

**Mesa: Entre hechos y normas: conexiones entre el es y el debe en ética y en lógica.**

**Aproximación histórica a los estudios sobre los errores en el razonamiento humano desde la silogística.**

Arevalo Wagner, Paula (FaHCE - UNLP)

### **1. Introducción**

Durante el siglo XX, el silogismo categórico ha llamado fuertemente la atención de psicólogos y ha sido utilizado para investigar el razonamiento humano y estudiar las características y dificultades de los sujetos en la realización de inferencias deductivas a partir de premisas cuantificadas. Estos estudios han planteado el problema de si el razonamiento de los sujetos se adecua o no a las leyes de la lógica.

El presente trabajo es una aproximación a las investigaciones realizadas con silogísticos categóricos para estudiar los errores que cometen los sujetos en este tipo de razonamiento. Según muchos investigadores, la característica principal del razonamiento silogismo es su gran complejidad provocando altas tasas de errores y además esta complejidad varía entre un silogismo a otro en relación a la combinación de las premisas.

Para el desarrollo del trabajo se hará un breve repaso histórico de algunos estudios sobre el tema de investigadores considerados relevantes por sus aportes. Hacia el final del trabajo se hará mención del experimento del psicólogo investigador español Juan García Madruga<sup>1</sup> considerado un exponente actual en las investigaciones con silogismos por introducir a su marco teórico las teorías piagetianas.

---

<sup>1</sup> Juan García Madruga (León, 18 de diciembre de 1948) es un catedrático de Psicología Evolutiva de la Universidad de Nacional de Educación a Distancia (UNED) y autor de numerosas publicaciones sobre cognición y desarrollo. Estudió en las Universidades de Oviedo y Complutense de Madrid, donde se licenció en Psicología en febrero de 1972. En 1981 publicó su tesis doctoral “Modelos de razonamiento silogístico” bajo la dirección de Juan Delval. Ha colaborado con numerosos investigadores españoles, así como de otros países europeos y de Estados Unidos. Tras su estancia en la Universidad de Cambridge (1987), ha colaborado de forma permanente con Phil Johnson-Laird y el grupo de modelos mentales. En la actualidad trabaja principalmente sobre las relaciones entre memoria operativa y procesos ejecutivos con la comprensión lectora y el razonamiento, desde una perspectiva tanto experimental como aplicada a la educación.

## **2. Estudios del razonamiento silogístico**

Los estudios en los silogismos se centran en la influencia de factores de tipo estructural, de forma que lo que se ha analizado es la relación que existe entre los errores que cometen los sujetos y la estructura de los silogismos. Existe un gran número de estudios y experimentos sobre el tema. Se hará mención de algunos de los estudios más relevantes, estos son:

- Errores asociados al modo de los silogismos (efecto atmósfera)
- Errores asociados a la interpretación incorrecta de las premisas (hipótesis de la conversión y modelo de Ravlis)
- Errores relacionados con la influencia de la disposición del término medio en las premisas (efecto de la figura)

### **2.1. Errores asociados al modo de los silogismos: Efecto atmósfera (Woodworth y Sells)**

Los primeros estudios se han centrado en explicar los errores de los sujetos en el razonamiento silogístico por medio de factores dependientes del modo del silogismo. La más conocida es la hipótesis del “efecto atmósfera” propuesta por Woodworth y Sells en 1935, que ha sido hegemónica durante varias décadas en el campo del razonamiento silogístico. Esta hipótesis sostiene que el razonamiento de los sujetos está influido por la “atmósfera” o la impresión global de las premisas, y por lo tanto, la conclusión será elegida de acuerdo con esa atmósfera, independientemente de su validez. La predicción es:

-Si ambas premisas son del mismo tipo (A,E,I,O) la conclusión será también del mismo tipo.

-Si alguna premisa es particular, la conclusión es particular.

-Si una premisa es negativa, la conclusión es negativa.

En base a esto se formularon dos principios de la hipótesis de la atmósfera que hacen referencia a la cantidad y a la cualidad de las premisas:

1) Referencia a la cualidad: “cuando la cualidad de al menos una premisa es negativa, la cualidad de la conclusión más frecuentemente será negativa; cuando ninguna premisa es negativa la conclusión será afirmativa”

2) Referencia a la cantidad: “cuando la cantidad de al menos una premisa es particular, la cantidad de la conclusión más frecuentemente aceptada será particular; cuando ninguna premisa es particular la conclusión será universal”

Las predicciones de la atmósfera son:

Premisa AA, Conclusión A

Premisa AI, IA, II, Conclusión I

Premisa EE, Conclusión E

Premisa AE, EA, Conclusión E

Premisa AO, EO, EI, IO, OO, Conclusión O

Las predicciones del efecto atmósfera son independientes del orden de las premisas, ya que predice conclusiones O para premisas EO y OE. Además, para el caso de las premisas EI e IE predice una conclusión O distinta de las premisas. En los demás casos la conclusión es similar a alguna de las premisas.

El aspecto más importante del “efecto atmósfera” es que basa el razonamiento de los sujetos en un mecanismo superficial de la forma lingüística de las premisas, con lo que el razonamiento no seguiría un camino estrictamente lógico.

El problema del “efecto atmósfera” es que sólo se adecua parcialmente a los resultados: hubo experimentos no coincidentes con la atmósfera con apariciones de conclusiones I y O, cuando la conclusión favorecida por la atmósfera era universal A y E. La explicación que dieron Woodworth y Sells a esto es que existe un “principio de cautela” por la cual los sujetos tenderían a conducirse con prudencia y elegirían conclusiones “menos fuertes”, es decir, particulares por universales porque si A y E son válidas, también lo serán I y O.

## **2.2 Errores asociados a la interpretación incorrecta de las premisas: Hipótesis de la conversión (Chapman y Chapman).**

Loren Chapman y Jean Chapman en 1959 analizaron la hipótesis del “efecto atmósfera” y expusieron sus debilidades:

- a) La falta de rigor en la presentación porque cometieron algunos errores al considerar determinados silogismos, como por ejemplo EI-O válido en todas las figuras, como no válido.
- b) Las limitaciones en el tipo de prueba utilizado. El método de experimentación consistía en mostrar una serie de silogismos (con premisas y conclusión) y los sujetos

experimentados debían mostrar su acuerdo o desacuerdo con la conclusión del silogismo. Esto podría explicar para los Chapman, la cantidad de respuestas particulares I y O que se encontraron en los resultados de los experimentos del “efecto atmósfera”, ya que había gran cantidad de conclusiones particulares a los cuales los sujetos daban su acuerdo.

Por su parte, los Chapman utilizaron para su experimento 42 combinaciones de premisas, todas ellas con conclusión válida. La tarea de los sujetos era de evaluación de cinco conclusiones posibles. A, E, I, O y “ninguna de éstas”. Es decir, se le presentaba a los sujetos de la experimentación las premisas del silogismo y cinco conclusiones posibles de las que debían elegir una de ellas. Los resultados de su experimento eran contradictorios con el “efecto atmósfera” en las combinaciones de premisas IE, OE y EO. En estas tres combinaciones el error predicho por la hipótesis del “efecto atmósfera” es que los sujetos estén de acuerdo con una conclusión O, pero en el experimento de los Chapman los sujetos elegían conclusión E para las combinaciones IE y OE, mientras que en la combinación EO las conclusiones elegidas E eran semejantes al de O.

Los Chapman propusieron una explicación alternativa para dar cuenta de los errores de los sujetos en el razonamiento silogístico, esta es la hipótesis de la conversión ilícita. Dicha hipótesis versa de la siguiente manera: la interpretación que hacen los sujetos de las premisas A y O no se corresponde con la interpretación que prescribe la lógica. Concretamente, cuando los sujetos reciben premisas del tipo “Todo A es B” (A) y “Algún A no es B” (O), las interpretan como si fuesen también ciertas sus conversas, “Todo B es A” y “Algún B no es A”, lo que sería una conversión ilícita, incorrecta desde el punto de vista de la lógica. El modo E y el modo I sí serían conversas lícitas, por ejemplo en “Ningún B es A” aceptar su conversa sería válido desde el punto de vista de la lógica: “Ningún A es B”.

La conversión ilícita de las premisas A y O explicaría los errores encontrados en las combinaciones en las que en alguna figura sí hay conclusión válida. Los sujetos al convertir las premisas A y O cambian la figura del silogismo, y en ocasiones responden “acertadamente”. Por ejemplo, la combinación AI-2:

[A] Todo P es M

[I] Algún S es M

AI-2 no tiene conclusión válida. Según la hipótesis de la conversión, los sujetos convierten la premisa (A) “Todo P es M” en “Todo M es P” cambiando la figura del silogismo y la convierten en AI-1 que sí tiene conclusión válida (*Darii*):

[A] Todo M es P

[I] Algún S es M

[I] Algún S es P

Este análisis sirve para las combinaciones AA, AE, EA, AI, AO y OA que tienen conclusión válida en al menos una figura.

Para los Chapman la conversión se vería facilitada por la ambigüedad de la copula “es” que en otros contextos significaría “es igual a” en vez de “está incluido en”. Otra explicación de la conversión ilícita de las premisas A y O se corresponde a menudo con la experiencia de la realidad de los sujetos, que al estar guiados por la experiencia, tienden a convertir el contenido de la premisa para hacer coincidir la información con lo que les resulta familiar. En conclusión para los Chapman los sujetos razonan lógicamente, aunque no siempre.

### **2.3 Errores asociados a la interpretación incorrecta de las premisas: Modelo de Revlis.**

Revlis analiza las variables estructurales del silogismo y distingue tres: a) el orden de presentación de las premisas; b) la figura del silogismo; c) el modo del silogismo. Para Revlis sólo la tercera, el modo, afecta al razonamiento de los sujetos, mientras que considera que el orden de las premisas y la figura es irrelevante en la actuación de los sujetos.

El modelo complejo que presenta Revlis es un intento de sostener la suposición de que los sujetos cometen errores porque interpretan erróneamente las premisas al “convertirlas” automáticamente. Revlis defiende la hipótesis de la conversión ilícita, sosteniendo que los sujetos realizan la conversión de todas las premisas de manera automática. De este manera, los sujetos interpretarían “Todo A es B” como “Todo B es A” cambiando la figura del silogismo.

La operación de conversión es para Revlis la principal fuente de error en el razonamiento porque la interpretación de las premisas se aplica a una operación de conversión. Para este autor la operación de conversión está basada en los siguientes factores:

a) La ambigüedad de la copula “es”. Los sujetos tienden a interpretar la copula “es” como “es equivalente a” en lugar de “está incluido en”. La eliminación de la ambigüedad de la copula mejoraría significativamente la actuación de los sujetos en los silogismos, y en mayor medida en los silogismos que contienen proposiciones en las que la conversión es ilícita: A y O.

b) Las convenciones sociolingüísticas para la comunicación. Este factor provendría de que los sujetos en el momento de comunicar una relación utilizan la forma más informativa. Por ejemplo, cuando un sujeto afirma una proposición particular negativa O “algunas plantas no son verdes” el oyente sabe que la conversa “algunas cosas verdes no son plantas” también es verdadera.

La conversión al actuar sobre las premisas del silogismo, transforma el tipo de problema al que se enfrenta el sujeto, entonces el sujeto no comete errores lógicos sino que aplica las operaciones lógicas correctas a un problema diferente.

Un rasgo característico del modelo de Ravlis es que la operación de conversión automática se bloquea en silogismos con contenido concreto y la proposición conversa entraría en contradicción con el conocimiento de la realidad. Por ejemplo si se tiene la siguiente premisa “Todos los leones son animales”, la información concreta prohíbe la conversión automática “Todos los animales son leones” porque contradice el conocimiento que se posee de la realidad. En estas situaciones, la operación conversa sería bloqueada reduciendo el número de errores en este tipo de silogismos. Pero a pesar de este matiz, el problema principal de Ravlis es la introducción de la conversión como una operación automática y como fruto de una tendencia general hacia una simetría. La falencia del modelo de Ravlis es que no explica la influencia del efecto de la figura en el razonamiento de los sujetos, ya que para Ravlis no es relevante este factor.

#### **2.4 Errores relacionados con la influencia de la disposición del término medio en las premisas: Efecto de la figura.**

A medida que la investigación en razonamiento silogístico va avanzando se encuentran otras fuentes de error, ya no en factores dependientes del modo, sino en la figura.

Existe una investigación en razonamiento silogístico que trata de analizar en qué medida la disposición del término medio puede afectar a la forma en la que los sujetos resuelven silogismos. Los primeros trabajos sobre este efecto se deben a Frase, enfrentando a los sujetos silogismos correspondientes a las cuatro posibles figuras. El método de experimentación que inaugura esta nueva corriente de investigación es distinta de las

anteriores: se presenta a los sujetos las premisas del silogismo y ellos deben construir la conclusión. Frase observó que había una figura en la que se daba el porcentaje más alto de aciertos: la figura 1. También observó que había otra figura que era la que registraba la mayor tasa de errores: la figura 4. A este fenómeno se le dieron varias explicaciones. Los resultados de varias investigaciones sobre el tema señalan que cuando los sujetos deben generar una conclusión en una tarea silogística la figura da lugar a un sesgo direccional. Este sesgo es conocido como “efecto de la figura” y hace referencia a la direccionalidad de los sujetos a construir conclusiones en una determinada dirección más que en otra. Según los resultados de algunas investigaciones, el efecto figura tiene mayor expresión en la figura 1 y 4, y en menos medida en la 2 y 3. En los casos de la primera y última figura, los investigadores han encontrado que cuando los sujetos deben elaborar una conclusión en silogismos de figura 4 tienden a ser en el sentido P-S. Por el contrario, cuando deben elaborar conclusiones en silogismo de figura 1 tienden a conclusiones en el sentido S-P

Dickstein en 1975, analizó las fuentes de error y la influencia de la figura en el razonamiento de los sujetos. Dickstein considera que el efecto de la figura sobre el razonamiento proviene de que el sujeto procesa la información de las remisas en dirección hacia adelante (de sujeto a predicado) o hacia atrás (de predicado a sujeto) influenciado por la dirección de la información procesada.

Figura 1:

Todos los M son P,

Todos los S son M

Conclusión: Todos los S son P. [Tendencia S-P]

En este tipo de figura, la tendencia de la conclusión “Todos los S son P” es la correcta, es decir, en este tipo de figuras la dirección del procesamiento va en sentido sujeto-predicado, que es la dirección correcta desde la lógica. Los términos S y P están colocados de tal manera que el término P ya realiza función de predicado y el término S de sujeto, por lo tanto existirá una tendencia a las conclusiones S-P que la silogística tradicional exige.

Sin embargo, en la figura 4 la tendencia es a dar la conclusión en la dirección predicado-sujeto;

Todos los P son B,

Todos los B son S.

Conclusión: Algunos P son S.[ Tendencia P-S]

Los términos S y P han cambiado su colocación haciendo del sujeto el termino P y del predicado el termino S, la tendencia será a conclusiones de tipo P-S, donde P actúa de sujeto y S actúa de predicado.

Dickstein propone que los efectos de la figura se manifestarán en aquellos silogismos en que las conclusiones hacia adelante, es decir de S a P, son diferentes de las conclusiones hacia atrás, es decir de P a S. La hipótesis principal de Dickstein es que en aquellas combinaciones de premisas en que el procesamiento hacia adelante y hacia atrás llevan a diferentes conclusiones. En el experimento los resultados fueron: mejor actuación en la figura 1, intermedia en las figuras 2 y 3, y peor en la figura 4.

Para comprobar esta hipótesis estudio el desempeño de los sujetos experimentales con las siguientes combinaciones de premisas:

- 1) EI para las cuatro figuras que tienen conclusión valida O hacia adelante (S-P) pero sin conclusión valida hacia atrás (P-S), y al revés, la combinación IE para las cuatro figuras que tienen conclusión valida O hacia atrás (P-S) pero sin conclusión valida hacia adelante (S-P)
- 2) EA-3 y EA-4 que tienen conclusión valida O hacia adelante (S-P), pero sin conclusión valida hacia atrás (P-S).
- 3) AE-1 y AE-3 que tienen conclusión valida O hacia atrás (P-S) pero sin conclusión valida hacia delante (S-P)

### **3. Experimentos y adelantos de García Madruga**

De los objetivos que se propone probar García Madruga por medio de experimentos, aquí expondremos dos: uno por ser un avance con respecto a los estudios anteriores y el otro por retomar hipótesis ya estudiadas. A saber,

- 1) Se propone comprobar los cambios en el razonamiento en relación con la edad de los sujetos. El razonamiento silogístico ha sido un campo donde prácticamente no ha habido estudios genéticos debido a su gran dificultad. Para García Madruga, los estudios que nos permitan observar los cambios en la actuación de los sujetos en función de la edad, nos puede proporcionar un punto de vista enriquecedor sobre el problema.
- 2) Comprobar experimentalmente los procesos de error en el razonamiento silogístico para observar las fuentes de error en el razonamiento de los sujetos.

Según García Madruga, los estudios sobre el razonamiento silogístico permiten afirmar que la actuación de los sujetos sólo se adecua parcialmente a los cánones lógicos ya que se ven afectadas por varios procesos de error. Para este investigador, las concepciones y modelos desarrollados hasta ahora sólo dan cuenta parcialmente de estos procesos de error:

-La hipótesis del “efecto atmósfera” como explicación ha sido refutada ampliamente por los hechos.

-La hipótesis de la conversión ilícita, y el particular la premisa A, aunque corroborada parcialmente por los datos, no puede explicar la actuación de los sujetos en los silogismos donde no aparece esta premisa, ni tampoco explica las diferencias encontradas dentro de los silogismos en los que actúa. Al convertir las premisas A el sujeto realiza una interpretación parcial de las premisas por lo que simplifica la tarea y facilita la búsqueda de la conclusión. Peto tal como Dickstein y otros han demostrado, existe un efecto de la figura que influye en la selección del sujeto y el predicado de la conclusión. Este efecto actúa dificultado la tarea cuando su influencia es contraria al orden de los términos de la conclusión válida.

Los avances que introduce García Madruga en el tema es que parte de la teoría de los estadios piagetianas. En la teoría de Piaget el razonamiento silogístico es una tarea típica del periodo formal (12 a 14 años) en el cual el sujeto es capaz de razonamiento hipotético deductivo. A partir del periodo de las operaciones concretas (7 a 12 años) , el niño empieza a ser capaz de utilizar los cuantificadores “todos” y “algunos” y de comprender y manejar correctamente la inclusión de clases. Pero su actuación no es completa y está condicionada por la utilización de un material concreto. El niño es todavía incapaz, en el periodo operativo concreto, de razonar a partir únicamente de proposiciones formuladas verbalmente. Es recién en el periodo formar que los sujetos pueden hacer operaciones con razonamiento silogístico porque implica no sólo la correcta comprensión de las premisas, sino también de su adecuada combinación, con lo que la tarea multiplica su complejidad y exige del sujeto un nivel de actuación formal.

El pensamiento formal tiene características funcionales que se refieren a las condiciones que debe cumplir un sujeto en el periodo formal. Estas características funcionales son tres:

1) El sujeto es capaz de razonar sobre lo posible sin estar limitado únicamente a lo real como sucede en el periodo concreto.

2) El sujeto es capaz de elaborar y comprobar hipótesis, deduciendo las consecuencias lógicas. Es decir, su pensamiento adquiere un carácter hipotético deductivo.

3) El sujeto es capaz de razonar sobre proposiciones, sin estar atado a los hechos concretos.

Estas tres características funcionales se adecuan bastante bien al nivel de actuación que exige de los sujetos el razonamiento silogístico.

### **3.1. Hipótesis y experimentación de García Madruga**

#### Hipótesis:

1) Al ser el razonamiento con silogismos categóricos una tarea típica del periodo formal, la actuación de los sujetos en la prueba mejorará significativamente con la edad.

2) La actuación de los sujetos esta condicionado por la existencia de errores, entre ellos, se encuentra el efecto de la figura: las figuras 1 M-P/S-M y la figura 4 P-M/M-S producen sesgos a favor de conclusiones S-P y P-S. Este efecto producirá mayor dificultad en combinaciones cuya conclusión es opuesta al sesgo de figura. En las combinaciones con conclusión validas en ambas direcciones se podrá comprobar este efecto.

#### Experimentación:

Sujetos de experimentación fueron 556 divididos en cuatro niveles de edad:

6to EGB (12 años); 8vo EGB (14 años); 2do Bachillerato (16 años) y 1er año de Psicología (18 años). Esta elección se hizo en función de los cambios cognitivos que se produce a partir de los 12 años.

Se les entregó un cuadernillo con 32 ejercicios, es decir, con 32 pares de premisas y debían construir la conclusión. Previo a esto los experimentadores explicaron en qué consistían los silogismos y como construir una conclusión (cuantificadores y estructura). La tarea a de construcción de la conclusión es de todos los métodos el considerado el más efectivo porque permite estudiar de forma más completa el razonamiento al no estar limitados por alternativas presentadas. Se da la libertad de que construyan las conclusiones an ambas direcciones S-P y P-S.

#### Resultados:

El efecto de la figura se manifiesta en:

a) EI-4 es más fácil que EI-1, ambas con conclusión valida O, en la dirección S-P. La figura 4 actúa contra esta dirección de respuesta y la figura 1 a favor.

b) En los silogismos con conclusión válida en ambas direcciones EA-1 y AI-1 habrá tendencia a conclusiones S-P. En IA-4 habrá tendencia a conclusiones P-S. En AE-2 no se predice dirección en la conclusión.

c) Hay una mejora en la actuación de los sujetos con la edad: el aumento más importante en el porcentaje de aciertos se dio entre 8vo EGB y 2do Bachillerato (37,75% a 38,90%) y menos entre 2 do Bachillerato y 1er año de Psicología (38,90% a 40,18%)

#### **4. Conclusión**

La intención del trabajo fue realizar una revisión general del campo estudiado del razonamiento silogístico con algunos de los descubrimientos considerados relevantes en el área, dejando fuera otras teorías no por ellos menos importantes. La conclusión general que llegan todas las investigaciones es la gran complejidad del razonamiento silogístico que provoca altas tasas de error. Además, la complejidad de la tarea se manifiesta en que a pesar de la dificultad general, esta varía ampliamente de un silogismo y otro. Existen combinaciones de premisas que la tasa de error es elevado mientras que en otras no existen errores. Estas discrepancias en la dificultad y en los distintos factores que pueden influir en la mejor o peor actuación de los sujetos como el modo, la figura, el contenido concreto o abstracto, la memoria de trabajo, ha planteado problemas en los investigadores a la hora de elaborar un modelo único que explique el razonamiento de los sujetos.

Las teorías y modelos presentes en este trabajo, muestran las diferencias en cuanto a los procesos de error propuestos. La hipótesis del “efecto atmósfera”, basa los errores de los sujetos en un proceso de selección de los rasgos lingüísticos superficiales, con lo cual el razonamiento seguiría un camino ajeno a la lógica. El modelo de Revlis basa los errores en la interpretación de las premisas. Las concepciones de los Chapman y Dickstein ponen el acento tanto en los errores debido a la interpretación incorrecta de las premisas, como en la posterior combinación de los significados de las premisas, es decir, sostiene una actuación parcialmente lógica de los sujetos. El modelo de García Madruga realiza una conjunción entre el estudio del efecto figura y la influencia de los cambios cognitivos en los sujetos dependiente de la edad.

El campo de estudio del razonamiento silogístico presenta una evidente complejidad teórica y experimental, ya que el razonamiento silogístico implica no solo la correcta

compresión de las premisas, sino también su adecuada combinación, con lo que la tarea multiplica su complejidad.

### 5. Bibliografía

García Madruga, J. A., “Un estudio sobre el efecto de la figura en el razonamiento silogístico”, s/d

García Madruga, J. A., “Razonamiento silogístico e interpretación de premisas: un estudio evolutivo”, *Infancia y Aprendizaje*, 1982, 19-20, 175-204

García Madruga, J. A., *Modelo de razonamiento silogístico*. Tesis doctoral, Universidad de Complutense, Madrid, 1981

Espino, O., Santamaría, C., García Madruga, J. A., “La influencia de la figura y el contenido semántico en tareas silogísticas” *Cognitiva*, 1999 (11) 2, 133-150