

DOS DÉCADAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL PROBLEMA THOG: ¿UNA DISYUNCIÓN POR RESOLVER?

MONTSERRAT MARTÍN Y MARIA DOLORES VALIÑA

Departamento de Psicología Social y Básica
Universidad de Santiago de Compostela

Resumen

La investigación sobre razonamiento disyuntivo tiene por objeto estudiar cómo los sujetos comprenden y razonan a partir de disyunciones, analizando qué variables pueden modular la ejecución. Una de las tareas experimentales más utilizadas en el estudio de la disyunción, es el problema THOG. Se trata de una tarea de metainferencia que requiere la formulación y comprobación de hipótesis, a partir de la comprensión de una regla disyuntiva exclusiva. La investigación con esta tarea ha puesto de manifiesto la dificultad de los sujetos en resolverla correctamente. En este trabajo presentamos las principales investigaciones experimentales desarrolladas sobre el problema THOG, y los factores que se han propuesto para explicar tanto la ejecución correcta como los errores cometidos.

Palabras clave: Razonamiento disyuntivo, problema THOG, comprobación de hipótesis, deducción.

Abstract

The aim of research on disjunctive reasoning is to study how subjects understand and reason from disjunctions, analyzing which variables may modulate the performance. One of the more used experimental tasks in the disjunction study is the THOG. It is a metainference task that requires the formulation and testing hypotheses, from the comprehension of an exclusive disjunctive rule. The research with this task showed the difficulty of the subjects to solve it correctly. In this work, both the main research developed on the THOG problem and the proposed factors to explain correct responses and errors are presented.

Key words: Disjunctive reasoning, the THOG problem, hypotheses testing, deduction.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas hemos asistido a un creciente interés por el estudio de cómo las personas afrontamos situaciones, en las que debemos utilizar disyunciones. En efecto, tanto el hombre de la calle como el científico, estamos enfrentándonos cotidianamente a decisiones que requieren de nuestra habilidad para razonar, utilizando enunciados o premisas relacionadas mediante la conectiva "o". A este tipo de razonamiento se le denomina *razonamiento disyuntivo* (véase Evans 1982; 1983; Evans, Newstead y Byrne, 1993; Manktelow, 1999; Martín y Valiña, en prensa).

La Psicología de la disyunción ha utilizado fundamentalmente dos paradigmas experimentales: *Tablas de verdad psicológicas* y *reglas de inferencia*, y una tarea de metainferencia: *El problema THOG*. Este problema, junto con la tarea de las cuatro tarjetas en razonamiento condicional,

Agradecimientos: Las autoras quieren agradecer al profesor Juan Antonio García-Madruga sus oportunos comentarios a un manuscrito anterior.

Correspondencia: e-mail: psmmrajo@usc.es ps101951@usc.es

constituyen dos de las tareas más utilizadas en la Psicología experimental de la deducción (véase Johnson-Laird, 1988, p. 455, para una excelente ubicación de los distintos procesos de razonamiento en el ámbito de la Psicología del Pensamiento).

Con relación a la tarea de las cuatro tarjetas, contamos con excelentes revisiones (Evans, Newstead y Byrne, 1993, capítulo 4; Johnson-Laird, 1995; Johnson-Laird y Byrne, 1991; capítulo 4; Johnson-Laird, Byrne y Schaecken, 1992; o el libro publicado en homenaje a Peter Wason de Newstead y Evans, 1995). Sin embargo, no existe, que nosotros sepamos, ninguna revisión específica sobre el THOG.

En este trabajo, presentamos una revisión de las principales líneas de investigación que se han realizado sobre el problema THOG, tratando de ofrecer cuál es el estado de la cuestión en este área de la Psicología del Razonamiento. Asimismo, exponemos cuáles son los interrogantes que se han formulado en torno a este problema, y cuáles son los principales factores que se han propuesto para explicar tanto la ejecución correcta como los errores que cometen los sujetos. Por último, trataremos de proponer como alternativas, posibles líneas de investigación que, en el futuro, podrían ofrecer luz sobre puntos que permanecen sin resolver en la actualidad.

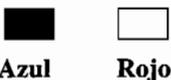
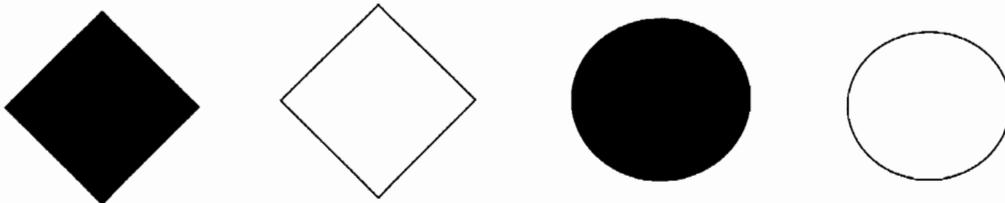
2. UNA TAREA DE METAINFERENCIA: EL PROBLEMA THOG

2.1. Planteamiento original

El problema THOG fue formulado por Peter Wason en 1977, para estudiar los procesos cognitivos implicados en el razonamiento humano. Se trata de una tarea de metainferencia en la que los sujetos deben elaborar y comprobar hipótesis desde la comprensión de una regla disyuntiva exclusiva. La versión estándar de la tarea (Wason y Brooks, 1979), es la siguiente:

“Enfrente de tí tienes cuatro diseños: diamante negro, diamante blanco, círculo negro y círculo blanco (véase la figura 1).

Figura 1. Los cuatro diseños utilizados en el problema THOG. (Adaptado de Wason y Brooks, 1979, p. 80)



Debes asumir que he escrito debajo uno de los colores (negro o blanco) y una de las formas (diamante o círculo). Ahora lee con atención la siguiente regla:

“Si y sólo si cualquiera de los diseños incluye o el color que yo he escrito o la forma que he escrito, pero no ambos, entonces se denomina un THOG”.

Te diré que el diamante negro es un THOG.

Cada uno de los diseños puede ahora ser clasificado en una de las siguientes categorías:

- A) Definitivamente es un THOG*
- B) Insuficiente información para decidir*
- C) Definitivamente no es un THOG*

La tarea de los sujetos consiste, por lo tanto, en determinar a qué categoría pertenece cada uno de los diseños propuestos. La respuesta correcta es que *“el diamante blanco y el círculo negro definitivamente no pueden ser THOGs”*, mientras que *“el círculo blanco definitivamente es un THOG”*. Para llegar a esta conclusión, los sujetos deben elaborar hipótesis sobre lo que el experimentador podía haber escrito, y compararlas con los diseños presentados en la tarea.

Las hipótesis son las siguientes: (1) En primer lugar, si el experimentador ha escrito “círculo y negro”, entonces el “diamante blanco” no podría ser THOG, al no coincidir en ninguna de las dos características y el “círculo negro” tampoco podría ser THOG, al coincidir en las dos propiedades. Solamente el “círculo blanco” podría ser un THOG, al tener en común una de las dos características (la forma). (2) En segundo lugar, si el experimentador ha escrito “diamante y blanco”, el diseño “diamante blanco” no podría ser THOG, al coincidir en las dos características. El “círculo negro” tampoco podría ser THOG, al no coincidir en ninguna de ellas. Sólo el “círculo blanco” podría ser un THOG, al coincidir en una de las dos características (en este caso, el color).

Por lo tanto, es posible concluir que *“definitivamente es un THOG el círculo blanco”* y *“definitivamente no son THOGs ni el círculo negro, ni el diamante blanco”*.

Los primeros resultados de la tarea, publicados por Wason y Brooks (1979), ponían de manifiesto que menos de la tercera parte de los sujetos daban la respuesta correcta. Con frecuencia los sujetos cometían dos tipos de errores: (a) error tipo A, que consiste en responder que *“el diamante blanco y el círculo negro son THOGs”*, mientras que *“el círculo blanco no es THOG”*, y (b) el error tipo B, que consiste en responder que el *“diamante blanco y el círculo negro son indeterminados”*, y el *“círculo blanco no es THOG”*. Wason y Brooks (1979), denominaron a ambas respuestas *errores intuitivos*. Se plantearon dos explicaciones sobre estos errores, una basada en la *falacia del elemento común* y la otra en el concepto de *sesgo de emparejamiento*. Veamos en qué consiste cada una de ellas.

La explicación basada en la *falacia del elemento común* deriva del trabajo sobre formación de conceptos de Bruner, Goodnow y Austin (1956). En él los autores observaron que los conceptos disyuntivos son de difícil adquisición por parte de los sujetos. Como consecuencia, con frecuencia muchos de ellos asumen la ocurrencia de los atributos que definen al concepto. De acuerdo con esta idea, el error intuitivo se basa en una falacia similar, que consiste en la tendencia a asumir que las dos propiedades que definen al ejemplo positivo del THOG (es decir, “diamante” y “negro”), son las propiedades que definen el concepto general de THOG. Por lo tanto, el “diamante blanco” y el “círculo negro” serían THOGs, mientras que el “círculo blanco” no sería THOG, (elecciones que se corresponden con un error intuitivo).

Sin embargo, hay una consideración que no apoya la anterior explicación: Se basa en la distinción propuesta por Wason y Brooks (1979) entre dos niveles de *error intuitivo*, definidos en función de los patrones de respuesta de los sujetos. Uno de ellos es el error “tipo A”, que consiste en responder que *“el diamante blanco y el círculo negro son THOGs”*, mientras que *“el círculo blanco no es THOG”*. El otro es el error “tipo B”, que consiste en responder que el *“diamante blanco y el círculo negro son indeterminados”*, y el *“círculo blanco no es THOG”*. Ambos tipos de error son muy habituales, y aunque la frecuencia de cada uno de ellos varía de unos trabajos a otros, la respuesta errónea mayoritaria en el experimento original fue el error “tipo B” (Wason y Brooks, 1979).

De acuerdo a la explicación basada en la falacia del elemento común, debería prevalecer el error intuitivo “tipo A” (ya que si “negro” y “diamante” son las dos propiedades relevantes, tanto el “círculo negro” como el “diamante blanco” deben ser THOGs). Sin embargo, en el estudio de Wason y Brooks (1979, experimento 1), el error “tipo A” resultó menos frecuente que el error “tipo B” (5% frente al 42% de las respuestas erróneas).

Una segunda explicación sobre el origen del *error intuitivo*, basada en la idea de un *emparejamiento perceptivo*, parece justificar mejor la ocurrencia del error “tipo B”. El “sesgo de emparejamiento” ha sido propuesto para explicar distintos resultados en la literatura sobre razonamiento, especialmente

resultados de estudios sobre tareas de inferencia condicional. Aplicado al problema THOG, el sesgo de emparejamiento sugiere que los sujetos responden a cada diseño en función de si sus propiedades se emparejan con las del ejemplo positivo dado. Así, a partir de "diamante negro", el "círculo blanco" constituye un completo "desemparejamiento" y por lo tanto es rechazado. Pero no está claro cómo deberían ser clasificados el "diamante blanco" y el "círculo negro". Al incluir una propiedad que define al emparejamiento, podrían ser clasificados como THOGs. Sin embargo, el mismo diseño podría ser clasificado como no THOG, al incluir también una propiedad que define al "desemparejamiento".

Quizás el "conflicto" anterior podría llevar a los sujetos a clasificar al "diamante blanco" y al "círculo negro" como "indeterminados", respuesta que es un error frecuente. Parece por tanto que la explicación basada en el sesgo de emparejamiento permite justificar la elección del "círculo blanco" como no THOG, pero no permite una explicación similar con respecto a las respuestas de los sujetos a los otros dos diseños.

Según Griggs y Newstead (1983), ambas explicaciones (la falacia del elemento común y el sesgo de emparejamiento), parecen justificar los resultados de diferente manera. De acuerdo con la primera, los sujetos hacen una suposición errónea, sobre cuáles son las propiedades relevantes, pero después razonan de forma "bastante lógica". Sin embargo, en la explicación basada en el sesgo de emparejamiento, los sujetos no responden de acuerdo a la lógica, sino a partir de un mero emparejamiento perceptivo. Dicho emparejamiento tiene lugar únicamente cuando la lógica del problema está confusa para los sujetos. En esta situación, recurren a estrategias o "atajos" no lógicos.

La resolución del problema THOG, demanda de los sujetos las siguientes actividades cognitivas: Comprender el problema y la regla disyuntiva que incluye; generar hipótesis sobre los pares de características que el experimentador ha escrito, y evaluar a partir de la regla disyuntiva la relación entre las características hipotetizadas y las características de los diseños restantes.

En principio, estos requisitos no parecen ser suficientes para justificar la elevada dificultad de la tarea. Entonces, ¿por qué resulta tan compleja?. El motor de la investigación en torno al problema THOG, tiene por objeto conocer cuál o cuáles son las características de la tarea que le otorgan su elevada complejidad.

En el contexto de la tarea de selección de Wason (Wason, 1966), las primeras investigaciones desarrolladas con el fin de analizar la dificultad de la tarea, señalaban hacia su naturaleza abstracta (se trataba de letras y números), como una de las principales causas de su dificultad. Dado que el problema THOG es de naturaleza simbólica (los estímulos empleados son colores y formas geométricas), ésta podía ser también una de las causas de su complejidad. Sin embargo, las primeras versiones temáticas utilizadas, reflejaban que ni el realismo de los términos empleados, ni la naturaleza de la relación incluida, reducían la dificultad de la tarea original. A diferencia de los primeros resultados observados en la tarea de selección, en donde parecía existir un efecto de facilitación temática (véanse por ejemplo Evans, Newstead y Byrne, 1993, capítulo 4; Newstead y Evans, 1995, para revisiones), la historia de la investigación con el problema THOG es algo distinta.

Aunque algunas versiones temáticas daban lugar a mejor ejecución que la versión abstracta original, en general los resultados no se interpretaron en términos de una facilitación por el contenido temático. Veamos algunos de estos primeros trabajos y qué han aportado a la investigación sobre el THOG.

2.2. Versiones temáticas del problema THOG

Newstead, Griggs y Warner (1982), diseñaron tres experimentos en los que emplearon tres tipos de contenido: (1) "el problema de los gustos de cuatro mujeres", ideado por Wason en 1978, (2) "el problema de los estudiantes de Psicología", y (3) "el problema gastronómico". Solamente en el tercer estudio, en el que utilizaron como contenido combinaciones de comidas, se registró mejora en la ejecución.

Este tercer problema consistía en lo siguiente: el experimentador decía a los sujetos que tomaría una comida si incluía uno de los dos alimentos siguientes, escritos por un amigo suyo: Uno sólido (o carne o helado) y una salsa (o salsa de carne o sirope de chocolate). Pero no comería carne con sirope de chocolate o helado con salsa de carne. Sabiendo que el experimentador toma carne con salsa de carne, la tarea de los sujetos consistía en indicar qué otras combinaciones eran aceptables para que el experimentador las comiera.

En esta situación, un porcentaje elevado de sujetos daba la respuesta correcta al problema, que consistía en contestar que el experimentador “podía comer helado con sirope de chocolate” y “no podía comer carne con sirope de chocolate”. Sin embargo, la facilitación obtenida podía ser interpretada a partir de la activación de claves de memoria, como resultado de la congruencia entre la solución correcta y la experiencia de los sujetos.

En la investigación con la tarea de las cuatro tarjetas (Wason, 1966), una de las primeras versiones en las que se registró facilitación temática, fue la “regla postal” de Johnson-Laird, Legrenzi y Legrenzi (1972). Cuando Griggs y Cox (1982) replicaron la tarea, con sujetos americanos que desconocían la regla postal inglesa, y por tanto con sujetos que no tenían experiencia con ella, la facilitación desapareció. Tampoco Golding (1981), registró facilitación en sujetos ingleses jóvenes, que no estaban familiarizados con la regla postal.

Sin embargo, Griggs y Cox sí registraron facilitación en otra versión temática de la tarea, en la que se incluía una regla *conocida* por los sujetos (la “regla de edad para beber”). Griggs y Cox explicaron este resultado en términos de la *“hipótesis de las claves de memoria”*, planteando que la ejecución correcta mejoraba de forma significativa cuando la tarea permitía a los sujetos recuperar experiencias pasadas, relacionadas con el contenido del problema.

En esta misma línea, es posible que en el problema gastronómico los sujetos no estén realizando un análisis combinatorio para generar la respuesta correcta, y por tanto que no estén razonando, sino empleando su experiencia y activando información desde su memoria. En efecto, los sujetos podrían alcanzar la conclusión correcta limitándose a “emparejar” su “conocimiento gastronómico” con los ejemplos dados en la tarea, de tal forma que podían generar la respuesta correcta escogiendo las combinaciones de comidas que eran más coherentes, sin tener que analizar su estatus lógico.

Esta interpretación de los resultados fue corroborada por un cuarto experimento en el que Newstead y cols. (1982) emplearon como sujetos experimentales niños de 8 y 9 años, que eran capaces de resolver correctamente una “versión gastronómica” del problema THOG. Sin embargo, de acuerdo con la teoría de Piaget, los niños de esta edad aún no poseen la habilidad lógica necesaria para ejecutar un análisis combinatorio. Por tanto, dado que daban la respuesta correcta (en un 75% de los casos), parecía más probable concluir que el origen de la ejecución correcta era la activación de claves de memoria desde el conocimiento y la experiencia, y no el desarrollo de un razonamiento lógico. En conclusión, la facilitación registrada en la “versión gastronómica”, parece debida a que los sujetos más que elaborar una estrategia de razonamiento, se limitan a seleccionar lo que consideran una combinación de comidas empíricamente plausible.

Según Newstead, Girotto y Legrenzi (1995), los resultados del trabajo de Newstead y cols. (1982) son de gran interés, porque ponen de manifiesto la necesidad de tener “prudencia metodológica”. En este sentido, es importante no centrarse únicamente en la respuesta que da el sujeto, sino también analizar las razones que pudieron llevarle a generar esa conclusión.

Una nueva versión temática del problema THOG, propuesta por Smyth y Clark (1986), permitió analizar si el “realismo empírico” de la disyunción empleada, permitía mejorar la ejecución. En este caso los autores no emplearon combinaciones conocidas de propiedades, sino una expresión familiar que conlleva en la vida real una relación disyuntiva exclusiva: el concepto de hermanastra. En concreto, *“mi hermanastra puede ser definida como una mujer que tiene como progenitores*

o bien a mi madre o bien a mi padre, pero no a ambos". En el caso de que una fuente de dificultad en la versión original fuese el uso de una relación disyuntiva exclusiva abstracta para definir el THOG, entonces si se expresa esta relación mediante un concepto conocido, tal como el de "hermanastra", parece posible predecir una mejora en la ejecución. Para comprobar esta predicción, Smyth y Clark (experimento 1), presentaron a los sujetos los nombres de cuatro mujeres y de sus padres:

Robin: Mi padre y Jane

Val: George y Jane

Kate: George y mi madre

Jo: Mi padre y mi madre

y se les decía:

"Debes asumir que he escrito el nombre de una de las madres (Jane o mi madre) y de uno de los padres (mi padre o George). Ahora lee la siguiente regla con atención: Si y sólo si la descripción de los progenitores de una de las mujeres incluye o el nombre de la madre que yo he escrito o el nombre del padre que yo he escrito, pero no ambos, entonces esa mujer es mi hermanastra".

Finalmente se les anunciaba que Robin era una de las hermanastras del experimentador, y se les pedía que decidiesen cuáles de las otras tres mujeres eran también hermanastras del experimentador.

La ejecución correcta fue en esta versión muy buena (aproximadamente un 95% de respuestas correctas). Sin embargo, de acuerdo con algunos autores como Girotto y Legrenzi (1989), no se trataba de una tarea isomórfica al problema THOG, ya que se transformó en un problema de mera clasificación, en el que a los sujetos no se les pedía que generasen hipótesis sobre los padres del experimentador y los padres de las mujeres. De hecho, cuando la tarea era homogénea al problema THOG original, y por tanto los sujetos tenían que generar hipótesis sobre quién era la madre y el padre, la ejecución empeoraba. Smyth y Clark, reconocieron que el contenido de la tarea y el realismo de la relación incluida en la misma, no era suficiente para inducir a los sujetos a desarrollar la estrategia correcta.

En definitiva, las primeras versiones temáticas del problema THOG, parecían indicar que ni el realismo de los términos empleados (como en el caso del trabajo de Newstead y cols., 1982), ni la relación entre ellos (Smyth y Clark, 1986), facilitaban la ejecución correcta. En consecuencia, el contenido temático y real de la tarea, no parecía en si mismo una condición suficiente para mejorar la ejecución.

Sin embargo, una de las primeras versiones temáticas del problema THOG que mejoraba la ejecución de los sujetos, fue el "problema de las drogas", propuesto por Griggs y Newstead (1982). El problema consiste en descubrir la combinación de medicamentos que se ajusta a un determinado tratamiento médico. En concreto, es el siguiente:

"El Dr. Robinson estaba instruyendo a algunas enfermeras novatas sobre cómo administrar medicinas. Estaba hablando sobre enfermedades renales y les dijo a las enfermeras que los pacientes renales requerían que se les administrase cuidadosamente CALCIO y POTASIO. La mejor forma de administrarlos era mediante dos inyecciones diarias, pero los pacientes quedaban muy doloridos con el número de inyecciones. Así, era costumbre del hospital administrar un fármaco de forma intravenosa y otro oralmente. El doctor resaltó: "Deben dar a los pacientes potasio o bien en inyección o bien oralmente todos los días, pero por supuesto no deben darles la inyección de potasio y la píldora de potasio a la vez. De igual modo, deben darles a los pacientes calcio, pero no conjuntamente la inyección y la píldora de calcio".

A las enfermeras se les dijo entonces que decidiesen alguna combinación de "DEROXIN" y "ALTANIN" (que son drogas intravenosas, una contiene calcio y otra potasio) con los fármacos "PRISONE" y "TRIBLOMATE" (que son fármacos administrados oralmente, uno contiene calcio

y el otro potasio). En la clase siguiente, el Dr. Robinson se sorprendió al encontrar que la clase había elaborado como respuesta todas las posibles combinaciones de medicinas:

Respuesta 1	DEROXIN	PRISONE
Respuesta 2	DEROXIN	TRIBLOMATE
Respuesta 3	ALTANIN	PRISONE
Respuesta 4	ALTANIN	TRIBLOMATE

El Dr. Robinson llegó a decir a la clase que la combinación de la primera respuesta estaba de acuerdo con sus instrucciones cuando fue llamado para hacer una operación de emergencia. Las enfermeras tenían que solucionar por sí mismas si eran correctas o no las otras respuestas. Tu tarea sería la misma que la de las enfermeras. Se trata de clasificar las tres combinaciones restantes para ver si:

- 1) Estaban conformes con las instrucciones del Dr. Robinson
- 2) No estaban conformes con las instrucciones del Dr. Robinson
- 3) Había insuficiente información para decidir

A pesar de la aparente diferencia con respecto al problema THOG, Griggs y Newstead (1982) señalaron que ambas tareas requerían el mismo tipo de operaciones lógicas para alcanzar la solución correcta. Los autores relacionaron la mejora registrada en la ejecución (alrededor de un 70% de los sujetos daban la respuesta correcta), con la forma en la que se va especificando en la redacción del problema su estructura subyacente. Al ser la estructura más explícita que en el THOG, la representación del espacio problema es más clara y en consecuencia la búsqueda de la solución más sencilla. (Véanse las figuras 2 y 3).

Figura 2. Árbol estructural del problema de las drogas. (Griggs y Newstead, 1982, p. 302)

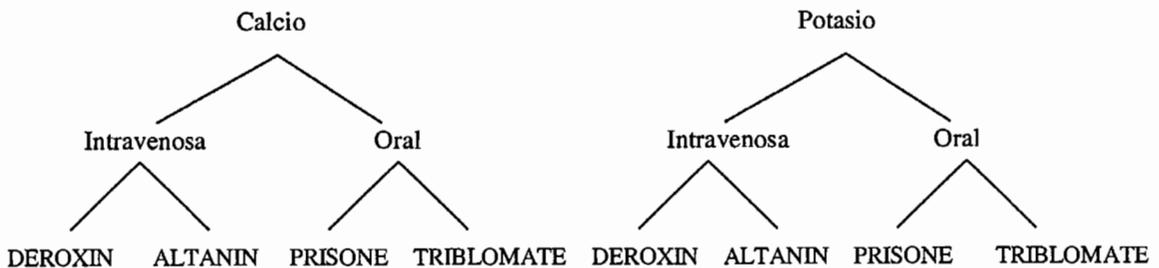
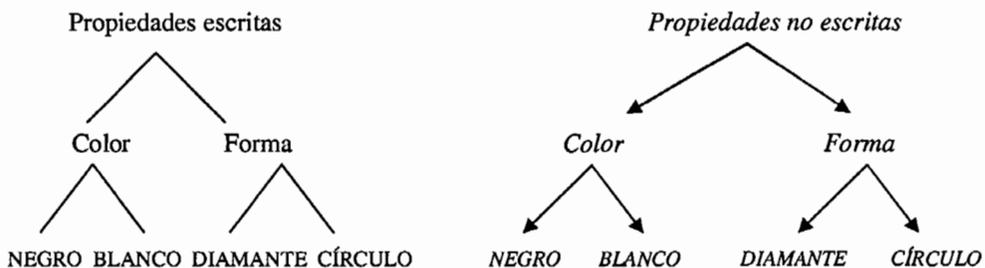


Figura 3. Árbol estructural del problema THOG. (Adaptado de Griggs y Newstead, 1982, p. 302)



En el caso del THOG, el enunciado especifica solamente una parte del árbol. Sin embargo, la parte que se corresponde con las propiedades no escritas, (situada a la derecha de la figura 3 y representada por "↓" y en letra cursiva), no está explícitamente mencionada en el problema. En consecuencia, el sujeto tiene que inferirla a partir de la naturaleza binaria de las propiedades y de la disyunción exclusiva. Por lo tanto, Griggs y Newstead (1982) concluyen que la principal fuente de dificultad del problema THOG puede explicarse en términos de la complejidad para construir una representación adecuada del problema. Así, cuanto más se haga explícita dicha representación, mejor será la ejecución.

Sin embargo, la explicación anterior fue posteriormente modificada por Girotto y Legrenzi (1989), quienes consideraban que el problema de las drogas podría, en efecto, estar clarificando su estructura, pero de una forma diferente a la planteada originalmente por sus autores. En concreto, el problema podría facilitar la diferenciación entre dos niveles cuya distinción es considerada clave para el desarrollo correcto del problema. Se trata del nivel de los datos y del nivel de las hipótesis. Esta es la idea principal de la primera teoría creada específicamente para explicar la ejecución con el problema THOG: *La Teoría de la Confusión*.

2.3. La teoría de la confusión

A) Versión original

Girotto y Legrenzi (1989) proponen una explicación en torno a la complejidad del problema THOG, basada en la *teoría de la confusión*. Según los autores, una de las principales claves de la dificultad está en la tendencia a confundir las propiedades de los datos (es decir, del ejemplar positivo) con las propiedades de las hipótesis (lo que el experimentador ha escrito). En consecuencia, los sujetos tienden a centrarse en las propiedades del ejemplo positivo THOG, considerando de forma incorrecta que son las propiedades anotadas por el experimentador.

Girotto y Legrenzi (1989), diseñaron tres estudios en los que utilizaron diferentes versiones del THOG: (a) el "problema MIB-THOG", (b) el "problema de los espías rusos" y (c) el "problema del pub". La característica común a las tres versiones es que en cada una de ellas se incluyeron dos estímulos diferentes para distinguir entre las hipótesis y los datos. El primer estudio se trataba de la versión abstracta del THOG, pero diferenciando ambos niveles con dos nombres: MIB y THOG. El MIB es un objeto que incluye ambos, el color y la forma que yo he escrito; el THOG es un objeto que incluye o el color que he escrito o la forma que he escrito, pero no ambos. Un 60% de los sujetos daban la respuesta correcta en esta versión.

En un segundo estudio, los sujetos tenían que considerar los pasaportes de cuatro espías rusos que trabajaban en Londres. En cada pasaporte figuraba un tipo profesión (científico o periodista) y un tipo de visado (turista o trabajo):

	Tipo de trabajo	Tipo de visado
YURJ	científico	turista
IVÁN	científico	trabajo
BORIS	periodista	turista
ANTÓN	periodista	trabajo

Estas características podían ser modificadas. Sin embargo, en cada pasaporte sólo era posible cambiar una característica (o el tipo de profesión o el de visado), pero no ambas. Uno de los espías, Yurj (el espía THOG), consiguió pasar el control del aeropuerto británico y llegar a Moscú, porque cambió una de las características de su pasaporte original. La tarea de los sujetos era descubrir si algún otro espía podía llegar a Moscú modificando su pasaporte.

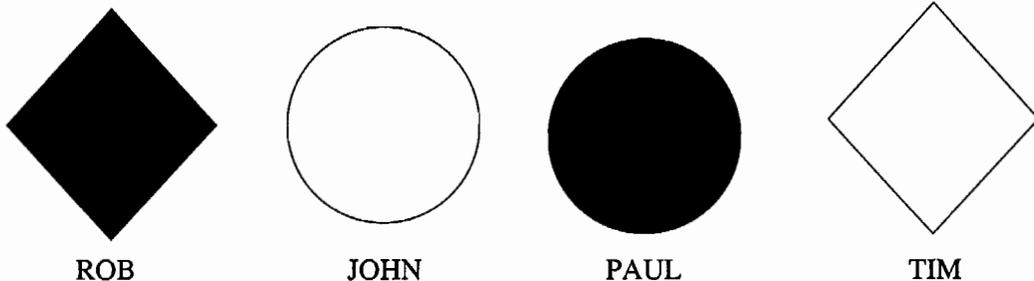
La solución correcta es que de los otros tres espías, sólo Antón llega a Moscú, ya que su pasaporte, una vez modificado, presenta la misma combinación de características del de Yurj. El problema está redactado de tal forma que las características originales de Yurj, no pueden ser consideradas como las que le salvaron. Por tanto, las características que definen el THOG son las del pasaporte de Yurj tras la modificación: nivel de las hipótesis. Los autores explicaron el alto porcentaje de respuestas correctas (el 75% de los sujetos seleccionaban la respuesta correcta), porque el problema estaba incluido en un escenario, cuya secuencia temporal impedía la confusión.

El tercer estudio propuesto por Girotto y Legrenzi (1989), fue el "problema del pub". Los autores diseñaron dos versiones diferentes del problema (versión homogénea versus no homogénea). La diferencia entre ambas estaba en que en la versión homogénea, las cartas se presentaban visualmente, mientras que en la versión no homogénea las cartas se presentaban de forma verbal.

En concreto, la *versión homogénea* del "problema del pub" es la siguiente:

Cinco amigos se reúnen todas las noches en un pub. Una noche, Carlos decide proponer un juego: "He traído una baraja de cartas que contiene sólo cuatro tipos de cartas: (en este momento se muestran a los amigos las cuatro figuras del problema THOG, véase la figura 1, pero en distinto orden). Cojo para mí una carta de la baraja sin enseñársela. Ahora, os voy a repartir una carta a cada uno, e invitaré a una cena a cada persona que tenga una carta con el color o con la forma de la mía pero no ambas cosas". Estas son las cartas de los amigos de Carlos: (se presentan nuevamente las cuatro figuras pero en esta ocasión con un nombre propio debajo de cada una de ellas: Rob, John, Paul, Tim, respectivamente debajo del diamante negro, círculo blanco, círculo negro, diamante blanco). Véase la figura 4.

Figura 4. Diseños utilizados en el "problema del Pub" (Girotto & Legrenzi, 1989, p. 133).



Carlos continúa: "Sin mostraros mi carta, os puedo decir que le debo una cena a Rob. ¿Qué carta creéis que tengo?. Y, ¿pensáis que le debo una cena a alguien más?. Si es así, ¿a quién?"

La *versión no homogénea* del "problema del pub" comienza de la siguiente forma:

"Cinco amigos se encuentran todas las noches en un pub. Una noche Carlos decide plantear un juego: He traído una baraja de cartas. Contiene sólo estos cuatro tipos de cartas: círculo negro, círculo blanco, diamante negro y diamante blanco".

Tras esta descripción verbal de las cartas, la historia (y la respuesta correcta) eran las mismas que en la versión homogénea.

El porcentaje de respuestas correctas (Carlos debe pagar una cena a John), en la versión homogénea, fue del 89%, mientras que en la versión no homogénea (en la que las cartas se presentaban de forma verbal), el porcentaje de respuestas correctas fue del 44%. El elevado nivel de ejecución correcta en la versión homogénea, fue explicado por los autores señalando que, aunque se utilizaron formas geométricas y colores, la estructura del problema incluye claves que facilitan la comparación de los datos y las hipótesis. Además, las diferencias significativas registradas entre la versión homogénea y la no homogénea, se explicaron en función del papel

crucial que podía tener la forma de representación de los dos niveles (hipótesis y datos), incluso aunque el contexto facilite la comparación.

Según Newstead, Giroto y Legrenzi (1995), la facilitación registrada en el “problema del pub”, es muy interesante desde un punto de vista teórico por varias razones: (A) Aunque el contexto es real, el material es abstracto como en el problema THOG. (B) Los sujetos son capaces de ejecutar un análisis combinatorio parcial o completo (es decir, pueden analizar individualmente y de forma correcta la posible tarjeta que tiene Carlos). Por tanto, es difícil considerar las soluciones correctas como resultado de una “pseudo-facilitación”. (C) La misma facilitación puede ser obtenida en distintos problemas mediante la separación de ambos niveles. (D) Tanto la ejecución correcta elicitada mediante la separación de niveles (datos e hipótesis), como los errores intuitivos registrados en la versión estándar, pueden explicarse a partir del mismo mecanismo.

Un resultado similar al de Giroto y Legrenzi (1989), y una explicación en la misma línea, fue presentada por O’Brien, Noveck, Davidson, Fisch, Lea y Freitag (1990). En concreto, O’Brien y cols. (1990, experimento 4), emplearon dos tareas abstractas diferentes: el “problema Trump” y el “problema un-otro THOG”. La tarea “un-otro THOG” era igual que el problema THOG estándar, excepto que a los sujetos se les indicaba que además del triángulo negro *sólo* había otro diseño que fuese un THOG. En el “problema Trump”, en lugar de decir a los sujetos (como en el problema THOG estándar), que el experimentador había escrito una de las formas y uno de los colores, se les decía:

“Uno de los colores (o negro o blanco) es designado como un TRUMP, y una de las formas (o triángulo o círculo) es designada como un FAFNER. Si y sólo si uno de los diseños incluye o el color del TRUMP o la forma del FAFNER, pero no ambos, entonces es un THOG”.

Los resultados de O’Brien y cols. (1990), pusieron de manifiesto que de los 20 sujetos que realizaron la tarea “un-otro THOG”, 12 la resolvieron correctamente. Según los autores, la ejecución correcta podía ser debida a que la indicación de que sólo había otro diseño THOG, podía ayudar a los sujetos bien a elaborar las hipótesis correctas y razonar desde ellas, o bien a seleccionar directamente el otro diseño THOG.

En el caso del “problema Trump”, 9 sujetos de 20, daban la respuesta correcta. Los autores consideraron que una clave importante que podía mejorar la ejecución con respecto al problema THOG estándar, era la separación entre las propiedades del THOG y las propiedades de lo que el experimentador había escrito, mediante la inclusión de dos nombres distintos.

Aunque O’Brien y cols. (1990) consideraron que el “problema TRUMP” era estructuralmente equivalente al THOG, Giroto y Legrenzi (1993), creían que no era una versión adecuada para explicar su “teoría de la confusión”, ya que sus autores han introducido una modificación importante, con respecto a otras versiones del problema. En concreto, el nivel de las hipótesis no se hacía explícito con un único nombre, sino con dos (“TRUMP” y “FAFNER”), que se correspondían con las dos propiedades escritas por el experimentador.

De acuerdo con Giroto y Legrenzi (1989), cualquier versión del THOG en la que se establece una separación clara entre el nivel de los datos y el de las hipótesis (bien sea mediante una secuencia temporal, como en el “problema de los espías rusos”, o a través del escenario, como en el “problema del pub”), facilita la ejecución correcta. Sin embargo, es preciso señalar la diferencia en los resultados obtenidos en las dos versiones utilizadas (homogénea versus no homogénea) del “problema del pub”. Si la facilitación temática sólo se presentaba en la versión homogénea, ¿cómo se puede explicar este resultado mediante la teoría de la confusión?. En realidad, este resultado en principio no esperado, parece cuestionar dicha teoría.

B) Versión modificada

Newstead y Griggs (1992), plantearon una “*versión modificada de la teoría de la confusión*”, según la cual la utilización de “problemas de separación” no era condición suficiente para generar la

facilitación. En concreto, sería necesario pedirles a los sujetos en las instrucciones, que escribiesen las propiedades de las hipótesis. De hecho, si se analizan todas las versiones empleadas por Girotto y Legrenzi (1989), se puede comprobar que esta petición se incluía en todas ellas (por ejemplo, en el "problema del pub", preguntándoles a los sujetos cuál era la carta que podía tener Carlos, o en el "problema del espía", forzándoles a través de la propia historia a que imaginasen combinaciones de "trabajo" y "visado" que hacían que un pasaporte pudiese pasar el control del aeropuerto).

Newstead y Griggs (1992) llevaron a cabo varios experimentos para comprobar sus hipótesis. Los resultados del primer experimento indicaban que no existían diferencias entre las versiones homogénea y no homogénea del "problema del pub". En ambas se producía facilitación con respecto a la versión abstracta original, en la que no se registró ninguna respuesta correcta. Paradójicamente este resultado contradecía el de Girotto y Legrenzi (1989), pero permitía apoyar su teoría de la confusión. Sin embargo, se trata de un apoyo parcial.

Además, se obtuvo un resultado inesperado, relacionado con las respuestas de los sujetos a la cuestión presentada en las dos versiones no estándar: "¿Qué carta podría tener Carlos?". Los sujetos daban dos respuestas distintas, algunos respondían correctamente que había dos posibles combinaciones: "negro+círculo" y "blanco+diamante"; pero otros daban sólo una de las posibles combinaciones. Ambas respuestas llevarían a la misma conclusión correcta, la diferencia estaba en que en un caso se basaba en un análisis combinatorio total y en el otro caso los sujetos sólo consideraban una de las posibles combinaciones. Sin embargo se observó que los sujetos que habían escrito una sola de las posibles combinaciones de la tarjeta de Carlos (y que por tanto se consideraba que estaban respondiendo incorrectamente), posteriormente daban más respuestas correctas a la otra cuestión sobre las propiedades del THOG, que los sujetos que inicialmente respondían correctamente a las dos posibles cartas de Carlos.

Newstead y Griggs consideran que la facilitación producida en las versiones no estándar (homogénea y no homogénea) podría ser artificial y causada por otros factores diferentes al escenario empleado en el problema. En su opinión, la cuestión presentada en las instrucciones sobre "qué tarjeta podría tener Carlos", podría llevar a algunos sujetos a focalizar la atención en una de las posibles combinaciones, considerando una única posibilidad al analizar el problema.

En un estudio posterior (Newstead y Griggs, 1992, experimento 2), los autores analizaron el posible efecto de la cuestión planteada en la tarea. Para ello, presentaron a los sujetos la versión homogénea y la no homogénea del "problema del pub", con y sin la pregunta sobre la carta de Carlos. Los resultados no registraron diferencias significativas en el número de respuestas correctas entre ambas versiones. Además, cuando se incluía la cuestión, se registraban significativamente más respuestas correctas que cuando no se incluía. Sin embargo, plantear la cuestión en singular en relación al término "tarjeta", no parecía llevar a los sujetos a responder que sólo una tarjeta podía ser elegida (hipótesis que en un principio se plantearon los autores). De hecho, 20 sujetos elegían dos o más tarjetas como las posibles tarjetas de Carlos, frente a 10 que elegían sólo una.

Por otra parte, si el incluir la cuestión en las instrucciones parecía mejorar la ejecución en las versiones utilizadas, quizás si se incluyese en la versión original del problema THOG, ("¿Qué color y forma crees que podría haber escrito?"), los resultados también mejorarían. Con esta hipótesis los autores diseñaron un nuevo experimento (Newstead y Griggs, 1992, experimento 3), analizando cuatro versiones del THOG, una homogénea y otra no homogénea, y cada una de ellas incluyendo u obviando la cuestión mencionada. Los resultados mostraron que de los 30 sujetos que participaron, tan sólo 2 dieron la respuesta correcta en las dos versiones homogéneas, frente a 9 que la dieron en las versiones no homogéneas, diferencia que resultó ser significativa, aunque en la dirección no esperada. Además, los autores observaron que la presencia de la cuestión no parecía mejorar significativamente la ejecución (7 sujetos frente a 4, de un total de 30, respondieron correctamente a las versiones con y sin la cuestión, respectivamente).

Los resultados del trabajo de Newstead y Griggs (1992), se pueden sintetizar en los siguientes

aspectos: (1) Cuestionan que la clave necesaria y suficiente de la facilitación sea la utilización de “versiones de separación”. Si el factor clave en el “problema del pub” fuese exclusivamente ése, entonces sus autores deberían haber registrado la facilitación tanto en la versión homogénea como en la no homogénea de la tarea. Por lo tanto, Newstead y Griggs no apoyan totalmente la teoría de la confusión, y como alternativa plantean una “versión modificada” de la misma. Además, consideran que la teoría original no proporciona una explicación de toda la ejecución registrada con el problema THOG. Por ejemplo, los errores “tipo B” son difícilmente explicables, ya que no parece existir ninguna razón por la que los sujetos prefieran considerar que “diamante blanco” y “círculo negro” no son clasificables más que considerar que son definitivamente THOGs. Este resultado parece mejor explicado según Newstead y Griggs en términos de emparejamiento perceptivo. (2) La “versión modificada” plantea que la dificultad del problema se reduce al menos mediante dos manipulaciones: evitando la confusión entre ambos niveles (datos e hipótesis), e induciendo a los sujetos mediante las instrucciones de la tarea a la generación de las hipótesis adecuadas. En efecto, todas las versiones previas en las que se registró facilitación podían ser explicadas en términos de “separación + generación de hipótesis”. Sin embargo, los propios autores reconocen que se trata de una explicación *post hoc* y dejan abierta una puerta a otras posibles explicaciones, señalando que “*el hecho de que pueda encontrarse una explicación en estos términos no significa que sea la explicación correcta*” (Newstead y Griggs, 1992, p. 305). (3) De las tres actividades cognitivas implicadas en la resolución del problema THOG, (comprensión de la regla disyuntiva, generación de hipótesis y contrastación de las hipótesis con los diseños de la tarea), los autores centran la dificultad de la tarea en las dos últimas. En concreto, la generación y contrastación de hipótesis simultáneamente podrían llevar a una sobrecarga a nivel de la memoria operativa, y como consecuencia cometer respuestas erróneas. Por lo tanto, cualquier manipulación que reduzca esta posible sobrecarga o que asegure que la atención está adecuadamente focalizada, podría facilitar la ejecución. La generación previa de las hipótesis y la separación de éstas del ejemplar THOG, parecen ser dos factores que contribuyen a la facilitación, aunque los propios autores añaden que probablemente no son los únicos.

Por lo tanto, hasta estas líneas, hemos presentado a la *teoría de la confusión* de Girotto y Legrenzi (1989), como una explicación sobre el origen de la dificultad en el problema THOG, y a la *versión modificada* de la misma, planteada por Newstead y Griggs (1992), como una alternativa para relativizar y ampliar los presupuestos de la teoría original. Pero Newstead y Griggs (1992) han dejado en su investigación una cuestión abierta: ¿Por qué ocurre la confusión?. Esta cuestión es retomada por Girotto y Legrenzi (1993), quienes ratifican la teoría de la confusión y aportan una nueva explicación sobre la ejecución errónea en términos de *razonamiento no-consecuencial*.

2.4. El razonamiento no-consecuencial

Girotto y Legrenzi (1993) diseñan una investigación en la que incluyen una nueva versión abstracta del THOG: el “problema SARS”. El objetivo es ratificar empíricamente la importancia de la “separación” como factor clave de la facilitación. Esta versión del THOG constituye, según los autores, la evidencia más convincente a favor de la teoría de la confusión.

En el primer estudio, Girotto y Legrenzi diseñaron tres versiones diferentes (“SARS-THOG”, “Hipótesis-THOG” y “THOG-estándar”), con el fin de analizar la hipótesis de la separación. En la condición “SARS-THOG”, el nivel de las hipótesis se correspondía con un concepto: la palabra “SARS” y el nivel de los datos con otro concepto específico, la palabra THOG. Por tanto, como cada SARS es necesariamente distinto del THOG, los autores denominaron a los SARS los “parientes” de los THOGs. En concreto, el problema SARS es el siguiente:

“He definido uno de los diseños como un SARS. Tú no sabes qué diseño es. Pero yo te digo que un diseño es un THOG si tiene o el color o la forma del SARS, pero no ambos. Sabiendo que el diamante negro es un THOG, tienes que indicar cuál o cuáles de los diseños restantes

podrían ser SARS. ¿Podrías indicar si además del diamante negro hay otros THOGs?”.

En particular, en la condición “SARS-THOG”, las instrucciones que recibían los sujetos incluían dos requisitos:

- “indicar cuál o cuáles de los diseños restantes podían ser SARS”, y
- “señalar si además del “diamante negro”, había otros THOGs.

En la versión “hipótesis-THOG”, se pedía a los sujetos que identificasen las características escritas por el experimentador, antes de intentar resolver el problema THOG estándar:

- “sabiendo que el diamante negro es un THOG, tienes que indicar qué combinación de forma y color podría haber escrito yo”.

A continuación se les preguntaba sobre el diseño THOG:

- “¿Podrías indicar si además del diamante negro hay otros THOGs?”

Finalmente, en la versión “THOG estándar”, los sujetos resolvían la versión original de la tarea, en la que recibían las instrucciones originales:

- “Clasificar cada uno de los diseños en una de las siguientes categorías:

- A) Definitivamente es un THOG
- B) Insuficiente información para decidir
- C) Definitivamente no es un THOG”.

La predicción de los autores fue que la facilitación en la ejecución se observaría únicamente en la condición “SARS-THOG”, ya que era la única en la que se establecía una separación clara entre ambos niveles. Además, esta separación debería permitir a los sujetos mantener en mente las hipótesis para evaluar los ejemplos, sin que exista una sobrecarga en la capacidad de memoria operativa. Los resultados confirmaron la predicción, ya que el 70% de los sujetos resolvían correctamente la tarea en la condición “SARS-THOG”, frente al 40% y 25% que lo hacían en las condiciones “hipótesis-THOG” y “THOG-estándar”, respectivamente. Por lo tanto, mientras que la tarea de generación de hipótesis puede ser fácilmente resuelta por la mitad de los sujetos en la versión estándar, sólo la versión “SARS-THOG” permite la generación de las hipótesis adecuadas y la evaluación correcta de los datos.

Sin embargo, podía ocurrir que la resolución correcta de la versión “SARS-THOG” fuese artificial, en tanto que se explique mediante una “estrategia de exclusión”. Es decir, cuando los sujetos encuentran los dos posibles SARS (“diamante blanco” y “círculo negro”), sólo les queda un diseño sin calificar, el “círculo blanco”, así que pueden considerarlo directamente como el otro THOG.

Con el fin de eliminar esta hipótesis, los autores diseñaron otro experimento en el que los sujetos resolvían los mismos SARS y THOG del estudio anterior, pero en este caso se les presentaban seis diseños diferentes, los cuatro estándar, un triángulo y un rectángulo grises. Si la mencionada estrategia fuese la fuente de facilitación en el estudio previo, entonces en este experimento debería haber menos respuestas correctas que en el anterior. Sin embargo, si la predicción de los autores es correcta, entonces se registrará facilitación, ya que se mantiene la estructura de separación de ambos niveles. Los resultados apoyaron la predicción de los autores, ya que un 78% de los sujetos identificó ambos SARS (el 17% identificó solo 1 SARS). Del 78% que identificó ambos SARS, el 64% también resolvían correctamente el THOG. En consecuencia, las claves para identificar los posibles SARS a nivel de los datos, no parecían ser el origen de la facilitación obtenida.

Las principales conclusiones del trabajo de Girotto y Legrenzi (1993), son las siguientes:

(1) Es posible registrar facilitación en una versión no temática del problema THOG: el problema SARS, corroborando con ello la “teoría de la confusión”.

(2) El empleo de diferentes niveles para nombrar distintos conceptos, permite generar una representación vívida de la tarea y facilitar la ejecución, independientemente de la naturaleza del material empleado.

(3) Los autores ratificaron empíricamente la teoría de la confusión, al tiempo que se cuestionaron la “versión modificada” de la misma, propuesta por Newstead y Griggs (1992). Así, el requerimiento explícito en las instrucciones de la tarea de la generación de las hipótesis, no parecía ser una

condición necesaria para que se diese facilitación. En este sentido, Girotto y Legrenzi (1989), registraron un 75% de respuestas correctas, en un problema que especificaba ambos niveles pero que no presentaba el requerimiento explícito de generación de hipótesis. Se trata del “problema del espía” (Girotto y Legrenzi, 1989, experimento 2), en el que es el contexto de la tarea el que lleva a los sujetos a generar las hipótesis antes de resolver el problema.

(4) Según Girotto y Legrenzi (1993), la dificultad en la generación de la respuesta correcta en el problema THOG estándar, puede ser explicada desde el *razonamiento no-consecuencial* que es característico, según Shafir y Tversky (1992), del pensamiento y la toma de decisiones cotidianos. En general, la gente comete con frecuencia errores, al considerar los posibles resultados y consecuencias de eventos inciertos. En relación al problema THOG, los sujetos fallan al combinar las hipótesis posibles y probarlas empleando una regla disyuntiva. Esta explicación ya había sido propuesta por Wason y Brooks (1979), cuando observaron que los sujetos eran capaces de probar las consecuencias de una hipótesis concreta o de identificar -si se les piden- ambas hipótesis, pero no eran capaces de probar las consecuencias de las hipótesis reales cuando “*no se sabe cuál de ellas se corresponde con la realidad. Es particularmente difícil razonar sobre posibilidades hipotéticas para alcanzar conclusiones determinadas*” (Wason y Brooks, 1979, p. 88). La principal fuente del pensamiento no-consecuencial parece ser la dificultad en considerar todos los casos hipotéticos de un evento, debido a las limitaciones en la memoria operativa y la atención. Sin embargo, según Girotto y Legrenzi (1993), existen diferentes manipulaciones experimentales que pueden reducir esta dificultad. Por lo tanto, en términos del razonamiento no-consecuencial, los errores cometidos por los sujetos en el problema THOG están relacionados con las limitaciones atencionales y de memoria operativa, y la dificultad para generar una disyunción de hipótesis, valorando las consecuencias potenciales a partir de una regla disyuntiva dada.

(5) En síntesis, los autores han ratificado su teoría de la confusión (Girotto y Legrenzi, 1989), han cuestionado la “versión modificada” de la misma (Newstead y Griggs, 1992), y han dado un paso hacia delante, tratando de analizar por qué ocurre la confusión. Su respuesta está relacionada con el concepto de *razonamiento no-consecuencial* de Shafir y Tversky (1992), y por lo tanto con características más generales del pensamiento humano cotidiano.

Girotto y Legrenzi (1989, 1993), han interpretado como clave de la facilitación correcta la separación entre niveles. Sin embargo, si analizamos la versión SARS y la versión THOG original, podemos comprobar que además de la diferenciación entre los dos niveles, se ha incluido una modificación en la tarea, con respecto al THOG original, que no ha sido manipulada. En concreto, al sujeto se le plantean dos cuestiones, que no aparecían como tales en la versión original:

- “... *tienes que indicar cuál o cuáles de los diseños restantes podrían ser SARS*”.
- “*¿Podrías indicar si además del diamante negro hay otros THOGs?*”.

Girotto y Legrenzi (1989), consideran que el requerimiento explícito en las instrucciones de la tarea en torno a la generación de las hipótesis, no parecía ser una condición necesaria para que se diese facilitación. Sin embargo, para Newstead y Griggs (1992), la facilitación se debe a dos factores: (a) evitar la confusión entre ambos niveles (datos e hipótesis), empleando “problemas de separación”, y (b) inducir a los sujetos mediante las instrucciones de la tarea a la generación de las hipótesis adecuadas. En este sentido, parece que la focalización de la atención en determinadas claves de la tarea, puede modular la ejecución.

Entonces, ¿Cuál es el papel de las instrucciones y, en general, qué importancia tienen las *claves atencionales* en la ejecución con el problema THOG?

2.5. La importancia de factores de tipo atencional

Como estamos viendo, en la ejecución sobre el problema THOG, parece que las capacidades cognitivas, en términos de memoria operativa y de atención, juegan un papel importante en su

resolución. En concreto, ya desde las primeras explicaciones en torno al origen de los errores en el problema THOG (la falacia del elemento común y el sesgo de emparejamiento), se justificaba la ejecución a partir de la tendencia de los sujetos a focalizar la atención hacia las propiedades que configuran el THOG. Más adelante, Newstead y Griggs (1992), en una réplica al trabajo de Girotto y Legrenzi (1989), también plantearon la importancia de la focalización de la atención en determinadas instrucciones experimentales, como otro factor clave, además de la separación entre niveles.

En la investigación con la tarea de las cuatro tarjetas, el estudio sobre la importancia de focalizar la atención en determinadas instrucciones experimentales, surgió a principios de la década de los 80, cuando se analizaban las causas del efecto de facilitación registrado en determinados contenidos temáticos (como la regla de edad para beber de Griggs y Cox, 1982). Autores como Yachanin (1986) y Yachanin y Tweney (1982), plantearon como causa fundamental de la facilitación la utilización de instrucciones de infracción, en lugar de las originales de verificación/falsación. Las nuevas instrucciones de violación llevaban a los sujetos a focalizar su atención en un aspecto clave para la resolución correcta de la tarea: centrarse en la tarjeta que infringe la regla. En este sentido, las respuestas de los sujetos en la tarea de selección, parecían estar moduladas por el tipo de instrucciones experimentales recibidas (véase por ejemplo, Griggs y Jackson 1990; Platt y Griggs, 1993, 1995; Valiña, Seoane, Ferraces y Martín, 1995, 1998, 2000).

Un fenómeno similar podía estar ocurriendo en el caso del problema THOG. Es posible que una modificación en las instrucciones oriente al sujeto hacia el desarrollo de alguna estrategia o algún proceso clave para su resolución correcta. De hecho, Yachanin y Tweney (1982), han señalado que el cambio en las instrucciones experimentales empleadas puede modificar la naturaleza de la tarea original.

Pues bien, un trabajo reciente en el que se analiza la importancia de factores atencionales y en concreto el papel de las instrucciones experimentales en el problema THOG, es el de Griggs, Platt, Newstead y Jackson (1998). Esta investigación fue inicialmente diseñada con el objeto de replicar la facilitación registrada en el estudio de Girotto y Legrenzi (1993), en el problema SARS.

En el primero de los experimentos diseñados por Griggs y cols. (1998), se emplearon dos versiones del problema SARS. En la primera de ellas, se incluía el requerimiento explícito de generación de hipótesis, presentando a los sujetos las instrucciones siguientes:

- *“¿Qué diseño(s) podrían ser SARS?”*
- *“¿Qué puedes decir, si es que puedes decir algo sobre los otros tres diseños además del diamante negro?”*

Los sujetos recibían tres posibles respuestas, que son las mismas que las presentadas en el THOG estándar. Cada uno de los tres diseños restantes tenía que ser clasificado con una de esas tres respuestas.

En la segunda versión utilizada, se excluía la primera de las cuestiones planteadas.

Los resultados mostraban sólo un 11% de respuestas correctas en ambas versiones. Sin embargo en la primera de ellas, de los 18 participantes, 15 respondían correctamente a la primera cuestión, identificando los posibles SARS. Por lo tanto, al igual que en el trabajo de Girotto y Legrenzi (1993), también la mayoría identificaban correctamente los SARS. Sin embargo, contrariamente a su estudio, pocos sujetos daban la respuesta correcta a la segunda cuestión sobre el THOG. (Sólo 2 de los 15 participantes respondían correctamente). En consecuencia, Griggs y cols., no han registrado la facilitación observada por Girotto y Legrenzi (1993) en el problema SARS. Incluso los autores hicieron cuatro nuevas réplicas con distintas muestras, obteniendo resultados similares: los sujetos podían identificar los posibles diseños SARS, pero no empleaban esa información para responder correctamente a la cuestión sobre el THOG.

Girotto, en una comunicación personal, les sugirió a los autores que el fallo en registrar facilitación se debía a que la forma de preguntar a los sujetos sobre la posibilidad de otros THOGs, era diferente a la de su estudio original (Griggs, Platt, Newstead y Jackson, 1998, p. 8). En concreto,

mientras que en el SARS original se les pedía que *"indicasen si, además del diamante negro, había otros THOGs"*, en la nueva versión de Griggs y cols. se les pedía que *"clasificasen cada uno de los otros tres diseños"*. Por lo tanto, quizás la mera identificación de las posibles combinaciones de SARS podría no ser suficiente para generar facilitación, pero sí podía contribuir a ella si se relaciona con otra cuestión específica sobre el THOG.

Con esta hipótesis, Griggs y cols. (1998, experimento 3), diseñaron un nuevo estudio de "réplica exacta" del de Giroto y Legrenzi (1993), en el que incluyeron en una de las versiones utilizadas, las mismas instrucciones experimentales que emplearon estos autores:

- *"... tienes que indicar cuál o cuáles, entre los diseños restantes, podrían ser los SARS"*.
- *"¿Podrías también indicar si, además del diamante negro, hay otros THOGs?"*.

En la otra versión utilizada, los autores emplearon las mismas instrucciones de su primer estudio, incluyendo las dos cuestiones. Los resultados reflejaban la existencia de diferencias significativas en la ejecución correcta entre ambas versiones. En concreto, en la versión de Griggs y cols., aunque el 87% de los sujetos respondían correctamente a la primera cuestión sobre los SARS, ningún sujeto daba la respuesta correcta a la cuestión sobre el THOG. (Además, el 83% de los participantes cometían uno de los dos errores intuitivos). Sin embargo, en la versión de "réplica exacta" de Giroto y Legrenzi (1993), Griggs y cols. (1998) también obtuvieron resultados similares a los de la investigación original. Por tanto, en esta condición las instrucciones empleadas generaban facilitación: El 84% de los sujetos respondían correctamente a la primera cuestión y el 48% lo hacían a la segunda, identificando el "círculo blanco" como el otro THOG.

A partir de este resultado, parece que la clave de la facilitación en el problema SARS, está en alguna característica más que la mera indicación a los sujetos para que nombren los posibles SARS, ya que en las instrucciones de ambas versiones se incluía este requerimiento explícito de generación de hipótesis. Entonces, es probable que la clave esté en la diferencia que existe entre ambas versiones (la de Griggs y cols., 1998, de la de Giroto y Legrenzi, 1993). Es decir, las instrucciones relativas a la cuestión en torno a si hay otros THOGs. Tales instrucciones podrían guiar a la mayoría de los sujetos a entender que podría existir solamente *"otro THOG"*. Dado que previamente han clasificado los dos diseños como SARS, sólo tienen que decidir si el diseño restante es o no un THOG. Ésta podría ser una hipótesis plausible, ya que otros autores (como O'Brien y cols., 1990) han registrado facilitación en una versión del problema en la que explícitamente se les indicaba a los sujetos que *"además del triángulo negro"*, había "un" diseño que era un THOG.

En esta línea, Griggs y cols. (1998), diseñaron un nuevo estudio en el que se manipuló el tipo de contenido y las instrucciones experimentales. En concreto, utilizaron un diseño factorial (tipo de contenido x tipo de instrucciones). Los autores analizaron la ejecución en los problemas THOG y SARS, eliminando el requerimiento explícito de generación de hipótesis sobre los posibles SARS. En cuanto a las instrucciones, utilizaron las de O'Brien y cols. (1990, experimento 4), y las instrucciones estándar:

1) *"Instrucciones un-otro": "Además del diamante negro, hay otro diseño que es un THOG. ¿Cuál es el otro THOG?"*

2) *"Instrucciones estándar": "¿Qué puedes decir, si puedes decir algo, sobre los otros tres diseños además del diamante negro?"*

Griggs y cols., esperaban obtener facilitación tanto en el problema SARS como en el THOG, cuando se incluían las instrucciones "un-otro", pero no cuando se empleaban las instrucciones estándar. Los porcentajes de respuestas correctas para los cuatro problemas empleados, se recogen en la tabla 1.

En línea con las predicciones de los autores, en ambas versiones: THOG y SARS, se registró facilitación con las "instrucciones un-otro", frente a las "instrucciones estándar". Cuando a los sujetos se les indicaba a través de las instrucciones de la tarea que sólo había "otro" THOG, la mayoría de ellos podían identificar el diseño correcto. Además, con este tipo de instrucciones no era necesario pedir explícitamente a los sujetos que identificasen las posibles combinaciones de los SARS, o en el caso del problema THOG estándar, preguntarles sobre lo que el experimentador podía haber escrito.

Tabla 1. Porcentaje de respuestas correctas en los cuatro problemas, obtenidos por Griggs, Platt, Newstead & Jackson, 1998, experimento 4. (Adaptado de Griggs, Platt, Newstead & Jackson, 1998, p. 10).

Tipo de Instrucciones	Tipo de Problema	
	THOG	SARS ^a
Estándar	11% ^b	6% ^b
Un-Otro	53% ^c	72% ^b

^a La versión del problema SARS sin emplear la primera cuestión (“indicar cuál o cuáles de los diseños restantes podrían ser Sars”).

^bn = 18; ^cn = 19.

En este trabajo, los autores plantean diferentes explicaciones sobre el efecto instruccional registrado. En concreto, el hecho de que las instrucciones “un-otro” generen facilitación, incluso cuando las combinaciones de los SARS potenciales no se requieren de forma explícita, parece sugerir a los autores que la ejecución correcta está más vinculada con la capacidad cognitiva, que con habilidades más específicas (como puede ser el análisis combinatorio sobre las características del THOG). En este sentido, parece que los responsables de la facilitación pueden ser factores de tipo atencional. Aunque la “separación” podría ser necesaria cuando a los participantes no se les dice explícitamente que existe “un-otro THOG”, esta separación no es precisa si se incluyen las “instrucciones un-otro”.

De acuerdo con los autores, el efecto de facilitación observado con las instrucciones “un-otro”, podría ser explicado en términos atencionales: la atención inicial de los sujetos se focaliza en el “círculo negro” y en el “diamante blanco”, como los diseños relevantes. Sin embargo, como no encuentran ninguna forma de diferenciar entre ambos para determinar cuál podría ser el THOG, se centran en las instrucciones en las que claramente se les dice que hay “un-otro diseño”. En consecuencia, buscan un diseño que se caracterice por la singularidad; ese diseño es el “círculo blanco”.

Para Griggs, Platt, Newstead y Jackson (1998), las claves atencionales permiten explicar tanto la ejecución correcta de los sujetos como la incorrecta. En este sentido, el sesgo de emparejamiento se produce porque los sujetos focalizan su atención en los items mencionados en la regla. Aunque en el caso de la regla disyuntiva del problema THOG no se cita ningún item, sí se menciona el ejemplo positivo del THOG. Por lo tanto, los sujetos pueden dirigir su atención hacia “negro” y “diamante” como las características relevantes de los diseños y en consecuencia cometer los errores intuitivos correspondientes. En el caso del problema SARS, los sujetos primero clasifican el “círculo negro” y el “diamante blanco” como los posibles SARS y después deben hacer un nuevo juicio sobre los otros THOGs, valorando en este caso como relevante el único diseño restante: el “círculo blanco”.

En general, en este trabajo Griggs y cols. (1998), han desarrollado un análisis de la ejecución con los problemas SARS y THOG, poniendo el énfasis en el papel de la atención. Fruto de su estudio, han planteado dos conclusiones importantes:

(1^a) El problema SARS constituye una prueba empírica relevante de la “teoría de la confusión”, ya que la separación entre el ejemplar positivo y las posibles propiedades de lo que el experimentador ha escrito, facilita la generación de la respuesta correcta. Sin embargo, esta teoría necesita alguna modificación para poder explicar la ejecución con el problema THOG. Los resultados de Griggs y cols., indicaban que la mejora sólo podía ocurrir cuando esta separación crea en los sujetos la expectativa de que sólo “otro” diseño es un THOG. Por lo tanto, la facilitación

que ha sido observada, podría no ser debida al desarrollo de un proceso de razonamiento lógico, sino a otros factores como por ejemplo la activación de claves de tipo atencional.

(2^a) La conclusión anterior lleva a una segunda implicación, en función de los resultados obtenidos en el trabajo de Griggs y cols. (1998). Hace referencia a la dificultad para obtener facilitación genuina en una tarea compleja de razonamiento, como es el THOG, en ausencia de material real. De hecho, el SARS y el problema “un-otro THOG”, son las únicas versiones del THOG en las que se registró facilitación con material abstracto. (Existen otras versiones abstractas anteriores en las que se registró facilitación, por ejemplo, “el problema de Pitágoras”, de Needham & Amado, 1995, experimento 2, sin embargo no son consideradas estructuralmente iguales al problema THOG estándar).

En particular, si los resultados de esta investigación son correctos, entonces la mejora registrada en las citadas versiones, quizás no represente una “auténtica facilitación”. Los autores consideran que el problema podría ser tan difícil de representar mentalmente que la facilitación auténtica sería imposible en ausencia de material real, que reduzca la carga en la memoria. En consecuencia, es posible que lo que se facilite no sea el análisis combinatorio total que requiere el problema (y por tanto no se facilita el proceso de razonamiento lógico), sino la activación de determinadas claves atencionales, que guían a los sujetos hacia la respuesta correcta.

Otro de los trabajos en los que también se ha destacado la importancia de las limitaciones cognitivas en la ejecución con el problema THOG, es el de Marek, Griggs y Koenig (2000). Los autores diseñaron tres experimentos a través de los cuales analizaron distintos factores que podían reducir la complejidad de la tarea y evitar el “razonamiento no-consecuencial”, mejorando así la ejecución. En concreto, Marek y cols. observaron que incluir en el problema THOG las instrucciones “un-otro” (planteadas inicialmente por O’Brien y cols., 1990, experimento 4) y pedir a los sujetos la generación de las hipótesis, eran dos factores clave en la elevada ejecución correcta registrada (75% de respuestas correctas, registradas en el segundo estudio). Los autores definen el problema THOG como una “multi-tarea”, cuya solución requiere la generación y el mantenimiento de hipótesis en la memoria operativa, y simultáneamente la comprobación de las mismas. En este sentido, las propias demandas del problema podrían exceder las capacidades cognitivas de los sujetos a nivel atencional y de memoria operativa, y en consecuencia ser el origen de las respuestas erróneas.

3. CONCLUSIONES

La investigación con el problema THOG, ha reflejado la complejidad para tratar de determinar cuáles son las claves que permiten explicar la ejecución y, cuáles son los procesos responsables de la misma. A nivel empírico, se han propuesto diferentes factores que pueden estar modulando tanto la ejecución correcta como los errores cometidos por los sujetos. La tabla 2 presenta una síntesis de las investigaciones revisadas en este trabajo, así como de los resultados más significativos.

Sin embargo, a nivel teórico, los principales modelos teóricos de la competencia deductiva - Teorías de Reglas y Teoría de Modelos Mentales- han tenido poco que decir, hasta la fecha, sobre el razonamiento de los sujetos con el problema THOG, si se compara con otras áreas de razonamiento. Así, desde las principales teorías explicativas del razonamiento, Teorías de Reglas y Teoría de Modelos Mentales, se han ofrecido explicaciones para otra tarea de metainferencia, también formulada por Peter Wason, y que constituye uno de los principales paradigmas experimentales en Psicología del Razonamiento: La tarea de selección. En efecto, explicaciones teóricas a dicha tarea se pueden encontrar tanto desde posiciones teóricas que consideran que el razonamiento humano se basa en reglas de inferencia (véase Rips, 1994, pp. 179-183; O’Brien, 1995, pp. 189-216, para recientes formulaciones desde esta perspectiva), como desde aquellos

Tabla 2. Ejemplos de diferentes contenidos empleados en la investigación sobre el problema THOG, ordenados cronológicamente.

Estudio original	Versión	Resultados/Explicación
Griggs & Newstead (1982)	- Problema de las drogas	Facilitación por hacer explícita la estructura subyacente del problema
Newstead, Griggs & Warner (1982)		
(expto. 1)	- Problema de los gustos de cuatro mujeres (ideado por Wason, 1978)	El contenido temático en sí mismo no conlleva facilitación
(expto. 2)	- Problema de los estudiantes de Psicología	
(exptos. 3 y 4)	- Problema de los alimentos (adultos / niños)	Facilitación temática cuando el contenido evoca claves específicas desde la memoria
Smyth & Clark (1986)	- Problema de la hermanastra	Una relación empíricamente disyuntiva no es suficiente para inducir al desarrollo de la estrategia correcta
Giroto & Legrenzi (1989)		
(expto. 1)	- Problema MIB-THOG	Explicación de la dificultad de la tarea desde la <i>teoría de la confusión</i>
(expto. 2)	- Problema del espía	La generación de hipótesis correctas no es suficiente para mejorar la ejecución correcta
(expto. 3)	- Problema del pub	Facilitación por inclusión de contextos plausibles que faciliten la separación entre niveles (hipótesis y datos)
O'Brien, Noveck, Davidson, Fish, Lea & Freitag (1990)	- Problema Trump	Facilitación en una versión abstracta por separación entre niveles, vía inclusión de dos nombres (Trump y Fafner)
Newstead & Griggs (1992)	- Réplica del problema del pub	Explicación de la ejecución desde una versión modificada de la teoría de la confusión: Facilitación cuando el <i>problema de separación</i> incluye además el requerimiento explícito de generación de hipótesis. Dificultad en el problema THOG por sobrecarga en la memoria operativa.
Giroto & Legrenzi (1993)	- Problema Sars	Facilitación en versión abstracta <i>de separación</i> vía inclusión de un concepto pariente del THOG: El Sars. Las inferencias erróneas en el THOG son un ejemplo de <i>razonamiento no-consecuencial</i>
Griggs, Platt, Newstead & Jackson (1998)	- Réplica del problema Sars	Facilitación debida a factores atencionales. Importancia de las instrucciones experimentales
Marek, Griggs & Koenig (2000)	- Problema THOG "reformado"	Evitar el razonamiento no-consecuencial y reducir la complejidad cognitiva (vía instrucciones "un-otro" y pedir la generación de hipótesis), mejora la ejecución

otros planteamientos teóricos que defienden que el razonamiento humano es semántico y se basa en modelos mentales (Johnson-Laird y Byrne, 1991, pp. 75-81; Johnson-Laird, 1995, pp. 136-146). Sin embargo, el problema THOG no ha merecido, que sepamos, ninguna atención por parte de los defensores de las teorías de reglas formales.

Por otra parte, los autores que defienden una competencia deductiva basada en modelos mentales, como Johnson-Laird, se “olvidan” de este problema relacionado con la disyunción (el THOG), en la excelente revisión que ha llevado a cabo en el *Annual Review* (1999) sobre razonamiento deductivo. Ello no significa que no se le haya prestado ninguna atención desde la teoría de modelos mentales. Al contrario, en un reciente trabajo (Johnson-Laird, 2000), se propone una explicación de la ejecución con esta tarea desde esta perspectiva. En concreto, un estudiante de la Universidad de Princeton Mark Johns, propuso una explicación tanto de la respuesta correcta como de los errores que cometen los sujetos cuando razonan con el problema THOG. De acuerdo con Johns, los sujetos construyen modelos mentales que representan las dos posibles características del otro THOG:

negro	diamante
-------	----------

A partir de esta representación, pueden concluir que el círculo blanco no puede ser un THOG porque los modelos mentales elaborados no incluyen ninguna de las dos características. La respuesta correcta depende del desarrollo de los modelos iniciales anteriores, que hagan explícito lo que es falso en los dos casos:

negro	¬diamante
¬negro	diamante

Teniendo en cuenta que un diseño es THOG si tiene una característica de los modelos representados, los sujetos pueden concluir que «definitivamente son THOGs el círculo blanco y el diamante negro, mientras que los otros dos diseños (círculo negro y diamante blanco) no serían THOGs», al compartir las dos características. Finalmente, los sujetos pueden considerar que un diseño «es indeterminado -podría o no ser un THOG- si tiene una característica en sólo uno de los modelos» (Johnson-Laird, 2000, p. 31).

Nuestro objetivo en este trabajo ha sido ofrecer una revisión de la Psicología experimental con la tarea THOG. De esta revisión se deduce tanto la importancia de factores atencionales como de la capacidad de memoria operativa (factor relevante en la teoría de modelos mentales del pensamiento y razonamiento). No obstante, es necesaria una mayor investigación empírica para iluminar aquellas zonas de “penumbra” que, con palabras del propio Johnson-Laird (*Annual Review*, 1999, p. 130), tienen ambos enfoques teóricos sobre el razonamiento humano. En este sentido parece conveniente abrir nuevas líneas de investigación que nos permitan obtener información convergente sobre esos “puntos oscuros”.

Tal vez el estudio de las diferencias individuales, uno de los temas “olvidados” de la Psicología Cognitiva, pueda contribuir en esta dirección. De hecho, es una perspectiva que comienza a cobrar importancia en la Psicología experimental del Razonamiento Deductivo (Handley, Evans, Denis y Capon, 2000; Newstead, Handley, Harley y Wright, en prensa; Martín, Seoane, Valiña y Ferraces, 1998; Stanovich y West, 1998a, b, 1999; Valiña, Seoane, Ferraces y Martín, 1995, 2000), y en pensamiento visuo-espacial (Denis, Logie, Comoldi, De Vega y Engelkamp, 2001), y que ha aportado información empírica relevante en temas de gran calado teórico, como el debate de la racionalidad humana (Schaecken, De Vooght, Vandierendonck y d’Ydewalle, 2000; Stanovich y West, 1999, 2000).

Específicamente, en el ámbito del razonamiento disyuntivo, Wason (1978) ha hecho referencia a algunos trabajos como el de Mimikos o el de Jackson (1986). Sin embargo, que sepamos, son

estudios que nunca han llegado a publicarse. Mimikos pidió a estudiantes de artes y ciencias que resolviesen el problema THOG, encontrando una tasa más elevada de respuestas correctas en los estudiantes de ciencias. Jackson observó que estudiantes de matemáticas y de informática realizaban más correctamente una variante del THOG que estudiantes de ingeniería electrónica o de ciencias sociales.

Por nuestra parte, en una investigación que conjuga la perspectiva psicométrica con la experimental, pudimos comprobar que sujetos con altas y bajas puntuaciones en una prueba de comprensión, presentan diferencias significativas en la resolución de dos versiones del problema THOG: la versión abstracta original y el problema de las drogas (Martín, Seoane, Valiña y Ferraces, 1998).

Pero, al mismo tiempo que se avanza en la investigación empírica, se hace necesaria una reflexión teórica más profunda tanto sobre la ejecución correcta como sobre los errores que los sujetos cometen en tareas experimentales como el THOG, lo que nos llevaría sin duda, a una mejor comprensión de la racionalidad humana (véase Evans y Over, 1996), caracterizada, a nuestro juicio, más bien por su eficacia adaptativa a ambientes con información cambiante, difusa y prácticamente ilimitada, como señala De Vega (1981), que guiada por criterios de coherencia formal.

REFERENCIAS

- Bruner, J.S., Goodnow, J.J., y Austin, G.A. (1956). *A Study of Thinking*. New York: Wiley. (Traducción castellana: *El Proceso Mental en el Aprendizaje*, Madrid: Narcea, 1978).
- De Vega, M. (1981). Una exploración de los metapostulados de la Psicología contemporánea: el logicismo. *Análisis y Modificación de Conducta*, 7(16), 345-375.
- Denis, M., Logie, R.H., Cornoldi, C., De Vega, M., y Engelkamp, J. (Eds.) (2001). *Imagery, Language and Visuo-Spatial Thinking. Current Issues in Thinking and Reasoning*. Hove: Psychology Press Ltd.
- Evans, J. St. B.T. (1982). *The Psychology of Deductive Reasoning*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Evans, J. St. B.T. (1983). *Thinking and Reasoning. Psychological Approaches*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Evans, J. St. B.T., Newstead, S.E. y Byrne, R.M.J. (1993). *Human reasoning: The Psychology of Deduction*. Hove, UK: Lea.
- Evans, J. St. B.T., y Over, D.E. (1996). *Rationality and Reasoning*. Hove, East Sussex, UK: Psychology Press.
- Giroto, V., y Legrenzi, P. (1989). Mental representation and hypothetico-deductive reasoning: The case of the THOG problem. *Psychological Research*, 51, 129-135.
- Giroto, V., y Legrenzi, P. (1993). Naming the parents of the THOG: Mental representation and reasoning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A(4), 701-713.
- Golding, E. (1981, April). *The effect of past experience on problem solving*. Paper presented at the Annual Conference of British Psychological Society, Surrey, England.
- Griggs, R.A. (1983). The role of problem content in the selection task and in the THOG problem. En J.St.B.T Evans, *Thinking and Reasoning. Psychological Approaches* (pp. 16-43). London: Routledge & Kegan Paul.
- Griggs, R.A., y Cox, J.R. (1982). The elusive thematic materials effect in Wason's selection task. *British Journal of Psychology*, 73, 407-420.
- Griggs, R.A. y Jackson, S.L. (1990). Instructional effects on responses in Wason's selection task. *British Journal of Psychology*, 81, 197-204.
- Griggs, R.A., y Newstead, S.E. (1982). The role of problem structure in a deductive reasoning task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 8, 297-307.

- Griggs, R.A., y Newstead, S.E. (1983). The source of intuitive errors in Wason's THOG problem. *British Journal of Psychology*, 74, 451-459.
- Griggs, R.A., Platt, R.D., Newstead, S.E., y Jackson, S.L. (1998). Attentional factors in a disjunctive reasoning task. *Thinking and Reasoning*, 4(1), 1-14.
- Handley, S., Evans, J. St.B.T., Dennis, I. y Capon, A. (2000). Individual differences and the search for counter-examples in syllogistic reasoning. En W. Schaeken, G. De Vooght, A. Vandierendonck y G. d'Ydewalle (Eds.) (2000), *Deductive Reasoning and Strategies* (pp. 241-265). New Jersey: Lea.
- Jackson, S.L. (1986). *The effects of area of expertise and level of education on performance on two reasoning tasks*. Unpublished masters thesis, University of Florida.
- Johnson-Laird, P.N. (1988). A taxonomy of thinking. En R.J. Sternberg y E.E. Smith (Eds.), *The Psychology of Human Thought* (pp. 429-457). Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P.N. (1995). Inference and mental models. En S.E. Newstead y Evans, J.St.B.T. (Eds.), *Perspectives on Thinking and Reasoning. Essays in Honour of Peter Wason* (pp. 115-146). Hove, UK: LEA.
- Johnson-Laird, P.N. (1999). Deductive reasoning. *Annual Review of Psychology*, 50, 109-135.
- Johnson-Laird, P.N. (2000). The current state of the mental model theory. En J.A. García-Madruga, N. Carriedo y M^a.J. González Labra (Eds.), *Mental Models in Reasoning* (pp. 17- 40). Madrid: UNED.
- Johnson-Laird, P.N., y Byrne, R.M.J. (1991). *Deduction*. Hove, UK: Lea.
- Johnson-Laird, P.N., Byrne, R.M.J. y Schaeken, W. (1992). Propositional reasoning by model?. *Psychological Review*, 99, 418-439.
- Johnson-Laird, P.N., Legrenzi, P., y Legrenzi, M.S. (1972). Reasoning and a sense of reality. *British Journal of Psychology*, 63, 395-400.
- Manktelow, K.I. (1999). Deduction: Experiments with "if" and other connectives. En K.I. Manktelow, *Reasoning and Thinking* (pp. 37-61). UK: Psychology Press.
- Marek, P., Griggs, R.A., y Koenig, C.S. (2000). Reducing cognitive complexity in a hypothetico-deductive reasoning task. *Thinking and Reasoning*, 6(3), 253-265.
- Martín, M., Seoane, G., Valiña, M^a.D., y Ferraces, M^a.J. (1998, Julio). La importancia de las diferencias individuales en razonamiento disyuntivo. *Proceedings del II Congreso Iberoamericano de Psicología*. Madrid.
- Martín, M., y Valiña, M^a.D. (en prensa). La Psicología de la disyunción. *Revista de Psicología General y Aplicada*, en prensa.
- Needham, W.P., y Amado, C.A. (1995). Facilitation and transfer with narrative thematic versions of the THOG task. *Psychological Research*, 58, 67-73.
- Newstead, S.E., y Evans, J. St. B.T. (1995). *Perspectives on Thinking and Reasoning. Essays in Honour of Peter Wason*. Hove, U.K.: LEA.
- Newstead, S.E., Girotto, V., y Legrenzi, P. (1995). The THOG problem and its implications for human reasoning. En S.E. Newstead y Evans, J.St.B.T. (Eds.), *Perspectives on Thinking and Reasoning. Essays in Honour of Peter Wason* (pp. 261-285). Hove, U.K.: LEA.
- Newstead, S.E., y Griggs, R.A. (1983). The language and thought of disjunction. En J.St.B.T Evans, *Thinking and Reasoning. Psychological Approaches* (pp. 76-106). London: Routledge & Kegan Paul.
- Newstead, S.E., y Griggs, R.A. (1992). Thinking about THOG: Sources of error in a deductive reasoning problem. *Psychological Research*, 54, 299-305.
- Newstead, S.E., Griggs, R.A., y Warner, S.A. (1982). The effects of realism on Wason's THOG problem. *Psychological Research*, 44, 85-96.
- Newstead, S.E., Handley, S.J., Harley, C., y Wright, H. (en prensa). Individual differences in deductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*.

- O'Brien, D.P. (1995). Finding logic in human reasoning requires looking in the right places. En S.E. Newstead y J. St. B.T. Evans (Eds.), *Perspectives on Thinking and Reasoning. Essays in Honour of Peter Wason* (pp. 189-216). Hove (UK): LEA.
- O'Brien, D.P., Noveck, J.A., Davidson, G.M., Fish, S.M., Lea, R.B., y Freitag, J. (1990). Sources of difficulty in deductive reasoning: The THOG task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42, 329-351.
- Platt, R.D., y Griggs, R.A. (1993). Facilitation in the abstract selection task: The effects of attentional and instructional factors. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 591-613.
- Platt, R.D., y Griggs, R.A. (1995). Facilitation and matching bias in the abstract selection task. *Thinking and Reasoning*, 1(1), 55-70.
- Rips, L.J. (1994). *The Psychology of Proof. Deductive Reasoning in Human Thinking*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Schaeken, W., De Vooght, G., Vandierendonck, A., y d'Ydewalle, G. (Eds.) (2000). *Deductive Reasoning and Strategies*. New Jersey: Lea.
- Shafir, E., y Tversky, A. (1992). Thinking and thought uncertainty: Nonconsequential reasoning and choice. *Cognitive Psychology*, 24, 449-474.
- Smyth, M.M., y Clark, S.E. (1986). My half-sister is a THOG: Strategic processes in a reasoning task. *British Journal of Psychology*, 77, 275-287.
- Stanovich, K.E., y West, R. (1998a). Individual differences in rational thought. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 161-188.
- Stanovich, K.E., y West, R. (1998b). Cognitive ability and variation in selection task performance. *Thinking and Reasoning*, 4, 193-230.
- Stanovich, K.E., y West, R. (1999). *Who is Rational? Studies of Individual Differences in Reasoning*. New Jersey: Lea.
- Stanovich, K.E., y West, R. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? y Author's response: Advancing the rationality debate. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 645-665; 701-726.
- Valiña, M^a.D., Seoane, G., Ferraces, M^a.J., y Martín, M. (1995). Tarea de selección de Wason: Un estudio de las diferencias individuales. *Psicothema*, 7(3), 641-653.
- Valiña, M^a.D., Seoane, G., Ferraces, M^a.J., y Martín, M. (1998). La tarea de selección de Wason: ¿Efecto del contenido, efecto de las instrucciones o ambos?. *Estudios de Psicología*, 60, 15-34.
- Valiña, M^a.D., Seoane, G., Ferraces, M^a.J., y Martín, M. (2000). Conditional reasoning: The importance of individual differences. En J.A. García-Madruga, N. Carriedo y M^a.J. González Labra (Eds.), *Mental Models in Reasoning* (pp. 249-267). Madrid: U.N.E.D.
- Wason, P.C. (1966). Reasoning. En B. Foss (Ed.), *New Horizons in Psychology* (pp. 135-151). Harmondsworth: Penguin.
- Wason, P.C. (1977). Self-contradictions. En P.N. Johnson-Laird y P.C. Wason, (Eds.), *Thinking: Readings in Cognitive Science* (pp. 114-128). Cambridge: Cambridge University Press.
- Wason, P.C. (1978). *Hypothesis Testing and Reasoning*. Unit 25, Block 4, Cognitive Psychology. Milton Keynes: Open University.
- Wason, P.C., y Brooks, P.G. (1979). THOG: The anatomy of a problem. *Psychological Research*, 41, 79-90.
- Yachanin, S.A. (1986). Facilitation in Wason's selection task: Content and instruction. *Current Psychological Research and Reviews*, 5, 20-29.
- Yachanin, S.A., y Tweney, R. (1982). The effect of thematic content on cognitive strategies in the four card selection task. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 19, 87-90.