

Efectos del priming en el condicional y la conjunción negada.

Trabajo Fin de Grado de Psicología

Universidad de La Laguna

Curso académico: 2016-2017

Alumna: Laura María Rodríguez Jorge

Profesor: Orlando Espino

Resumen

Se presenta un experimento en el que se pone a prueba el 'principio de verdad' de la Teoría de Modelos Mentales (Johnson-Laird and Byrne, 2002). De acuerdo con él, cuando a las personas se les presentan premisas afirmadas (por ejemplo, 'si las flores eran rosas, entonces los árboles eran naranjos'), éstas tienden a representarse las posibilidades verdaderas pero no las falsas. Asimismo, este principio afirma que cuando la premisa es negada (por ejemplo, no es el caso de que las flores eran rosas y los árboles naranjos'), éstas se representan las posibilidades falsas y las verdaderas. Por lo tanto, esta teoría predice que las personas deberían tener más accesible las posibilidades verdaderas que las falsas en las premisas afirmadas. Por otra parte, se predice que las posibilidades verdaderas y falsas deberían estar igual de accesibles cuando la premisa es negada. Para el presente experimento se ha utilizado la metodología de *priming*. Los resultados confirmaron estas dos predicciones.

Palabras Clave: Condicional, Conjunción Negada, Priming.

Abstract

An experiment is presented in which the 'principle of truth' of the Theory of Mental Models (Johnson-Laird and Byrne, 2002) is put to the test. According to this principle when people are presented with undisclosed premises (for example, 'if the flowers were pink, then the trees were orange'), these tend to represent the true possibilities of this premise but not the false ones. In addition, this principle states that when people are presented with denied premises (for example, it is not the case that flowers were pink and orange trees), they represent false and true possibilities. Therefore, the theory of mental models predicts that people should have more accessible the true possibilities than the false in the premises not denied or affirmed. On the other hand, it is predicted that true and false possibilities should be equally accessible when the premise is denied. To verify these predictions, the priming methodology has been used. The results confirmed these two predictions derived from the truth principle of mental model theory.

Keywords: Conditional, Conjunction Denied, Priming.

INTRODUCCIÓN

La Teoría de Reglas Mentales (Braine y O'Brien, 1998; Rips, 1994) ha predominado durante años en la Psicología del Razonamiento. Esta teoría parte del supuesto de que las personas tienen reglas básicas de inferencias que se aplican sobre una representación de los argumentos con el fin de obtener una conclusión. Algunas de estas reglas se aplican de forma natural y sin esfuerzo (por ejemplo, la regla *modus ponens*), mientras que otras requieren de más esfuerzo (por ejemplo, la regla *modus tollens*). Braine y O'Brien (1998) propone que todo proceso de razonamiento deductivo está basado en tres componentes; el primer componente codifica la entrada de información lingüística de los términos de las premisas (condicionales, disyunciones, etc) en unos esquemas de inferencia independientes del contexto. El segundo componente es un programa de razonamiento con los pasos a seguir desde la información que ya ha sido interpretada hasta la conclusión. Y el tercer componente está formado por procesos de comprensión pragmática que interpretan las premisas según sea el contexto en que ocurra el mismo. De forma similar el modelo Psycop (Rips, 1994) explica la deducción como un proceso de prueba mental construido por tres elementos: la estructura de memoria, un gestor para el control de la aplicación de reglas (que permite explicar los errores que cometen los sujetos) y unas reglas mentales de inferencia (explican la dificultad de las deducciones).

Los teóricos de las reglas formales de inferencia afirman que las personas tenemos un conjunto de reglas de inferencia que se pueden comparar a las de la lógica, a partir de las cuales, somos capaces de derivar las conclusiones de los problemas deductivos con los que nos encontramos. Por ejemplo, en un enunciado del tipo "*La fruta está en la cesta y la verdura está en la nevera*" se deducen ambos componentes, es decir, si se pregunta si la fruta está en la cesta, o si la verdura está en la nevera, a ambas preguntas se contestaría que sí. Esta explicación reside en una regla (regla de eliminación de la conjunción) del tipo: *A y B, luego: A*. En este caso se trata de una conjunción, pero también hay otra regla para el caso de la disyunción (regla de eliminación de la disyunción) : *A o B, no-A, luego: B*. A partir de esta regla se puede realizar la siguiente deducción válida: *La fruta está en la cesta o La*

verdura está en la nevera; la fruta no está en la cesta; luego la verdura está en la nevera.

Como alternativa a esta Teoría de Reglas, surge una alternativa innovadora que es la Teoría de Modelos Mentales (Johnson-Laird & Byrne, 1991). Esta teoría ha propuesto que las personas comprenden y razonan de forma semántica.

La Teoría de Modelos Mentales (Johnson-Laird & Byrne, 1991) es una teoría que atiende tanto a la forma de la representación (proposiciones, imágenes y modelos mentales), como a los procedimientos que permiten construirla y manipularla. Las proposiciones constituyen una cadena de símbolos con reglas arbitrarias a partir de las cuales razonamos, dudamos y creemos. Una proposición se considerará verdadera si puede ser inferida de los modelos del mundo disponibles. Por su parte, las imágenes son el producto tanto de la percepción como de la imaginación y representan aspectos perceptibles del mundo real. Los modelos comparten características con las imágenes, pero su diferencia reside en que estos subyacen a la imagen, es decir, para una determinada imagen existe un modelo que contiene características de esa imagen. Las imágenes actúan como grupos de información que permiten trabajar con más información al mismo tiempo, lo que es esencial en situaciones complejas, en las que se debe manejar simultáneamente gran cantidad de contenidos relevantes (Medin & Thau, 1992). De acuerdo a esta teoría hay varios principios clave que gobiernan las representaciones mentales que la gente construye. A continuación mencionaremos algunos de los principios, aunque en esta investigación sólo se prestará atención a los dos primeros (*'Principio de verdad'* y *'Principio de parsimonia'*).

El primer principio que menciona esta teoría es el *'Principio de verdad'*. Según este principio cuando a las personas se les presentan premisas que deben asumir como verdaderas, éstas se representan las posibilidades verdaderas a las que hacen referencia las premisas, y no tienden a representarse las posibilidades falsas. Por ejemplo, cuando a una persona se le comenta que “si las flores eran rosas, entonces los árboles eran naranjos”,

éstas piensan en las posibilidades que son verdaderas para esta sentencia condicional: “las flores eran rosas y los árboles eran naranjos”, “las flores no eran rosas y los árboles eran naranjos”, y “las flores no eran rosas y los árboles no eran naranjos” (Johnson-Laird & Byrne, 2002), pero no pensarían en la posibilidad falsa “las flores eran rosas y los árboles no eran naranjos”. De otro lado, la teoría postula que las personas podrían representarse la/s posibilidad/es falsas en el caso de que la premisa fuera negada (por ejemplo, “no es el caso de que en el parque natural las flores son rosas y los árboles son naranjos”). En la tabla 1, se presentan las posibilidades verdaderas y falsas para el condicional y para la conjunción negada.

Tabla 1. Posibilidades verdaderas y falsas para el condicional ‘si A, entonces B’ y para la conjunción negada ‘no es el caso de A y B’, según la teoría de Modelos Mentales.

	Si A, entonces B		No es el caso de A y B	
Verdaderas	A	B	no-A	no-B
	no-A	B	no-A	B
	no-A	B	A	no-B
Falsa	A	no-B	A	B

El segundo principio de la teoría de modelos mentales (*‘Principio de parsimonia’*) afirma que las personas tienden a representarse la menor cantidad posible de posibilidades verdaderas debido a las limitaciones de la memoria de trabajo (Johnson-Laird y Byrne, 2002). Por lo general, las personas tienden a representarse una sola posibilidad verdadera de todas las posibles. En el ejemplo arriba mencionado, las personas tenderían a representarse de forma explícita la posibilidad que se menciona en la premisa, es decir se representarían la posibilidad verdadera: ‘las flores eran rosas y los árboles eran

naranjos', el resto de posibilidades verdaderas son representadas de forma implícita.

Un tercer principio afirma que para algunos condicionales, las personas deben pensar en dos posibilidades (*'Principio de doble posibilidad'*). Los condicionales contrafactuales y semi-factuales están en estado subjuntivo. En una tarea de comprensión, Santamaría et al. (2005) encontraron que un condicionante contrafactual como "si el coche hubiera estado sin gasolina se habría estancado" se entiende teniendo en cuenta no sólo la posibilidad afirmativa "el coche estaba sin gasolina y se estancó", sino también la posibilidad negativa "el coche no estaba sin gasolina y no se detuvo". Además, se encontró que un condicional semi-factual, como "incluso si el corredor había tomado un analgésico, habría perdido la carrera" se entiende teniendo en cuenta no sólo la posibilidad afirmativa, "el corredor tomó un analgésico y perdió la carrera", sino también la posibilidad negativa antecedente "el corredor no tomó un analgésico y perdió la carrera".

En cuarto principio de esta teoría, afirma que la interpretación de un condicional está sujeta a un proceso de modulación semántica y pragmática (Johnson-Laird & Byrne, 2002). Con respecto a este cuarto principio, se afirma que el significado de las cláusulas en las relaciones condicionales puede modular el significado central en un proceso de modulación semántica. Además, la interpretación de un condicional puede ser influenciada por el tipo de expresión lingüística (como, excepto si, a condición de que, a menos, etc.).

Existen numerosas investigaciones en las que se pone a prueba la Teoría de Modelos Mentales. A continuación vamos a comentar sólo algunas de estas investigaciones que se consideran relevantes para el presente estudio. Una de ellas es la realizada por Francisco Gutiérrez, Juan A. García-Madruga, Jonhson-Laird y Nuria Carriedo (2002) que abordaban el razonamiento de condicionales múltiples según la perspectiva de modelos mentales. Compararon las principales teorías sobre el razonamiento deductivo, la de los modelos mentales y la de la lógica mental. Para ello utilizaron medidas de precisión y temporales, y los resultados que obtuvieron apoyaron la teoría de modelos mentales. Los participantes realizaron de forma más rápida los

problemas de un modelo que los que implicaban múltiples modelos. Sin embargo, esta diferencia no se vio reflejada en el porcentaje de respuestas correctas debido a un efecto techo que se confirmaría en un segundo experimento.

Espino, Santamaría y Byrne (2009) investigaron cómo la gente piensa en lo cierto para condicionales, no en lo que es falso. Los resultados del experimento, realizado mediante la metodología del priming, examinaron la comprensión del condicional (por ejemplo, si hay manzanas entonces hay naranjas) y del bicondicional (por ejemplo, si y sólo si hay manzanas entonces hay naranjas). En un primer experimento se encontró que leían más rápido el bicondicional cuando leían previamente una posibilidad verdadera (había manzanas y había naranjas) que cuando leían una posibilidad falsa (no había manzanas y había naranjas). En un segundo experimento, los participantes leyeron la conjunción negada más rápido cuando previamente habían leído un condicional, que cuando habían leído un bicondicional. En el experimento se encontró que las personas tenían más accesible la posibilidad “no hay manzanas y hay naranjas” después de haber leído la premisa condicional "si hay manzanas entonces hay naranjas" que la premisa bicondicional "si y sólo si hay manzanas entonces hay naranjas". Esta posibilidad es verdadera en la premisa condicional, pero falsa en la premisa bicondicional. De otro lado, se encontró que las personas tenían igual de accesible la posibilidad ‘hay manzanas y hay naranjas’ después de haber leído la premisa condicional "si hay manzanas entonces hay naranjas" o la premisa bicondicional. Esta posibilidad es verdadera en para ambas premisas.

Otra investigación que resulta interesante para el presente experimento es la de Espino y Byrne (2012), cuyo objetivo era probar los procesos cognitivos que subyacen a las inferencias de los condicionales negados “*no es el caso que si A, entonces B*”. Los resultados mostraron que las personas no sólo piensan en la conclusión condicional “*si A entonces no B*” sino que también “*si no A entonces B*”. La explicación de cómo la gente niega un condicional “*no es el caso de que si A entonces B*”, es que las personas imaginan las posibilidades verdaderas del condicional y luego construyen el que se les pide, que sería como un complemento de este (Khemlani, Orenes, &

Johnson-Laird, 2012). Las personas por norma general se rigen por un modelo inicial que consiste en los elementos “A y B” y elaboran a partir de este las posibilidades verdaderas: “A Y B”, “no A y no B” y “no A y B”, pero no la falsa “A y no B”. Sin embargo, esta última se considera como correcta cuando se niega el condicional. Por tanto, la negación del condicional está limitada por la representación inicial del condicional (Barres & Johnson-Laird, 2003). De esto se predice que si las personas toman como verdadera la premisa “si A entonces no B” es porque le ha precedido el modelo inicial “A y no B”. Una posible explicación a esto según esta investigación es que los participantes hacen inferencias de las conjunciones interpretando este como un bicondicional, construyendo modelos explícitos que incluyen no sólo “A y no B” sino también “no A y B”, según la teoría de modelos mentales (Johnson-Laird & Byrne, 2002). Sin embargo, esta explicación se puede considerar bicondicional de manera parcial, ya que los participantes aceptan también “no-A y no-B”.

Muy interesante también la aportación de Khemlani, Orenes & Johnson-Laird (2014) que se cuestionaron cómo se entienden y formulan las negaciones de las conjunciones y disyunciones en el caso de afirmaciones compuestas. Una teoría basada en modelos mentales postulaba que los individuos enumeran modelos de las diferentes posibilidades afirmativas. Por ello, predecían que en afirmaciones, las conjunciones (A y B) que se referían a una posibilidad serían más fáciles de comprender que las disyunciones (A o B); y en las negaciones, las conjunciones (no (A y B)) que se referían a más de una posibilidad, serían más difíciles de entender que las disyunciones (no (A o B)). Realizaron dos experimentos: en el primero los participantes seleccionaron las posibilidades que eran consistentes ante las premisas afirmativas que se les presentaban; y en el segundo se confirmó también la teoría ya que los participantes presentaban la misma tendencia cuando la negación de la conjunción era más difícil que la negación del condicional, que a su vez eran más difíciles que la negación de la disyunción.

Por último, se destaca la aportación de O. Espino and B. Villar (2016). En su experimento sobre el efecto priming en las conectivas complejas “A a condición que B” y el condicional “A si B”. Las representaciones mentales (analizadas mediante priming) mostraron que los participantes leyeron antes la

posibilidad "A y no-B", presentando previamente "A si B" que cuando fue precedido por "A a condición de que B". Esto fue explicado porque las personas entienden la oración "A a condición de que B" como bicondicional. Esta es tal vez la investigación que más nos interesa para el presente experimento.

Para la Teoría de Modelos Mentales (Khemlani, Orenes, Johnson-Laird, 2012), la negación de una premisa implica la representación de la posibilidad verdadera y de la posibilidad falsa. Por ejemplo, ante la premisa "no es el caso de que las flores eran rosas y los árboles eran naranjos", las personas empezarían representándose la posibilidad a la que hace referencia la premisa sin la negación ("las flores eran rosas y los árboles eran naranjos"). Seguidamente se representarían la negación ("no es el caso"), representándose un total de tres posibilidades ("no rosas y no naranjos", "rosas y no naranjos", y "no rosas y naranjos"). En este caso cuando alguien dice que "no es el caso de que las flores eran rosas y los árboles eran naranjos", se espera encontrarse con esas tres posibles situaciones verdaderas. La posibilidad a la que hace referencia la premisa antes de incorporar la negación ("las flores eran rosas y los árboles naranjos") es una posibilidad falsa. Por lo tanto, en una conjunción negada, antes de poder acceder a las posibilidades verdaderas, las personas deben representarse la posibilidad falsa. El principio de verdad (Johnson-Laird, 2006; Johnson-Laird & Byrne, 1991, 2002) postula que cuando se presentan premisas negadas, las personas se representan las posibilidades falsas y las verdaderas. Por ello, la Teoría de Modelos Mentales predice que ambas (posibilidades verdaderas y falsas) deben estar igual de accesibles en una tarea de *priming* ante premisas negadas. En el caso de la representación de las premisas afirmadas "si las flores eran rosas, entonces los árboles eran naranjos", las personas se representarían las diferentes posibilidades verdaderas a las que se refiere la premisa ("rosas" y "naranjos", "no rosas" y "naranjos", y "no rosas" y "no naranjos"). A continuación, se representaría la posibilidad falsa ("rosas" y "no naranjos"). La Teoría de Modelos Mentales predice que las personas deben tardar más tiempo en leer la posibilidad falsa que las posibilidades verdaderas. En este ejemplo, habría que representarse todas las posibilidades verdaderas del condicional para acceder

a la posibilidad falsa. Según el principio de parsimonia de la Teoría de Modelos Mentales (Johnson-Laird, 2006; Johnson-Laird & Byrne, 1991, 2002), las personas suelen representarse la mínima cantidad de posibilidades verdaderas posibles debido a la reducida capacidad de la memoria de trabajo y por lo tanto, se espera que las personas no lleguen a representarse la posibilidad falsa.

Para la presente investigación y con el objeto de evitar efectos de priming de repetición, antes de la presentación de la premisa condicional o de la conjunción negada, se presentó una premisa disyuntiva. En la tabla 2, se presenta un ejemplo de uno de los problemas usados en el experimento

Tabla 2. Ejemplo usado en el experimento.

En el folleto del Jardín Botánico los visitantes leyeron que:

Las flores eran o rosas o amapolas y los árboles eran o naranjos o manzanos.

Al comenzar la visita el guía les informó que:

Si las flores eran rosas, entonces los árboles eran naranjos.

Durante el recorrido vieron que:

Las flores no eran amapolas y los árboles no eran manzanos.

Al finalizar la visita todos acudieron a la tienda de recuerdos.

¿Los visitantes leyeron un folleto del Jardín Botánico?

En este ejemplo, la frase crítica es la sexta (las flores no eran amapolas y los árboles no eran manzanos), y se puede apreciar que los conceptos que aparecen en esta frase son diferentes a los que se mencionan en el condicional (frase cuarta). Aunque se han usado conceptos diferentes en ambas frases, es evidente que la aserción “las flores no eran amapolas y los árboles no eran manzanos” dentro del contexto es equivalente a la aserción “las flores eran rosas y los árboles eran naranjos”. Esta manipulación se ha realizado para evitar que se mezclen efecto de repetición con efectos semánticos de priming.

Para comprobar las predicciones derivadas del principio de verdad se ha usado la metodología 'priming'.

Experimento

El objetivo de la presente investigación es el de comprobar si las predicciones del principio de verdad de la teoría de modelos mentales se cumplen. La primera predicción es que no debería darse diferencias en el tiempo de lectura cuando se compara la posibilidad verdadera "las flores no eran amapolas y los árboles no eran manzanos" (que es equivalente a decir que las flores eran rosas y los árboles eran naranjos) frente a la posibilidad falsa "las flores no eran amapolas y los árboles eran manzanos" (que es equivalente a decir que las flores eran rosas y los árboles no eran naranjos), después de haber leído la conjunción negada "las flores eran rosas y los árboles eran naranjos". Las personas antes de leer la conjunción negada, leían previamente la premisa disyuntiva "las flores eran rosas o amapolas y los árboles eran naranjos o manzanos".

La segunda predicción es que las personas deberían tardar más tiempo en leer la posibilidad falsa "las flores no eran amapolas y los árboles eran manzanos" (que es equivalente a decir que las flores eran rosas y los árboles no eran naranjos) frente a la posibilidad verdadera "las flores no eran amapolas y los árboles no eran manzanos" (que es equivalente a decir que las flores eran rosas y los árboles eran naranjos) en la premisa condicional no negadas.

MÉTODO

Participantes

La muestra está formada por 28 estudiantes, hombres y mujeres, de segundo curso de Psicología de la Universidad de La Laguna. Su participación fue voluntaria y recibieron puntuación extra para la asignatura de Lenguaje y Pensamiento por su asistencia.

Material

Se construyeron escenarios primeras frases introducían el contexto en el que se desarrollaba la historia, seguido por una frase neutra dentro del contexto de la historia. A continuación se les presentaba una frase que incorporaba una conectiva, seguida de otra frase neutra dentro del contexto de la historia. A esta frase le seguía, una nueva frase que contenía implícitamente la conjunción de dos hechos relacionados semánticamente en la conectiva. Finalmente se les presentaba una frase que cerraba la historia. Después de haber leído cada historia, se presentaba una pregunta de comprensión (por ejemplo, '¿Los visitantes leyeron un folleto del Jardín Botánico?') para asegurarnos que habían entendido las historias. La mitad de las preguntas requerían una respuesta afirmativa y la otra mitad requirió una respuesta negativa. Un 25% de las pregunta iban referida a la información presentada en las dos primeras frase, un 25% a la tercera y a la cuarta frase, un 25% a las frase 5 y 6, y por último un 25% a la frase séptima. Los materiales utilizados en este experimento fueron los mismos que los utilizados en un experimento anterior (Santamaría, Espino y Byrne, 2005).

Diseño

Se usó un diseño intra-sujeto 2×2 . La primera variable independiente fue el tipo de conectiva, con dos niveles: condicionales en indicativo ('si A, entonces B') y conjunciones negadas ('no es el caso de A y B'). La segunda variable independiente fue el tipo de posibilidad, con dos niveles: posibilidades verdaderas y posibilidades falsas. En el caso del condicional se tomó como posibilidad verdadera la conjunción en la que se afirmaban el antecedente y el consecuente ('A y B') de la premisa condicional y como falsa la conjunción en la que se afirmaba el antecedente y se negaba el consecuente ('A y no-B'). En el caso de la conjunción negada, se tomó como posibilidad falsa la conjunción en la que se afirmaban el antecedente y el consecuente ('A y B') de la conjunción negada y como verdadera la conjunción en la que se afirmaba el antecedente y se negaba el consecuente ('A y no-B'). La variable dependiente

fue el tiempo que tardaban los participantes en leer las posibilidades verdaderas y falsas.

Procedimiento

El experimento fue controlado en línea por un ordenador compatible con IBM, que ejecuta software APT PC (Poltrock & Foltz, 1988). Se animó a los participantes a leer cuidadosamente los escenarios a su propio ritmo y responder a las preguntas con la mayor rapidez y posible. Se presentaban siete frases por cada situación. Después de leer cada oración, los participantes tenían que presionar la barra espacio para continuar con la siguiente oración. Después de leer la pregunta, los participantes respondían "sí" presionando la tecla de la derecha o "no" presionando la tecla de la izquierda. El ordenador registró los tiempos de lectura de los participantes para el condicional y para la negación de la conjunción. Se presentaron cuatro escenarios de práctica a los participantes antes del experimento a modo de ensayo, para familiarizarlos con el procedimiento. Los sujetos leyeron cada una de las cuatro condiciones experimentales doce veces (dos condicionales x dos conjunciones), haciendo un total de 48 ensayos con diferente contenidos asignados al azar, es decir, 48 escenarios distintos. También los 4 escenarios de práctica eran similares a los ensayos experimentales.

RESULTADOS

En la tabla 3 se presenta el tiempo de lectura para el tipo de posibilidad (verdadera y falsa) después de haber leído las conectivas (conjunción negada y condicional). Antes de realizar los análisis estadísticos, se identifican como casos extremos aquellos tiempos de lectura mayores que la media más 2.5 desviaciones típicas. Estos casos extremos fueron excluidos de los análisis finales. Además, los tiempos de lectura de los participantes que contestaron correctamente a la respuesta de comprensión fueron analizados, excluyendo aquellos tiempos lectura en los que participantes contestaban erróneamente.

Tabla 3. Media del tiempo de lectura (milisegundos) y desviación típica (en paréntesis) para las posibilidades ('verdaderas' versus 'falsas') después de haber leído las conectivas ('si A, entonces B' versus 'no es el caso de A y B').

	Posibilidades	
	Si A, entonces B	No es el caso de A y B
Verdadera	2736 (626)	2958 (900)
Falsa	2950 (887)	2938 (928)
Diferencias	-214	20

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) 2 (Tipo de conectiva: 'si A, entonces B' y 'no es el caso de A y B') por 2 (tipo de posibilidad: 'verdadera' y 'falsa') con medidas repetidas en ambos factores. El análisis mostró que no había efectos de interacción, $F(1,27) = 3.51$, $MSE = 108632$, $p = .7$, $\eta^2 = .12$, ni efecto principal para la variable conector, $F(1,27) = 2.35$, $MSE = 130591$, $p = .14$, $\eta^2 = .08$, ni efecto de la variable, $F(1,27) = 1.48$, $MSE = 178490$, $p = .23$, $\eta^2 = .05$.

A continuación realizamos análisis de media planificadas. Estos análisis mostraron que las personas tardan más tiempo en leer la posibilidad falsa que la posibilidad verdadera en el condicional (2950 milisegundos vs 2736 milisegundos; $t(27) = 2.36$, $p = .025$). Este dato confirma una de las predicciones de la teoría de modelos mentales, en el sentido de que las personas tardan más tiempo en leer la posibilidad falsa que la verdadera. De otro lado, y tal y como predice la teoría de modelos mentales, los participantes tardan tiempo similares en leer la posibilidad falsa y la verdadera después de haber leído la conjunción negada (2938 milisegundos vs 2950 milisegundos; $t(27) = .18$, $p = .86$). Esta predicción se basa en el hecho de que la posibilidad "A & no B" es verdadera en la conjunción negada, pero falsa en el condicional.

DISCUSIÓN

En esta investigación se presenta un experimento que tenía como objetivo comprobar el principio de verdad de la teoría modelos mentales. De acuerdo a este principio se debería esperar que las posibilidades verdaderas estuviesen más accesibles que las posibilidades falsas en los condicionales afirmados, pero no en las conjunciones negadas. Según la teoría de modelos mentales, en las conjunciones negadas las personas se representan las posibilidades falsas y las verdaderas, mientras que en el condicional no negado suelen representarse sólo algunas posibilidades verdaderas, debido a las restricciones de la memoria de trabajo. Los resultados obtenidos en esta investigación confirman ambas predicciones

Estos resultados son concordantes con los obtenidos en investigaciones previas. Por ejemplo, Espino, Santamaría y Byrne (2009) encontraron que las personas tardaban menos tiempo en leer la posibilidad 'no A y B' después de haber leído el condicional 'si A, entonces B' que después de haber leído el bicondicional 'si y sólo si A, B'. La posibilidad 'no-A y B' es verdadera para el condicional pero falsa para el bicondicional. Similares resultados han sido encontrados por Espino y Villar (2016). En esta investigación los autores encontraron que las personas tardaban menos tiempo en leer la posibilidad 'no-A y B' después de haber leído el condicional 'A, si B' que después de haber leído el condicional complejo (bicondicional) 'A a condición de que B'. De acuerdo a los autores, la posibilidad 'no-A y B' es falsa para el condicional 'A si B' verdadera para el condicional complejo 'A a condición de que B'.

La novedad de esta investigación es que por primera vez se ha realizado un estudio de priming con conjunciones negadas, y se ha obtenido datos que confirman las predicciones del principio de verdad. Según este principio, cuando las personas se enfrentan con premisas que deben asumir que son falsas o negadas, ellas piensan tanto en las posibilidades falsas como en las posibilidades verdaderas que se derivan de la premisa.

Los resultados obtenidos en esta investigación difícilmente pueden ser explicados por las teorías de reglas formales de inferencias (Braine & O'Brien, 1998; Rips, 1994), y por las teorías basadas en reglas de dominio-especifico

(Fiddick, Cosmides, & Tooby, 2000; Gigerenzer & Hug, 1992; Holyoak & Cheng, 1995). Estas teorías no proveen el mecanismo por el cual ciertas conjunciones o posibilidades deberían ser primadas o no por los condicionales o por las conjunciones negadas. Finalmente, estos resultados dan apoyo a la idea de que las personas piensan acerca de lo que es verdadero cuando se les pide que asuman que la premisa es verdadera, pero piensan tanto en las posibilidades verdaderas como en las falsas cuando se les pide que asuman que la premisa es falsa.

REFERENCIAS

- Barres, P., & Johnson-Laird, P. N. (2003). On imagining what is true (and what is false). *Thinking & Reasoning*, 9, 1-42.
- Braine, M. D. S., & O'Brien, D. P. (1998). *Mental logic*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Espino, O., Santamaría, C., & Byrne, R.M.J. (2009). People think about what is true for conditionals, not what is false: Only true possibilities prime the comprehension of 'if'. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 1072–1078.
- Espino, O., & Byrne, R.M.J. (2012). It is not the case that if you understand a conditional you know how to negative it. *Journal of Cognitive Psychology*, 24:3, 329-334.
- Espino, O., Villar, B. (2016). Priming effect in affirmative complex conditional connectives. *Journal of Cognitive Psychology*, doi: 10.1080/20445911.2016.1188820
- Fiddick, L., Cosmides, L., & Tooby, J. (2000). No interpretation without representation: The role of domain-specific representations and inferences in the Wason selection task. *Cognition*, 75, 1–79.
- García-Madruga, J. A., Gutiérrez, F., Carriedo, N., MorenoRíos, S., & Johnson-Laird, P. N. (2002). Mental models in deductive reasoning. *The Spanish Journal of Psychology*, 5, 125–140.
- Gigerenzer, G., & Hug, K. (1992). Domain specific reasoning: Social contracts, cheating, and perspective change. *Cognition*, 42, 127–171.
- Holyoak, K. J., & Cheng, P. (1995). Pragmatic reasoning with a point of view: A response. *Thinking and Reasoning*, 1, 289–313.
- Johnson-Laird, P. N. (2006). *How we reason*. Oxford, UK: Oxford University Press.

- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (2002). Conditionals: A theory of meaning, pragmatics and inference. *Psychological Review*, 19, 646–678.
- Johnson-Laird, P. N., Byrne, R. M. J., & Schaeken, W. (1992). Propositional reasoning by models. *Psychological Review*, 99, 418–439.
- Khemlani, S., Orenes, I., Johnson-Laird, P.N. (2012). Negation: A theory of its meaning, representation, and use. *Journal of Cognitive Psychology*, doi: 10.1080/20445911.2012.660913
- Khemlani, S., Orenes, I., & Johnson-Laird, P. N. (2014). The negation of conjunctions, conditionals, and disjunctions. *Acta Psychologica*, 151, 1-7.
- Medin, D. L., & Thau, D. M. (1992). Theories, constraints, and cognition. In H. L. Pick, Jr., P. W. van den Broek, & D. C. Knill (Eds.), *Cognition: Conceptual and methodological issues* (pp. 165-187). Washington , DC : American Psychological Association.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental*.
- Quelhas, C., Johnson-Laird, P., & Juhos (2010). The modulation of conditional assertions and its effects on reasoning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1–24.
- Rips, L. J. (1994). *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*. Cambridge, MA: MIT Press, Bradford Books.
- Santamaría, C., Espino, O., & Byrne, R. (2005). Counterfactual and semifactual conditionals prime alternative possibilities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 1149–1154. doi:10.1037/0278-7393.31.5.1149
- Santamaría, C., & Espino, O. (2002). Conditionals and directionality: On the meaning of If vs Only if. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A, 51–57.