es falsa, es aquél en el que ambas proposiciones (p y q) son falsas; en caso contrario, la disyunción es verdadera. Según la lógica, una disyunción exclusiva es verdadera cuando una de las dos proposiciones es verdadera y es falsa si ambas proposiciones son o bien verdaderas o bien falsas.

La mayoría de los trabajos que han analizado las interpretaciones de la disyunción, han «forzado» a los sujetos a adoptar un sistema bivalórico en la interpretación del enunciado (juzgándolo como verdadero o como falso), en la misma línea que en estudios de razonamiento silogístico (véase De Vega, 1981; Valiña, 1988; Valiña y De Vega, 1988, para una crítica de esta perspectiva).

Sin embargo, el estudio de la disyunción desde una perspectiva psicológica, ha puesto de manifiesto que «o» es un «concepto difuso» (Newstead y Griggs, 1983, p. 79), susceptible de diferentes interpretaciones, que no siempre coinciden con la forma estándar de definir la disyunción, en términos de su tabla de verdad.

En el lenguaje natural, cuando los sujetos utilizan enunciados disyuntivos, parecen estar más interesados en buscar la eficacia pragmática que la coherencia formal. Así, pueden ser claves contextuales, más que formales, las que «dirigen» el tipo de interpretación a desarrollar. En efecto, de forma intuitiva, sabemos que algunos contextos cotidianos demandan una interpretación *inclusiva* y otros *exclusiva*. Por ejemplo, si una madre le dice a su hijo: «*O haces los deberes o te quedarás sin salir el sábado*», probablemente el hijo entenderá que hacer los deberes es una «garantía» para poder salir (interpretación basada en una disyunción exclusiva). Sin embargo, si leemos en un periódico: «*Se necesita psicólogo o pedagogo para trabajar en un gabinete de orientación*», posiblemente no pensaríamos que se excluirían como aspirantes al puesto a las personas que fuesen psicólogos y pedagogos (interpretación basada en una disyunción inclusiva).

El interés de la Psicología en el estudio de la disyunción se ha centrado en analizar cómo los sujetos elaboran conclusiones desde premisas disyuntivas. El estudio psicológico de la disyunción, ha destacado el carácter polisémico y flexible de una expresión disyuntiva. De hecho, la investigación sobre razonamiento disyuntivo parece indicar que el contenido y el contexto de los enunciados son variables importantes que contribuyen a «resolver» dicha polisemia (véanse Evans, 1982; 1983; Evans, Newstead y Byrne, 1993; Manktelow, 1999). Estos trabajos se han enmarcado, tradicionalmente, en el ámbito de la Psicología del Razonamiento Deductivo, si bien en los últimos años estamos asistiendo al reconocimiento de la importancia de la disyunción para la toma de decisiones (vg. «efecto de la disyunción» o dificultad para decidir a partir de eventos inciertos; Shafir, 1994; Shafir, Simonson y Tversky, 1993; Shafir y Tversky, 1992; Tversky y Shafir, 1992, entre otros), o las «ilusiones cognitivas» que se producen cuando las personas tenemos que generar juicios probabilísticos (Johnson-Laird, 1994; Johnson-Laird y Savary, 1996, 1999; Legrenzi y Girotto, 1996; Rips, 1997; Santamaría y Johnson-Laird, 1998, 2000, entre otros).

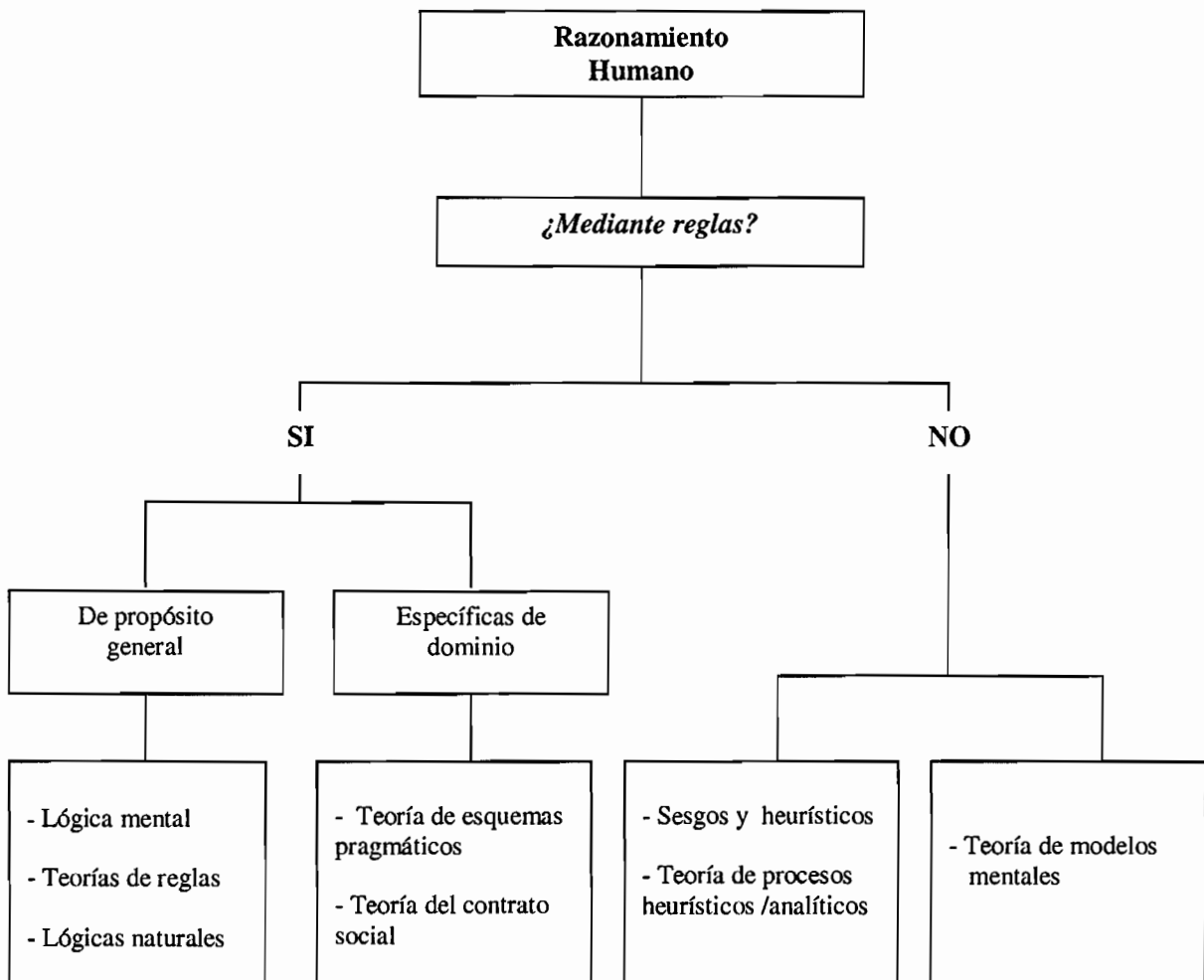
En este trabajo ofrecemos una revisión de las principales alternativas teóricas y las principales líneas de investigación en la Psicología experimental de la Disyunción, enmarcada dentro del ámbito

del *razonamiento deductivo*, con excepción de las fructíferas investigaciones que se han llevado a cabo sobre una tarea de metainferencia: El THOG, que abordamos en otro lugar (véase Martín y Valiña, en prensa).

ALTERNATIVAS TEÓRICAS EN RAZONAMIENTO DISYUNTIVO

Los primeros modelos teóricos de razonamiento deductivo, se centraron en analizar el carácter racional o no racional del razonamiento humano. Las denominadas «Teorías Racionalistas» y «No Racionalistas», eran planteamientos teóricos que trataban de investigar si los sujetos razonaban o no de acuerdo con la lógica. Sin embargo, en un principio no se plantearon alternativas concretas que explicasen los mecanismos psicológicos de la deducción. Con posterioridad, comienzan a surgir planteamientos teóricos que proponen el tipo de mecanismos implicados en el razonamiento. (Véase la figura 1).

Figura 1.- Aproximaciones teóricas al estudio del razonamiento (Valiña, 1996).



Una de las primeras diferencias entre estos modelos teóricos, tiene su origen, precisamente, en una disyunción: «*El razonamiento humano, ¿depende o no de la activación de reglas?*».

Si la respuesta es afirmativa, estamos ante las *teorías de reglas formales* y las *teorías de esquemas pragmáticos*. Las primeras, plantean que los sujetos para razonar activan reglas de propósito general, abstractas y ciegas al contenido de las premisas. Sin embargo, según la «*teoría de esquemas pragmáticos*» y la «*teoría del contrato social*», los sujetos cuando razonan emplean reglas o esquemas específicos de dominio, que activan ante determinados contextos.

Si la respuesta es negativa, estaríamos ante los modelos teóricos que defienden otro tipo de mecanismos ajenos a la utilización de reglas. Se trata de la *teoría de modelos mentales*, y de la teoría del doble *proceso heurístico-analítico*.

Según Evans (1991) de las teorías citadas, las que se centran en explicar la competencia deductiva son dos: (1) las teorías de reglas y (2) la teoría de modelos mentales. Estas son, además, las principales alternativas teóricas que han explicado el razonamiento disyuntivo. Por ello, nos vamos a centrar en ambas perspectivas.

1) Las Teorías de Reglas Formales de Inferencia

Las primeras teorías de reglas formales surgen durante la década de los años cincuenta y principios de los sesenta, con los trabajos de Inhelder y Piaget (1958) y Henle (1962). Estos autores representan y defienden lo que hoy en día se considera como la versión más afín a la perspectiva racionalista sobre el razonamiento humano. De acuerdo con esta perspectiva, los sujetos poseen una competencia lógica que se concreta en un conjunto de reglas innatas, análogas a las reglas prescritas por la *Lógica estándar*, que les permiten razonar de forma correcta.

A partir de esta versión han surgido otras teorías de reglas, que tratan de dar una visión más plausible sobre los procesos de inferencia. Son las teorías basadas en las *lógicas naturales*. De acuerdo con ellas, las reglas que activan los sujetos para razonar reflejan el significado lingüístico concreto de cada una de las conectivas proposicionales: “s”, “y”, “o”, etc.

En general, las teorías basadas en las lógicas naturales, explican el proceso de razonamiento humano a partir de tres fases: (1^a) Determinar la forma lógica de las premisas sobre las que se ha de razonar; (2^a) acceder al repertorio mental de reglas de inferencia para activar la regla pertinente, con el fin de deducir la prueba de la conclusión y, finalmente, (3^a) traducir dicha conclusión libre de contenido, al contenido concreto de las premisas sobre las que el sujeto razona.

Una de las principales predicciones, comunes a las teorías de lógicas naturales, procede del segundo estadio: Cuantas más reglas sea necesario activar para generar la conclusión, más complejo será el razonamiento.

Veamos un ejemplo de cómo razonaría un sujeto de acuerdo con estas teorías. Consideremos el siguiente argumento disyuntivo:

«Hay un círculo o hay una cruz»

«No hay un círculo».

En primer lugar el sujeto extrae la forma lógica de las premisas: «p o q» para la primera premisa, y «no p» para la segunda. A continuación accede a la regla de inferencia que se corresponde con esa estructura sintáctica, (la regla de negación del disyuntor), para generar la conclusión: «por lo tanto q». Finalmente, traslada esa conclusión abstracta al contenido concreto de las premisas: «por lo tanto, hay una cruz».

De acuerdo con las teorías de las lógicas naturales, el razonamiento sería en este caso muy sencillo porque los sujetos poseen una regla que «encaja» directamente con la estructura formal de las premisas.

Se han propuesto diferentes modelos teóricos que defienden un razonamiento a partir de lógicas naturales, (Braine, 1978, 1990; véase también Braine y O'Brien, 1991; 1998; Braine y Romain,

1981; 1983; Johnson-Laird, 1975; Osherson, 1975; Rips, 1983, 1994, entre otros). En general, todos ellos consideran que los sujetos cuentan con un conjunto de reglas de inferencia universales, abstractas y ciegas al contenido de las premisas, que les permiten razonar de forma correcta. Estas reglas, se aplican a la estructura sintáctica de las premisas, para generar la conclusión. De todos los modelos de reglas, dos de los más importantes son: (a) el de Martin Braine (planteado inicialmente en 1978 y desarrollado en 1990), y (b) el modelo de Lance Rips, propuesto en 1983 y ampliado en 1994.

A) La Teoría de BRAINE

La teoría propuesta por Braine (1978; 1990; véase también Braine y O'Brien, 1991; 1998), presenta tres elementos básicos:

- (1) Un conjunto de *esquemas de inferencia (o entrada léxica)*, que definen un tipo particular de inferencia, especificando la conclusión que puede ser inferida desde una determinada forma de las premisas. Estos esquemas incluyen un repertorio de pasos deductivos elementales accesibles a los sujetos. (Véase Braine, 1990, p. 140, para una especificación detallada de las series completas de esquemas).
- (2) Un *programa de razonamiento*, que especifica qué esquemas serán seleccionados para ser utilizados en una determinada cadena de razonamientos. El programa consiste en una rutina de razonamiento directo y una serie de estrategias. La rutina de razonamiento directo es un mecanismo que compara los esquemas con la estructura proposicional del argumento para ejecutar las reglas pertinentes en cada caso. El componente estratégico se activa cuando no es posible generar la conclusión desde dicha rutina.
- (3) Una serie de *principios pragmáticos*, que influyen sobre la comprensión de las premisas, y que pueden llevar a los sujetos a generar inferencias de tipo extra-lógico. Estos principios están justificados según el autor por la existencia de dos tipos de comprensión (propuestos por Donaldson, 1976): Comprensión analítica y comprensión ordinaria. La primera, consiste en entender el significado de un argumento, sin tener en cuenta las intenciones de la persona que lo emite, ya que todo el mensaje está expresado de forma explícita. La comprensión ordinaria depende de las convenciones del lenguaje y de las intenciones de la persona que emite el mensaje. A partir de estas dos modalidades de comunicación diferentes, Braine y Rumain (1983) distinguen entre dos tipos de razonamiento lógico: (1) Razonamiento lógico formal, fruto de la comprensión analítica y de la aplicación de reglas formales, y (2) Razonamiento lógico práctico, en el que influyen factores derivados de la comprensión ordinaria.

De acuerdo con la teoría de la lógica mental de Braine, un argumento disyuntivo del tipo:

«Hay un círculo o hay una cruz»

«No hay un círculo»

¿Hay una cruz?

es un problema muy sencillo ya que, en función de los esquemas de inferencia propuestos en su teoría (véase Braine, 1990, p. 140; Braine y O'Brien, 1998, pp. 80-81), la estructura del problema demanda únicamente la aplicación de una rutina de razonamiento directo. Si el enunciado fuese interpretado como una disyunción inclusiva, sería más complejo al ser necesaria la aplicación de una serie de procedimientos de razonamiento indirecto.

Según la teoría de Braine y cols., «o» no necesita ser desarrollada como inclusiva o como exclusiva; en concreto, afirman que «*los esquemas de nuestra teoría de la lógica mental no diferencian entre o inclusiva y exclusiva*» (O'Brien, Braine y Yang, 1994, p. 723). Muchas inferencias pueden ser desarrolladas a través de una lectura «neutral», aunque también es posible que factores

de tipo contextual «fuercen» a una determinada interpretación. En este caso, la dificultad de la deducción dependerá no de la longitud de la prueba *per se*, sino del tipo de reglas y estrategias implicadas en el proceso. En concreto, Braine (1978) propuso 18 reglas diferentes para razonar. Una de las predicciones fundamentales de la teoría es que los problemas que pueden ser resueltos mediante una rutina de razonamiento directo serán más sencillos que los que demandan procedimientos de razonamiento indirecto.

En general, los teóricos de los modelos de reglas han explicado el razonamiento desde la participación de complejos mecanismos (por ejemplo de codificación y decodificación), que no siempre han sido claramente especificados. Según Evans (1990), probablemente ha sido Rips el autor que mejor ha detallado los estadios intermedios previos a la generación de conclusiones.

B) El modelo de RIPS

Rips (1994) ha presentado su modelo PSYCOP (Psicología de la Prueba), basado en un primer sistema de deducción natural: ANDS (Rips, 1983). El autor concibe el razonamiento como un procedimiento orientado hacia metas concretas. Para ello, el proceso de inferencia tiene lugar a partir de una serie de enlaces que conectan las premisas con la conclusión, mediante la activación de un conjunto de reglas de inferencia. El sistema propuesto por Rips, consta de tres componentes básicos:

- (1) *La memoria*, donde se dan diferentes tipos de enlaces, fundamentalmente «enlaces deductivos» y «enlaces de dependencia». Los primeros, conectan las premisas con las conclusiones que se van proponiendo, generando deducciones «paso a paso» y obteniendo conclusiones que dependen de submetas, previas a la conclusión definitiva. Así, cada enlace deductivo es la consecuencia de la aplicación de una regla concreta. Los enlaces de dependencia indican que la aceptación de una conclusión depende de un determinado supuesto, de tal forma que si ese supuesto desaparece, desaparece con él la conclusión generada.
- (2) *El sistema de control*, encargado de determinar el orden en el proceso de aplicación de las reglas pertinentes, añadiendo proposiciones a la memoria operativa y generando la conclusión final.
- (3) *Las reglas de inferencia*, que pueden ser de dos tipos: «reglas hacia delante», que se activan para generar una conclusión a partir de las premisas previas, y «reglas hacia atrás», que se activan cuando se trata de evaluar una conclusión propuesta. La activación de las reglas «hacia delante» es prácticamente automática, mientras que la de las «reglas hacia atrás» conlleva un proceso de mayor complejidad.

Las reglas propuestas inicialmente por Rips (1983) han sido 11, aunque fueron ampliadas a 14 reglas, en su versión más reciente de la teoría (Rips, 1994). Estas reglas incluyen el significado de las diferentes conectivas proposicionales.

En general, las teorías de las lógicas naturales consideran que los principales factores que determinan la complejidad del razonamiento son dos: (1) El número de reglas que es necesario activar para generar la conclusión, y (2) el tipo de reglas y estrategias implicadas en el proceso.

Tanto la teoría de Rips, como la teoría de Braine, y en general las teorías de las lógicas naturales, proponen un razonamiento basado en la activación de reglas creadas desde el significado de cada una de las conectivas proposicionales. Son consideradas teorías sintácticas del razonamiento, puesto que el punto de partida del mismo está en la codificación de la estructura formal de las premisas. Veamos a continuación una teoría que explica el razonamiento desde un procedimiento semántico de elaboración de modelos mentales.

2) La Teoría de Modelos Mentales

La teoría de modelos mentales, planteada por Johnson-Laird (1983) y reformulada por Johnson-Laird y Byrne (1991), propone que los sujetos razonan elaborando y manipulando modelos mentales. Los modelos mentales son representaciones semánticas de objetos y situaciones del mundo real, elaboradas por los sujetos a partir de la información descrita en las premisas sobre las que han de razonar y de su propio conocimiento del mundo.

Esta teoría considera que todo proceso de inferencia deductiva, depende de tres estadios:

- (1) *Comprensión* por parte de los sujetos de la información incluida en las premisas. Para ello, emplean su conocimiento del lenguaje y su conocimiento general con el fin de elaborar un modelo o modelos mentales.
- (2) *Descripción*. Los sujetos generan una conclusión parsimoniosa e informativa a partir del modelo o modelos construido(s) en la fase anterior. La respuesta elaborada es una conclusión posible, que no está enunciada de forma explícita en las premisas iniciales.
- (3) *Validación*. Se trata de comprobar si la conclusión tentativa propuesta en la fase anterior es una conclusión formalmente correcta. Para ello, los sujetos buscan posibles modelos alternativos de las premisas en los que siendo éstas verdaderas la conclusión extraída sea falsa. Si no encuentran ninguno, ello quiere decir que la conclusión tentativa será finalmente una conclusión correcta. Si encuentran algún contraejemplo, entonces la conclusión será rechazada, y los sujetos deben elaborar una nueva, que sea verdad en todos los modelos construidos.

Desde la teoría de modelos mentales se plantea que los sujetos razonan sobre los modelos que han elaborado y representado de forma explícita, y que expresan situaciones en las que las premisas son verdad. Sin embargo, las limitaciones en la capacidad de memoria operativa de los sujetos, les llevan a representar inicialmente de forma *explícita* la mínima cantidad de información necesaria para comprender el significado de las premisas y, si es posible, razonar a partir de ella. De acuerdo con la teoría, el razonamiento es más sencillo si los sujetos pueden generar directamente la conclusión desde el modelo explícito inicial, sin tener que desarrollar los modelos implícitos. En este sentido, el desarrollo o despliegue («flesh out») de modelos se lleva a cabo únicamente cuando desde los modelos iniciales no es posible deducir ninguna conclusión.

La información implícita (representada según la notación de la teoría por « ... «), es información que no está directamente accesible para su procesamiento, hasta que, si es necesario, se hace explícita. Sin embargo, cuanto mayor sea la cantidad de información que los sujetos necesitan representar de forma explícita, mayor será la carga en la memoria operativa y más complejo será también el razonamiento. En consecuencia, se incrementará la posibilidad de cometer errores.

Para Johnson-Laird y Byrne (1991), una disyunción del tipo: «*Hay un círculo o hay una cruz*», lleva al sujeto a generar dos modelos iniciales, que se representan (según la notación de la teoría) de la siguiente forma:

$$\begin{array}{c} \bigcirc \\ + \end{array}$$

Cada línea representa un modelo mental separado. En ambos casos, cada uno de los dos modelos es una situación alternativa en la que las premisas son verdad. La primera línea, indica un modelo de la situación en el cual hay un círculo y la segunda representa un modelo en el que hay una cruz.

Dada la siguiente premisa categórica: «*No hay un círculo*», esta información podría ser integrada en los modelos anteriores de la siguiente forma: el primer modelo, que representa la situación en la que hay un círculo, es eliminado porque es inconsistente con la premisa categórica, y la información de dicha premisa será incorporada en el único modelo resultante:

$$\begin{array}{c} \neg \bigcirc \\ + \end{array}$$

En dicho modelo, el símbolo abstracto « \neg », representa la negación de la premisa a la que precede. Mediante este procedimiento, se genera la conclusión: «*Hay una cruz*». Además, esta conclusión es válida ya que no existe ningún modelo alternativo de las premisas que la haga falsa.

En el caso de que los modelos iniciales no sean suficientes para generar la conclusión, el sujeto desarrollará los modelos implícitos. Los modelos iniciales pueden ser desarrollados de forma explícita, representando bien una interpretación inclusiva o bien una interpretación exclusiva de la disyunción. En una *disyunción exclusiva* del tipo: «*Hay un círculo o hay una cruz, pero no ambos*», el sujeto genera los dos modelos iniciales siguientes:

$$\begin{array}{cc} [0] & \\ & [+] \end{array}$$

donde las premisas incluidas entre corchetes indican que han sido *exhaustivamente representadas*. Por ejemplo, la representación del primer modelo entre « $[]$ », indica que en el caso de que fuese necesario desarrollar los modelos iniciales para generar la conclusión, no podría darse ningún modelo en el que el círculo apareciese con la cruz. El mismo razonamiento se daría en el caso del segundo modelo. Según Johnson-Laird y Byrne (1991, p. 51), los modelos explícitos de la *disyunción exclusiva* son *dos*, y son los siguientes:

$$\begin{array}{cc} [0] & [\neg +] \\ [\neg 0] & [+] \end{array}$$

En una *disyunción inclusiva*, tal como: «*Hay un círculo o hay una cruz, o ambos*», se añade a los dos modelos de la disyunción exclusiva, un tercer modelo que representa la contingencia entre el círculo y la cruz:

$$\begin{array}{cc} [0] & \\ & [+] \\ [0] & [+] \end{array}$$

Si fuese necesario el desarrollo o despliegue de los modelos explícitos iniciales para generar la conclusión, los modelos serían los siguientes:

$$\begin{array}{cc} [0] & [\neg +] \\ [\neg 0] & [+] \\ [0] & [+] \end{array}$$

De acuerdo con la Teoría de Modelos Mentales, la disyunción exclusiva es más sencilla que la inclusiva porque requiere la consideración de menor número de modelos mentales (dos frente a tres modelos explícitos, respectivamente).

En general, la Teoría de Modelos Mentales permite explicar la generación de inferencias deductivas sin necesidad de activar reglas formales de inferencia (en este caso reglas de inferencia disyuntiva), sino mediante un procedimiento semántico de construcción y evaluación de modelos, desde el significado de las premisas.

Hasta aquí hemos revisado las principales explicaciones teóricas sobre el razonamiento disyuntivo. Centrémonos ahora en la investigación experimental desarrollada en este área de conocimiento.

LA PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL DE LA DISYUNCIÓN

Uno de los principales objetivos de la Psicología del Razonamiento, es analizar cómo razonan los sujetos y por qué cometen errores. En razonamiento disyuntivo, destacan las investigaciones que han estudiado la influencia de *factores lingüísticos* (como la negación), y de factores *semánticos* y *pragmáticos*. En este trabajo nos vamos a centrar en las investigaciones sobre el efecto de *factores semánticos* y *pragmáticos* (relacionados con el contenido y el contexto) en el razonamiento disyuntivo. Previamente, vamos a explicar la tarea experimental utilizada en estos estudios, así como los paradigmas experimentales más frecuentes.

1) La tarea experimental

Un argumento disyuntivo consta de tres proposiciones, las dos primeras se denominan premisas (premisa mayor y menor, respectivamente). La tercera proposición es la conclusión, que se sigue desde las dos anteriores si la deducción es formalmente correcta. La primera premisa del argumento, o *premisa mayor*, incluye la relación disyuntiva; es decir, una sentencia del tipo: «(O) p o q (o ambos)», o «(O) p o q , (pero no ambos)», donde « p » es el antecedente y « q » el consecuente. La función de la segunda premisa, o *premisa menor*, es afirmar o negar bien el antecedente o bien el consecuente de la premisa mayor.

En algunos casos, los sujetos reciben únicamente las dos premisas del argumento y su tarea es elaborar la conclusión que se siga desde ellas (*paradigma de construcción o elaboración de respuesta*). En otros casos, además de las dos premisas, se presenta una conclusión, y el sujeto deberá juzgar si dicha conclusión se sigue o no desde las premisas (*paradigma de verificación*). Finalmente, el sujeto puede recibir además de las dos premisas, varias posibles conclusiones de entre las cuales debe decidir la que se sigue desde la información inicial (*paradigma de selección de respuesta*). Veamos un ejemplo:

Paradigma de construcción

- «O estudias o suspenderás el examen»
 - «Estudias»
- ¿Conclusión?

Paradigma de verificación

- «O estudias o suspenderás el examen»
 - «Estudias»
- ¿Suspenderás el examen?

Paradigma de selección

- «O estudias o suspenderás el examen»
 - «Estudias»
1. Suspenderás el examen
 2. No suspenderás el examen
 3. No se deduce ninguna conclusión

2) Paradigmas experimentales

En el estudio psicológico de la disyunción, se han utilizado fundamentalmente dos paradigmas experimentales: (A) Tablas de verdad psicológicas, y (B) Reglas de inferencia. Veamos en qué consiste cada uno de ellos.

(A) Tablas de verdad psicológicas

Este paradigma, heredado de la tradición racionalista defendida por Inhelder y Piaget (1958) y Henle (1962), tiene por objeto analizar la comprensión por parte de los sujetos de la lógica de los enunciados disyuntivos, vía construcción o evaluación de tablas de verdad.

Una *tabla de verdad lógica* recoge el significado formal de una conectiva. Por ejemplo, la tabla de verdad para la disyunción « p o q », se define en función de los valores de verdad (verdadero o falso) de las proposiciones que relaciona (VV, VF, FV y FF). Es decir: « p o q » es verdadera si una o las dos proposiciones son verdaderas, y « p o q » es falsa si ambas proposiciones (p y q) son falsas.

En un paradigma de *tablas de verdad psicológicas*, la tarea de los sujetos es evaluar o elaborar una serie de casos en función de si se ajustan o no a una regla disyuntiva dada. Dicha regla responde al enunciado general: «(O) p o q », sin especificar al final de la premisa «o ambos» o «pero no ambos». Por ejemplo, a partir de la siguiente disyunción: «(O) la letra es A o el número

es 3», se pide a los sujetos que evalúen si los ejemplos A3, A4, B3, B4, (que se corresponden respectivamente con los valores de verdad de la tabla: VV, VF, FV y FF), se ajustan a la regla propuesta. En función de las respuestas que da cada sujeto a cada uno de los casos, se puede conocer el tipo de interpretación que ha realizado.

(B) Reglas de inferencia

El otro paradigma experimental más utilizado, es el de reglas de inferencia. En este caso, la tarea del sujeto es determinar la conclusión o conclusiones que se deducen *necesariamente* desde un determinado argumento disyuntivo. La *premisa mayor* (o premisa disyuntiva), puede o bien incluir o bien obviar las coletillas «o ambos» o «pero no ambos». La *premisa menor* afirma o niega el antecedente o el consecuente de la premisa mayor. En función de la premisa menor, se pueden establecer dos tipos de inferencia disyuntiva, también llamados «principios de inferencia disyuntiva»: (a) La *negación de la inferencia*, y (b) la *afirmación de la inferencia*.

De acuerdo con el *principio de negación de la inferencia*, desde la falsedad de uno de los elementos de la regla, puede deducirse la verdad del otro elemento. Según la lógica, esta deducción es correcta, tanto para la disyunción exclusiva como para la inclusiva. Veamos un ejemplo:

«Ana es inteligente o es rica»
 «Ana no es inteligente»
 Por lo tanto, Ana es rica.

El *principio de afirmación de la inferencia* consiste en deducir desde la verdad de uno de los elementos, la falsedad del otro. En una interpretación inclusiva, este principio no es válido, ya que los dos elementos de la regla pueden ser verdad. De acuerdo con la lógica, esta inferencia sólo es válida cuando el enunciado lleva la coletilla «pero no ambos» (disyunción exclusiva). Por ejemplo:

«El coche es nuevo o es viejo, pero no ambos»
 «El coche es nuevo»
 Por lo tanto, el coche no es viejo

Las tablas de verdad psicológicas y las reglas de inferencia son los dos paradigmas más utilizados en la investigación experimental sobre la disyunción. Con ellos se ha estudiado la influencia de distintas variables sobre el razonamiento. Nosotros nos vamos a centrar en las investigaciones que -utilizando ambos paradigmas-, han analizado el papel del contenido y del contexto.

3) El efecto del contenido y del contexto

El objetivo de las primeras investigaciones sobre inferencia disyuntiva era, en la misma línea que en razonamiento condicional, analizar el posible efecto facilitador del contenido temático. Para ello, en un primer momento, se contrastaba la ejecución de los sujetos en tareas con contenido abstracto frente al contenido temático. Posteriormente, al igual que ocurrió en otras áreas de razonamiento deductivo, se estudió la influencia de distintos tipos de contenido temático, la importancia de incluir las tareas experimentales en escenarios o contextos, el papel de otros factores pragmáticos (como la causalidad y familiaridad de los enunciados), así como el mayor o menor grado de dificultad entre la disyunción y otras conectivas proposicionales.

A) Contenido Abstracto versus Temático

Uno de los trabajos pioneros que estudió el efecto del contenido sobre el razonamiento, ha sido el de Van Duyne (1974). El autor quería analizar el posible efecto de facilitación temática en el razonamiento; es decir, averiguar si cuando un sujeto razonaba sobre enunciados concretos, sus respuestas eran más correctas que cuando lo hacía con enunciados abstractos. Para ello,

comparó la ejecución de los sujetos en dos versiones de la tarea de selección de Wason (Wason, 1966): Una versión abstracta y una versión temática. Además del contenido, utilizó diferentes enunciados lingüísticos: Premisas universales, condicionales, conjunciones, y también disyunciones. En el caso de las disyunciones, la regla sobre la que los sujetos debían razonar era, en la versión abstracta: «Una tarjeta no tiene una P por una cara o tiene un 2 por la otra cara»; y en la versión temática: «Un estudiante no estudia francés, o está en Londres».

Los resultados más importantes obtenidos por Van Duyne indicaban que el razonamiento no era independiente del contenido, aunque no se daba un efecto universal de facilitación temática. En concreto, cuando los sujetos razonaban con disyunciones, la ejecución en la versión concreta no mejoraba frente a la abstracta.

Investigaciones posteriores trataron de profundizar en la importancia de factores temáticos en el razonamiento disyuntivo. No sólo se diseñaron experimentos que trataban de obtener evidencia empírica sobre un supuesto efecto facilitador del contenido temático, sino que se trató de matizar, de forma más exhaustiva, la importancia de variables semánticas, contextuales y pragmáticas.

B) Contenido Deónico

Springston y Clark (1973) analizaron la influencia del carácter deónico de los enunciados disyuntivos, utilizando un paradigma de *tablas de verdad*. En general, el *pensamiento deónico* se define como aquél que hace referencia a acciones que «puedes», «debes» o «deberías» ejecutar o no. Por lo tanto, está relacionado con premisas cuyo contenido expresa permisos, obligaciones, promesas, amenazas, etc. En concreto, los autores estudiaron cómo se utilizaba la disyunción para expresar «enunciados pseudoimperativos», del tipo «Siéntate o te gritaré». En este tipo de contextos de naturaleza deónica, Springston y Clark observaron que la disyunción se interpretaba preferentemente como exclusiva. Este resultado también fue posteriormente obtenido por Newstead, Griggs y Chrostowski (1984), en contextos que expresaban una promesa o una amenaza.

Sin embargo, el trabajo de Springston y Clark recibió varias críticas metodológicas. Por ejemplo, los autores emplearon un paradigma de tablas de verdad, y utilizaron enunciados disyuntivos pseudoimperativos del tipo: «Pulsa el interruptor o el ventilador continuará». En algunos casos, como el «VF», se limitaban a presentar a los sujetos el enunciado: «el interruptor está pulsado» y les preguntaban si «el ventilador continuaba». La respuesta correcta es que no se puede concluir nada; sin embargo, los sujetos no recibían esta opción entre las posibles alternativas de respuesta, teniendo que seleccionar entre dos únicas respuestas «sí» o «no».

No obstante, uno de los aspectos más importantes del trabajo de Springston y Clark (1973), ha sido explorar las interpretaciones naturales de «o», planteando cómo una disyunción del tipo «Siéntate o te gritaré», podía ser parafraseada como un condicional con antecedente negativo: «Si no te sientas, entonces te gritaré». De acuerdo con los autores, además del «significado literal» de una conectiva, ésta puede tener también un «significado encubierto», que se activa y utiliza para realizar cualquier deducción. En este sentido, el significado que el sujeto asume de un enunciado disyuntivo, dependerá de lo que le «sugieran» las claves contextuales y conversacionales.

C) Efecto del tipo de contenido temático

Una de las primeras investigaciones que analizó la influencia del tipo de contenido temático sobre el razonamiento disyuntivo, ha sido el trabajo de Roberge (1977), utilizando *disyunciones inclusivas*. Dos de los objetivos principales de este estudio eran: (1^º) analizar la influencia de diferentes tipos de contenido temático sobre el razonamiento, y (2^º) averiguar si el tipo de contenido temático podía modular el estatus de validez de los argumentos utilizados, independientemente de su validez lógica.

Para ello, Roberge diseñó una investigación en la que manipuló las siguientes variables: (1) *Principio de inferencia*, o tipo de argumento (válido y no válido); (2) *tipo de contenido*: abstracto,

por ejemplo: «*O hay una A o hay una B (o ambos)*»; *compatible*, del tipo: «*O la puerta está abierta o es gris (o ambos)*»; y *contradictorio*, por ejemplo: «*O el libro está abierto o está cerrado (o ambos)*»; y (3) *tipo de conclusión* presentada: *afirmativa* o *negativa*. El autor utilizó el paradigma experimental de *reglas de inferencia*, y argumentos disyuntivos descontextualizados (formados por dos premisas y una conclusión). La tarea de los sujetos consistía en evaluar si la conclusión propuesta se seguía o no desde las premisas del argumento.

Según las predicciones de Roberge, un argumento disyuntivo no válido se evaluará más fácilmente de forma correcta si los términos que lo integran son «compatibles» que si son «contradictorios». Por ejemplo, un argumento de *afirmación de la inferencia* que incluye «*términos compatibles*» del tipo: «*O la casa es vieja o es blanca o ambos*»; «*La casa es vieja*», no parece guiar a los sujetos, según el autor, a aceptar una conclusión del tipo: «*La casa no es blanca*». Por el contrario, podría sugerir en mayor medida que no se puede deducir la conclusión propuesta, que es, en este caso, la respuesta correcta. Sin embargo, si el argumento incluye «*términos contradictorios*», como: «*O el libro está abierto o está cerrado o ambos*»; «*El libro está abierto*», entonces la conclusión errónea «*el libro no está cerrado*», tiene más probabilidades de ser aceptada aunque, en el caso de los argumentos no válidos, se trate de una respuesta formalmente incorrecta.

De acuerdo con los resultados obtenidos por Roberge (1977), los sujetos mostraban mayor dificultad para resolver correctamente los argumentos no válidos que los argumentos válidos. Además, el razonamiento estaba modulado no sólo por la validez de los argumentos, sino también por el tipo de contenido utilizado. En concreto, cuando los sujetos razonaban desde un contenido compatible y abstracto, la ejecución era similar, tanto en los argumentos válidos como en los no válidos. Este resultado apoyaba la investigación de Van Duyne (1974), quien tampoco observó diferencias en el razonamiento entre disyunciones temáticas y abstractas. Sin embargo, cuando las disyunciones incluían un contenido contradictorio, el razonamiento de los sujetos era más correcto en los argumentos válidos (90% de respuestas correctas), y cometían más errores en los no válidos (40% de respuestas correctas).

Estos resultados reflejaban la relación entre la validez lógica de las conclusiones y el tipo de contenido temático. Así, cuando la conclusión propuesta era empíricamente posible, los sujetos tendían a aceptarla, independientemente de que fuese o no formalmente correcta. Esta aceptación de la conclusión se traduce en un razonamiento más correcto en el caso de los argumentos válidos de negación de la inferencia, pero es una fuente de error cuando se trata de argumentos no válidos de afirmación de la inferencia.

En síntesis, el trabajo de Roberge (1977), sugiere que las interpretaciones de la conectiva «*o*» pueden variar en función del *principio de inferencia* y del *tipo de contenido*. En efecto, los sujetos parecían apoyarse en su sistema conceptual y sus creencias, para juzgar la validez de una conclusión. En este sentido, esta investigación se considera el referente empírico del sesgo de creencias en el razonamiento disyuntivo, desarrollado posteriormente por Evans, Barston y Pollard (1983), en inferencia silogística.

Investigaciones realizadas en otros ámbitos de la deducción han reflejado también la influencia del tipo de contenido sobre el razonamiento. Por ejemplo, Asensio, Martín Cordero, García-Madruga y Recio (1990), utilizaron cuatro tareas diferentes (silogismos lineales, categoriales, la tarea de selección de Wason y tareas de razonamiento proposicional), y dos versiones de cada tarea: Una temática y una abstracta. Los autores observaron que no existía un único efecto facilitador o dificultador del contenido y que la influencia de esta variable estaba modulada por el tipo de tarea utilizada. Por su parte, Seoane y Valiña (1988), observaron que los sujetos utilizaban diferentes estrategias para resolver una tarea de inferencia condicional, cuando era de naturaleza abstracta frente a una versión temática. Además, los sujetos se sentían más seguros cuando razonaban sobre la versión temática, si bien sus latencias de respuesta eran superiores en esta versión.

En el trabajo de Valiña, Seoane, Ferraces y Martín (1999) se utilizaron diferentes tipos de contenido temático en función de la relación empírica entre el antecedente y el consecuente de los enunciados condicionales (la relación podía darse siempre, a veces o nunca, en el mundo real). Las autoras observaron una tendencia a juzgar la validez de un argumento en función de la frecuencia con la que dicho argumento se daba en el mundo real, independientemente de la validez lógica del mismo. Por su parte, Martín, Carretero, Asensio y Valiña, 1998, observaron que el tipo de contenido temático modulaba además de la validez lógica de los argumentos condicionales, el tiempo que los sujetos tardaban en resolverlos.

En definitiva, los resultados del estudio de Roberge, indicaban que el tipo de interpretación de las premisas y las inferencias que desde ellas se generaban, estaban moduladas tanto por la estructura de los enunciados como por el tipo de contenido temático que incluían. Las conclusiones de este trabajo han sido elaboradas a partir de una investigación que utilizó argumentos disyuntivos descontextualizados, y un paradigma de reglas de inferencia. Pero, ¿serán generalizables estos resultados a otros paradigmas experimentales diferentes?.

D) Importancia del contexto

El trabajo de Newstead, Griggs y Chrostowski (1984), analiza la cuestión anterior. A través de dos estudios, se analizó el efecto del contenido y del contexto, utilizando el paradigma de *tablas de verdad* y el de *reglas de inferencia*. En el primer estudio, los autores utilizaron textos o párrafos de prosa, enmarcados en siete contextos plausibles, susceptibles de surgir en cualquier conversación cotidiana. Se trataba de escenarios que expresaban relaciones de promesa, amenaza, elección, cualificación, incertidumbre, relaciones abstractas y concretas. Cada una de estas relaciones se incluía en un contexto como el siguiente:

«Mr. Higgins, un trabajador en paro, era pobre y tenía dificultades para pagar su tarifa de la luz. La compañía eléctrica le escribió: «O usted paga su recibo o se le cortará la luz».

Se utilizó el paradigma experimental de tablas de verdad; por lo tanto, después de cada pasaje, se presentaban cuatro "resultados", correspondientes a las cuatro combinaciones de "ocurrencia" o "no ocurrencia" de los dos eventos mencionados en la disyunción. Por ejemplo: «Mr. Higgins pagó el recibo, le cortaron la luz»; «Mr. Higgins pagó el recibo, no le cortaron la luz»; «Mr. Higgins no pagó el recibo, le cortaron la luz»; «Mr. Higgins no pagó el recibo, no le cortaron la luz».

La tarea consistía en juzgar como «consistente» o «inconsistente» con el pasaje, cada uno de los cuatro enunciados presentados. Las respuestas de cada sujeto eran clasificadas en función de si adoptaba una interpretación inclusiva o exclusiva.

Analizando las tablas de verdad individuales de los sujetos en cada uno de los siete contextos, se observó que en todos ellos la interpretación preferente fue la *exclusiva*, excepto en el contexto de *cualificación*, que fue la *inclusiva*. Además, el contexto en el que más sujetos coincidieron en interpretarlo como *exclusivo*, fue el de *amenaza*. La interpretación *inclusiva* fue más frecuente en los *contextos abstractos y concretos* que en los de *amenaza o de elección*.

En el segundo y tercer estudios, los autores se plantearon analizar en qué medida el contexto de la tarea podía modular no sólo la interpretación realizada, sino también la inferencia disyuntiva elaborada. Para ello, manipularon además del contexto (empleando los mismos textos del estudio anterior), el principio de inferencia (válido y no válido). Newstead y cols. utilizaron el paradigma de reglas de inferencia e incluyeron en cada texto las dos premisas del argumento disyuntivo y una conclusión. Por ejemplo, el contexto de «promesa» era el siguiente:

«Alicia y su hermana no salían mucho juntas, así que Alicia dijo: Iremos de compras el viernes o comeremos juntas el sábado. Ellas fueron de compras el viernes. Por lo tanto, no comieron juntas el sábado».

La tarea del sujeto era decidir si la conclusión propuesta se seguía o no desde el texto presentado.

En la misma línea del primer estudio, se observó una preferencia general hacia las interpretaciones exclusivas sobre las inclusivas. Nuevamente la interpretación inclusiva fue más frecuente en los *contextos abstractos* o *concretos*, que en los de *amenaza* o de *elección*.

Esta preferencia hacia las interpretaciones exclusivas de la disyunción, se traduce en el caso de los argumentos no válidos de afirmación de la inferencia, en una tendencia a la generación de respuestas correctas en todos los contextos. Solamente en un único contexto -el de *cualificación*-, se incrementaban las interpretaciones inclusivas, y por lo tanto, aumentaba la tendencia a cometer errores en los argumentos no válidos.

En general, los resultados de los tres experimentos diseñados por Newstead y cols. (1984), ponían de manifiesto que el contexto además de influir sobre el tipo de interpretación desarrollada (estudio 1), modulaba la inferencia realizada (estudios 2 y 3). La explicación que proponen los autores a partir de estos resultados, está vinculada con los *límites pragmáticos* inherentes en los contextos utilizados. En concreto, la relación temática entre el antecedente y el consecuente del enunciado, parecía modular si era necesario que se diese uno o los dos elementos de la disyunción para que ésta fuese verdadera. Por ejemplo, en un contexto de cualificación del tipo «un socio de be pagar más de 20.000 libras, o ser una persona reconocida en su ámbito», es suficiente con que se de uno de los elementos del enunciado, para que éste sea aceptado como correcto; sin embargo, ello no excluye que si se dan ambas alternativas, la disyunción también se considere correcta.

Newstead Griggs y Chrostowski (1984), finalizan su trabajo con una reflexión sobre la necesidad de ser cautos en la generalización de resultados de trabajos que analizan el efecto del contenido, empleando únicamente contenido abstracto frente al temático. En este sentido, en el estudio de Newstead y cols. (1984), los porcentajes más bajos de inferencias correctas, se obtuvieron sobre enunciados «abstractos» y «concretos». Ambos son, precisamente, los contenidos utilizados con frecuencia en los primeros trabajos experimentales, diseñados para analizar el efecto del contenido sobre el razonamiento.

Investigaciones sobre la influencia del contexto en el razonamiento, han sido desarrolladas en otros ámbitos de la deducción. Por ejemplo, en inferencia silogística, Valiña y De Vega (1988), utilizaron silogismos incluidos en textos narrativos, y observaron que la congruencia entre la conclusión lógica y la consecuencia factual del texto, era un factor clave que modulaba el tipo de conclusión generada por los sujetos. En inferencia condicional, Valiña, Seoane, Martín, Fernández Rey y Ferraces, 1992; han analizado la influencia de contextos que expresan una promesa o una amenaza, relaciones causales, o relaciones temporales, sobre reglas de inferencia condicional. Los autores observaron una ejecución mejor cuando los sujetos razonaban desde contextos causales que desde contextos temporales o de promesa/amenaza. Resultados en la misma dirección fueron obtenidos por Valiña, Seoane, Gehring, Ferraces y Fernández-Rey (1992), utilizando argumentos condicionales incluidos en textos. También en inferencia condicional, Valiña, Seoane, Ferraces, Martín (1997), observaron que la congruencia del contexto utilizado, así como el tipo de relación temática incluida en el texto, modulaban la validez de las conclusiones generadas por los sujetos.

En definitiva, los resultados del trabajo de Newstead, Griggs y Chrostowski (1984), ponían nuevamente de manifiesto la necesidad de analizar la influencia de otras variables *pragmáticas*, sobre el tipo de interpretación e inferencia generada por los sujetos.

E) Causalidad y familiaridad

Richardson y Ormerod (1997), han estudiado la influencia de dos nuevas variables pragmáticas, como la causalidad del contenido o su familiaridad, sobre el razonamiento con disyunciones. Desde la Lógica, la interpretación de una disyunción como «O p o q», debe ser la misma que la de un

condicional con antecedente negado del tipo «Si no p entonces q», dado que ambos enunciados presentan la misma tabla de verdad.

Sin embargo, los resultados de estudios previos reflejaban la influencia sobre el razonamiento de otras variables -además de la estructura del enunciado-, como su contenido o el contexto en el que se expresa. En esta línea, uno de los principales objetivos de este trabajo, era analizar la influencia de la causalidad y familiaridad de los enunciados sobre el tipo de interpretación e inferencia que realizaban los sujetos. Para ello, la tarea consistía en transformar (o reformular) un enunciado disyuntivo propuesto en un condicional (o viceversa), pero sin modificar el significado de la expresión original.

Richardson y Ormerod (1997, expto. 1), analizaron la influencia de dos variables pragmáticas sobre este proceso de reformulación: (1) causalidad del enunciado, de tal forma que los sujetos razonaban bien sobre relaciones causales o bien sobre relaciones no causales; (2) familiaridad del contenido, los sujetos tenían que razonar desde contenidos familiares que expresaban situaciones cotidianas, y sobre contenidos no familiares que hacían referencia a procesos químicos. Algunos ejemplos de los cuatro tipos de contenido utilizados son los siguientes: Causal-familiar: «O la bomba explota o la gente no morirá»; Causal-no familiar: «O el isopropanol se eleva o el diafragma no se abrirá»; No causal-familiar: «O no es un pájaro o no tienen escamas»; No causal-no familiar: «O no es yoduro o su viscosidad no es 14».

Los autores también analizaron la influencia de dos variables sintácticas: (3) *La regla original*: En algunos casos los sujetos recibían disyunciones que debían transformar en condicionales, y en otros recibían condicionales que tenían que reformular como disyunciones; y (4) *la polaridad* (presencia o ausencia de la negación entre los elementos de la regla).

Los autores observaron que los sujetos razonaban de forma más correcta cuando la regla original era un condicional, y cometían más errores cuando tenían que razonar desde disyunciones. Además, si el antecedente del enunciado era afirmativo, la ejecución era mejor que cuando era negativo. Por otra parte, los sujetos no mostraban un razonamiento más correcto a partir de condicionales con antecedente negado que desde condicionales con antecedente afirmativo, lo que parecía indicar que no identificaban un condicional con antecedente negado como equivalente a una disyunción.

La familiaridad y la causalidad de los contenidos, influía sobre el razonamiento, de tal forma que cuando los sujetos razonaban sobre enunciados no causales y no familiares, cometían más errores que cuando lo hacían sobre enunciados familiares o causales. Sin embargo, la familiaridad y la causalidad afectaban de forma diferente al razonamiento desde disyunciones o desde condicionales. Por ejemplo, cuando los sujetos razonaban desde disyunciones, cometían menos errores si el contenido era familiar; sin embargo, cuando la regla original era un condicional, la familiaridad del enunciado no facilitaba el razonamiento correcto.

Richardson y Ormerod han tratado de explicar estos resultados en el marco de la teoría de modelos mentales, a partir de una de sus predicciones básicas: cuanto mayor es el número de modelos que el sujeto necesita elaborar para generar la conclusión más complejo es el razonamiento. Esta predicción justificaría, en efecto, algunos de los resultados obtenidos por los autores, por ejemplo el razonamiento más correcto registrado desde enunciados condicionales que desde disyunciones, ya que de acuerdo con la teoría de modelos mentales, en un condicional el sujeto razona elaborando un único modelo mental inicial; sin embargo, en una disyunción, el sujeto necesita elaborar al menos dos modelos iniciales para poder generar la conclusión.

Pero no todos los resultados obtenidos por los autores pueden ser explicados desde la teoría de modelos mentales. Por ejemplo, la influencia de la familiaridad del contenido sobre disyunciones y no sobre condicionales. Con frecuencia Richardson y Ormerod tienen que ampliar algunos de los planteamientos ofrecidos desde la teoría de modelos mentales, para poder explicar sus resultados. Así, por ejemplo, la teoría de modelos mentales ha explicado cómo afecta el contenido

de la regla al razonamiento desde enunciados condicionales (Johnson-Laird y Byrne, 1991, capítulo 4), sin embargo, sus autores "... no discuten los efectos del contenido de la regla en las disyunciones" (Richardson y Ormerod, 1997, p. 367) y "no describen con detalle cómo el contenido familiar (es decir, el conocimiento previo específico), afecta a los modelos mentales elaborados" (p. 366). En este sentido, parece que la teoría de modelos mentales tiene todavía pendientes algunos interrogantes por resolver, relacionados con la influencia de las variables pragmáticas sobre el razonamiento.

F) La disyunción y otras conectivas proposicionales

Los defensores de la teoría de modelos mentales consideran que con el trabajo de Johnson-Laird, Byrne y Schaeken (1992), se ha presentado una explicación de todos los fenómenos robustos observados en el razonamiento proposicional y se han confirmado las predicciones planteadas, desde esta alternativa teórica.

En general, la teoría de modelos mentales ha diseñado investigaciones para comparar las dificultades entre las distintas conectivas proposicionales. Sus predicciones se basan en una de las premisas fundamentales de la teoría, ya comentada: cuanto mayor sea el número de modelos mentales que hay que construir para generar la inferencia deductiva, más compleja será la tarea y en consecuencia peor será la ejecución. En concreto, la teoría predice la siguiente dificultad de las conectivas proposicionales, en términos del número de modelos iniciales que requieren: a) «Y»: Un modelo explícito, b) "S": Un modelo explícito y un modelo implícito, c) "O": Dos modelos explícitos d) "No ambos": tres modelos explícitos (Johnson-Laird, Byrne y Schaeken, 1992, p. 428).

En el primer estudio, los autores utilizaron el *paradigma de reglas de inferencia* para realizar un análisis comparativo de la dificultad del *condicional* (con reglas de Modus Ponens) y la *disyunción exclusiva*. Los sujetos recibían problemas condicionales de naturaleza temática del tipo:

"Si Linda está en Ámsterdam, Cathy está en Mallorca"

"Linda está en Ámsterdam"

¿Qué se sigue?

Y problemas disyuntivos como:

"Linda está en Ámsterdam o Cathy está en Mallorca, pero no ambos"

"Linda está en Ámsterdam"

¿Qué se sigue?

Los resultados indicaron un 91% de respuestas correctas en el problema condicional, frente al 41% en el problema disyuntivo. Los autores explicaron estos resultados en función de número de modelos mentales requeridos en cada problema, ya que para el condicional sólo es necesario un único modelo inicial, mientras que en el caso de la disyunción exclusiva se necesitan dos. En el experimento 4, Johnson-Laird, y cols. (1992) analizaron la dificultad generada por los dos tipos de *disyunción (inclusiva y exclusiva)*, utilizando una tarea de razonamiento disyuntivo más compleja que denominaron la "*doble disyunción*", que incluía problemas del tipo:

"June está en Gales o Carlos está en Escocia, pero no ambos"

"Carlos está en Escocia o Kate está en Irlanda, pero no ambos".

Cada una de las premisas anteriores genera dos modelos explícitos; y cuando las representaciones de ambas se combinan, el resultado final es también de dos modelos:

[Gales]

[Irlanda]

[Escocia]

Ambos modelos apoyan la conclusión:

“June está en Gales y Kate está en Irlanda,
o Carlos está en Escocia, pero no ambos”.

De acuerdo con las predicciones de la teoría, una *disyunción exclusiva* deberá ser más sencilla que una *disyunción inclusiva*, tal como:

“June está en Gales, o Carlos está en Escocia, o ambos”.

“Carlos está en Escocia, o Kate está en Irlanda, o ambos”,

ya que cada una de las premisa anteriores genera tres modelos explícitos. Combinando las representaciones de ambas premisas, finalmente se generan los cinco modelos siguientes:

[Gales]	[Escocia]	[Irlanda]
[Gales]	[Escocia]	
[Gales]		[Irlanda]
	[Escocia]	[Irlanda]
	[Escocia]	

A partir de los modelos representados, se puede generar la conclusión:

“June está en Gales y Kate está en Irlanda,
o Carlos está en Escocia, o ambos”.

Por lo tanto, los autores confirmaron empíricamente su predicción, utilizando en este caso tareas de “*doble disyunción*”. Además, en este experimento analizaron otra predicción de la teoría relacionada con el procesamiento de deducciones afirmativas y negativas. En concreto, según la teoría de modelos mentales, las deducciones afirmativas serán más fáciles que las negativas (en las que un constituyente y su contrario ocurren en las dos premisas), porque las negativas conllevan la necesidad de detectar la inconsistencia entre constituyentes contrarios. El tipo de problemas empleados era:

“June está en Gales, o Carlos está en Escocia, o ambos”.

“Carlos está en Inglaterra, o Kate está en Irlanda, o ambos”.

Los cuatro tipos de inferencia disyuntiva analizados por los autores eran los siguientes: a) *Exclusiva afirmativa*, que genera dos modelos por premisa y dos modelos finales, b) *Exclusiva negativa*, que genera dos modelos por premisa y tres modelos finales más la inconsistencia generada, c) *Inclusiva afirmativa*, con tres modelos por premisa y cinco modelos finales, d) *Inclusiva negativa*, con tres modelos por premisa, cinco modelos finales y la inconsistencia.

Los porcentajes obtenidos en cuanto a las conclusiones válidas fueron los siguientes: 21%, 8%, para las exclusivas afirmativas y negativas, respectivamente, y 6% y 2% para las inclusivas.

Por lo tanto, las dos predicciones de la teoría que fueron analizadas y confirmadas empíricamente, han sido:

1. Una *doble disyunción exclusiva* es más fácil que una *doble disyunción inclusiva* porque el número de modelos mentales necesarios para generar la conclusión es menor en el primer caso (dos frente a cinco).
2. Las deducciones afirmativas son más sencillas que las negativas, porque estas últimas implican la detección de una inconsistencia entre constituyentes contrarios.

Además, los autores registraron un “efecto techo”, ya que “cuando la deducción demandaba la generación de tres modelos, se convertía en casi imposible para los sujetos” (Johnson-Laird, Byrne y Schaeken, 1992, p. 434).

G) Modelos Mentales versus Reglas

A nivel teórico, de acuerdo con Johnson-Laird, Byrne y Schaeken (1994), existen tres diferencias fundamentales entre las teorías de reglas formales y la teoría de modelos mentales: (1) Las teorías basadas en reglas formales carecen de un procedimiento de decisión, mientras que la teoría de modelos mentales proporciona dicho procedimiento: Una conclusión es válida si y sólo si es verdad en todos los modelos de las premisas; (2) las teorías de reglas se aplican a dominios limitados del razonamiento, y no explican algunos fenómenos robustos observados en el razonamiento proposicional. En el ámbito concreto de la disyunción, Johnson-Laird y cols. (1994) señalan que la teoría de modelos mentales predice correctamente que la disyunción exclusiva es más sencilla que la inclusiva, mientras que la teoría de la lógica mental de Braine, “hace la predicción opuesta, porque la disyunción exclusiva demanda un paso extra” (Johnson-Laird y cols. 1994, p. 738); y (3) es difícil obtener resultados empíricos que permitan refutar los principios de las teorías de reglas formales. Sin embargo, Johnson-Laird y cols. (1994), consideran que -en principio- la teoría de modelos mentales podría ser falsada.

Por su parte, O’Brien, Braine y Yang (1994), señalan que es sencillo rebatir la teoría de modelos mentales, no sólo en principio, sino también en la práctica, ya que “la teoría proporciona una explicación no plausible sobre el razonamiento proposicional” (p. 723). En esta misma línea, y de acuerdo con Bonatti (1994; 1998), las tres diferencias planteadas por Johnson-Laird y cols. (1994) entre ambas teorías se basan en interpretaciones erróneas de la teoría de la lógica natural de Braine. En primer lugar, según Bonatti la teoría de modelos mentales es tan flexible que es consistente con cualquier fenómeno observado: la ejecución correcta, los errores, las diferencias individuales, etc. Sin embargo, la cuestión es si esta flexibilidad es compatible con predicciones coherentes. Para Bonatti, la teoría de Braine permite explicar la ejecución y la dificultad de la tarea a partir de un conjunto de problemas básicos (véase Braine y O’Brien, 1998, capítulos 7 y 8). Por lo tanto, es posible buscar una refutación de la teoría. Sin embargo, la teoría de modelos mentales es difícilmente rechazable según Bonatti, porque la principal predicción de esta teoría (“la dificultad del problema depende del número de modelos mentales”), no es suficientemente específica y clara. En este sentido, existen distintas formas (no equivalentes) para contar el número de modelos mentales que requiere la solución de un problema.

Por otra parte, de acuerdo con Bonatti, Johnson-Laird y cols. (1994) hicieron una interpretación errónea de la teoría de Braine en relación a la disyunción, al señalar que la disyunción exclusiva es más compleja porque demanda un paso extra.

Con respecto a la tercera cuestión planteada por Johnson-Laird y cols. (1994) sobre la dificultad de la teoría de la lógica mental para predecir los errores, Bonatti considera que esta teoría proporciona una explicación sencilla sobre el origen y la naturaleza de los mismos. En la prueba para generar una conclusión, es importante recordar si un enunciado procede de la aplicación de una regla, si es una suposición temporal o si procede de una subderivación temporal. Así, cuando ninguna o pocas derivaciones son necesarias, los sujetos apenas cometerán errores.

A nivel teórico, ambas perspectivas -las teorías de reglas formales y la teoría de modelos mentales-, han hecho predicciones generales en torno a la influencia de factores semánticos y pragmáticos sobre el razonamiento. En concreto, para las teorías de reglas esta influencia está vinculada, por ejemplo, con “inferencias pragmáticamente invitadas”, o con la posibilidad de alentar o disuadir al sujeto a ir más allá de las rutinas de razonamiento directo. Desde la teoría de modelos mentales, el sujeto puede detener el proceso de búsqueda de contraejemplos si los modelos iniciales que ha elaborado le llevan a conclusiones creíbles. Sin embargo, creemos necesario que

las dos teorías aborden en mayor profundidad la influencia de estas variables sobre el razonamiento disyuntivo.

La controversia entre reglas y modelos depende, según Johnson-Laird y cols. (1994), de que los defensores de las teorías de reglas amplíen sus planteamientos y realicen predicciones sobre todos los fenómenos que explica la teoría de modelos mentales y sobre el desarrollo de experimentos cruciales que discriminen entre ambas aproximaciones. Sin embargo, para Evans y Over (1997), la resolución de esta dicotomía no es tan sencilla, ya que "*es difícil ver qué proporcionaría los medios para poder confirmar o desconfirmar el núcleo de la teoría*" (p. 27). Recientemente, Johnson-Laird (1999), ha "suavizado" esta dicotomía, señalando que "*en principio, reglas y modelos no son incompatibles*" (p. 130).

A nivel empírico, un contenido temático similar al utilizado en la investigación de Johnson-Laird y cols. (1992) (personas y lugares en los que se encuentran), fue empleado para contrastar las predicciones de la teoría de modelos mentales, con algunos resultados empíricos obtenidos en investigaciones llevadas a cabo desde la perspectiva de las teorías de reglas. Carriedo, Moreno, Gutiérrez y García-Madruga (1998), utilizaron los mismos problemas de Rips (1990, 1994), pero con contenido temático. Cada problema incluía tres premisas, la primera era una disyunción o una conjunción y las otras dos eran premisas condicionales. Según las predicciones de la teoría de modelos mentales, el razonamiento desde una conjunción demanda la elaboración de un único modelo, mientras que el de la disyunción necesita dos o tres modelos explícitos (según se trate de la disyunción exclusiva e inclusiva). De acuerdo a la teoría de modelos mentales, los problemas de un solo modelo son más sencillos que los de múltiples modelos; por lo tanto, desde esta perspectiva teórica la conjunción será más sencilla que la disyunción. Sin embargo, para Rips la clave no está en el número de modelos mentales, sino en el número y tipo de reglas que es necesario activar para generar la conclusión. Cuanto más largo es el proceso de derivación de la conclusión, mayor será la complejidad de la tarea.

En el primer estudio, Carriedo y cols. manipularon el *tipo de enunciado* (disyunción o conjunción), y el *tipo de tarea* (evaluación o construcción). Los resultados obtenidos con la tarea de evaluación, no registraban diferencias significativas en la precisión de las respuestas entre problemas de uno o más modelos. Sin embargo, en la tarea de construcción, los argumentos que presentaban la conjunción como primera premisa eran más sencillos que los que comenzaban con una disyunción. En el segundo estudio, los autores utilizaron los mismos problemas, manipulando el *orden de presentación* de la premisa categórica (la conjunción o la disyunción era la premisa final del argumento). La predicción en este caso fue que el cambio de orden afectaría a los argumentos que incluyesen la disyunción, ya que "*cuando el sujeto tiene que construir una representación de más de dos modelos, su memoria operativa puede estar pre-ocupada con los modelos de los condicionales*" (Carriedo y cols. 1998, p. 51). Los resultados apoyaron las predicciones de la teoría de modelos mentales, tanto en las tareas de evaluación como en las de construcción. Los problemas que incluían *disyunciones*, resultaron más difíciles que los que presentaban *conjunciones*, tanto si la disyunción formaba parte de la primera premisa del argumento, como si era la premisa final. Resultados similares fueron posteriormente obtenidos por estos mismos autores (García-Madruga, Carriedo, Moreno y Gutiérrez, 2000a, b).

En un trabajo muy reciente de este mismo equipo de investigación (García-Madruga, Moreno, Carriedo, Gutiérrez y Johnson-Laird, 2001), los autores diseñaron cuatro estudios en los que planteaban a los sujetos problemas formados por una conjunción o una disyunción, y dos premisas condicionales. De acuerdo con las predicciones de la teoría de modelos mentales, la conjunción es más sencilla que la disyunción ya que la primera requiere la elaboración de un único modelo mental, frente a la disyunción que requiere múltiples modelos mentales. Sin embargo, para las teorías de reglas, o bien no existen diferencias entre ambas conectivas o bien la disyunción es más sencilla. Los resultados de García-Madruga y cols. apoyaron, de nuevo, las predicciones de

la teoría de modelos mentales. En concreto, cuando la tarea de los sujetos era evaluar una conclusión, no observaron diferencias entre ambas conectivas. Sin embargo, cuando los sujetos tenían que construir sus propias conclusiones, o cuando la conjunción o disyunción figuraban como última premisa del argumento, la conjunción era más sencilla que la disyunción.

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos revisado las principales perspectivas teóricas sobre el razonamiento disyuntivo. Además, presentamos las principales líneas de investigación en inferencia disyuntiva, excepto los trabajos desarrollados en torno al problema THOG, cuya revisión hemos abordado en un reciente trabajo (véase Martín y Valiña, en prensa).

La Psicología del Razonamiento tiene por objeto analizar cómo los sujetos generan conclusiones y por qué cometen errores. En el contexto del razonamiento deductivo, a nivel teórico, se han propuesto dos explicaciones sobre cómo razonan los sujetos desde enunciados disyuntivos: a) *Las Teorías de Reglas Formales de Inferencia*, y b) *La Teoría de Modelos Mentales*.

Las Teorías de Reglas Formales, predicen que la dificultad de un razonamiento depende del número de reglas que es necesario activar para generar la conclusión y de la dificultad de dichas reglas. Dos de estas teorías son la de Braine (1978, 1990) y la de Rips (1983, 1990, 1994).

Para la Teoría de Modelos Mentales, la dificultad en un razonamiento está modulada por el número de modelos mentales que el sujeto necesita elaborar para generar la conclusión. En concreto, Johnson-Laird y Byrne, 1991; Johnson-Laird, Byrne y Schaeken, 1992), predicen que «a mayor número de modelos necesarios para generar la conclusión, más complejo será el razonamiento». A partir de esta afirmación, un razonamiento desde una disyunción exclusiva será más sencillo que desde una inclusiva, ya que la primera requiere la elaboración de dos modelos mentales frente a la segunda, que requiere tres. Johnson-Laird, Byrne y Schaeken, 1992), comprobaron esta predicción utilizando enunciados disyuntivos y tareas de «doble disyunción».

De acuerdo con la lógica, un enunciado disyuntivo puede ser interpretado como una disyunción inclusiva o exclusiva, siendo su estructura la que determina dicha interpretación. Sin embargo, el estudio de la disyunción desde una perspectiva psicológica ha puesto de manifiesto que la conectiva «o» puede ser interpretada de diferentes formas, que no siempre coinciden con la formalmente correcta. En este trabajo hemos visto cómo el contenido de los enunciados y el contexto en el que se expresan puede modular el tipo de interpretación e inferencia a desarrollar.

La investigación sobre el efecto del contenido en razonamiento disyuntivo, permite concluir que el razonamiento no es independiente del contenido, si bien no existe un efecto de facilitación temática universal. De tal forma que la mera contrastación entre contenido abstracto versus temático no es suficiente para explicar la ejecución. (Van Duyne, 1974). Por su parte, Springston y Clark (1973), señalaron que la naturaleza deóntica de los enunciados disyuntivos, puede modular el tipo de interpretación de las disyunción. Según los autores, una disyunción puede tener además del significado literal un «significado encubierto» que está modulado por claves de naturaleza contextual.

También el tipo de contenido temático podía tener un efecto diferencial sobre el razonamiento. En concreto, Roberge (1977), observó que la interpretación de una disyunción y el razonamiento posterior podían variar en función del tipo de relación semántica incluida en el enunciado. En efecto, los sujetos parecían acudir a su sistema conceptual y a sus creencias para decidir aceptar o rechazar una conclusión propuesta desde argumentos empíricamente compatibles o contradictorios, independientemente de su validez lógica.

El trabajo de Newstead, Griggs y Chrostoswski (1984), reflejó cómo el contexto de la tarea, puede modular el tipo de interpretación de la disyunción, y el proceso de inferencia posterior. Según los autores, el significado que los sujetos otorgan a una expresión disyuntiva, va a depender de lo que le sugieran las claves pragmáticas vinculadas con el contexto en el que se incluye dicha

expresión. Newstead, Griggs y Chrostowski (1984) observaron que la interpretación más frecuente en la mayoría de los contextos analizados, fue la exclusiva. El único contexto en el que la interpretación inclusiva se incrementaba considerablemente, fue el de cualificación. En este contexto, la relación pragmática entre antecedente-consecuente, inducía a los sujetos a interpretar el enunciado como incluyente, generando una respuesta errónea en el principio no válido de Afirmación de la Inferencia.

Además del contenido de las disyunciones y del contexto en el que se expresan, el trabajo de Richardson y Ormerod de 1997, analizó la influencia de otras variables pragmáticas, (como la familiaridad de los enunciados y su naturaleza causal). Richardson y Ormerod (1997) observaron que variables pragmáticas como la familiaridad de un enunciado o la relación causal del mismo, ejercían un efecto diferencial sobre el razonamiento, y no siempre facilitaban la ejecución correcta. Los autores explicaron algunos de sus resultados en el contexto de la Teoría de Modelos Mentales. Sin embargo, consideraron que la teoría de Modelos Mentales todavía tiene pendientes algunos interrogantes por resolver, como cuestiones relacionadas con la influencia del conocimiento sobre el proceso de razonamiento desde la elaboración de modelos mentales.

En síntesis, los resultados de los estudios experimentales en los que se analizó la influencia del contenido y del contexto sobre el razonamiento disyuntivo, han puesto de manifiesto la naturaleza pragmática del razonamiento humano. En este sentido, el contenido de los enunciados, su relación con el mundo empírico, el conocimiento que dicho contenido evoca en el sistema de creencias de los sujetos, el contexto en el que se incluyen las disyunciones, o el carácter deóntico de las mismas, son variables que parecen modular tanto la interpretación de la disyunción como la modalidad de inferencia disyuntiva generada. Estos factores pueden influir sobre el razonamiento en distintas direcciones, es decir, facilitando o no la ejecución correcta.

En general, comparativamente el razonamiento disyuntivo ha sido menos estudiado que otros tipos de deducción. Sin embargo, nuestra actividad cotidiana nos «obliga» a enfrentarnos continuamente a disyunciones, que pueden cambiar el curso de nuestras vidas. En este sentido, consideramos necesaria una mayor profundización -tanto a nivel teórico como empírico- en el estudio psicológico de la disyunción.

Agradecimientos: Las autoras quieren agradecer al profesor Mikel Asensio la lectura y revisión de este trabajo.

Referencias

- Asensio, M., Martín Cordero, J., García-Madruga, J.A., & Recio, J. (1990). Ningún iroqués era mohicano: La influencia del contenido en tareas de razonamiento lógico. *Estudios de Psicología*, 43-44, 35-60.
- Bolton, N. (1978). Razonamiento y resolución de problemas. *Introducción a la Psicología del pensamiento* (pp. 189-214). Barcelona: Herder
- Bonatti, L. (1994). Propositional reasoning by model? *Psychological Review*, 101(4), 725-733.
- Bonatti, L. (1998). What the mental logic-mental models controversy is not about. En M.D.S. Braine & D.P. O'Brien, D.P. (Eds.), *Mental Logic* (pp. 435-445). New Jersey: Lea.
- Braine, M.D.S. (1978). On the relation between the natural logic of reasoning and standard logic. *Psychological Review*, 85, 1-21.
- Braine, M.D.S. (1990). The "natural logic" approach to reasoning. En W.F. Overton (Ed.), *Reasoning, necessity and logic: Developmental perspectives* (pp. 135-158). Hillsdale, New Jersey: LEA.
- Braine, M.D.S., & O'Brien, D.P. (1991). A theory of *if*: A lexical entry, reasoning program and pragmatic principles. *Psychological Review*, 98, 182-203.

- Braine, M.D.S., & O'Brien, D.P. (1998). *Mental logic*. New Jersey: Lea.
- Braine, M.D.S., & Rumain, B. (1981). Development of comprehension of "or". *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 46-70.
- Braine, M.D.S., & Rumain, B. (1983). Logical reasoning. En J.H. Flavell & E. Markman (Eds.), *Handbook of child psychology. Vol. 3. Cognitive Development* (pp. 263-339). New York: Wiley.
- Byrne, R.M.J., & Johnson-Laird, P.N. (1989). Spatial Reasoning. *Journal of Memory and Language*, 28, 564-575.
- Carriedo, N., Moreno, S., Gutiérrez, F., & García-Madruga, J.A. (1998). Modelos mentales en conjunciones, disyunciones y condicionales: Replicación de un estudio de Rips. En M^a.D. Valiña & M.J. Blanco (Eds.), *I Jornadas de Psicología del Pensamiento. Actas*, (pp. 39-56). Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la U.S.C.
- De Vega, M. (1981). Una exploración de los metapostulados de la Psicología contemporánea: El logicismo. *Análisis y modificación de conducta*, 7(16), 345-375.
- Donaldson, M. (1976). Development of conceptualization. En V. Hamilton & M.D. Vernon (Comps.), *The development of cognitive processes*. New York: Academic Press.
- Evans, J.St.B.T. (1982). Disjunctive reasoning. En *The Psychology of deductive reasoning* (pp. 189-208). London: Routledge & Kegan Paul.
- Evans, J.St.B.T. (1983). *Thinking and reasoning. Psychological approaches*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Evans, J.St.B.T. (1990). Reasoning with knights and knaves: A discussion of Rips. *Cognition*, 36, 85-91.
- Evans, J.St.B.T. (1991). Theories of human reasoning: The fragmented state of the art. *Theory and Psychology*, 1, 83-105.
- Evans, J.St.B.T., Barston, J.L., & Pollard, P. (1983). On the conflict between logic and belief in syllogistic reasoning. *Memory and Cognition*, 11, 295-306.
- Evans, J.St.B.T., Newstead, S.E., & Byrne, R.M.J. (Eds.) (1993). Disjunctive reasoning. En J. St.B.T. Evans, S.E. Newstead & R.M.J. Byrne, *Human reasoning, The psychology of deduction* (pp. 137-162). Hove (UK): LEA.
- Evans, J. St. B.T., & Over, D.E. (1997). Rationality in reasoning: The problem of deductive competence. *CPC*, 16(1-2), 3-38.
- Fernández Berrocal, P., & Carretero, M. (1995). Perspectivas actuales en el estudio del razonamiento. En M. Carretero, J. Almaraz y P. Fernández Berrocal (Eds.), *Razonamiento y Comprensión* (pp. 13-46). Madrid: Trotta
- García Madruga, J.A., Moreno, S., Carriedo, N., & Gutiérrez, F. (2000a). Time measures in Rips's Problems. En J.A. García-Madruga, N. Carriedo y M^a.J. González Labra (Eds.), *Mental Models in Reasoning* (pp. 213-226). Madrid: U.N.E.D.
- García Madruga, J.A., Moreno, S., Carriedo, N., & Gutiérrez, F. (2000b). Task, premise order, and strategies in Rips's conjunction-disjunction and conditionals problems. En W. Schaeken, G. De Vooght & G. d'Ydewalle (Eds.), *Deductive reasoning and strategies* (pp. 49-71). New Jersey: LEA.
- García Madruga, J.A., Moreno, S., Carriedo, N., & Gutiérrez, F., & Johnson-Laird, P.N. (2001). Are conjunctive inferences easier than disjunctive inferences?. A comparison of rules and models. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54(2), 613-631.
- Gilhooly, K.J. (1982). *Thinking, Directed, Undirected and Creative*. London: Academic Press.
- Henle, M. (1962). On the relation between logic and thinking. *Psychological Review*, 69, 366-378.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking*. New York: Basic Books.
- Johnson-Laird, P.N. (1975). Models of deduction. En R.J. Falmagne (Ed.), *Reasoning: Representation and process in children and adults* (pp. 7-54). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental Models. Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Johnson-Laird, P.N. (1988a). *The computer and the mind: An introduction to cognitive science*. EE.UU.: Harvard University Press.
- Johnson-Laird, P.N. (1988b). A taxonomy of thinking. En R.J. Sternberg & E.E. Smith (Eds.), *The Psychology of Human Thought* (pp. 429-457). Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P.N. (1994). Mental models and probabilistic thinking. *Cognition*, 50, 189-209.
- Johnson-Laird, P.N. (1997). Rules and Illusions: A critical study of Rips's *The Psychology of Proof*. *Minds and Machines*, 7, 387-407.
- Johnson-Laird, P.N. (1999). Deductive reasoning. *Annual Review of Psychology*, 50, 109-135.
- Johnson-Laird, P.N., & Byrne, R.M.J. (1991). *Deduction*. U.K.: LEA.
- Johnson-Laird, P.N., Byrne, R.M.J., & Schaeken W. (1992). Propositional reasoning by model. *Psychological Review*, 99(3), 418-439.
- Johnson-Laird, P.N., Byrne, R.M.J., & Schaeken W. (1994). Why models rather than rules give a better account of propositional reasoning: A reply to Bonatti and to O'Brien, Braine & Yang. *Psychological Review*, 101(4), 734-739.
- Johnson-Laird, P.N., & Savary, F. (1996). Illusory inferences about probabilities. *Acta Psychologica*, 93, 69-90.
- Johnson-Laird, P.N., & Savary, F. (1999). Illusory inferences: A novel class of erroneous deductions. *Cognition*, 71, 191-229.
- Legrenzi, P., & Girotto, V. (1996). Mental models in reasoning and decision-making processes. En J. Oakhill & A. Garnham (Eds.), *Mental Models in Cognitive Science. Essays in honour of Phil Johnson-Laird* (pp. 95-118). Hove: Psychology Press.
- Manktelow, K.I. (1999). Deduction: Experiments with "if" and other connectives. En *Reasoning and Thinking* (pp. 37-61). U.K.: Psychology Press.
- Martín, M., & Valiña, M^a.D. (en prensa). *Dos décadas de investigación sobre el problema THOG: ¿Una disyunción por resolver?*. Manuscrito enviado para su publicación.
- Martín, M., Carretero, M., Asensio, M., & Valiña, M^a.D (1998). Importancia de factores pragmáticos en inferencia condicional: Un estudio cronométrico. En M^a.D.Valiña & M.J. Blanco (Eds.), *I Jornadas de Psicología del Pensamiento. Actas* (pp. 79-96). Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la U.S.C.
- Newstead, S.E., & Griggs, R.A. (1983). The language and thought of disjunction. En J.St.B.T Evans, *Thinking and reasoning. Psychological approaches* (pp. 76-106). Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Newstead, S.E., Griggs, R.A., & Chrostowski, J.J. (1984). Reasoning with realistic disjunctives. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 611-627.
- O'Brien, D.P., Braine, M.D.S., & Yang, Y. (1994). Propositional reasoning by mental models?. Simple to refute in principle and in practice. *Psychological Review*, 101(4), 711-724.
- Osherson, D.N. (1975). Logic and models of logical thinking. En R.J. Falmagne (Ed.), *Reasoning: Representation and process in children and adults* (pp. 81-91). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Richardson, J., & Ormerod, T.C. (1997). Rephrasing between disjunctives and conditionals: Mental models and the effects of thematic content. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A(2), 358-385.
- Rips, L.J. (1983). Cognitive processes in propositional reasoning. *Psychological Review*, 90, 38-71.
- Rips, L.J. (1990). Paralogical reasoning: Evans, Johnson-Laird and Byrne on liar and truth-teller puzzles. *Cognition*, 36, 291-314.
- Rips, L.J. (1994). *The Psychology of Proof. Deductive Reasoning in Human Thinking*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Rips, L.J. (1997). Goals for a Theory of Deduction: Reply to Johnson-Laird. *Minds and Machines*, 7, 409-424.

- Roberge, J.J. (1977). Effects of content on inclusive disjunction reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 669-676.
- Santamaría, C., & Johnson-Laird, P.N. (1998). Ilusiones en el razonamiento proposicional. En M^aD.Valiña & M.J. Blanco (Eds.), *1 Jornadas de Psicología del Pensamiento. Actas* (pp. 57-64). Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la U.S.C.
- Santamaría, C., & Johnson-Laird, P.N. (2000). An antidote to illusory inferences. *Thinking and Reasoning*, 6(4), 313-333.
- Seoane, G. & Valiña, M^a.D. (1988). Efecto del contenido y microgénesis de la tarea en inferencia condicional. *Cognitiva*, 1, 217-298.
- Shafir, E. (1994). Uncertainty and the difficulty of thinking through disjunctions. *Cognition*, 50, 403-430.
- Shafir, E., Simonson, I., & Tversky, A. (1993). Reason-based choice. En P.N. Johnson-Laird, P. & E. Shafir (Eds.), *Reasoning and decision making* (11-36). Cambridge, MA: Blackwell.
- Shafir, E., & Tversky, A. (1992). Thinking through uncertainty: Nonconsequential reasoning and choice. *Cognitive Psychology*, 24, 449-474.
- Springston, F.J., & Clark, H.H. (1973). And and or, or the comprehension of pseudoimperatives. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 258-272.
- Tversky, A., & Shafir, E. (1992). The disjunction effect in choice under uncertainty. *Psychological Science*, 3, 305-309.
- Valiña, M^a.D. (1988). Efecto del contenido y microgénesis de la tarea en razonamiento silogístico con cuantificadores probabilísticos: Un estudio cronométrico. *Cognitiva*, 1(2), 199-212.
- Valiña, M^a.D. (1996). Razonamiento pragmático. En M. Carretero y M. Asensio, *Psicología del Pensamiento*, en prensa.
- Valiña, M^a.D., & De Vega, M. (1988). Un estudio experimental del razonamiento cotidiano en tareas de silogismos: Una aproximación pragmática. *Cognitiva*, 1(1), 33-62.
- Valiña, M^a.D., Seoane, G., Ferraces, M^a.J., & Martín, M. (1997). Pragmatic factors in conditional reasoning with narrative texts. En M.G. Shafto y P. Langley (Eds.), *Proceedings of the Nineteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. N.J: Lea.
- Valiña, M^a.D., Seoane, G., Ferraces, M^a.J., & Martín, M. (1999). The Importance of pragmatic aspects in conditional reasoning. *The Spanish Journal of Psychology*, 2(1), pp.20-31.
- Valiña, M^a.D., Seoane, G., Gehring, S., Ferraces, M^a.J., & Fernández-Rey, J. (1992). Conditional reasoning: Scenario or context effects?. *Fifth Conference of the European Society for Cognitive Psychology*, Paris, France.
- Valiña, M^a.D., Seoane, G., Martín, M., Fernández-Rey, J. & Ferraces, M^a.J. (1992). The role of content and context in pragmatic reasoning. *Fifth Conference of the European Society for Cognitive Psychology*, Paris, France.
- Vandierendonck, A., & de Vooght, G. (1997). Working memory constraints on linear reasoning with spatial and temporal contents. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A(4), 803-820.
- Van Duyne, P.C. (1974). Realism and linguistic complexity in reasoning. *British Journal of Psychology*, 65, 59-67.
- Wason, P.C. (1966). Reasoning. En B.M. Foss (Ed.), *New horizons in Psychology, Vol I*. Harmondsworth: Penguin.
- Wason, P.C. (1978). Hypothesis testing and reasoning. En *The Open University: Cognitive Psychology. Unit 25*. Open University Press.