

Psicología del Pensamiento

Capítulo 4

El razonamiento silogístico categórico
El razonamiento silogístico transitivo

Profesor-tutor: Ángel José
Pozo García

UNED-Sant Boi de Llobregat,
BARCELONA

ajpozo@santboi.uned.es
2017-18

Grado Psicología



La psicología del razonamiento ha seguido la distinción habitual de la lógica, de acuerdo con las dos modalidades generales de inferencia: **inferencias deductivas e inductivas**.

Las inferencias deductivas caracterizan el paso que se sigue necesariamente de una información a otra.

Una **inferencia deductiva permite alcanzar una conclusión que se sigue necesariamente** de las premisas del argumento.

Las inferencias pueden depender de los **operadores formales**, tales como la negación, la disyunción, el condicional y el bicondicional.

Según el tipo de argumento deductivo, las investigaciones se pueden agrupar en tres tipos:

- **El razonamiento silogístico categórico**: proposiciones con cuantificadores
- **El razonamiento silogístico transitivo**: proposiciones con relaciones internas
- **El razonamiento proposicional**: proposiciones con el condicional, bicondicional, la negación y la disyunción

En este capítulo veremos varios de estos enfoques y los principales modelos de razonamiento silogístico: **categórico y transitivo**.

Razonamiento silogístico categórico

El argumento categórico está constituido por **dos premisas y una conclusión** en la que se establece **una nueva conexión** entre proposiciones **a través del término medio**.

- La premisa que **contiene el sujeto** de la conclusión es la **Premisa Menor**
- La premisa que **contiene el predicado** de la conclusión es la **Premisa Mayor**

La estructura habitual del argumento presenta:

- **Primero la premisa mayor**, en la que se relaciona el término medio y el predicado de la conclusión. La premisa mayor es la que contiene el predicado
- **Segundo, la premisa menor**, en la que se relaciona el término medio y el sujeto de la conclusión. La premisa menor es la que contiene el sujeto.

Finalmente, la conclusión.

Razonamiento silogístico categórico

Veamos un ejemplo:

- Todos los hombres prudentes (Termino Medio) evitan el tabaco (Predicado) (**Premisa Mayor**)
- Todos los médicos (Sujeto) son hombres prudentes (Termino Medio) (**Premisa Menor**)
- En consecuencia, todos los médicos (Sujeto) evitan el tabaco (Predicado) (**Conclusión**)

Representación abstracta:

- Todos los **B son A**
- Todos los C son **B**,
- En consecuencia, Todos los C son A.

Razonamiento silogístico categórico

Además, los silogismos categóricos contienen enunciados de:

- **Cantidad:** universal, particular
- **Polaridad:** afirmativa, negativa,

Dando lugar a cuatro tipos de proposiciones:

- 1. Universal Afirmativa (A):** Todos los A son B
- 2. Universal Negativa (E):** Ningún A es B
- 3. Particular Afirmativa (I):** Algún A es B
- 4. Particular Negativa (O):** Algunos A no son B

Razonamiento silogístico categórico

En los silogismos categóricos también se tiene en cuenta la posición del término medio en cada una de las premisas.

Existen cuatro **posiciones que dan lugar a las cuatro figuras del** silogismo categórico:

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
$\begin{array}{cc} \mathbf{B} & \mathbf{A} \\ \mathbf{C} & \mathbf{B} \\ \hline \mathbf{C} & \mathbf{A} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \mathbf{A} & \mathbf{B} \\ \mathbf{C} & \mathbf{B} \\ \hline \mathbf{C} & \mathbf{A} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \mathbf{B} & \mathbf{A} \\ \mathbf{B} & \mathbf{C} \\ \hline \mathbf{C} & \mathbf{A} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \mathbf{A} & \mathbf{B} \\ \mathbf{B} & \mathbf{C} \\ \hline \mathbf{C} & \mathbf{A} \end{array}$

Razonamiento silogístico categórico

El producto de la combinación de los cuatro tipos de enunciados en cada una de las premisas y la conclusión y de los cuatro tipos de figuras es igual a 256 silogismos ($4 \times 4 \times 4 \times 4$).

De este total sólo los siguientes 24 silogismos categóricos son válidos:

FIGURA 1:	AAA	AAI	AII	EAE	EAO	EIO
FIGURA 2:	AEE	AEO	AOO	EAE	EAO	EIO
FIGURA 3:	AAI	AII	EAO	EIO	IAI	OAO
FIGURA 4:	AAI	AEE	AEO	EAO	EIO	IAI

Razonamiento silogístico categórico

El número total de silogismos válidos incluye todas las conclusiones válidas, sean éstas fuertes o débiles.

Se considera que una conclusión válida es débil si se obtiene una conclusión particular cuando se permite una conclusión universal:

Todos los hombres prudentes evitan el tabaco
(**Premisa Mayor**)

Todos los médicos son hombres prudentes (**Premisa Menor**)

En consecuencia, todos los médicos evitan el tabaco
(**Conclusión**)

Este silogismo pertenece a la figura 1:

FIGURA 1

B A

C B

C A

Razonamiento silogístico categórico

La estructura del modo de este silogismo es AAA porque las dos premisas y la conclusión son enunciados **universales afirmativos**.

La conclusión universal afirmativa es la conclusión válida fuerte, esta conclusión fuerte también garantiza la validez de la conclusión débil con la particular afirmativa "algunos médicos evitan el tabaco" AAI.

Si sólo se tuvieran en cuenta los silogismos válidos fuertes, el número total de silogismos válidos pasaría de 24 a 19.

Johnson Laird y Steedman encontraron que no siempre se considera la segunda premisa del silogismo como sujeto de la conclusión, produciéndose conclusiones en dos sentidos: C-A y A-C.

Cuando se consideran ambos tipos de conclusiones, el número de silogismos posibles es de 512.

Los resultados mostraron un efecto de la figura para los silogismos 4 y 1.

La mayoría de los sujetos daban una conclusión A-C para los silogismos de la figura 4 y conclusiones C-A para la figura 1.

Las conclusiones A-C se ajustan a un cambio de orden de las premisas y a un posible cambio en el término medio.

En concreto, en el caso de las conclusiones A C de la Figura 4, se invierte el orden de las premisas y la figura 4 se convierte en la figura 1.

La investigación se ha centrado en estudiar cómo influyen los aspectos estructurales (modo y figura) y de contenido en el rendimiento de los sujetos.

Se ha encontrado que el rendimiento de los sujetos es variable.

Razonamiento silogístico categórico

La hipótesis de atmósfera de las premisas

La hipótesis de la atmósfera de las premisas no es propiamente una teoría, sino **una explicación basada en una tendencia observada en las respuestas** y que parecía determinada por los aspectos estructurales de los silogismos.

En una tarea en la que los sujetos debían evaluar la validez de los argumentos, sus autores, Woodworth y Sells, encontraron que los sujetos se equivocaban y que los errores podían explicarse por el modo de las premisas.

En concreto, cuando las dos premisas eran universales (A, E) los sujetos mostraban una tendencia a elegir una conclusión universal y cuando las premisas eran afirmativas (A, I) una conclusión afirmativa.

Este aspecto estructural del silogismo creaba lo que describieron los autores como “una atmósfera” que inducía a la elección de una conclusión del mismo tipo.

Razonamiento silogístico categórico

Los principios de este efecto fueron formulados por *Begg y Denny* teniendo en cuenta la **cantidad** (universal, particular) y la **cualidad** (afirmativa, negativa) de las premisas.

Los autores ampliaron el efecto para las premisas heterogéneas de la siguiente manera: "cuando las premisas contienen al menos una premisa particular, entonces la conclusión es particular y en el caso contrario universal, y cuando es negativa la conclusión es negativa, y en el caso contrario, afirmativa".

Este efecto recibió el nombre de "Efecto Atmósfera".

También se sugiere que pueda existir un **principio general de prudencia** por el que se supone que las **conclusiones universales son menos prudentes que las particulares**. Aunque este principio no ha tenido demasiada aceptación.

Razonamiento silogístico categórico

Woodworth y *Sells* reconocieron que el “efecto atmósfera” sólo explicaba la **tendencia al error**, por lo que no era propiamente una teoría del razonamiento silogístico.

Además, se encontró que **el efecto era distinto para los silogismos válidos que para los inválidos.**

Por otra parte, la hipótesis de la atmósfera no predice distintos niveles de dificultad de los silogismos categóricos.

Razonamiento silogístico categórico

Modelos basados en la interpretación de las premisas

Modelo de Chapman y Chapman: Señala que el efecto atmosfera podía ser más bien una ilusión de irracionalidad. Estos autores explican los resultados de sus experimentos por la

- (1) inferencia probabilística y por la
- (2) conversión ilícita de las premisas:

1. **Principio de la inferencia Probabilística**: los sujetos muestran una consistencia interna en su razonamiento, pero con una regla errónea.

Esta regla errónea conduce a que los sujetos consideren que aquellas entidades que comparten determinadas propiedades tendrán mayor probabilidad de compartir otras relaciones. Ej.:

“Algunos A son B”

“Algunos C son B”

En consecuencia, Algunos C son A

Algunos peces(A) son carnívoros (B)

Algunas plantas (C) son carnívoras (B)

En consecuencia, Algunas plantas son peces.

Resumen para clase-Angel J.
Pozo-UNED-Sant Boi-2018

Razonamiento silogístico categórico

La conclusión relaciona C con A apoyándose en el término B, que comparten A y C, y bajo el supuesto que de tener en común dicha propiedad hará más probable que C y A se encuentren relacionados.

Si dotamos de contenido a este argumento, vemos que la conclusión no se sigue directamente de las premisas.

Razonamiento silogístico categórico

2.- La **hipótesis sobre La Conversión Ilícita** es un error de la interpretación de la universal afirmativa y de la particular negativa, sin aludir al efecto atmósfera y sin hacer referencia a una regla de inferencia falaz.

El error por la conversión ilícita de las premisas ocurre cuando se interpreta que: o la premisa universal afirmativa (A) "Todos los A son B" es equivalente a "Todos los B son A" Ej.: o la premisa particular negativa (O) "Algunos A no son B" es equivalente a "Algunos B no son A"

Esta conversión es lícita para las premisas en el modo:

- universal negativa (E) "Ningún A es B"
- particular afirmativa (I) "Algunos A son B"

Razonamiento silogístico categórico

Ejemplos de contenido:

- (A) "Todos los hombres son seres mortales" no es equivalente a "Todos los seres mortales son hombres"
- (O) "Algunos hombres no son deportistas" no es equivalente a "Algunos deportistas no son hombres"
- (E) "Ningún hombre es un ser inmortal" es equivalente a "Ningún ser inmortal es un hombre"
- (I) "Algunos hombres son deportistas" es equivalente a "Algunos deportistas son hombres"

Razonamiento silogístico categórico

Modelo de Revlis

Revlis formula una propuesta más concreta y radical basada en la conversión de las premisas en todos los silogismos.

Es un modelo que intenta explicar los fallos que comentan los sujetos a la hora de comprobar la veracidad de una conclusión obtenida en base a unas premisas.

Supongamos un ejemplo:

“Todos los hombres son mortales”

“Todos los creyentes son hombres”

Conclusión: todos los creyentes son mortales.

Razonamiento silogístico categórico

Modelo de Revlis

Según este modelo, se distinguen distintas etapas:

- 1- Se codifican las premisas y se convierten, quedando representadas ambas versiones. Así, en el ejemplo, el sujeto se representa las dos premisas (ya dichas) y sus conversiones ("todos los mortales son hombres", y "todos los creyentes son mortales").
- 2- Se elabora una representación compuesta de las dos premisas, y se pasa a la codificación de la conclusión de modo semejante a la primera etapa Ej.: "Todos los creyentes son mortales" realizando un silogismo inválido (figura 4).
- 3- Se da un proceso de comparación entre la representación conjunta de las premisas y la representación de la conclusión:

- Si ambas representaciones son **congruentes**, entonces se acepta que el silogismo es válido
- Si ambas representaciones son **incongruentes**, entonces se procedería con la **comparación de las representaciones en sus versiones originales** (sin conversión) hasta encontrar un argumento válido

Si llegados a este punto **no se obtiene un argumento válido** o se ha superado el límite de tiempo, se puede proceder:

- o bien con un modelo para la selección aleatoria de una de las alternativas presentadas
- o bien con un modelo de selección de rasgos (cantidad y calidad) cuyas predicciones son casi las mismas que las del efecto atmósfera.

Como en nuestro ejemplo son incongruentes, se utilizará la representación sin conversiones.

Razonamiento silogístico categórico

Modelo de Revlis

También se encontró que el **contenido temático puede facilitar el razonamiento silogístico**, dado que el proceso de conversión ilícita se puede bloquear cuando el contenido da lugar a premisas que entran en conflicto con el conocimiento del sujeto, es decir el sujeto "percibe" la no validez de la conversión por el contenido.

(Por ejemplo, la conversión de "Todos los gatos son felinos" en "Todos los felinos son gatos" daría lugar a una premisa contraria al conocimiento del sujeto).

Según *Revlín y Leirer*, **el razonamiento silogístico con contenido es mejor que el abstracto** porque el efecto del contenido o de las creencias se sigue manifestando incluso en aquellos silogismos en los que la conversión no altera la validez del argumento.

Es decir, este efecto sigue estando presente aun cuando la conversión que se genera no es inválida. Podríamos decir que **siempre hay efecto del contenido**, pero que este se hace más evidente cuando el contenido nos "advierte" de que la conversión es ilícita.

Con respecto al **efecto de contenido**, también conocido como **sesgo de creencias**, Wilkins encontró **que el contenido familiar facilitaba el rendimiento familiar, pero que éste disminuía cuando el contenido entraba en conflicto con la estructura lógica**. Se obtuvieron así argumentos válidos cuyas conclusiones eran falsas empíricamente (Tabla 4.2 argumentos válidos e inválidos, creíbles e increíbles).

Razonamiento silogístico categórico

Modelo de Revlis

Los resultados experimentales de los silogismos categóricos han puesto de manifiesto que los sujetos tienen a considerar que un argumento es válido si están de acuerdo con su conclusión, y que es falso si no lo están.

Además, se encontró que los sujetos aceptaban más las conclusiones creíbles que las increíbles (validez/credibilidad), independientemente de su validez lógica.

La diferencia entre la aceptación de conclusiones inválidas creíbles e inválidas increíbles fue mayor que la diferencia entre conclusiones válidas creíbles y conclusiones válidas increíbles.

Razonamiento silogístico categórico

Con el fin de explicar esta interacción entre validez lógica y credibilidad **Evans y cols.**, propusieron **dos modelos** para explicar cómo se realiza el proceso de evaluación de las conclusiones:

A) **Modelo del escrutinio selectivo** (Evans *et al.*, 1983)

Sostiene que los sujetos se centran primero en la conclusión del argumento y si ésta es coherente con su sistema de creencias, entonces la aceptan sin más.

En otras palabras:

- Si las conclusiones son **creíbles**, los sujetos no se molestan en hacer un análisis lógico.
- Si las conclusiones son **increíbles**, se procede al análisis lógico del silogismo.

Razonamiento silogístico categórico

Modelo del escrutinio selectivo (Evans et al., 1983)

Esta propuesta estaba basada en los resultados de algunas investigaciones en las que se identificaron tres tipos de estrategias para la solución de los silogismos:

- **“Sólo conclusión”**: los sujetos, durante la resolución del silogismo en voz alta, sólo mencionaban la conclusión sin alusión a las premisas
- **“De la conclusión a las premisas”**: los sujetos mencionaban primero la conclusión y luego las premisas
- **“De las premisas a la conclusión”**: los sujetos mencionaban antes las premisas que la conclusión

Los sujetos que consideraban solo la conclusión o primero la conclusión y luego las premisas fueron los que presentaron una mayor tendencia a responder de acuerdo con la credibilidad de la conclusión.

Razonamiento silogístico categórico

Modelo del escrutinio selectivo (Evans et al., 1983)

Aunque este modelo explica la interacción entre validez lógica y credibilidad de las conclusiones, **no explica:**

- el efecto de la lógica sobre las propias conclusiones creíbles.
- por qué el sesgo de creencias se sigue manifestando, e incluso de forma más pronunciada en tareas en las que el sujeto debe generar sus propias conclusiones y en las que, por tanto, no hace falta un proceso de escrutinio de la conclusión.

Razonamiento silogístico categórico

(B) Modelo de interpretación incorrecta de la necesidad lógica (Evans, 1983)

Este modelo está basado en una **mala interpretación del concepto de necesidad** y sostiene que los sujetos en realidad no entienden la "necesidad lógica".

Cuando hay un argumento con conclusiones posibles, pero no necesarias desde el sentido lógico, los sujetos responden de acuerdo con la credibilidad de las conclusiones.

De esta forma, podemos distinguir entre un silogismo inválido determinado o indeterminado:

- El **silogismo inválido indeterminado**: daría lugar a conclusiones posibles pero no necesarias, y los sujetos se encontrarían influidos por la credibilidad (en vez de por las reglas de la lógica)

(Ej.: Todos los A son B. "Todos los animales son seres vivos", "Todos los C son B", "Todos los perros son seres vivos", "Luego, Todos C son A", "Luego todos los perros son animales")

- El **silogismo inválido determinado**: no se sigue ninguna conclusión y la credibilidad no tiene ninguna influencia

(Ej.: "Todos los A son B", "Todos los cobardes son seres vivos", "Todos los B son C", "Todos los seres vivos son reactivos", "Ningún C es A", "Ningún ser reactivo es cobarde") Estos dos últimos modelos dejan sin explicar el proceso de razonamiento, centrándose en las posibles explicaciones de los errores para algunos silogismos.

Razonamiento silogístico categórico

Convenciones lingüísticas Begg y Harris

Estos autores sostienen que los errores de razonamiento silogístico se encuentran en la interpretación de las premisas, pero *no por un proceso de conversión sino porque los sujetos interpretan los cuantificadores de acuerdo con la lógica de las convenciones lingüísticas y no con el significado propio de la lógica.*

Los sujetos interpretan los cuantificadores sólo de tres formas:

- "Ninguno" como exclusión
- "Algunos" como intersección
- "Todos" como identidad

La interpretación de "alguno" como "todos" y de "algunos no" como "ninguno" es psicológicamente inútil.

Razonamiento silogístico categórico

Convenciones lingüísticas Begg y Harris

La **máxima conversacional de cantidad** (Grice) explicaría los errores en la interpretación de los cuantificadores particulares.

Esta máxima de cantidad se relaciona con la cantidad de información que debe darse en una conversación.

Según la máxima de cantidad, la conversación debe ser todo lo informativa que requiera el diálogo, aunque nunca más informativa de lo necesario.

Esta máxima explicaría que los sujetos no acepten la relación de subalternancia entre un enunciado universal y uno particular: un enunciado universal implica su enunciado subalterno correspondiente, por ejemplo, todos los hombres son mortales implica que algunos hombres son mortales.

Sin embargo, los sujetos interpretan que los cuantificadores universales no implican sus correspondientes enunciados subalternos porque, según la máxima de cantidad, sería poco informativo decir "algunos" cuando se sabe que son "todos"

Razonamiento silogístico categórico

Convenciones lingüísticas Begg y Harris

De acuerdo con la **máxima conversacional de la cantidad** se debe transmitir el la mayor cantidad de información y no ocultar deliberadamente parte de la información.

Desde esta perspectiva, el significado lógico de "algunos" sería una transgresión de las máximas conversacionales cuando se sabe que "todo" también es verdadero y este último cuantificador es el que transmite mayor parte de información.

En esta misma línea de trabajo se encuentran las investigaciones de Begg, Newstead y Politzer en las que se pone de manifiesto que la interpretación de algunos cuantificadores se rige por las implicaturas conversacionales y no por la lógica.

Estas perspectivas teóricas defienden la racionalidad desde un modelo de convenciones lingüísticas en el que las reglas del lenguaje otorgan una lógica intuitiva o natural.

Sin embargo, por el momento no hay datos experimentales que apoyen que estas convenciones sean la principal fuente de errores del razonamiento silogístico.

Razonamiento silogístico categórico

Modelos basados en la representación de conjuntos

Método de los círculos de Euler

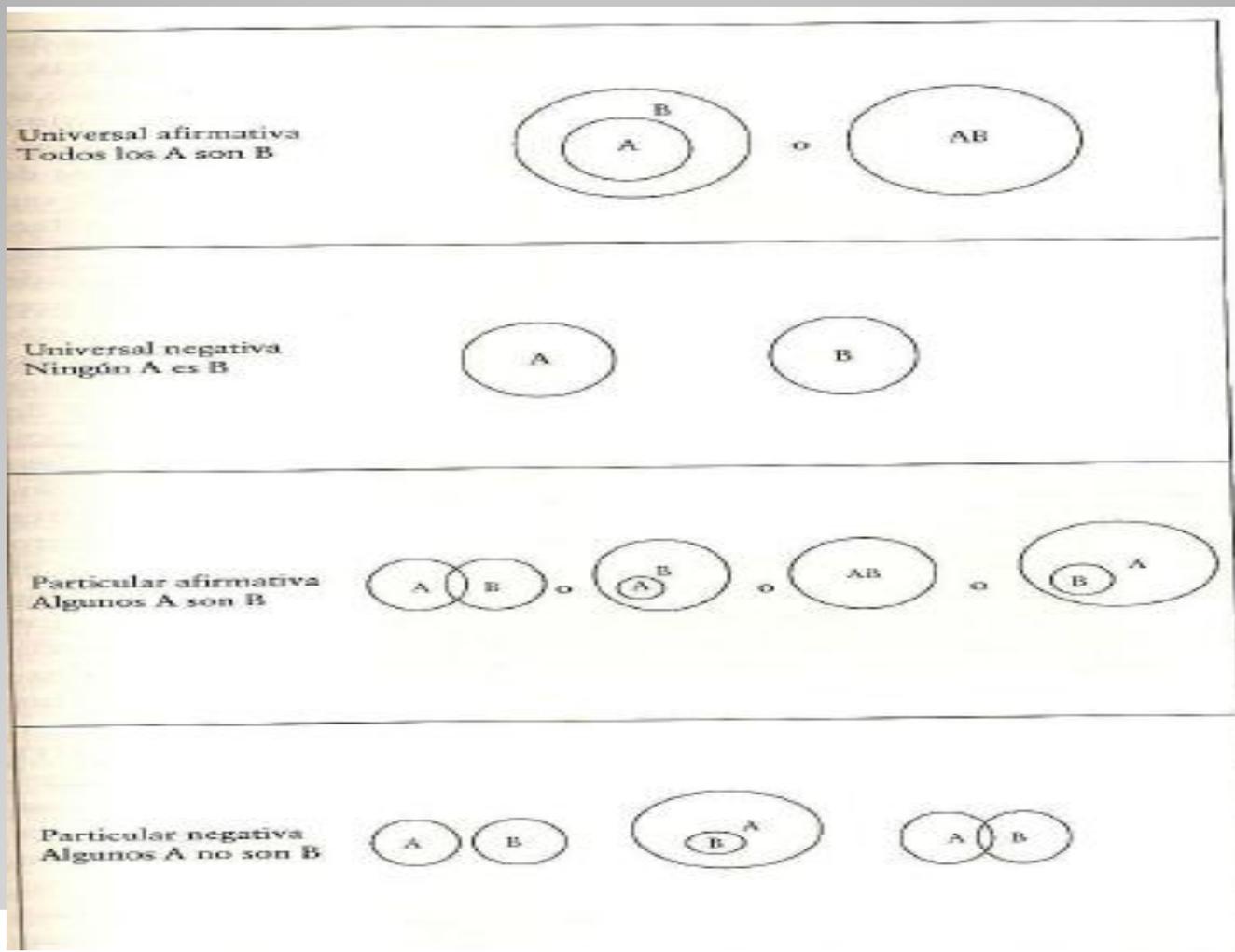
Se basa en la utilización de círculos para la representación en un plano euclideo de las relaciones entre los conjuntos comprendidos en las premisas del argumento.

En la figura 4.3 aparecen las representaciones a través de los círculos de Euler de los **cuatro modos del silogismo**:

1. La **universal afirmativa (A)** comprende **dos** representaciones:
 - Una en la que los conjuntos A y B son equivalentes
 - Otra en la que A es un subconjunto de B
2. La **universal negativa (E)** comprende **una** única representación en la que los dos conjuntos son mutuamente excluyentes
3. La **particular afirmativa (I)** comprende **cuatro** representaciones considerando que en lógica "algunos" significa "por lo menos alguno" y es compatible con "todos":
 - Una en la que el conjunto intersecta a B
 - Otra en la que A se incluye en B
 - Otra en la que B se incluye en A
 - Otra en la que A y B son equivalentes
4. La **particular negativa (O)** comprende **tres** representaciones:
 - Una en la que A y B son conjuntos mutuamente excluyentes
 - Otra en la que B se incluye en A
 - Otra que es la intersección de A y B

Modelos basados en la representación de conjuntos

Método de los círculos de Euler



Razonamiento silogístico categórico

Modelos basados en la representación de conjuntos

Método de los círculos de Euler

Para saber si una conclusión es válida hace falta considerar todas las formas posibles en que se combinan los diagramas de las dos premisas del argumento.

Un argumento es válido cuando la conclusión es verdadera en todos los diagramas que representan todas las posibles combinaciones de las dos premisas.

El **problema** es que el proceso es **bastante costoso**, porque hay muchas combinaciones posibles.

Razonamiento silogístico categórico

Modelo de Erikson

Erikson propuso una teoría del razonamiento silogístico basada en los círculos de Euler.

Los sujetos representan cada premisa de forma análoga a la representación espacial de los círculos de Euler.

Las distintas interpretaciones posibles de las premisas llevan asociados unos parámetros probabilísticos que determinan su selección.

Vemos tres etapas:

1. Etapa de **interpretación** de las premisas también influirá el contenido del argumento
2. Etapa de **combinación** se sume que el sujeto no hace un análisis exhaustivo de todas las combinaciones posibles de las interpretaciones de las premisas, sino que selecciona una combinación también de acuerdo con parámetros probabilísticos
3. Finalmente, se **selecciona** una etiqueta verbal que se corresponda con la descripción de la combinación obtenida en la etapa de combinación para dar la respuesta.

Los **errores del proceso** pueden ocurrir **en cualquiera de las tres etapas** y también se asume que los sujetos son proclives al “*efecto atmósfera*”.

El **problema principal** de esta perspectiva radica en **el número tan extenso** de formas distintas en las que se pueden combinar los diagramas.

Razonamiento silogístico categórico

El modelo de la cadena transitiva de Guyote y Stenberg

Este modelo también asume una representación simbólica semejante a la representación de los círculos de Euler, pero libre de errores al ser una representación exhaustiva.

Según este modelo, el razonamiento silogístico se realiza también en tres etapas, y la primera etapa de interpretación es igual que la anterior. El peso del modelo se encuentra en la especificación de los procesos de combinación y comparación de las interpretaciones de las premisas:

- En el **proceso de combinación**, las interpretaciones de las premisas se van integrando en “cadenas transitiva”, que son los enlaces entre el primer y último término de las premisas a través del término medio.

En esta etapa se pueden producir **errores** debido a la capacidad limitada de la memoria de trabajo.

- En la **etapa de comparación** se elige una conclusión concordante con las representaciones combinadas y, por último, se da la respuesta que se corresponda con la conclusión seleccionada.

En este proceso se pueden producir **errores** debido a la falta de consideración de alguna conclusión concordante con la combinación de premisas y también por el efecto atmosfera.

Críticas:

- Este modelo asume que **no hay errores en la primera etapa** de representación de las premisas cuando hay datos experimentales que ponen de manifiesto todo lo contrario.
- Al igual que el modelo de Erikson, **tampoco se contemplan los efectos de la figura y se recurre al efecto atmosfera** como un sesgo de respuesta sin explicación psicológica.
- Los modelos basados en círculos de Euler predicen que la dificultad de los silogismos dependerá del número de diagramas necesarios para la interpretación y combinación de las premisas.

Sin embargo, los datos experimentales ponen de manifiesto que algunos de los silogismos que los sujetos resuelven sin dificultad precisan de un número mayor de diagramas que otros silogismos que son más difíciles a pesar de que se requieran un número menor de diagramas.

Razonamiento silogístico categórico

Razonamiento silogístico categórico

Los diagramas de Venn de Newell

Los diagramas de Venn son otra técnica para representar las relaciones entre conjuntos.

En éste método se representa el silogismo en un solo diagrama.

Estos diagramas también utilizan círculos, pero estos círculos se encuentran superpuestos de forma que representen las relaciones entre los conjuntos del silogismo.

El método de representación consiste en sombrear aquella zona en la que NO hay miembros (está vacía) cuando la relación expresada en el enunciado categórico es universal (afirmativa y negativa) y representar con una X aquellas zonas en la que existe al menos un elemento cuando el enunciado categórico es particular (afirmativo y negativo)

En la Fig. 4.5 (Pág. 144) se puede ver un diagrama de Ven que representa un silogismo válido EAE de la Figura 1. En este diagrama de Venn los tres términos del silogismo (A, B, C) se representan por tres círculos que están dentro de un cuadrado, que representa a su vez el universo del discurso. La convención habitual es representa mediante un área sombreada aquella zona en la que no hay miembros de la relación expresada por los dos conjuntos. De esta forma:

La premisa "Ningún B es A", se encuentra representada por la intersección sombreada entre los círculos B y A

- La premisa "Todos los B son C", se encuentra representada por la zona sombreada del círculo C, que está vacía del conjunto C-B
- La conclusión "Ningún C es A" es válida porque se puede leer directamente al encontrarse representada por la intersección sombrada entre los círculos C y A.

Razonamiento silogístico categórico

Los diagramas de Venn de Newell

Newell propone una representación simbólica de los diagramas de Venn y unas reglas para combinar las cadenas simbólicas que luego se comparan con las alternativas de respuesta.

Este modelo pretende acomodar los silogismos categóricos al marco general para la solución de problemas (Newell y Simon).

En términos generales se entiende que el razonamiento silogístico es un proceso de búsqueda a través del espacio del problema y que este se representa de forma análoga a los diagramas de Venn.

Sin embargo, no se hacen predicciones sobre los errores, ni se aportan datos empíricos que apoyen la variabilidad del modelo.

Razonamiento silogístico categórico

Los diagramas de Venn de Newell

En una publicación posterior, el propio Simon, comenta que es probable que la utilización de diagramas de Venn sólo ocurra en sujetos expertos y que una representación en la línea de los modelos mentales es preferible y más acorde con una aproximación psicológica del razonamiento.

modelo de los modelos mentales: Johnson-Laird y Byrne. El razonamiento se produce en 3 etapas:

- 1) **Primera etapa de Interpretación y representación** inicial de las premisas en la que el sujeto utiliza su conocimiento sobre el lenguaje y su conocimiento en general para comprender las premisas. Construye un modelo mental de aquello que viene descrito por las premisas del argumento
- 2) **Segunda etapa** en la que el sujeto **combina las representaciones anteriores** para generar una descripción lo más sencilla posible de los modelos construidos a partir de las premisas. Esta descripción debe enunciar algo que no se encuentre explícito en las premisas y es la conclusión tentativa del argumento
- 3) **Tercera etapa** en la que el **sujeto busca modelos mentales alternativos** de las premisas que puedan falsar la conclusión tentativa. Si no los encuentra, entonces la conclusión es válida. Si los encuentra, entonces regresa a la segunda etapa para seguir probando conclusiones tentativas mediante la búsqueda de contraejemplos en la tercera etapa

Razonamiento silogístico categórico **modelo de los modelos mentales**

En la tercera etapa, con el proceso de búsqueda de contraejemplos donde se ubica el "aspecto" deductivo del razonamiento. La dificultad de los problemas se explica en términos de la cantidad de procesamiento y los errores vienen explicados por las limitaciones de la memoria de trabajo cuando no tiene capacidad suficiente como para considerar todas las combinaciones de las representaciones relevantes.

A mayor número de modelos mentales necesarios para llegar a una conclusión válida, más difícil será el problema y mayor probabilidad de errores.

El principio de economía propuesto por la teoría asume que el modelo mental inicial sólo representará la cantidad de información explícita que sea necesaria para la interpretación de la premisa.

Razonamiento silogístico categórico modelo de los modelos mentales

El modelo mental está constituido por símbolos que representan miembros representativos del conjunto. Ej.: en la premisa en el modo universal afirmativa "Todos los A son B", "a" es un miembro representativo del conjunto A y "b" es un miembros representativo del conjunto "B".

Cuando un miembro del conjunto se encuentra representado dentro de un corchete, Ej.: [a], quiere decir que el conjunto se encuentra exhaustivamente representado. En este caso, no hay miembros "a" que no sean miembros "b". En el caso de "b", sin embargo, no hay una representación exhaustiva y, por tanto, puede haber miembros "b" que no sean miembros "a". Los tres puntos que aparecen debajo de los modelos mentales indican que podría haber otra clase de individuos que no se encuentran representados en el modelo, Ej.: individuos que no son "a" ni "b". Estos tres puntos son análogos a una anotación mental que indica la existencia de otros modelos mentales que se encuentran implícitos. Estos modelos mentales implícitos pueden hacerse explícitos en la medida en la que sea necesario ampliar la información enunciada en las premisa, Ej.: podría darse el caso de tener que ampliar el modelo inicial con la representación de los miembros que no son "a" y son "b" ($\neg a \wedge b$).

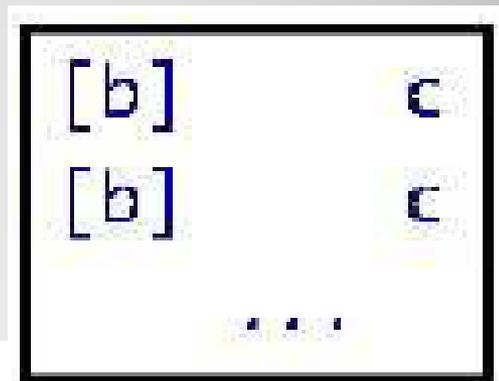
Razonamiento silogístico categórico

modelo de los modelos mentales

En la segunda etapa del modelo se deben combinar los modelos mentales de las premisas en una sola descripción.

Esto se realiza añadiendo al modelo mental de la segunda premisa al modelo de la primera mediante el término medio.

Ej.: si la segunda premisa es también universal afirmativa "Todos los B son C", entonces la representación sería:



Razonamiento silogístico categórico

modelo de los modelos mentales

Y por la combinación de ambos modelos se obtiene

[[a]	b]	c
[[a]	b]	c
			...

De esta forma, se obtiene un modelo mental de ambas premisas en el que los miembros "a" se representan exhaustivamente con respecto a "b", y los miembros "b" se representan exhaustivamente con respecto a "c".

La conclusión entre "a" y "c" es "Todos los A con C" y "Algunos C son A".

En este silogismo no se puede generar otra combinación que conduzca a

otra conclusión que pueda falsar la conclusión tentativa, pudiéndose concluir que es un silogismo válido.

Ahora bien, la combinación de los modelos mentales de las premisas se complica cuando hay más modelos alternativos

Razonamiento silogístico categórico

modelo de los modelos mentales

Figura 3 (conclusión C-A)

Todos los B son A (A)

Ningún B es C (E)

Figura 3 (conclusión A-C)

Ningún B es C (E)

Todos los B son A (A)

En el siguiente ejemplo vamos a considerar tanto las conclusiones C-A como A-C:

Las representaciones de las premisas serían:

Premisa: Todos los B son A

[b] a

[b] a

...

Premisa: Ningún B es C

[b]

[b]

[c]

[c]

...

Y la combinación de ambos modelos sería:

[a [b]]

[a [b]]

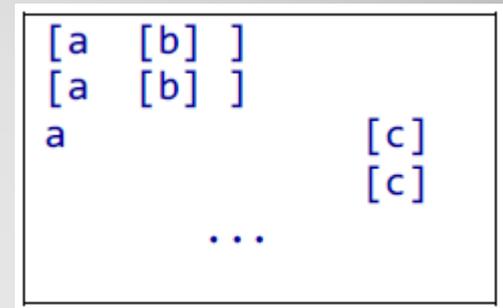
[c]

[c]

...

Este primer modelo sugiere la conclusión "Ningún C es A".

Sin embargo, "a" no se encuentra exhaustivamente representado y podría haber algún "c" que fuera "a", aunque no fuera "b":



Razonamiento silogístico categórico **modelo de los modelos mentales**

Este segundo modelo refuta la conclusión anterior y sugiere que "Algunos C no son A". Sin embargo, también es posible que todos los "c" sean "a":

[a	[b]]	
[a	[b]]	
a			[c]
a			[c]
			...

En realidad, ninguno de los tres modelos apoya una conclusión C-A y en los tres modelos la conclusión válida es "Algunos A no son C" (O).

Razonamiento silogístico categórico

El modelo de los modelos mentales

explica la dificultad de los silogismos y los errores por el número de modelos mentales y por el tipo de figura.

- **Número de modelos mentales:** Los resultados experimentales han puesto de manifiesto **que cuanto mayor sea el número de modelos mentales necesarios para encontrar una conclusión válida tanto más difícil será el problema** y mayor la probabilidad de **error** al ejecutarse las operaciones en la memoria a corto plazo, que tiene una capacidad limitada
- **Tipo de figura:** La figura del silogismo también determina la dificultad del problema y la probabilidad de que una conclusión sea del tipo C-A o A-C. Esto se debe a que las conclusiones se leen en el modelo mental en la misma dirección en la que se han representado.

Cuando las representaciones de las premisas no se encuentran en la misma dirección hace falta una operación que invierte el orden y/o la relación espacial entre los términos para poder realizar la combinación de modelos mentales.

De esta forma la Figura 4 (A-B, B-C) es la más fácil y favorece conclusiones A-C, seguida de la Figura 1 en la que se favorece la conclusión C-A y se invierte el orden de las premisas para poder integrar los modelos.

La figura 2 es más difícil que la anterior ya que requiere una inversión espacial de la segunda premisa antes de formar un modelo integrado y la Figura 3 es la más difícil, dado que requiere invertir espacialmente la segunda premisa y cambiar el orden o invertir la primera premisa antes de formar un modelo mental integrado de ambas premisas.

El **contenido** o las **creencias** también pueden ser una **fuentes de error** que puede influir en la interpretación, en la combinación de modelos y en el proceso de aceptación o rechazo de la conclusión tentativa:

- Si el contenido influye sobre la construcción de modelos mentales se estaría razonando con modelos mal interpretados .

Si el contenido influye en la combinación de modelos mentales puede acortar el proceso de búsqueda de modelos alternativos si la conclusión tentativa es compatible con el sistema de creencias, aunque sea inválida

También podría ocurrir que el sujeto buscara más modelos mentales alternativos cuando la conclusión fuera contraria a su sistema de creencias

Razonamiento silogístico categórico

El modelo de los modelos mentales

Este **efecto del contenido** estaría influyendo **en el aspecto propiamente deductivo de la teoría**: en la búsqueda de contraejemplos.

Además, cabría esperar que el contenido no influyera en los silogismos con un solo modelo mental, puesto que el contenido afecta a la construcción de modelos alternativos.

Sin embargo, Oakhill, Johnson-Laird y Garnham encuentran que el contenido influye sobre los silogismos de un solo modelo y proponen:

- Que una conclusión increíble también podría actuar de filtro en el proceso de evaluación, haciendo que los sujetos la sustituyan por una conclusión creíble o que respondan que no hay conclusión.

Razonamiento silogístico categórico

El modelo de los modelos mentales

Newstead y Evans señalan que con la incorporación del filtro de las conclusiones se está introduciendo un mecanismo semejante al contemplado en el modelo del escrutinio selectivo, aunque en este caso la selección ocurre en el proceso de evaluación.

No obstante, su resultados experimentales apoyan las predicciones de la teoría de los modelos mentales frente a las predicciones del modelo del escrutinio selectivo y las del modelo basado en la mala interpretación de la necesidad lógica.

La **teoría de los modelos mentales** se ha constituido en un teoría general del razonamiento, ofreciendo la enorme **ventaja** de explicar bajo un único marco teórico tanto el proceso como los errores del razonamiento en general.

Razonamiento silogístico categórico

El modelo de los modelos mentales

Tiene varios **problemas** por resolver:

- Aunque admite que el proceso de construcción de los modelos mentales se encuentra influido por el conocimiento, no lo analiza, sin embargo esta influencia, sino que la da por supuesta y sus explicaciones y predicciones se basan en la interpretación semántica de los operadores lógicos.
- La **crítica fundamental** se centra en que esta teoría se autodefine como semántica, pero no explica cómo se vincula el conocimiento almacenado con la construcción de modelos mentales en la memoria de trabajo.

La teoría no determina cómo se construyen los modelos mentales, ni el orden en la construcción de la secuencia de las posibles interpretaciones, ni se compromete con el tipo de representación de los modelos mentales, ni con el orden de la combinación de los modelos mentales.





Razonamiento silogístico transitivo

Las investigaciones sobre el razonamiento con silogismos transitivos, también conocido como silogismo lineal, problemas de órdenes lineales o problemas de series de tres términos, estudian las inferencias que dependen de las relaciones de transitividad.

La relación de transitividad se define como la propiedad de cualquier escala o dimensión de acuerdo con la que se comparan u ordenan objetos.

Los trabajos sobre el razonamiento transitivo han utilizado un silogismo constituido por dos premisas en las que se relacionan tres términos en función de una propiedad transitiva y una conclusión que establece la relación entre los dos términos no adyacentes. Ej.:

Luis es mayor que Juan

Juan es mayor que Pedro

En consecuencia, Luis es mayor que Pedro

Hay ocho estructuras básicas para representar un silogismo transitivo $A > B > C$:

Razonamiento silogístico transitivo

1. $A > B$
 $B > C$

2. $A > B$
 $C < B$

3. $B < A$
 $C < B$

4. $B < A$
 $B > C$

5. $C < B$
 $B < A$

6. $C < B$
 $A > B$

7. $B > C$
 $A > B$

8. $B > C$
 $B < A$

Razonamiento silogístico transitivo

Se pueden introducir también relaciones negativas en una de las dos premisas o en ambas (premisas de igualdad negada). Ej.:

Luis no es tan pequeño como Juan

Juan no es tan pequeño como Pedro

En consecuencia, Luis no es tan pequeño como Pedro

En total habría 32 pares de premisas:

- 8 afirmativas
- 8 con la primera premisa negativa
- 8 con la segunda premisa negativa
- 8 con ambas premisas negativas

Razonamiento silogístico transitivo

La tarea experimental más habitual consiste en presentar las dos premisas del silogismo y pedir que se conteste a una pregunta sobre la relación entre "A" y "C" (¿Cuál es mayor?, ¿Cuál es menor?) o que se evalúe la validez de una conclusión (Luis es mayor que Pedro o Pedro es menor que Luis), las estructuras básicas se pueden presentar con dos preguntas o conclusiones alternativas (Ver. Cuadro de Pág. 152)

También se han utilizado silogismos indeterminados en los que los dos términos de la serie están situados hacia el mismo extremo de la relación con respecto al término medio, no pudiéndose alcanzar una conclusión válida sobre la relación entre ambos.

Ej.: el silogismo " $B > A, C < B$ ", sólo podemos decir que el término medio B es mayor que A y C, sin saber cómo se relacionan estos últimos, ya que los términos A y C se encuentran situados hacia el mismo extremo de la dimensión tamaño y no podemos inferir la relación entre ambos.

Razonamiento silogístico transitivo

- En el trabajo de **Störring** planteo una polémica centrada en el tipo de representación de las premisas:
- algunos sujetos parecían formar un diagrama mental de las premisas, representándolas mediante **imágenes mentales**,
 - mientras que otros parecían resolver el problema de forma **verbal**.

Razonamiento silogístico transitivo

El modelo operacional (Hunter)

Este modelo hacía hincapié en los aspectos operacionales implicados en la solución.

De acuerdo con Hunter, para poder hacer una inferencia transitiva es necesario que las premisas contengan la misma relación y que el término medio sea el predicado de la primera premisa y el sujeto de la segunda. Por ejemplo:

Luis es mayor que Juan

Juan es mayor que Pedro

En consecuencia, Luis es mayor que Pedro

Cuando el argumento:

- no contiene la misma relación (Pedro es menor que Juan)
- no viene expresado en un orden natural (Pedro no es mayor que Juan) **se deben aplicar las operaciones de conversión y de reordenación de premisas**, lo cual dificulta la solución y aumenta el tiempo de respuesta, aunque la conversión es más fácil que la reordenación.

Razonamiento silogístico transitivo

Tabla 4.5 Orden de dificultad de los silogismos transitivos según el modelo operacional de Hunter

Nivel de dificultad (de menor a mayor)	Operaciones necesarias para la reubicación adyacente de los términos medios.
⁽¹⁾ A>B B>C ⁽⁵⁾ C<B B<A	No requieren ninguna operación dado que se lee directamente la conclusión, son las más fáciles.
⁽²⁾ A>B C<B ⁽⁶⁾ C<B A>B	Requiere una operación de conversión de la relación de la segunda premisa, la conversión es más fácil que la <u>reordenación</u> .
⁽³⁾ B<A C<B ⁽⁷⁾ B>C A>B	Requiere una operación de reordenación de las premisas. Es más difícil que la conversión.
⁽⁴⁾ B<A B>C ⁽⁸⁾ B>C B<A	Requiere una operación de conversión de la relación de la segunda premisa y reordenar las premisas. Es la que mayor nivel de dificultad tiene.

Razonamiento silogístico transitivo

Sin embargo, los **resultados experimentales no apoyan todas las predicciones del modelo:**

Johnson-Laird y Bara encontraron que en los silogismos transitivos también se daba el efecto figura (se favorece un tipo de conclusión según la estructura), al igual que en el estudio de los silogismos categóricos, que el tipo de figura favorecía las conclusiones A-C o C-A.

La dificultad de estos silogismos está relacionada con el proceso de integración de la información en función del tipo de figura u orden de los términos.

Razonamiento silogístico transitivo

Modelos basados en imágenes mentales (De Soto, London y Handel)

Estos autores sostienen que el proceso de solución de los silogismos transitivos requiere la combinación de las interpretaciones de las premisas en una representación unitaria y espacial.

El modelo de la imagen mental que proponen está basado en la elaboración e interpretación de una imagen del contenido de las premisas y la dificultad depende del tipo de términos relacionales empleados en las premisas.

La explicación de los silogismos transitivos se centra en la dificultad de la elaboración de la representación espacial correspondiente a la serie de tres términos.

Razonamiento silogístico transitivo

Los autores identifican dos principios generales que subyacen al proceso de elaboración de imágenes:

- 1) **Principio de la preferencia direccional:** Los sujetos prefieren construir los órdenes espaciales siguiendo una determinada dirección. En la cultura occidental se prefiere trabajar en un orden espacial de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo (debido a la forma de lectura y escritura), un silogismo transitivo será más fácil:
 - Si la primera premisa contiene en primer lugar el término que se sitúa más arriba o más a la izquierda de los ejes espaciales: Ej.: la premisa "A es mejor que B" es más fácil que "B es peor que A".
 - Si se presenta el término que se sitúa más arriba o más a la izquierda en la primera premisa y el término opuesto del eje espacial en la segunda premisa Ej.: "A es mejor que B, B es mejor que C" es más fácil que "B es mejor que C, A es mejor que B"
- 2) **Principio de anclaje de los extremos:** Postula que la construcción espacial será más fácil cuando se enuncia en primer lugar uno de los dos extremos de los ejes espaciales (A o B, no C). Las premisas más fáciles serán aquellas que procedan de uno de los términos extremos de la serie al término medio. Ej.: las premisas "A es mejor que B" o "C es peor que B" serán más fáciles que "B es peor que A" o "B es mejor que C".

Razonamiento silogístico transitivo

De acuerdo con estos dos principios, los sujetos construyen un eje mental marcado por la preferencia direccional y en el que se colocan los tres términos, obteniéndose la solución mediante la lectura de esta representación espacial.

Los resultados experimentales mostraron que la construcción de las disposiciones espaciales **se ajustaba a las preferencias culturales** (tales como la escritura y la lectura). Sin embargo, el principio de anclaje no siempre se cumple, lo cual se ha interpretado como:

- Parece que el principio de anclaje solo influye en la segunda premisa.
- El principio no influye sobre la primera premisa.

Razonamiento silogístico transitivo

El modelo lingüístico (Clark)

Este modelo propone que la inferencia transitiva se basa en representaciones proposicionales o lingüísticas (y no por imágenes). Así pues la dificultad de los problemas se debe a factores lingüísticos que influyen sobre la comprensión de las premisas. Clark :postula tres principios generales

- 1) Principio del marcado léxico:** Establece que algunos adjetivos bipolares son asimétricos porque presuponen uno de los extremos de la escala (Ej.: la premisa "A es peor que B" contiene un adjetivo marcado que hace que los términos A y B se sitúen hacia un extremo de la escala, siendo una premisa semánticamente más compleja y más difícil de procesar) y otros adjetivos son neutros con respecto a la magnitud de la escala (Ej.: la premisa "A es mejor que B" contiene un adjetivo no marcado que expresa el distinto grado en que se comparan A y B con respecto a ser buenos.

Razonamiento silogístico transitivo

2) Principio de la primacía de las relaciones

funcionales: Sostiene que las relaciones de predicación se almacenan y se recuperan con prioridad a la información comparativa.

Esta representación adopta de forma resumida o comprimida básica de sujeto-predicado.

Por Ej.: cuando se dice que "María es mejor que Ana", se comprende que ambas son buenas y esto se representa de forma comprimida como "María es mejor".

Comprendemos y representamos que María es mejor y no el grado en que lo es respecto a Ana.

Ej.: las premisas "A es mejor que B", "B es mejor que C" se representan de forma comprimida como "A es mejor, B es mejor y C es menos bueno".

En la construcción de la representación proposicional, la información del predicado es prioritaria a la información comparativa (A es mejor que B) y en este caso se pierde el término medio (B), haciendo que el problema sea más difícil, ya que se debe recuperar el término medio para realizar la inferencia entre A y C.

Razonamiento silogístico transitivo

Cuando en la representación comprimida no se pierde el término medio, el problema es más fácil, puesto que la relación entre A y C se puede extraer directamente de la representación.

Ej.: las premisas negativas "A no es tan malo como B", "B no es tan malo como C" darían lugar a una representación "B es peor, C es peor, B es menos malo".

En este caso, la representación comprimida contiene el término medio B, que se descarta por ser en un caso peor y en otro menos malo, y se acepta la conclusión "C es peor que A".

3) Principio de la congruencia: Sostiene que la recuperación de la información es más fácil si la representación de las relaciones funcionales es congruente con la pregunta formulada. Este principio postula que los silogismos serán más fáciles cuando esta pregunta se formula en la misma dirección. Ej.: el silogismo "A es mejor que B, B es mejor que C" es más fácil cuando la pregunta es congruente con la relación "¿cuál es el mejor?" que cuando no lo es con "¿cuál es el peor?".

Razonamiento silogístico transitivo

Razonamiento silogístico transitivo

El principio de congruencia se encuentra relacionado con:

- 1) el tipo de búsqueda que ha de realizarse en la memoria y
- 2) 2) la dificultad impuesta por el almacenamiento de la información.

Los principios de primacía de las relaciones funcionales y del marcado léxico aluden al proceso de comprensión de las premisas.

Existe una marcada **polémica entre los modelos lingüísticos y los modelos de la imagen:**

- En las relaciones afirmativas, ambos hacen la misma predicción, pero por razones distintas
- En las premisas negativas, la confrontación entre ambos modelos es más evidente y los datos experimentales apoyan las predicciones del modelo lingüístico.

De acuerdo con Clark:

- En el modelo espacial, las premisas negativas tendrían un equivalente en su versión afirmativa que daría lugar a las mismas predicciones
- En el modelo lingüístico, las premisas negativas tendrían un equivalente en su versión afirmativa que daría lugar a predicciones inversas

Razonamiento silogístico transitivo **Modelo mixto de Sternberg**

Ante tal controversia entre modelos, el modelo mixto de Sternberg es un **modelo conciliador** que reúne la contribución de los aspectos tanto lingüísticos como espaciales en la explicación del razonamiento con series de tres términos.

En este modelo, el procesamiento la información lingüística contenida en las premisas precede a la representación espacial, y ambos tipos de representaciones se encuentran disponibles durante la ejecución de los procesos de búsqueda y recuperación de la información.

Razonamiento silogístico transitivo

En la explicación de los niveles de dificultad de estos problemas, la propuesta del modelo mixto intenta integrar los aspectos del modelo lingüístico relacionados con:

- Los adjetivos marcados en la etapa de codificación
- Los del modelo de la imagen en la construcción de la disposición espacial en la que los términos se ordenan en la dirección no preferida.
- Cuando la segunda premisa es de igualdad negada, se propone un proceso de búsqueda del término medio si la codificación lingüística de esta premisa tiene como objeto gramatical el término medio. A partir de la localización del término medio se construye una representación unitaria, situando primero la primera premisa y luego la segunda.
- Si la respuesta se encuentra en la segunda premisa, la lectura de la respuesta es inmediata.
- Si la respuesta se encuentra en la primera premisa, se realiza un recorrido a través de la serie espacial, y eso se traduciría en una mayor tiempo de solución

Razonamiento silogístico transitivo

Los datos experimentales sobre los tiempos de solución de los silogismos transitivos se ajustan mejor al modelo mixto propuesto por Sternberg que al modelo de la imagen o al lingüístico considerados aisladamente. Así, la polémica entre el tipo de representación se resuelve al proponer que se utilizan ambas representaciones pero en distintas etapas del proceso de solución del problema:

- Es posible que los sujetos desarrollen distintas estrategias a medida que adquieren experiencia en la solución de los silogismos transitivos, cambiando a una representación lingüística o a la inversa
- Las instrucciones o el tipo de presentación de los problemas también pueden influir en la representación que se adopte para resolver los silogismos. Por ejemplo, se ha encontrado que:
 - o si la pregunta se presenta antes que las premisas se adopta una estrategia lingüística
 - o si la pregunta se presenta después, una estrategia espacial
- También es posible que distintos sujetos utilicen distintas estrategias para resolver los problemas, siendo ambos modelos viables para explicar las diferencias individuales

Razonamiento silogístico transitivo

La teoría de los modelos mentales (Johnson -Laird y Byrne)

La teoría de los modelos mentales se encuentra en la línea de los modelos de la imagen mental, aunque no se compromete con este tipo de representación.

Johnson Laird señala que la polémica entre modelos de imagen y modelos lingüísticos suscitada en las investigaciones sobre el razonamiento transitivo es infructuosa.

La **teoría de los modelos mentales** se centra en el análisis del proceso de inferencia, independientemente del tipo de representación.

La construcción de un modelo mental de las premisas refleja la estructura de la disposición espacial de los términos y esta estructura no tiene que identificarse necesariamente con una imagen mental concreta.

Los sujetos construyen un modelo mental de la situación descrita por las premisas basándose en su conocimiento del significado de los términos relacionales.

La idea central de la construcción de un modelo mental es que se representa la disposición espacial del contenido de las premisas y se combinan estos modelos mentales para llegar a una inferencia sobre las relaciones entre los dos términos no relacionados explícitamente en las premisas.

Razonamiento silogístico transitivo

La **teoría de los modelos mentales** predice que la dificultad de los problemas dependerá del número de modelos mentales que puedan construirse a partir de las premisas.

En los problemas de series de tres términos, la validez y el número de modelos mentales no se pueden distinguir, ya que los problemas que dan lugar a un modelo mental son también los que alcanzan una conclusión válida, mientras que no hay conclusión válida en los problemas que dan lugar a más de un modelo mental.

Este problema se subsana en las series de cinco términos en las que se pueden generar silogismos transitivos con más de un modelo mental y con una conclusión válida.

Por ejemplo, el silogismo transitivo:

B se encuentra a la derecha de A
C se encuentra a la izquierda de B
D se encuentra delante de C
E se encuentra delante de B

¿Cuál es la relación entre D y E?

Darí­a lugar a dos modelos mentales:

MODELO 1

C A B A C B

MODELO 2

D E D E

y en ambos modelos la conclusión válida es "D se encuentra a la izquierda de E"

Razonamiento silogístico transitivo

Razonamiento silogístico transitivo

Los resultados experimentales de esta investigación pusieron de manifiesto que el **número de modelos mentales** y no el número de reglas determinaba la **dificultad** de los problemas.

Por otra parte, también hay datos a favor de una representación espacial integrada en las investigaciones sobre la memoria de trabajo y el razonamiento silogístico.

Recordemos que la sobrecarga de la memoria de trabajo es una de las fuentes principales de error y a **medida que aumenta el número de modelos mentales también aumenta la dificultad de los problemas**, encontrándose un deterioro en el rendimiento de los sujetos.

Los resultados son congruentes con la construcción de una representación espacial integrada, pues cuando se sobrecarga la memoria de trabajo con una tarea de carácter visoespacial se deteriora el rendimiento de los sujetos, conviene señalar que no ha quedado demostrado que esta representación espacial se tenga que concretar en una imagen mental.