

# **Ilusiones en el Razonamiento: Condicionales Contrafactuales y Semifactuales**

---

**TRABAJO FIN DE GRADO DE PSICOLOGÍA**

Facultad de Psicología y Logopedia

Universidad de La Laguna

**Alumno:** Iriome Peña Yáñez

**Tutor:** Orlando Germán Espino Morales

**Curso académico:** 2019/2020

## ÍNDICE:

<b>Resumen / Abstract.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Método.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Participantes.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Instrumentos.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Diseño.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Materiales y procedimiento.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Resultados y discusión.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Conclusiones.....</b>	<b>13</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>16</b>

## **Resumen**

La Teoría de Modelos Mentales defiende que las personas razonan teniendo en cuenta sólo las posibilidades verdaderas a las que hacen referencias las premisas. Esta forma de razonar puede llevar a las personas a cometer errores sistemáticos en el razonamiento, conocidos como errores ilusorios. Según la teoría de Modelos Mentales, las personas deberían cometer más errores ilusorios en los problemas semifácticos (por ejemplo, “aunque hubiera habido un as en la baraja, habría habido un rey”) que en los problemas contrafácticos (por ejemplo, “si hubiera habido un as en la baraja, habría habido un rey”). El objetivo de este trabajo de investigación es comprobar si estas predicciones se dan en realidad. Para ello, se presenta un experimento en el que se usan problemas ilusorios con condicionales semifactuales y condicionales contrafactuales, los cuales permiten obtener una comparación respecto a los problemas control. Los resultados obtenidos mostraron que las personas cometían igual cantidad de errores ilusorios en los problemas semifactuales y en los problemas contrafactuales. Por lo tanto, los resultados obtenidos no confirman las predicciones realizadas por la teoría de modelos mentales.

**Palabras clave:** Modelos Mentales, razonamiento, ilusiones, principio de verdad.

## **Abstract**

The Mental Model Theory argues that people reason by taking into account only the true possibilities referred to in the premises. This way of reasoning can lead people to make systematic errors in reasoning, known as illusory errors. According to this theory, people should make more illusory errors in semifactual problems (for example, even if there had been an ace in the deck, there would have been a king) than in counterfactual problems (for example, if there had been an ace in the deck, there would have been a king). The aim of this research is to check whether these predictions are in fact true. To this end, an experiment is presented in which illusory problems with semi-factual conditionals and counterfactual conditionals are used, to obtain a direct comparison of results with respect to control problems. The results showed that people made the same amount of illusory errors in the semifactual problems and in the counterfactual problems. Therefore, the results do not confirm the predictions made by the theory of mental models.

**Keywords:** Mental Models, reasoning, illusions, principle of truth.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo de investigación es comprobar si se cumple la predicción que hace la Teoría de Modelos Mentales, según la cual, las personas cometen más ilusiones en los problemas con condicionales semifactuales que en los problemas contrafácticos. Las ilusiones en el razonamiento han sido estudiadas desde hace varias décadas, y hacen referencia al sesgo que generalmente tienen las personas a la hora de razonar, debido a ciertas reglas sistemáticas que se aplican en nuestra mente durante este proceso. Estos sesgos se pueden ver traducidos en errores de conclusiones en el propio razonamiento.

El fenómeno de las ilusiones en el razonamiento se ha encontrado en múltiples áreas del propio razonamiento. Este fenómeno ha sido estudiado en diferentes tareas, tales como tareas con conectores condicionales (por ejemplo: “si hay un coche, entonces hay una moto”) y disyunciones (por ejemplo: “hay coches o hay motos”) (Johnson-Laird & Savary, 1999; Khemlani & Johnson-Laird, 2009), en tareas con premisas cuantificadas como "todos los A son B" y "algunos de A son B" (Yang & Johnson-Laird, 2000), tareas en los que usan los conceptos deónticos de ‘está permitido’ y ‘es obligatorio’ (Bucciarelli & Johnson-Laird, 2005), y en tareas causales (Goldvarg & Johnson-Laird, 2001). Sin embargo, este fenómeno no se ha estudiado con profundidad en tareas en los que se usan condicionales subjuntivos, como pueden ser los condicionales contrafactuals y los semifactuales. Por tanto, a través de esta investigación lo que se pretende es estudiar si existen efectos de ilusiones en el razonamiento con condicionales subjuntivos, tales como contrafactuals (por ejemplo: “si hubiera habido un as en la mano habría habido un rey en la mano”) y condicionales semifactuales (por ejemplo: “aunque hubiera habido un as en la mano habría habido un rey en la mano”).

El enfoque teórico en el que nos basaremos para la realización de este estudio será el enfoque de la Teoría de Modelos Mentales (MMT) o teoría de modelos (Johnson-Laird, 1984, 2006; Johnson-Laird & Byrne 1991), ya que es la única teoría actual que ha explicado el fenómeno de las ilusiones en el razonamiento humano. La teoría de modelos propone que los individuos crean una serie de modelos a partir de la descripción de las situaciones en las premisas, los cuales hacen explícito únicamente lo que es verdad. Para

ello, la teoría se basa en varios principios, entre los cuales destaca el denominado principio de verdad.

En referencia al principio de verdad, éste establece en primer lugar que (1) generalmente los individuos se representan únicamente las posibilidades verdaderas, y en segundo lugar que (2) dentro de estas posibilidades, las personas se representan solamente las proposiciones literales en las premisas que son verdaderas (premisas tanto afirmativas como negativas). De esta manera, el principio de verdad establece la predicción de que, partiendo de las bases anteriormente mencionadas, pueden existir deducciones o derivaciones en el razonamiento de las personas, las cuales pueden ser erróneas. Un claro ejemplo de lo propuesto por esta teoría puede ser el que se muestra a continuación:

*Considere qué conclusión se sigue de la siguiente situación, teniendo en cuenta que solamente una de las premisas es verdadera, mientras que la otra premisa es falsa:*

*Si hay manzanas, entonces hay peras*

*Si no hay peras, entonces hay manzanas*

*¿Es posible que haya manzanas y que haya peras?*

En base a la teoría de modelos mentales, todos los individuos se construirán una especie de esquema mental, en el que se encuentren representados los modelos de posibilidades para las premisas de la siguiente manera:

**1ª Premisa:** Hay manzanas / Hay peras

**2ª Premisa:** No hay peras / Hay manzanas

De esta forma, en el modelo mental que se representan las personas en la primera premisa, se hace explícita la posibilidad de que hay tanto manzanas como peras. Por otro lado, el modelo mental que las personas se representan para la segunda premisa hace referencia a las posibilidades en las que el antecedente es falso (no hay peras). En este caso, las personas no hacen explícitas estas posibilidades en las que el antecedente es falso, de tal manera que representan sólo las posibilidades verdaderas (Johnson-Laird & Byrne, 1992). Teniendo en cuenta por un lado que, la pregunta que se plantea en el problema es si es posible que haya manzanas y que haya peras, y por otro lado que, según los supuestos del principio de verdad, los individuos generalmente se representan únicamente las posibilidades verdaderas en las premisas, y no pensarán en la falsedad de la otra premisa, se puede deducir que los razonadores responderán a la pregunta planteada en el problema de manera afirmativa (“SÍ”). Esto se debe a que la pregunta que se plantea en el problema se corresponde directamente con la posibilidad del modelo mental representado por la persona para la primera premisa. Es decir, en la pregunta propuesta a los participantes se cuestiona si puede haber manzanas y peras. Por su parte, los individuos se han creado un esquema mental a partir de la primera premisa en el que representan esa misma situación. Por eso responden afirmativamente a la pregunta planteada. No obstante, esta respuesta es completamente errónea. Se trata de una ilusión basada en el propio principio de verdad. En realidad, los modelos totalmente explícitos que se generan a raíz de las premisas son los mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 1

*Modelos totalmente explícitos que se generan a raíz de las premisas*

<b>Primera premisa</b>	<b>Segunda premisa</b>
<i>Manzanas / Peras</i>	<i>No peras / Manzanas</i>
No manzanas / Peras	Peras / Manzanas
No manzanas / No peras	Peras / No manzanas
<b>Manzanas / No peras</b>	<b>No peras / No manzanas</b>

**Nota.** En cursiva se muestran las representaciones mentales iniciales de las personas para cada premisa. En rojo, se muestran las representaciones falsas de las premisas.

Por tanto, basándonos en la tabla 1 se puede afirmar que la respuesta correcta es “NO”, ya que la situación de que hay manzanas y hay peras es una posibilidad cierta en

las dos premisas (y cabe recordar que una de ellas se debe asumir que es falsa), por lo que si tomamos una de las premisas como falsa, en ningún caso podrán haber manzanas y peras. Según la teoría del modelo, esto se debe a que en general las personas presentan carencias para representar lo que es falso. A continuación, se presentan las predicciones que la teoría de modelos mentales hace para los condicionales semifactuales y condicionales contrafactuales, que se usarán en esta investigación. Por un lado, si se presenta un problema con condicionales semifactuales como el siguiente, el problema hará que los participantes caigan en la ilusión de que una opción o conclusión es la correcta, cuando en realidad no lo es. El problema es el siguiente:

*Suponga que una de las siguientes premisas es verdadera y la otra es falsa:*

*-Aunque hubiera habido manzanas en la nevera, habría peras.*

*-Aunque no hubiera habido manzanas en la nevera, habría peras.*

*Por favor, seleccione la respuesta correcta:*

*a) había peras.*

*b) no había peras.*

*c) podría haber o no haber peras.*

La teoría de modelos mentales lo que va a predecir es que los participantes llegarán a la conclusión ilusoria de que "había peras". Sin embargo, en realidad esta consideración es un error, ya que en este caso las personas no se representan la falsedad de las premisas (por ejemplo: "hay manzanas y no hay peras"), tal y como se muestra en la tabla 1. Por otro lado, si presentamos un problema con condicionales contrafactuales que no lleve a los participantes a sucumbir a la ilusión, como por ejemplo:

*Suponga que una de las siguientes premisas es verdadera y la otra falsa:*

*-Si hubiera habido manzanas en la nevera, habría peras.*

*-Si no hubiera habido manzanas en la nevera, habría peras.*

*Por favor, seleccione la respuesta correcta:*

*a) había peras.*

*b) no había peras.*

*c) podría haber o no haber peras.*

La teoría de modelos mentales predice en este caso que las personas llegarán a cualquiera de las conclusiones a o b. Esta predicción se encuentra basada en la idea de que la representación inicial de las premisas hace accesible todas estas predicciones (tabla 2). De esta manera, lo que se predice en esta ocasión es que no existirá tan claramente ilusiones en el razonamiento. En este problema, la conclusión correcta que se desprende de la premisa debería ser que "no hay peras", y las personas deberían mostrar un menor porcentaje de errores a la hora de elegir la conclusión correcta en este caso, en comparación con los problemas con condicionales semifactuales.

Tabla 2  
Representación inicial de las premisas

Semifactual		Contrafactual	
<b>Premisa 1:</b>			
<i>Aunque hubiera habido manzanas, habría peras</i>		<i>Si hubiera habido manzanas, habría peras</i>	
Manzanas / peras	No-manzanas / no-peras	Manzanas / peras	no-manzanas /no peras
No-manzanas / peras		No-manzanas / no-peras	
<b>Premisa 2:</b>			
<i>Aunque no hubiera habido manzanas, habría peras</i>		<i>Si no hubiera habido manzanas, habría peras</i>	
No-manzanas / peras	Manzanas / no-peras	No-manzanas / peras	Manzanas / peras
Manzanas / peras		Manzanas / no peras	

**Nota.** La tabla muestra para cada premisa sus modelos mentales (a la izquierda) y sus modelos totalmente explícitos (a la derecha) en cada tipo de problema.

## EXPERIMENTO

El objetivo de este experimento es comprobar si los participantes sucumben a la ilusión en el razonamiento en ciertos problemas con condicionales semifactuales y contrafactuales. Para poder alcanzar este objetivo, se han utilizado en el experimento dos tipos de problemas (problemas con condicionales semifactuales y problemas con condicionales contrafactuales), además de un problema de control. Según los principios



de la teoría de modelos mentales, los problemas de control deberían ser más fáciles que los problemas ilusorios, por lo que se espera en este tipo de problemas un alto porcentaje de respuestas correctas. A su misma vez, se prevé que en los problemas con condicionales semifactuales, las personas elegirán la conclusión ilusoria (errónea) con mayor frecuencia en comparación con los problemas con condicionales contrafactuales. Por tanto, se espera un mayor porcentaje de aciertos en las respuestas de los problemas de control, seguido un porcentaje de aciertos menor en los problemas contrafácticos, y finalmente se espera el menor porcentaje de aciertos en los problemas con condicionales semifactuales. De acuerdo a la teoría del modelo, las representaciones iniciales que las personas generarán en los problemas no ilusorios harán accesible las predicciones correctas. Es decir, las respuestas correctas a este tipo de problemas se encuentran en las representaciones iniciales que hacen las personas para los mismos. Por el contrario, en los problemas ilusorios, la respuesta correcta no se encuentra en las representaciones iniciales que hacen las personas. La predicción que realiza la teoría de modelos en este caso es que existirá un menor número de elecciones de la respuesta ilusoria en el caso de los problemas contrafactuales que en los problemas semifactuales.

## **MÉTODO**

### **Participantes**

El número total de participantes que tomaron parte en el experimento fue de 24 personas, todas ellas mayores de edad. La muestra de sujetos se compone de personas que residen tanto en la isla de Tenerife como en la isla de Gran Canaria, con un rango de edad comprendido entre 19 y 53 años, y con una media total de edad de 26 años. Por otro lado, la muestra de participantes estaba compuesta por un total de 13 mujeres (54% del total de participantes) y un total de 11 hombres (46% del total de participantes). Cabe destacar que ninguna de las personas que participaron en el experimento tenía una previa formación formal en lógica ni había participado con anterioridad en un experimento sobre el razonamiento.

## **Instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron para el experimento fueron los cuestionarios elaborados con los diferentes tipos de problemas (problemas con condicionales semifactuales, problemas con condicionales contrafactuales y problemas control). Además, se ha hecho uso del programa SPSS para realizar el posterior análisis de los datos obtenidos, y finalmente se ha usado el paquete de programas Office (Microsoft Excel y Microsoft Word) para la organización de los datos, y la redacción del informe.

## **Diseño**

Para la realización de este experimento, se ha utilizado un diseño simple intrasujeto. Partiendo de la hipótesis de que en los problemas semifácticos se producirá un porcentaje de aciertos menor que en los problemas contrafácticos y el problema control debido al efecto ilusorio que genera este tipo de problemas en el razonamiento, se define como variable independiente el tipo de problema: contrafactual, semifactual y control. Por otra parte, cada problema se presenta con dos premisas previas, y tres alternativas de respuesta (1. “Hay un as”; 2. “No hay un as”; 3. “Puede haber o puede no haber un as”), en la que sólo una de las opciones de respuesta es la correcta. Por otro lado, se define como variable dependiente el porcentaje de conclusiones correctas que se han generado en cada uno de los diferentes tipos de problemas (porcentaje de aciertos). De esta manera, se podrá comprobar si realmente se cumple la hipótesis planteada, al comparar el porcentaje de aciertos que se han obtenido en cada tipo de problema.

## **Materiales y procedimiento**

Todos los participantes que realizaron el experimento, o hicieron en condiciones similares (en una habitación aislada y sin ruido, favoreciendo así la concentración en los problemas que se les plantean). A cada uno de ellos, se les explicó minuciosamente en qué consistía el experimento antes de entregarles las hojas de problemas. Es importante mencionar que el orden de presentación de los problemas varió en cada uno de los participantes, de tal manera que en algunos casos, a los participantes se les presentaba el problema con condicionales semifactuales en primer lugar, seguido del problema con

condicionales contrafactuales, y en tercer lugar se les presentaba el problema control (1-2-3). A otros participantes, por el contrario, se les presentó en primer lugar el problema con condicionales contrafactuales, en segundo lugar, el problema control y finalmente el problema con condicionales semifactuales (2-3-1). Finalmente, otros participantes recibieron los problemas comenzando por el problema control, seguido del problema con condicionales contrafactuales, y terminando con el problema con condicionales semifactuales (3-2-1). De esta manera, formamos tres órdenes diferentes en los que se pueden presentar los problemas, y conseguimos así reducir el posible efecto que podría tener el mantenimiento del mismo orden de presentación de los problemas en el porcentaje total de aciertos. Aproximadamente 1/3 de los problemas eran semifácticos, 1/3 eran contrafácticos y 1/3 eran problemas de control. Es decir, cada participante realizó un tipo de problema cada vez.

Los problemas fueron administrados de manera individual a cada participante en un documento en formato de papel de tamaño DIN A4, el cual constaba de cuatro hojas diferentes. Cada hoja se encontraba rellena por una sola cara. En la primera hoja, se mostraban las instrucciones para realizar el experimento. Luego, se presentaban los tres tipos de problemas en una hoja diferente cada uno. A continuación, se muestran los tres tipos de problemas que se han diseñado y usado en esta investigación:

***Tipo de problema 1:***

1. Suponga usted que sabe lo siguiente acerca de una mano específica de cartas:

Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa:

- Aunque hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.
- Aunque no hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.

Por favor, seleccione la respuesta correcta:

- a) Hay un as en la mano
- b) No hay un as en la mano
- c) Puede haber o puede no haber un as en la mano

En este primer tipo de problema en el que se muestran condicionales semifactuales, la respuesta correcta es la opción B (“no hay un as en la mano”). Sin embargo, se prevé que los participantes elegirán como opción correcta la opción A (“hay un as en la mano”).

***Tipo de problema 2:***

2. Suponga usted que sabe lo siguiente acerca de una mano específica de cartas:

Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa:

- Si hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.
- Si no hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.

Por favor, seleccione la respuesta correcta:

- a) Hay un as en la mano.
- b) No hay un has en la mano.
- c) Puede haber o puede no haber un as en la mano.

En este tipo de problema, correspondiente con problemas de tipo contrafácticos, la respuesta correcta es la B (“no hay un as en la mano”). En este caso, la predicción que se realiza es que los participantes, al igual que en el caso de los problemas semifácticos, elegirán en mayor medida la opción A (“hay un as en la mano”) como respuesta correcta.

***Tipo de problema 3:***

3. Suponga usted que sabe lo siguiente acerca de una mano específica de cartas:

Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa:

- Hay un rey en la mano y no hay un as en la mano.
- No hay un rey en la mano y hay un as en la mano.

Por favor, seleccione la respuesta correcta:

- a) Hay un as en la mano
- b) No hay un as en la mano
- c) Puede haber o puede no haber un as en la mano

En esta ocasión, el problema control tiene como respuesta correcta la opción C (“puede haber o puede no haber un as en la mano”). Además, la predicción que se realiza es que las personas elegirán en mayor medida esta misma opción como correcta, pues esta respuesta concuerda con las representaciones iniciales que se generan las personas para las premisas.

Las instrucciones impresas en la primera página explicaban cuál era la finalidad de la investigación, además de especificar en qué consistía la tarea y cómo debían realizarla. También, se explicaba cuál sería la disposición de los problemas que se iban a encontrar, mencionando que se presentarían tres problemas diferentes, cada uno de ellos con dos premisas y tres posibles conclusiones. Con el fin de clarificar lo máximo posible las instrucciones, el experimentador también las leyó en voz alta antes de entregarles el documento a los participantes, para evitar que las personas comenzaran a efectuar los problemas con algún tipo de duda.

Dentro de la explicación acerca de cómo realizar la tarea, en las instrucciones se les indicaba a los participantes que debían seleccionar la conclusión que creían que se seguía de las premisas dadas en cada problema, asumiendo que una de las premisas es verdadera y la otra falsa. Además, se le explicó a cada uno de los partícipes que debían leer cada elemento del problema cuidadosamente, trabajando a su propio ritmo y sin cambiar las respuestas que habían escogido. Por otra parte, se les explicó que no debían omitir ninguna respuesta. Finalmente, en las instrucciones se aclaró que debían trabajar sobre un problema cada vez, y que una vez se pasara al siguiente problema, no se podría volver atrás y cambiar la respuesta.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados que se han obtenido en el experimento se muestran representados en la tabla 2, en la cual se reflejan los porcentajes de respuestas elegidas (“As”, “no As” o “As/no As”) según el tipo de problema (problema semifáctico, problema contrafáctico y de control). Los análisis estadísticos realizados tras la recogida de información mostraron que los problemas de control resultaban más fáciles de responder correctamente en comparación con los problemas contrafácticos (88% vs

12%; prueba de Wilcoxon,  $z = 4.24$ ,  $p < .001$ ) y los problemas semifácticos (88% vs 12%; prueba de Wilcoxon,  $z = 4.24$ ,  $p = .001$ ). Por otro lado, respecto a la comparación entre problemas con condicionales contrafactuales y semifactuales, los análisis estadísticos mostraron que no existían diferencias significativas entre ambos tipos de problemas (12% vs 12%; test de Wilcoxon,  $z = 0$ ,  $p = 1$ ). Por tanto, tal y como predecía la teoría de modelos mentales, los participantes dieron un mayor porcentaje de respuestas correctas en los problemas de control que en los problemas contrafactuales y semifactuales. No obstante, en este experimento, la predicción de la teoría de modelos mentales no se verificó en el caso de la comparación entre problemas contrafácticos y semifácticos.

Posteriormente, se realizó un análisis de la respuesta ilusoria predicha según la teoría de modelos mentales. En base a los principios de esta teoría, la predicción que se hace es que los participantes deben elegir la respuesta ilusoria (“hay un as”) con una mayor frecuencia en el problema semifactual que en el problema contrafactual. Sin embargo, los análisis estadísticos realizados para la respuesta ilusoria mostraron que los participantes escogieron la respuesta ilusoria en condicional (semifáctico) con la misma frecuencia que en condicional contrafáctico (71% vs 71%; prueba de Wilcoxon,  $z = 0$ ,  $p = 1$ ). Este resultado es contrario a lo que predice la teoría de Modelos Mentales, ya que como se ha mencionado anteriormente, la predicción que hace esta teoría es que los participantes deben elegir la conclusión ilusoria con mayor frecuencia en problemas con condicionales semifactuales que en contrafactuales. A continuación, se muestran los porcentajes de respuesta elegidas para cada tipo de problema de una manera más representativa:

Tabla 3

Porcentajes de respuestas a los diferentes problemas control e ilusorios.

Tipo de problema:	Respuestas y sus porcentajes:		
	As	no-As	As/no-As
<b><i>Semifactual</i></b>			
1. Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa: -Aunque hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano. -Aunque no hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.			
Selecciona la respuesta correcta:	71%	12%	17%
<b><i>Contrafactual</i></b>			
2. Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa: -Si hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano. -Si no hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.			
Selecciona la respuesta correcta:	71%	12%	17%
<b><i>Control</i></b>			
3. Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa: -Hay un rey en la mano y no hay un as en la mano. -No hay un rey en la mano y hay un as en la mano.			
Selecciona la respuesta correcta:	4%	8%	88%

**Nota.** La opción correcta para cada tipo de problema se encuentra marcada en rojo.

## CONCLUSIONES

Muchas han sido las teorías y los marcos contextuales en los que se ha estudiado el efecto de las ilusiones en el razonamiento durante las últimas décadas. Estos estudios se han centrado en tareas con conectores condicionales (si A, entonces B) y disyunciones (A o B) (Johnson-Laird & Savary, 1999; Khemlani & Johnson-Laird, 2009), en tareas con premisas cuantificadas como "todos los A son B" y "algunos de A son B" (Yang & Johnson-Laird, 2000), tareas en los que usan los conceptos deónticos de 'está permitido' y 'es obligatorio' (Bucciarelli & Johnson-Laird, 2005), y en tareas causales (Goldvarg & Johnson-Laird, 2001). Sin embargo, no se ha estudiado este efecto en el caso de condicionales subjuntivos. Por esta razón, el objetivo de este trabajo de investigación era comprobar si las ilusiones se daban también en este tipo de condicionales, y si fuera el caso, en cuál o cuáles de ellos se daban en mayor medida. Para esto, nos hemos basado

en la teoría de modelos, la cual defiende que las personas crean una serie de modelos mentales en el proceso de razonamiento, en los que se representan únicamente lo que es verdadero, de forma que cuando los razonadores piensan sobre la verdad de una premisa, no pensarán en la falsedad de la otra premisa. De esta manera, la teoría de modelos puede predecir la aparición de ilusiones en el propio razonamiento basándose en este principio. Según la teoría de modelos mentales, las personas deberían cometer más errores ilusorios en los problemas semifácticos que en los contrafácticos. Sin embargo, los resultados obtenidos mostraron que las personas tenían el mismo porcentaje de errores en los problemas semifactuales y en los problemas contrafactuales. Por tanto, se puede confirmar en este caso, que las predicciones realizadas por la teoría de modelos mentales no se han cumplido en este experimento.

Pueden existir otras hipótesis alternativas y razonables que den explicación a los resultados que se han obtenido en esta investigación, independientemente de la explicación que da la teoría de modelos, en la que el factor destacable es la falta de representación de lo que es falso (dicho con otras palabras, sólo se representa lo que es verdadero). Por un lado, una de las hipótesis alternativas que se podrían dar a estos resultados es que los participantes que han realizado el experimento no se percataron de que una de las premisas era verdadera y la otra premisa era falsa. Esta es una hipótesis que podría perder fuerza a medida que se aumenta la aportación de clarificaciones a los participantes antes de la realización de la prueba. Así, cuantas más aportaciones instruccionales se dieran, en las que se especificara la condición de que una premisa era verdadera, mientras que la otra era falsa, menor sería la probabilidad de que las personas no se percataran de que una premisa era verdadera y la otra falsa.

Otra de las hipótesis alternativas que podría explicar los resultados obtenidos en esta investigación puede ser la que sostiene que las instrucciones o la tarea han resultado complejas, difíciles de entender, o con un significado ambiguo o con poca clarificación, lo que ha hecho que las personas que participaban en el experimento no terminaran de comprender del todo en qué consistía la tarea o los propios problemas, haciendo que se produjera una disminución del rendimiento en la ejecución de los mismos. Sin embargo, esta hipótesis no es capaz de explicar el porqué de la previsibilidad y sistematicidad de los errores que se estimaban que se iban a dar en los problemas con condicionales semifactuales y contrafactuales, así como la correcta



elección de las conclusiones en el problema control. Es decir, la predicción de que los problemas control tendrían un mayor porcentaje de aciertos en comparación con los problemas ilusorios (condicionales contrafactuales y semifactuales) se ha cumplido en este experimento, algo que no es explicable basándonos en esta última hipótesis alternativa.

Desde otra perspectiva, las teorías que se basan en reglas formales de inferencias (Braine & O'Brien, 1998; Rips, 1994) no pueden predecir las conclusiones erróneas en el razonamiento (como es el caso de las ilusiones que se provocan en los problemas con condicionales semifactuales y contrafactuales en este experimento), ya que se fundamentan única y exclusivamente en reglas válidas. La inclusión de reglas que lleven a respuestas erróneas para explicar el fenómeno de las ilusiones sería catastrófico para estos modelos.

Finalmente, es importante dejar constancia de que aunque no se han confirmado las predicciones de la teoría de modelos mentales en referencia a la espera de un mayor porcentaje de errores de razonamiento en los problemas con condicionales semifactuales en comparación con los problemas contrafactuales, lo que ha sí ha podido demostrar este estudio es la presencia de las ilusiones que se producen durante el proceso de razonamiento en ambos tipos de problemas (respecto a los problemas control, no ilusorios). Sería conveniente la realización de más investigaciones futuras, en las que se aborden un análisis del por qué no se han confirmado las predicciones de la teoría de modelos mentales en los problemas con condicionales.

## REFERENCIAS

- Braine, M. & O'Brien, D. (1998). The theory of mental propositional logic: description and illustration. *Mental logic*, 79-89. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Bucciarelli, M. & Johnson-Laird, P. N. (2005). Naïve deontics: A theory of meaning, representation, and reasoning. *Cognitive Psychology*, 50, 159-193
- Byrne, M.J. & Johnson-Laird, P.N. (1999). Models Rule, OK? A Reply to Fetzer. *Minds and Machines*, 9, 111-117
- Goldvarg, E., Johnson-Laird, P. N. (2001). Naive causality: a mental model theory of causal meaning and reasoning. *Cognitive Science*, 25, 565-610
- Johnson-Laird, P. N. & Byrne, M.J. (1992). Model reasoning, models, and Manktelow and Over. *Cognition*, 43, 173-182
- Johnson-Laird, P. N. (2006). Models and heterogeneous reasoning. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 22, 121-148
- Khemlani, S. & Johnson-Laird, P.N. (2009). Disjunctive illusory inferences and how to eliminate them. *Memory & Cognition*, 37 (5), 615-623
- Khemlani, S. & Johnson-Laird, P.N. (2017). Illusions in reasoning. *Minds & Machines*.
- Rips, L. (1994). *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Yang, Y. & Johnson-Laird, P.N. (2000). How to eliminate illusions in quantified reasoning. *Memory & Cognition*, 28 (6), 1050-1057