

# EFECTO DE ILUSIÓN EN CONDICIONALES **CONTRAFACUALES**

---

Enrique Ayala Ramos

Tutor: Orlando Germán Espino Morales

Trabajo de Fin de Grado de Psicología

Facultad de Psicología y Logopedia  
Universidad de La Laguna

Curso académico 2019-20

## Índice de los contenidos

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>Portada</b>                    | <b>1</b>  |
| <b>Índice</b>                     | <b>2</b>  |
| <b>Resumen</b>                    | <b>3</b>  |
| <b>Abstract</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>Introducción</b>               | <b>5</b>  |
| <b>Experimento</b>                | <b>11</b> |
| <b>Método</b>                     | <b>12</b> |
| <b>Participantes</b>              | <b>12</b> |
| <b>Diseño</b>                     | <b>12</b> |
| <b>Materiales y procedimiento</b> | <b>12</b> |
| <b>Resultados</b>                 | <b>14</b> |
| <b>Discusión</b>                  | <b>16</b> |
| <b>Bibliografía</b>               | <b>17</b> |
| <b>Anexo</b>                      | <b>18</b> |

## **Resumen**

El objetivo principal de este trabajo de fin de grado consiste en conocer si existe el efecto de ilusión en el razonamiento cuando estamos trabajando con condicionales contrafactuales, atendiendo a las predicciones y principios de la teoría de los modelos mentales. Para ello se diseñó un experimento compuesto por tres tipos de problemas diferentes (control, condicional y contrafactual). La tarea de los 24 participantes de la investigación consistía en que debían razonar con las premisas que les presentamos y elegir la respuesta que creían correcta, una vez obtenidos los resultados se comprobó que las predicciones de la teoría de modelos efectivamente se cumplían. El problema condicional fue el que más dificultad tenía para razonar de manera correcta debido a que la representación mental inicial que hacen las personas no hace explícita la alternativa correcta, produciéndose el efecto de ilusión, y en cuanto al problema control y el contrafactual no se dieron diferencias significativas en cuanto al número de aciertos, ya que en el caso del problema contrafactual, los modelos mentales hacen validas todas las alternativas y la respuesta de las personas será cualquiera, por tanto, en este caso no se produce el efecto de ilusión.

**Palabras clave:** razonamiento, modelos mentales, efecto de ilusión, condicionales contrafactuales.

## **Abstract**

The main objective of this end-of-degree work is to know if the effect of illusion in reasoning exists when we are working with counterfactual conditionals, attending to the predictions and principles of the theory of mental models. For this purpose, an experiment was designed, consisting of three different types of problems (control, conditional and counterfactual). The task of the 24 research participants was to reason with the premises we presented and to choose the answer they believed to be correct. Once the results were obtained, it was verified that the predictions of the theory of models were indeed fulfilled. The conditional problem was the one that had more difficulty to reason in a correct way because the initial mental representation that people make

does not make explicit the correct alternative, producing the illusion effect, and as far as the control problem and the counterfactual problem are concerned, there were no significant differences as far as the number of successes, since in the case of the counterfactual problem, the mental models make valid all the alternatives and the answer of the people will be any, therefore, in this case the illusion effect is not produced.

**Key words:** reasoning, mental models, phenomenon of illusions, counterfactual conditionals

## Introducción

Razonar es una de las características que mejor definen al ser humano y está presente en todos los aspectos de nuestra vida, como que coche comprarme, que carrera estudiar... El razonamiento lo entendemos como la capacidad que nos permite resolver diferentes problemas, extraer conclusiones y aprender de forma consciente, o como la capacidad de deducir una información a través de una serie de premisas que nos permiten llegar a una conclusión. Existen dos grandes enfoques generales del razonamiento: el enfoque sintáctico, y el enfoque semántico. El primero de ellos, afirma que el razonamiento depende de un conjunto de reglas formales de inferencia o "esquemas inferenciales" (Braine,y O'Brien, 1998; Rips, 1994). Por su parte, el segundo, el enfoque semántico afirma que la mente no posee de forma innata las reglas formales de inferencia que menciona el enfoque sintáctico, sino que este enfoque se basa en la validez de los argumentos. Es decir, en este enfoque se trata demostrar que un argumento es válido a partir de las distintas posibilidades en el que la premisa y la conclusión son que son verdaderas en el argumento.

El objetivo de esta investigación consiste en el análisis del fenómeno de las ilusiones en el razonamiento utilizando condicionales contrafactuales. El efecto de las ilusiones en el razonamiento hace alusión a errores consistentes que las personas cometen cuando tienen que razonar. Según la teoría de modelos mentales, las ilusiones ocurren debido a la forma en la que las personas se representan las distintas posibilidades a las que hacen referencia las premisas y la conclusión.

El efecto de las ilusiones se ha hallado en diversas áreas del razonamiento, como en tareas con conectores condicionales (si A, entonces B) y disyunciones (A o B) (Johnson-Laird & Savary, 1999; Khemlani & Johnson-Laird, 2009), en ejercicios con premisas cuantificadas como "todos los A son B" y "algunos de A son B" (Yang & Johnson-Laird, 2000), actividades en donde se 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 efecto no se ha estudiado hasta ahora en tareas donde se utilizan condicionales subjuntivos, como los contrafactuales (por ejemplo, si hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano).

Este hecho de que nunca antes se haya estudiado el efecto de ilusión en el razonamiento es lo que hace interesante este trabajo, ya como comentamos al principio, el objetivo principal es precisamente estudiar si existen efectos ilusorios en cuando se usan este tipo de enunciados o conectores lógicos. En esta investigación contrastaremos problemas con enunciados contrafactuales frente a condicionales en (por ejemplo, si hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano) y frente a un problema control (por ejemplo, hay un rey en la mano y no hay un as en la mano).

El enfoque teórico que utilizamos para llevar a cabo la investigación es la teoría de Modelos Mentales (Johnson-Laird, 2006; Johnson-Laird & Byrne 1991), ya que, a día de hoy, es la única teoría actual que da explicación al efecto de las ilusiones en el razonamiento. Esta teoría nos permite entender como la gente razona de forma deductiva, como infiere posibilidades, como se produce la toma de decisiones y también como se razona de manera recursiva sobre el razonamiento que hacen las demás personas. Además, también consigue explicar por qué ciertos tipos de inferencias son más fáciles a la hora de razonar que otras, por qué la gente se toma más tiempo para hacer algunas inferencias que otras, que tipo de estrategias utiliza la gente de manera espontánea cuando tiene que razonar... Por otra parte, la teoría de modelos mentales nos permite explicar la informalidad de los argumentos que utiliza la ciencia y que utilizamos en la vida diaria, mientras que en muchas ocasiones la lógica no es de mucha ayuda para analizar este tipo de argumentos. El supuesto básico de esta teoría es que el razonamiento se puede definir como un proceso de naturaleza semántica que no depende de reglas formales de inferencia, sino que se desarrolla a través de un procedimiento sistemático para elaborar modelos mentales de naturaleza semántica. Y esta afirma que el razonamiento se desarrolla en tres etapas distintas. La primera de ellas se trata de una fase en donde las personas interpretarán las premisas que se les han presentado previamente y además construirán un modelo mental inicial a partir de las mismas. En la segunda, se formulará una conclusión a partir de los modelos mentales que se construyeron en la fase anterior, es decir, las personas deberán sacar una conclusión que exprese una relación que no esté explícita en las premisas, de no ser capaces de elaborar dicha conclusión, la respuesta que

darán es que no hay ninguna conclusión que pueda ser válida atendiendo a las características que se exponen en las premisas. En la tercera y última fase la persona buscará modelos diferentes al inicial que hagan falsa la conclusión a la cual llegaron en la fase anterior, si no pueden dar con una conclusión alternativa, la conclusión a la que se llegó en la fase anterior será considerada como válida. De llegar a una conclusión alternativa, se volverá a la fase anterior y tratarán de buscar si existe una conclusión que pueda ser verdadera para todos los modelos que hayan podido representarse.

La teoría de Modelos Mentales se fundamenta en una serie de principios (Johnson-Laird, 2001) entre ellos está el principio de parsimonia, este principio afirma que las personas solo tienen en cuenta unas pocas posibilidades verdaderas por las limitaciones que existen en la memoria de trabajo (Johnson-Laird, Byrne y Schaeken, 1992). Esto quiere decir que cuando la gente razona a partir de un condicional básico como podría ser “Si hay un rey, entonces hay un as”, las personas suelen construir un único modelo mental que pueda representar la primera posibilidad que aparece con la información que proporciona la premisa, en la que el antecedente del condicional, así como su consecuente son ambos verdaderos. Otro principio que es muy relevante, y quizás el más importante de la teoría de los modelos mentales, así como para la presente investigación es el principio de verdad. Este principio consiste en que las personas elaboran mentalmente una serie de modelos a partir de las distintas situaciones que aparecen en las premisas, los cuales hacen explícito tan solo lo verdadero, esto último se conoce como el principio de verdad , que es quizás el principio más importante de la teoría de Modelos Mentales, que afirma que con el objeto de reducir la carga de la memoria operática en tareas de razonamiento, las personas normalmente se representan tan solo las posibilidades verdaderas, y que dentro de estas posibilidades, las personas se representan solo las posibilidades que son verdaderas y que se presentan de manera literal en las premisas indistintamente si estas son afirmativas o negativas. Por todo esto, el principio de verdad predice que se darán algunas inferencias que deberían hacer que las personas cometan errores a la hora de razonar, Un claro ejemplo de esto puede ser el siguiente:

*“Qué conclusión sigue de la siguiente situación, asumiendo que solamente una de las premisas es verdadera, y la otra premisa es falsa”:*

*Si hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano.*

*Si no hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano.*

*¿Es posible que haya un rey en la mano y que haya un as en la mano?*

Atendiendo a la teoría de modelos, las personas deberían representar los siguientes modelos de posibilidades para las premisas mencionadas anteriormente:

Rey      As

No rey    As

Esto hace que el modelo que se representan las personas fijándose en la primera premisa haga explícita la posibilidad de que hay tanto un rey como un as. Al mismo tiempo, el modelo que se representan teniendo en cuenta la segunda premisa alude a la posibilidad de que el antecedente es falso. En este sentido, por lo regular las personas no harían explícitas esta posibilidad (Johnson-Laird & Byrne, 1991). Considerando que, la pregunta que se presenta en la cuestión es que si existe la posibilidad de que haya un rey y que haya un as en la mano, y que, según los que propone el principio de verdad, las personas tienden a representar mentalmente tan solo las posibilidades verdaderas, y no tendrán en cuenta la falsedad de la otra premisa, se infiere que las personas a la hora de razonar responderán a la pregunta que si es posible que haya un rey y un as en la mano. Esto tiene que ver con que la pregunta planteada se corresponde con la posibilidad del modelo mental que se representa si atendemos a la primera premisa. Sin embargo, afirmar esto último sería erróneo, ya que. Se estaría produciendo el efecto ilusión basada en el propio principio de verdad. Los modelos que se generan de forma explícita a partir de las premisas son:



**Primera premisa**

Rey                      As  
No rey                      As  
No rey                      No as

**Segunda premisa**

No rey                      As  
Rey                      As  
No rey                      No as

La respuesta correcta en este caso sería que no, ya que la situación de que haya tanto un rey como un as en la mano es una posibilidad que se cumple en las dos premisas presentadas, y como establecimos previamente, tan solo una de ellas es verdadera, mientras que la otra necesariamente debe ser falsa. De acuerdo con la teoría de modelos, esto se produce debido a que normalmente las personas tienen muchas complicaciones a la hora de representarse lo que es falso (principio de verdad). Ahora, presentamos lo que a partir de la teoría de modelos se pronostica para el condicional contrafactual y el condicional que fueron los que utilizamos en el estudio.

Se presenta un problema con condicionales, en este tipo de problemas, lo que predecimos es que los participantes caerán en el efecto de ilusión ya que la alternativa que esperamos que señalen como correcta realmente no lo es. El problema es:

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

*Si hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano.*

*Si no hay un rey en la mano, entonces 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.*

La teoría de modelos pronostica que las personas concluirán que la opción correcta sería la primera, que "hay un as en la mano", y en este problema, la alternativa correcta no es esa, sino que es que "no hay un as en la mano", procediéndose como esperábamos el efecto de ilusión, esto ocurre porque el primer condicional que se presenta podría ser falso (por ejemplo, "hay un rey en

la mano y no hay un as en la mano), y esto hace que lo que es no sepamos con certeza si hay un as en la mano (tabla 1). En comparación, si presentamos un problema con condicionales contrafactuales se prevé que las personas no van a caer en el efecto de ilusión en este caso, por ejemplo:

*“Suponga que una de las siguientes premisas 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 as en la mano.*
- c) puede haber o puede no haber un as en la mano.*

La teoría de modelos predice que las personas llegarán a cualquier conclusión. Esta se basa en la idea de que la representación inicial de las premisas hace que sean accesibles todas estas predicciones (tabla 1). De esta manera, se predice que no habrá ilusión. En este problema, la conclusión correcta que se desprende de las premisas sería que "no hay un as en la mano", y las personas deberían cometer menos errores a la hora de elegir la opción correcta en este problema, en comparación con los condicionales, donde esperamos que el número de errores que se cometan sea mayor.

---

*Condicional*

Premisa 1:

Si hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano.

Rey      as      no-rey      as

no-rey    as

...

...

Premisa 2:

Si no hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano

no-rey      as      rey      no-as

rey          as

...

## *Contrafactual*

### Premisa 1:

Si hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.

rey            as        no-rey        no-as

no-rey        no-as

...

### Premisa 2:

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

no-rey        as                            rey        as

rey            no-as

...

---

Tabla 1. Problemas condicionales y contrafactuales usados en el experimento. La tabla muestra para cada premisa sus modelos mentales (a la izquierda) y sus modelos totalmente explícitos (a la derecha).

## ***Experimento***

El objetivo del experimento era comprobar si los participantes caían en el efecto de ilusión en determinados problemas condicionales y contrafactuales. Para lograr dicho objetivo, se utilizaron dos tipos de problemas ilusorios (condicionales y contrafactuales), y un problema de control. Atendiendo a la teoría de modelos mentales, el problema de control debería de ser más fácil que el resto de los problemas, es decir, deberían de tener una tasa de acierto mayor que los problemas ilusorios (condicionales y contrafactuales), y dentro de estos últimos, los problemas contrafactuales deberían ser más sencillos que los problemas condicionales. Esta predicción se debe a que para la teoría de modelos mentales las personas caerían en el efecto de ilusión (debido al principio de verdad), mientras que, en el caso de los contrafactuales, la teoría predice que las personas llegarán a cualquier conclusión y que este efecto de ilusión no se producirá. Por lo tanto, se predice que los participantes elegirán la conclusión ilusoria con mayor frecuencia en los problemas condicionales que en los contrafactuales.

## **Método**

### **Participantes**

El experimento contó con la participación de 24 personas, la mayoría de estos participantes eran de Tenerife, y el resto, de otras Islas Canarias. El rango de edad fue de entre 19 y 57 años, con una media total de 28 años. Ninguno de los participantes tuvo ningún tipo de entrenamiento en problemas de lógica, ni habían participado en experimentos de razonamiento anteriormente que pudieran alterar los resultados finales. Todos los participantes dieron su consentimiento para colaborar en el experimento, y fueron informados de todas nuestras manipulaciones y medidas, además se les dijo que una vez se obtuvieran los resultados, si alguno de ellos estaba interesado en conocerlos, podían solicitarlos cuando quisieran.

### **Diseño**

El diseño de este experimento es un diseño simple intrasujeto. La variable independiente es el tipo de problemas, que contaba con tres niveles: ilusorio condicional, ilusorio contrafactual y un problema de control. Por otra parte, la variable dependiente es el porcentaje de conclusión que los participantes eligieron como correcta.

### **Materiales y procedimiento.**

Cada una de las personas que participaron en el experimento, recibió un cuadernillo en el cual en la primera página se encontraban las instrucciones además de una breve explicación acerca del tema y objetivo que tenía el experimento. En las siguientes páginas, se encontraban los tres tipos de problemas utilizados (condicional, contrafactual y control), cada uno de ellos en una hoja diferente para que las personas se centraran únicamente en un problema cada vez. El orden en el que se presentaron los problemas fue diferente entre los distintos participantes, se elaboraron los cuadernillos utilizando tres órdenes de presentación diferentes: Las personas que recibieron en cuadernillo con el orden 1 primero debían enfrentarse primero al problema

condicional, seguidamente al problema contrafactual y finalizaban con el problema control. Por otra parte, los participantes que recibieron el cuadernillo con el orden 2 comenzaban resolviendo el problema contrafactual, para luego seguir con el problema control y resolvían el problema condicional el último. Y aquellos que recibieron el cuadernillo con el orden 3 empezaban con el problema control, seguido del problema condicional y encontraban el problema contrafactual al final. A continuación, se presentan los tres problemas que se han utilizado en esta investigación (las opciones que están subrayadas son las alternativas correctas):

*Problema condicional:*

Si hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano.  
Si no hay un rey en la mano, entonces hay un as en la mano.

Por favor, seleccione la respuesta correcta:

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

*Problema contrafactual:*

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 as en la mano.
- c) puede haber o puede no haber un as en la mano.

*Problema control:*

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 as en la mano.
- c) puede haber o puede no haber un as en la mano.

En las instrucciones que se presentan en el anexo A, se les explicaba a los participantes cómo se debía realizar la tarea de forma correcta. Además, antes de realizar el experimento, estas instrucciones se les leían a los participantes nuevamente con el objetivo de aclarar posibles dudas que pudieran surgir, y así, una vez comenzaran con el experimento lo pudieran realizar sabiendo exactamente lo que tenían que hacer. Por otra parte, y ya relacionado con la tarea en sí, se les pidió a los participantes que asumieran que tan solo una de las premisas que se les presentaban era cierta, mientras que la otra debía ser necesariamente falsa, y que posteriormente, eligieran una de las tres conclusiones, la que creían correcta atendiendo a las premisas previas. En todos los casos, el experimento se desarrolló de manera individual, en un entorno tranquilo en el que no hubiera distracciones externas, y donde se les pidió a los participantes que leyeran cada problema cuidadosamente y que se concentraran al máximo trabajando a su propio ritmo para obtener los resultados más fiables posibles dentro de nuestras posibilidades.

## **Resultados**

En la tabla 2, se muestra el porcentaje de respuestas elegidas por los participantes según el tipo de problema (problema condicional, problema contrafactual y problema control). Se realizaron una serie de análisis estadísticos para comprobar la hipótesis de que los participantes tendrían más respuesta correcta en los problemas control que en los problemas contrafactuales y condicionales. Los análisis estadísticos realizados mostraron que los problemas contrafactuales fueron más sencillos de resolver que los problemas condicionales (25% vs 0%; Wilcoxon's test,  $z = 2.45$ ,  $p < .015$ ) y, por otro lado, los resultados también reflejan que los problemas control fueron más fáciles que los problemas condicionales (54% vs 0%; Wilcoxon's test,  $z = 3.61$ ,  $p = .001$ ). Finalmente, no se dieron diferencias significativas entre los problemas contrafactuales y los problemas control (25% vs 54%; Wilcoxon's test,  $z = 1.94$ ,  $p = .052$ ). Como predice la teoría de los Modelos Mentales, los participantes dieron más respuestas correctas en los problemas control que en los problemas condicionales, y dieron más respuestas correctas en los problemas contrafactuales que en los problemas condicionales.

**Tabla 2.** Porcentajes de respuestas en los diferentes problemas (control, condicional y contrafactual) realizados en el experimento. La opción correcta está marcada con rojo.

| Tipo de problema:   | Respuestas y sus porcentajes: |       |          |
|---|-------------------------------|-------|----------|
|   | As                            | no-As | As/no-As |
| <b>Condicional</b>  |                               |       |          |
| 1. Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa:                       |                               |       |          |
| - <i>Si hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.</i>    |                               |       |          |
| - <i>Si no hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.</i> |                               |       |          |
| Selecciona la respuesta correcta:   | 71%                           | 0%    | 29%      |
| <b>Contrafactual</b>  |                               |       |          |
| 2. Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa:                       |                               |       |          |
| - <i>Si hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.</i>    |                               |       |          |
| - <i>Si no hubiera habido un rey en la mano, entonces habría habido un as en la mano.</i> |                               |       |          |
| Selecciona la respuesta correcta:   | 25%                           | 25%   | 50%      |
| <b>Control</b>  |                               |       |          |
| 3. Una de las siguientes afirmaciones es verdadera y la otra falsa:                       |                               |       |          |
| - <i>Hay un rey en la mano y no hay un as en la mano.</i>                                 |                               |       |          |
| - <i>No hay un rey en la mano y hay un as en la mano.</i>                                 |                               |       |          |
| Selecciona la respuesta correcta:   | 21%                           | 25%   | 54%      |

A continuación, se hizo un análisis de la respuesta ilusoria predicha según la teoría de Modelos. Esta teoría predice que los participantes deben elegir la respuesta ilusoria ('hay un as') con mayor frecuencia en el problema condicional que en el contrafactual. Los análisis para la respuesta ilusoria mostraron que los participantes escogen la respuesta ilusoria en los problemas condicionales más frecuentemente que en los problemas contrafactuales (71% vs 25%; Wilcoxon's test,  $z = 3.31$ ,  $p < .002$ ). Por lo tanto, estos resultados confirman las predicciones de la teoría de modelos mentales.

## Discusión

Como establece la teoría de Modelos Mentales, las personas se representan mentalmente unos modelos atendiendo a las premisas que se les dan previamente y en estas representaciones solo tienen en cuenta lo que es verdadero de forma explícita siguiendo el contenido de las premisas, esto último se conoce como el principio de verdad, el cual explica por qué en ocasión se produce el efecto de ilusión cuando las personas tienen que razonar. Las ilusiones en el razonamiento transgreden las teorías de reglas formales actuales (Braine & O'Brien, 1998; Rips, 1994). Estas teorías se basan tan solo en reglas válidas de inferencia, y por ello, las únicas conclusiones sistemáticas que pueden contabilizar son las válidas. Por lo tanto, lo que se debería de hacer es tratar de modificar y mejorar estas teorías con el objetivo de poder dar explicación al efecto de ilusión en el razonamiento. En este caso hemos decidido estudiar si se produce dicho efecto de ilusión cuando utilizamos condicionales contrafactuales, ya que este efecto no se ha estudiado con anterioridad cuando trabajamos con este tipo de condicionales. Atendiendo a los resultados que hemos obtenido una vez hemos recogido los datos de nuestro experimento, se pudo comprobar que las personas cometen una mayor cantidad de errores a la hora de razonar cuando se enfrentan a una tarea con condicionales que cuando tienen que razonar con condicionales contrafactuales y, a su vez, cometen menos errores cuando trabajaban con el problema de control, esto se debe a que, como predice la teoría de modelos mentales, al ser este el tipo de problema que hace que la representación mental que se hacen las personas haga explícita la respuesta correcta, que en este caso es que puede o no haber un as en la mano, se espera que las personas tengan una tasa de aciertos mayor, y que por tanto, cometan menos errores, y esto hace que no se produzca el efecto de ilusión en este tipo de problemas, y así se vio reflejado en los resultados obtenidos. Por otra parte, cuando las personas trabajaban con condicionales, el modelo mental que se representan no hace explícita la alternativa correcta, y en este caso, la teoría de modelos prevé que las personas a la hora de razonar tenderán a caer en el efecto de ilusión cometiendo mayor número de errores. En nuestro experimento, ningún participante fue capaz de contestar de forma correcta al problema del



condicional, cumpliéndose por tanto lo previsto en esta teoría. Y en el caso de los problemas con condicionales contrafactuales, la teoría de modelos mentales establece que las personas contestaran cualquier alternativa, ya que las representaciones mentales iniciales que se hacen las personas a la hora de razonar hacen validas todas las opciones, y por tanto no aparecería el efecto de ilusión, y es por esto por lo que los problemas con condicionales contrafactuales resultaron tener mayor número de aciertos entre las respuestas de los participantes que en los problemas condicionales.

## **Bibliografía**

Braine, M.D.S., & O'Brien, D.P. (1998). *The theory of mental-propositional logic: Description and illustration*. In M.D.S. Braine & D.P. O'Brien (Eds.), *Mental logic* (p. 79–89).

Bucciarelli, M. & Johnson-Laird. (2005). Naïve deontics: A theory of meaning, representation, and reasoning. *Cognitive Psychology*. 50 (2). 159-193.

Espino Morales, O. (2004). *Pensamiento y razonamiento*, Santa Cruz de Tenerife, España: Editorial Pirámide.

Goldvarg, E. & Johnson-Laird, P.N. (2001). Naive causality: a mental model theory of causal meaning and reasoning. *Cognitive Science*. 25 (4), 565-610.

Johnson-Laird, P.N. (2006). Models and heterogeneous reasoning. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*. 18 (2). 121-148.

Johnson-Laird, P.N. (2001). Mental models and deduction. *TRENDS in Cognitive Sciences*. 5 (10). 434-442.

Johnson-Laird, P.N., & Byrne, R.M.J. (1991). *Essays in cognitive psychology. Deduction*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Johnson-Laird, P.N., Byrne, R.M.J. & Schaeken, W. (1992). Propositional reasoning by model. *Psychological Review*. 99 (3). 418-439.

Johnson-Laird, P.N., & Savary, F. (1999). Illusory inferences: a novel class of erroneous deductions. *Cognition*, 71(3), 191–229.

Khemplani, S. (2018). Reasoning. *Wixte*, 3, 385-430.

Khemplani, S. & Johnson-Laird, P.N. (2009). Disjunctive illusory inferences and how to eliminate them. *Memory & Cognition*. 37 (5), 615-623.

Khelmani S. & Johnson-Laird, P. (2017). Illusions in reasoning. *Minds and machines*. 27, 11-35.

Rips, L.J. (1994). *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*.

Sloutsky, V.M. & Johnson-Laird, P.N. (1999). Problem representations and illusions in reasoning. *Cognitive Science* 99. 3-7.

Yang, Y. & Johnson-Laird, P.N. (2000). How to eliminate illusions in quantified reasoning. *Memory & Cognition*. 28 (6), 1050-1059.

## **Anexo A**

Instrucciones recibidas por los participantes

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino

Masculino

El siguiente experimento es una investigación para conocer la manera en que las personas razonan con expresiones lógicas. Se te presentaran tres problemas, y cada problema consta de dos premisas y de tres posibles conclusiones. Tu tarea consistirá en seleccionar la conclusión que crees que se sigue de las premisas asumiendo que una de las premisas es verdadera y la otra falsa.

Sólo debes trabajar sobre un problema cada vez. Una vez que hayas completado un problema, no puedes volver atrás y cambiar tu respuesta. Trabaja los problemas a tu propio ritmo y si tienes alguna pregunta durante la realización de este experimento, por favor, avísanos y te ayudaremos.

Gracias por tu participación.