

# La hipótesis semántica en dobles condicionales con tareas de construcción

---

Daniela Concepción González

Tutor

Orlando Germán Espino Morales

*Trabajo de Fin de Grado de Psicología*

Facultad de Psicología y Logopedia

Universidad de La Laguna

Curso académico 2018-19

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	1
<b>Índice de contenidos</b> .....	2
<b>Resumen</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	4
Tabla 1 .....	5
Tabla 2 .....	8
<b>Experimento</b> .....	9
<b>Método</b> .....	9
<b>Diseño</b> .....	9
<b>Participantes</b> .....	10
<b>Materiales y procedimiento</b> .....	10
Tabla 3 .....	11
<b>Análisis de datos</b> .....	12
<b>Resultados</b> .....	12
Tabla 4 .....	13
<b>Discusión</b> .....	13
<b>Bibliografía</b> .....	16

## **Resumen**

El objetivo de este experimento fue comprobar las predicciones derivadas de la hipótesis semántica sobre el efecto direccional con conectores muy escasamente empleados en dobles condicionales, como, por ejemplo, 'A siempre que B y B siempre que C'. El efecto direccional consiste en la tendencia por parte de las personas a generar más conclusiones en una dirección ('A siempre que C') que en otra ('C siempre que A'). Según la hipótesis semántica el efecto direccional viene determinado por el rol semántico que juegan los términos finales (A o C) en las premisas. Dos de las principales predicciones de esta hipótesis es que habrá un efecto direccional hacia adelante (A-C) cuando el relatum se encuentra en la primera premisa, y que habrá un efecto direccional hacia atrás (C-A) cuando el relatum se encuentre en la segunda premisa. Se realizó un experimento usando una tarea de construcción y los resultados obtenidos confirmaron las predicciones de la hipótesis semántica.

*Palabras clave:* Hipótesis semántica; Efecto direccional; Doble condicional.

## **Abstract**

The objective of this experiment was based on the predictions derived from the semantic hypothesis about the directional effect with connectors very scarcely used in double conditions, as, for example, 'A provided that B and B provided that C'. The directional effect consists in the tendency on the part of people to generate more conclusions in one direction ("A always than C") than in another ("C always A"). According to the semantic hypothesis, the directional effect is determined by the semantic role played by the final terms (A or C) in the premises. Two of the main predictions of this hypothesis is that there will be a forward directional effect (A-C) when the relam is in the first premise, and the one that is directed backward (C-A) when the relatum is in the second premise. An experiment was carried out using a construction task and the results confirmed the predictions of the semantic hypothesis.

*Keywords:* Semantic hypothesis; Directional effect; Double conditional.

## Introducción

Para muchas de las disciplinas existentes es esencial el razonamiento deductivo, pues sin este no podrían haberse desarrollado. En adición a ello, este razonamiento es la base del intelecto humano, lo que fundamenta con mayor fuerza su relevancia. Este tipo de razonamiento puede verse influenciado por algunos factores, como son, por ejemplo, el contenido y la estructura lógica de los argumentos, los cuales pueden hacer que una persona tienda a razonar de una u otra forma determinada. El objetivo principal de la presente investigación es estudiar las predicciones de la hipótesis semántica sobre el efecto direccional, empleando conectores que han sido muy escasamente utilizados en dobles condicionales, como “Solo A si B y solo B si C”, y aplicándose estos conectores, en concreto, a las figuras 1 y 4. En múltiples estudios se ha mostrado cómo la estructura lógica de un problema puede producir un efecto direccional en tareas condicionales (Espino & Hernández, 2009; Evans, 1977; Evans & Beck, 1981; Grosset & Barrouillet, 2003; Oberauer, Hörnig, Weidenfeld, & Wilhelm, 2005; Oberauer & Wilhelm, 2000; Santamaría & Espino, 2002), en tareas silogísticas (Espino, Santamaría, & García-Madruga, 2000; Oberauer & Wilhelm, 2000; Oberauer et al., 2005; Quayle & Ball, 2000; Stupple & Ball, 2007), en tareas de razonamiento relacional (Johnson-Laird & Bara, 1984), y en tareas combinando disyunciones, conjunciones, y premisas condicionales (García-Madruga, Moreno, Carriedo, Gutiérrez, & Johnson-Laird, 2001). El efecto direccional se basa en el hecho de que a las personas les resulta más sencillo generar o procesar inferencias en una dirección más que en otra. En estudios basados en este efecto, varios autores hallaron que en la regla condicional “Si A, entonces B”, los participantes realizaban más inferencias hacia adelante (de A a B) que hacia atrás (de B a A), en cambio, con la forma condicional “A solo si B”, se generaban más inferencias hacia atrás que hacia adelante (Evans, 1977, 1993; Evans & Beck, 1981). Además, en otros estudios realizados se ha hallado que la cantidad de tiempo empleado en el razonamiento de las inferencias hacia atrás o hacia adelante cambia en función de la forma condicional utilizada (Grosset & Barrouillet, 2003; Santamaría & Espino, 2002). Se considera que una teoría de razonamiento deductivo está incompleta si no se tiene en cuenta el efecto direccional, de ahí su importancia e interés. En el presente estudio se indaga en la causa del efecto direccional en tareas de razonamiento, haciendo posible esto un mejor entendimiento del razonamiento humano. El efecto direccional

ha sido previamente estudiado en diversas áreas del razonamiento deductivo, como los silogismos categóricos, inferencias condicionales, tareas de combinación de disyuntivos, conjuntivos y componentes condicionales, y el razonamiento relacional.

La figura del problema determina la estructura lógica de los problemas con dos premisas. En cada figura existen tres términos distintos (A, B, C). El término medio es el término que se repite en las dos premisas (B), y los términos finales son los que no se repiten (A, C). Se distinguen cuatro tipos de figuras (Tabla 1) en los silogismos de dobles condicionales:

Tabla 1. *Figuras posibles en los dobles condicionales*

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
Si B, entonces A Si C, entonces B	Si A, entonces B Si C, entonces B	Si B, entonces A Si B, entonces C	Si A, entonces B Si B, entonces C

Se han desarrollado diversas hipótesis con el fin de explicar el efecto direccional generado por la figura que presenta el problema en condicionales (Chater & Oaksford, 1999; Johnson-Laird & Bara, 1984; Oberauer & Wilhelm, 2000; Oberauer et al., 2005; Polk & Newell, 1995; Wetherick & Gilhooly, 1990). A continuación se mostrarán algunas de las hipótesis más destacadas destinadas a explicar este efecto. Una de ellas es la hipótesis sintáctica (Polk & Newell, 1995; Wetherick & Gilhooly, 1990), que se trata de la tendencia a utilizar como primer término en la conclusión el término que ha aparecido como el sujeto gramatical de una de las premisas. Por ejemplo, en el figura 1 (B-A/C-B), el término final “C” de la segunda premisa es el sujeto, por lo que será más frecuente el orden C-A. En cambio, en la figura 4 (A-B/B-C), el término final “A” de la primera premisa es el sujeto, por lo tanto, el orden más frecuente en la conclusión será A-C.

Por otro lado, se encuentra el Modelo Heurístico de Probabilidad (Chater & Oaksford, 1999). Este modelo postula que por medio de la intervención de dos heurísticos se puede explicar el efecto direccional, los cuales son: el mínimo-

heurístico y el heurístico de adjunción. El mínimo-heurístico, mantiene que las personas utilizan el cuantificador de la premisa menos informativa (“mínima premisa”) como cuantificador de la conclusión. Una premisa es menos informativa cuando es más probable que lo que afirma se pueda cumplir, es decir, cuanto menos probable sea que se de esa premisa más informativa es. Un ejemplo de esto podría ser: “algunas cosas que hay dentro de la habitación son de color verde”, es más probable que suceda que la premisa “todas las cosas que hay dentro de la habitación son de color verde”. Siendo en este caso determinado menos informativa la primera premisa que la segunda. En cuanto al heurístico de adjunción, el procedimiento que sigue para establecer el orden de la conclusión, es utilizar como sujeto de la conclusión el término final que haya funcionado como sujeto en la premisa menos informativa. Si no, se utilizará como sujeto de la conclusión el término final que hace de sujeto en la premisa más informativa (denominada “máxima-premisa”). Por otro lado, el Modelo Heurístico de Probabilidad, predice el orden de la conclusión en función del tipo de conclusión, es decir, “el orden del término final es decidido después de que el tipo de conclusión es seleccionado” (Chater & Oaksford, 1999, p. 212).

Respecto a la teoría de Modelos Mentales (Johnson-Laird & Bara, 1984; Johnson-Laird & Byrne, 1991), sostiene que el principio FIFO explica el efecto direccional, según este principio el orden que los términos finales ocupan en la conclusión dependerá del lugar que ocupen en el modelo mental integrado en la memoria de trabajo. Por lo que, el término final que ocupe el primer lugar en la memoria de trabajo será el que ocupe el primer lugar en la conclusión. En el silogismo A-B/B-C (figura 4), “A” es el primer término final integrado en el modelo mental, y, por tanto, en base a lo que postula la hipótesis o principio FIFO, serán más frecuentes las conclusiones A-C. En el caso del silogismo B-A/C-B (figura 1), “C” ocupa el primer lugar en el modelo mental integrado, por lo que la mayoría de las personas elaborarán conclusiones en dirección C-A. En cuanto a las figuras 2 (A-B/C-B) y 3 (B-A/B-C), Johnson-Laird and Bara (1984) no predicen un efecto direccional en estas figuras.

Por último, la hipótesis semántica (Oberauer & Wilhelm, 2000; Oberauer et al., 2005), la cual postula que, en tareas de razonamiento, el principal factor que produce el efecto direccional, es la direccionalidad entre el relatum y el target. Esta

hipótesis defiende que, en las tareas de razonamiento deductivo, gran parte de los conectores empleados tienen una direccionalidad inherente. En base a los trabajos de Logan (1994) y Gemsbacher (1991), el significado de una declaración “es en parte representado por un conjunto de procedimientos cognitivos para construir una representación de la situación descrita como una declaración. Estos procedimientos empiezan estableciendo el referente de un término como objeto de referencia que sirve como la base de una nueva estructura, y luego procede a adicionar una representación del otro término como un target en la relación requerida al objeto de referencia” (Oberauer & Wilhelm, 2000, p. 1703). De acuerdo con estos autores, este procedimiento establece en la representación resultante una direccionalidad inherente “de modo que los procesos de razonamiento tienden a comenzar con el objeto de referencia y continúan hacia el target, en lugar de retroceder” (Oberauer y Wilhelm, 2000, p . 1703). Por lo tanto, desde esta perspectiva, lo que permite predecir la direccionalidad inherente de cada frase condicional es su significado específico, y no su estructura sintáctica común. Por ejemplo, tras leer una oración espacial como “la goma está a la derecha del lápiz”, las personas en primer lugar identifican el *lápiz* como el objeto de referencia y lo sitúan en algún lugar del sistema de coordenadas espaciales. La relación “a la derecha de” se interpreta como una región a la derecha del objeto de referencia, y el foco atencional se desplaza desde el objeto de referencia a esta región para detectar una representación de la *goma*. Sin embargo, en el condicional “Si A, entonces B”, el término “A” es el relatum u objeto de referencia, mientras que “B” es el target, por lo que este condicional presenta una direccionalidad hacia adelante ( $A \rightarrow B$ ). Por otro lado, en el condicional “A, si B”, el término “B” es el relatum, mientras que “A” es el target, teniendo este condicional una direccionalidad hacia atrás ( $B \rightarrow A$ ). Oberauer et al. (2005) y Espino, Sánchez-Curbelo y Bolaños-Medina (2015) confirmaron estas predicciones en una tarea de evaluación. Por ejemplo, Oberauer et al. (2005) hallaron que tras leer un doble condicional, como “Si A, luego B / Si B, luego C”, los participantes leen la premisa categórica “A” más rápido que la premisa categórica “C”. Aunque, también hallaron que después de leer un doble condicional inverso, como “A si B / B si C”, sucede lo contrario, los participantes leen la premisa categórica “C” más rápido que la premisa categórica “A”. De acuerdo con la hipótesis semántica, el principal factor que podría explicar el efecto direccional “es la direccionalidad inherente de la relación, que se conserva en el modelo integrado si y

solo si es necesario para preservar una asimetría semántica" (Oberauer et al., 2005, p. 1245). De forma sintetizada, esta hipótesis expone que si solo un término final desempeña el papel de relatum, habrá un efecto direccional. Este efecto direccional será hacia adelante (A-C) si el término final que desempeña el papel de relatum está en la primera premisa. En cambio, el efecto direccional será hacia atrás (C-A) si el término final que desempeña el papel de relatum está en la segunda premisa. Cuando hay una asimetría semántica entre el relatum y el objeto se predice que habrá un efecto direccional. No habrá efecto direccional cuando ambos términos finales, o ninguno de ellos, desempeñan el papel de relatum.

A continuación se presenta la direccionalidad predicha para los problemas del presente estudio, de acuerdo con la hipótesis semántica (Tabla 2):

Tabla 2. *Direccionalidad predicha de los problemas del experimento*

		Figura 1	
Direccionalidad	Sólo B si <u>A</u> Sólo C si B $A \rightarrow C$		B siempre que <u>A</u> C siempre que B $A \rightarrow C$
		Figura 4	
Direccionalidad	Sólo A si B Sólo B si <u>C</u> $C \rightarrow A$		A siempre que B B siempre que <u>C</u> $C \rightarrow A$

Las tres primeras hipótesis comentadas previamente (hipótesis sintáctica, Modelo Probabilístico Heurístico y principio FIFO) explican los efectos direccionales debido a la figura o estructura lógica del problema, mientras que la hipótesis semántica ofrece una explicación alternativa. En concreto, esta hipótesis postula que los efectos direccionales son debido a los roles semánticos que los dos términos finales han desempeñado en las premisas y que no dependen en si de la estructura que pueda tener el problema.

El objetivo de esta investigación es comprobar las predicciones derivadas de la hipótesis semántica sobre el efecto direccional con otros conectores muy



escasamente empleados en dobles condicionales. En este experimento se utilizarán tareas de construcción, en vez de tareas de evaluación (Espino et al., 2015; Oberauer et al., 2005).

### **Experimento: Efecto direccional en las figuras 1 y 4**

El objetivo de este experimento es hacer extensible las predicciones de la hipótesis semántica (Oberauer & Wilhelm, 2000; Oberauer et al., 2005 ) a otros conectores condicionales que han sido escasamente usados en tareas de razonamiento. La hipótesis semántica plantea el tipo de conclusión que las personas elaboraran depende de qué término final desempeñe el papel de relatum en las premisas. Se han usado como conectores condicionales el conector “siempre que” (por ejemplo, A siempre que B) y “Solo, si” (por ejemplo, solo A, si B). En adición a esto, solo se usaron los silogismos de la figura 1 y de la figura 4. En los silogismos de la figura 1, el relatum siempre estaba en la primera premisa mientras que los silogismos de la figura 4 el relatum siempre estaba en la segunda premisa. Desde la hipótesis semántica se predice que si el relatum está en la primera premisa en los silogismos de la figura 1, las personas generarán más respuestas A-C que C-A. Asimismo, desde la hipótesis semántica se predice que si el relatum está en la segunda premisa en los silogismos de la figura 4, las personas generarán más respuestas C-A que A-C. Desde la hipótesis FIFO se predice lo contrario, que las personas generarán más respuestas A-C que C-A en los silogismos de la figura 4, y que generarán más respuestas C-A que A-C en los silogismos de la figura 1.

## **Método**

### **Diseño**

Se utilizó un diseño intrasujeto 2 x 2. La primera variable independiente fue el tipo de figura, con dos niveles: figura 1 y figura 4. La segunda variable independiente corresponde al tipo de conector, con dos niveles: A siempre que B

vs. Solo A si B. Señalar que, en una premisa, se considerará como el relatum el término final que se sigue tras la palabra “si”. La variable dependiente en esta investigación fue la direccionalidad en las conclusiones, es decir, si eran hacia adelante ( $A \rightarrow C$ ) o hacia atrás ( $C \rightarrow A$ ).

## Participantes

Intervino en el experimento un grupo de 24 participantes, conformado tanto por hombres como por mujeres, de edades comprendidas entre los 14 y los 63 años. Respecto a la preparación de los participantes para la realización del experimento, se señala que no tuvieron ningún tipo de entrenamiento en lógica.

## Materiales y procedimiento

La resolución de los problemas se realizó de forma individualizada. Todos ellos recibieron un cuadernillo con las instrucciones expuestas a continuación:

*Este experimento está relacionado con la habilidad que tienen las personas para razonar lógicamente con sentencias de varios tipos. En cada problema se te presentarán dos premisas y tu tarea consistirá en elaborar la conclusión que se sigue necesariamente de las premisas. Una conclusión es necesaria cuando ésta es verdadera dado que las premisas son verdaderas. Un ejemplo de los problemas que te presentaremos es el que sigue:*

*Si hay un trapezoide hay un cubo*

*Si hay un cubo hay una pirámide*

-----

---

*A la hora de elaborar la conclusión debes poner en los espacios en blanco los términos que no se repiten en las premisas (trapezoide y pirámide). En caso de que consideres que no hay una conclusión necesaria deberás poner en el espacio*

*en blanco 'no hay conclusión' Por favor completa este ejemplo. 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 colaboración.*

En la fase inicial de instrucción se les explicó verbalmente a los participantes la tarea. Posteriormente, estos cumplieron su cuadernillo durante el tiempo que estimaron necesario. En esta tarea los participantes debían escribir una conclusión a partir de las dos premisas que se les presentaban. Los temas de las premisas eran muebles, flores, animales y comida. Se emplearon dos tipos de figuras, la 1 y la 4. A continuación (Tabla 3) se muestran los problemas de la figura 1 y 4, y sus formatos correspondientes:

Tabla 3. *Problemas y formatos empleados con la figura 1 y 4.*

Figura 1	
Problema 2	Problema 4
Solo B si A.	B siempre que A.
Solo C si B.	C siempre que B.
Sólo hay cacatúas si hay loros.	Hay sillas siempre que hay mesas.
Sólo hay avestruces si hay cacatúas.	Hay armarios siempre que hay sillas.
Figura 4	
Problema 1	Problema 3
Solo A si B.	A siempre que B.
Solo B si C.	B siempre que C.
Sólo hay girasoles si hay tulipanes.	Hay plátanos siempre que hay manzanas.
Sólo hay tulipanes si hay margaritas.	Hay manzanas siempre que hay peras.

En el problema 2 el término final “A” es el que juega el papel de relatum en la primera premisa. En el problema 4, de igual modo, es el término final “A” el que desempeña el papel de relatum en la primera premisa. En el problema 1 el término final “C” es el que desempeña el papel de relatum en la segunda premisa. En el problema 3, del mismo modo, es el término final “C” el que juega el papel de relatum en la segunda premisa. En total se presentaron a los participantes seis problemas, de los cuales cuatro de ellos fueron los que se evaluaron (los presentes en este informe), los dos restantes se emplearon a modo de evitar que los participantes acabarán adoptando estrategias de razonamiento para su resolución.

### **Análisis de datos**

Con el fin de determinar la relevancia del tipo de figura (figura 1 y 4) y del tipo de conector (A siempre que B vs. Sólo A si B) como predictores de variables para la direccionalidad de la respuesta, se realiza un análisis T-test para medias relacionadas, donde se compara las medias de ambas muestras empleando un diseño intrasujeto 2 x 2. La variable dependiente en el presente estudio es la direccionalidad de la respuesta. Todos los análisis realizados en esta investigación se llevaron a cabo a través del programa estadístico PASW v. 15.0 (SPSS Inc.).

### **Resultados**

En la tabla 4 se representa el porcentaje de respuesta según el tipo de conector (“Solo, si” y “siempre que”) y el tipo de figura (figura 1 y 4). Las respuestas “A-C” son aquellas en donde el término final “A” va a continuación del término “si”, es decir, la conclusión se estructura siendo “A” el relatum y “C” el target. En las respuestas “C-A” ocurre lo contrario, el término final “C” es el relatum de la conclusión y el término “A” el target. Por otro lado, las respuestas “NCV” (no conclusión válida) son aquellas en donde los participantes señalan que ese problema no tiene una conclusión correcta posible. Por último, están las

respuestas “otras”, estas son conclusiones erróneas, tales como: repetir una de las premisas, no usar conectores, utilizar el término medio (“B”) y los términos finales (“A” y “B”), etc.

Tabla 4. Porcentaje de respuesta según el tipo de conector (“Solo, si” y “siempre que”) y el tipo de figura (figura 1 y 4).

	<i>Figura 4</i>	<i>Figura 1</i>	<i>Figura 4</i>	<i>Figura 1</i>
	Solo A si B.	Solo B si A.	A siempre que B.	B siempre que A.
	Solo B si C.	Solo C si B.	B siempre que C.	C siempre que B.
<b>Conclusiones</b>				
A-C	21	63	13	71
C-A	63	13	67	13
NCV	8	21	4	4
Otras	8	3	16	12

Para comprobar la hipótesis planteada en este estudio, se realizó una prueba T-test para cada una de las cuatro comparaciones, usando la corrección de Bonferroni con una  $p < .012$ . Las comparaciones que se habían planificado mostraron que los participantes construyen más conclusiones hacia atrás (C-A) que hacia adelante (A-C) en los silogismos de la figura 4 para el conector “Solo, si” (63% vs. 21%;  $t(23) = 2.46, p < .025$ ) y para el conector “siempre que” (67% vs. 13%;  $t(23) = 3.39, p < .002$ ), mientras que construyen más conclusiones hacia adelante (A-C) que hacia atrás (C-A) en los silogismos de la figura 1 para el conector “Solo, si” (63% vs. 13%;  $t(23) = 3.68, p < .002$ ) y para el conector “siempre que” (71% vs. 13%;  $t(23) = 3.98, p < .002$ ).

## Discusión

En el presente experimento se ha estudiado el efecto direccional en dobles condicionales con las figuras 1 (B-A/C-B) y 4 (A-B/B-C) mediante la realización de

tareas de construcción. El objetivo de este experimento ha sido comprobar si las predicciones de la hipótesis semántica se cumplen para otros conectores, los cuales han sido escasamente utilizados en tareas de dobles condicionales. Para poner esto a prueba se ha llevado a cabo este experimento. Encontrándose, tras el análisis de los datos por medio de cuatro comparaciones con T-test, que, cuando el relatum estaba en la primera premisa en los dobles condicionales de la figura 1, tanto con el conector “Solo, si” como con el conector “siempre que” las personas generaban más respuestas A-C que C-A, mientras que cuando el relatum estaba en la segunda premisa en los dobles condicionales de la figura 4, tanto con el conector “Solo, si” como con el conector “siempre que” las personas generaban más respuestas C-A que A-C, apoyando estos resultados lo postulado por la hipótesis semántica, la cual defiende que si uno de los términos finales hace la función de relatum en una de las premisas tenderá a aparecer como relatum en la conclusión, es decir, habrá un efecto direccional. Si el relatum está en la primera premisa habrá más respuestas hacia delante (A-C) que hacia atrás (C-A) y si está en la segunda premisa se esperará que haya más respuestas hacia atrás que hacia adelante.

Los resultados obtenidos en la presente investigación van en la misma dirección que los obtenidos en investigaciones previas (Espino et al., 2015; Espino et al. 2017). Espino et al. (2015) encontró resultados parecidos pero usando tareas de evaluación. Posteriormente, Espino et al. (2017), usando tareas de construcción con la figura 1 y la figura 4, obtuvo que los participantes generaron más respuestas hacia adelante (A-C) que hacia atrás (C-A) cuando el término final, que jugaba el papel de relatum, se encontraba en la primera premisa, y que construyeron más conclusiones C-A que A-C cuando el término final, que desempeñaba el papel de relatum, estaba en la segunda premisa. Los resultados de estos experimentos sostienen lo expuesto por la hipótesis semántica, al igual que ocurre en la presente investigación. Por lo tanto, de todos estos resultados se puede concluir que la direccionalidad de la respuesta dependerá de donde esté el relatum, viéndose, además, en el presente experimento que es independiente del tipo de estructura que se emplee en el problema (figura 1 o figura 4).

Por otro lado, los resultados obtenidos en esta investigación difícilmente pueden ser explicados por hipótesis alternativas tales como la hipótesis FIFO

(Johnson-Laird & Bara, 1984; Johnson-Laird & Byrne, 1991), la hipótesis sintáctica (Polk y Newell, 1995; Wetherick y Gilhooly, 1990), y el Modelo Probabilístico Heurístico (Chater & Oaksford, 1999). En cuanto a la hipótesis FIFO, esta predice en los problemas de la figura 4 que la conclusión más frecuente debería ser en la dirección A-C y para la figura 1 en la dirección C-A. Sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación van en la dirección opuesta para estas dos figuras. En cuanto al Modelo Heurístico Probabilístico y la hipótesis sintáctica, explican el efecto direccional en oraciones donde hay un sujeto gramatical y un predicado, pero, en el caso de esta investigación, los problemas empleados no tienen un sujeto gramatical, por lo que, desde estas hipótesis no se pueden hacer predicciones claras en cuanto a los problemas presentados, y, consecuentemente, no pueden explicar los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que los efectos direccionales en tareas de razonamiento de dobles condicionales son debido a los roles semánticos que los términos finales han desempeñado en las premisas, y no debido a la estructura lógica o figura del problema. Por tanto, se trata de una estrategia general que tienden a utilizar las personas.

## Bibliografía

- Chater, N., & Oaksford, M. (1999). The probability heuristics model of syllogistic reasoning. *Cognitive Psychology*, 38, 191–258.  
<http://dx.doi.org/10.1006/cogp.1998.0696>.
- Espino, O., & Hernández, E. (2009). Efectos de direccionalidad en condicionales. *Psicológica*, 30(1), 41–57.
- Espino, O., Sánchez-Curbelo, I., & Bolaños-Medina, A. (2015). Directional effect in double conditionals. *The Spanish Journal of Psychology*, 18(e-57), 1–9.  
<http://dx.doi.org/10.1017/sjp.2015.42>.
- Espino, O., Sánchez-Curbelo, I., & Ramírez, G. (2015). Reasoning with exceptive conditionals: The case of 'except if'. *Psicológica*, 36(1), 99–122.
- Espino, O., & Santamaría, C. (2008). Initial models in conditionals: Evidence from priming. *The Spanish Journal of Psychology*, 11(1), 36–47.  
<http://dx.doi.org/10.1017/S1138741600004091>.
- Espino, O., Santamaría, C., & García-Madruga, J. A. (2000). Activation of end-terms in syllogistic reasoning. *Thinking and Reasoning*, 6(1), 67–89.  
<http://dx.doi.org/10.1080/135467800393939>.
- Evans, J. S. B. T. (1977). Linguistic factors in reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29(2), 297–306.  
<http://dx.doi.org/10.1080/14640747708400605>.
- Evans, J. S. B. T. (1993). The mental model theory of conditional reasoning: Critical appraisal and revision. *Cognition*, 48(1), 1–20. [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90056-2](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277(93)90056-2).
- Evans, J. S. B. T., & Beck, M. A. (1981). Directionality and temporal factors in conditional reasoning. *Current Psychological Research*, 1(2), 111–120.  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF02684483>.



- García-Madruga, J. A., Gutiérrez, F., Carriedo, N., Moreno-Ríos, S., & Schaeken, W. (2008). Unless reasoning. *The Spanish Journal of Psychology*, 11(2), 386–399. [http:// dx.doi.org/10.1017/S1138741600004418](http://dx.doi.org/10.1017/S1138741600004418).
- García-Madruga, J. A., Moreno, S., Carriedo, N., Gutiérrez, F., & Johnson-Laird, P. N. (2001). Are conjunctive inferences easier than disjunctive inferences? A comparison of rules and models. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A(2), 613–632.
- García-Madruga, J. A., Moreno-Rios, S., Quelhas, A. C., & Juhas, C. (2009). Reasoning with “Unless” counterfactual conditionals. *Psicológica*, 30, 217–243.
- Gemsbacher, M. A. (1991). Cognitive processes and mechanisms in language comprehension: The structure building framework. In G. Bower (Vol. Ed.), *The psychology of learning and motivation*. 27. *The psychology of learning and motivation* (pp. 217–263). New York: Academic Press.
- Grosset, N., & Barrouillet, P. (2003). On the nature of mental models of conditionals: The case of if, if then, and only if. *Thinking and Reasoning*, 9(4), 289–384. <http://dx.doi.org/10.1080/1354678034000240>.
- Johnson-Laird, P. N., & Bara, B. G. (1984). Syllogistic inference. *Cognition*, 16(1), 1–61. [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277\(84\)90035-0](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277(84)90035-0).
- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. (1991). *Deduction*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Khemlani, S., & Johnson-Laird, P. N. (2012). Theories of the syllogism: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 138(3), 427–457. <http://dx.doi.org/10.1037/a0026841>.
- Logan, G. D. (1994). Spatial attention and the apprehension of spatial relations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 1015–1036.
- Oberauer, K., Hörnig, R., Weidenfeld, A., & Wilhelm, O. (2005). Effects of directionality in deductive reasoning: II. Premise integration and conclusion

- evaluation. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58A(7), 1225–1247. <http://dx.doi.org/10.1080/02724980443000566>.
- Oberauer, K., & Wilhelm, O. (2000). Effects of directionality in deductive reasoning: I. The comprehension of single relational premises. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 26, 1702–1712. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.26.6.1702>.
- Polk, T. A., & Newell, A. (1995). Deduction as verbal reasoning. *Psychological Review*, 102(3), 533–566. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.102.3>.
- Quayle, J. D., & Ball, L. J. (2000). Working memory, metacognitive uncertainty, and belief bias in syllogistic reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A, 1202–1223. <http://dx.doi.org/10.1080/713755945>.
- Santamaría, C., & Espino, O. (2002). Conditionals and directionality: On the meaning of if vs only if. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55, 51–57. <http://dx.doi.org/10.1080/02724980143000145>.
- Stupple, E. J. N., & Ball, L. J. (2007). Figural effects in a syllogistic evaluation paradigm: An inspection-time analysis. *Experimental Psychology*, 54, 120–127. <http://dx.doi.org/10.1027/1618-3169.54.2.120>.
- Wetherick, N., & Gilhooly, K. (1990). Syllogistic reasoning: Effects of premise order. In K. Gilhooly, M. T. G. Keane, R. Logie, & G. Erdos (Vol. Eds.), *Lines of thought: Reflections on the psychology of thinking. vol. 1*. London: Wiley.
- Espino, O., Morales, T., & Bolaños-Medina, A. (2017). Directional effect in double conditionals with a construction task: The semantic hypothesis. *Acta Psychologica*. 179, 96-103.