

## TEMA 2 – INDUCCIÓN DEL RAZONAMIENTO

### 1. INTRODUCCIÓN

El razonamiento es uno de los procesos cognitivos básicos por medio del cual utilizamos y aplicamos el conocimiento. Si no hiciéramos inferencias tendríamos que depender de un conocimiento específico y puntual para cada una de las situaciones a las que hiciéramos frente. Por ejemplo: un compañero nos dice que su hijo de 8 años es más alto que su sobrino de nueve, pero más bajo que su hija de siete. De ello podemos inferir:

- su hijo e hija son más altos que su sobrino,
- su hija de 7 años es la más alta de los tres, (inferencia deductiva) Puede ser válido o no.
- su sobrino de nueve años es el más bajo de los tres,
- su sobrino es el mayor en edad,
- sus hijos y su sobrino son primos,
- su sobrino es muy bajito, (ejemplo de inferencia inductiva) Es probable o no.
- sus hijos son muy altos.

Podemos decir que el razonamiento permite “pasar de una información a otra”, dado que a partir del conocimiento de uno o más resultados que se encuentren relacionados podemos derivar o alcanzar una conclusión. Siguiendo con el ejemplo podemos ver cómo de unos enunciados se deriva a la conclusión y como en otros casos se ha ido más allá de lo expresado en los enunciados.

Las investigaciones psicológicas sobre el proceso de razonamiento han diseñado sus tareas experimentales de acuerdo con la formalización y el concepto de validez del análisis lógico. Los enunciados a partir de los cuales razonamos son las **premisas** y el enunciado que se deriva de los otros se denomina **conclusión**, formando el conjunto de éstos lo que denominamos **argumentos**. Tenemos que tener claro que las conclusiones se siguen necesariamente de las premisas mientras que en uno inductivo las premisas sugieren o apoyan la conclusión.

### 2. LÓGICA Y RAZONAMIENTO.

El razonamiento deductivo se ha descrito como un procedimiento dirigido “hacia abajo” en el sentido de que a partir de lo general se llega a lo particular y el razonamiento inductivo como porcesamiento “hacia arriba” en el que se llega a lo gral a partir de lo particular. Esta metáfora direccional en la que el razonamiento asciende o desciende por una especie de “escalera teórica” ha sido empleada por Platón, Aristóteles y en múltiples tratados de lógica (Tiles, 1987)

Skyrms 1986, indica que uno de los errores más extendidos es la diferenciación entre deducción e inducción como aquellos argumentos que proceden de lo general a lo específico para el caso de la deducción y de lo específico a lo general para el caso de la inducción. La diferencia no se determina por la generalidad o particularidad de sus premisas y conclusiones sino por las definiciones de **validez deductiva** y de **fuerza inductiva**. Un argumento es válido sólo si es imposible que su conclusión sea falsa mientras que sus premisas son verdaderas y que un argumento inductivo es fuerte sólo si es improbable que su conclusión sea falsa cuando sus premisas son verdaderas. En el

razonamiento deductivo la verdad de las premisas garantiza la verdad de las conclusiones, mientras que en el razonamiento inductivo las conclusiones son más o menos probables dependiendo del grado en que se encuentren apoyadas por las premisas.

## 2.1. El razonamiento deductivo

El estudio de la deducción se centra en el análisis de los principios del razonamiento que son independientes del contenido sobre el que se razona y que permiten alcanzar un razonamiento formalmente válido. Desde sus inicios en la filosofía griega, la lógica perseguía la identificación de unas leyes de razonamiento que fueran universales y por ello se centro en el análisis de la forma y la estructura de los argumentos. Desde Aristóteles, la deducción era el estudio de las conexiones entre proposiciones. Las proposiciones son enunciados en los que se afirma o niega algo y en los que se establece una relación entre sujeto y predicado. El análisis de la deducción se centraba en el establecimiento de conexiones encadenadas de un silogismo o grupo de silogismos por medio de la copola “es” El argumento establece una nueva conexión entre las proposiciones a través de un término medio que las relaciona: “**Todos los A son B, Todos los B son C, luego Todos los A son C**” **B** es el término medio que ha permitido la conexión.

**Frege** a finales de siglo diecinueve, considera que las proposiciones pueden tratarse como funciones matemáticas, desarrollando un marco de análisis más potente y flexible que la silogística aristotélica. Es a principios del siglo veinte, cuando Whitehead y Russell , desarrollan el **cálculo de predicados** y amplían el análisis de las proposiciones a otras formas relacionales que no eran la copola “es”. Esta lógica matemática emplea símbolos por analogía con las matemáticas, logrando así el cálculo con notación simbólica y posibilitando la operación sin la contaminación de los contenidos. La deducción se entiende como el proceso mediante el cual unos enunciados se derivan de otros de un modo puramente formal y esta derivación se realiza por la aplicación de las reglas de deducción.

Las proposiciones se representan por letras (p,q,r,s) y los operadores (enlace) por unos símbolos que determinan la forma de una proposición lógica. La representación simbólica de las proposiciones son variables y la representación de los operadores son constantes y se corresponden con los términos “y”, “o”, “no”, “sí... entonces” y “si... y solo si”.

Tabla 2.1. Notación simbólica del cálculo proposicional	
Tipo de Proposiciones	Operador lógico
- Conjunción (y)	$\wedge$
- Disyunción (o)	$\vee$
- Negación (no)	$\neg$
- Condicional (si... entonces)	$\rightarrow$
- Bi condicional (si y solo si)	$\leftrightarrow$

Los términos de enlace u operadores conectan entre dos proposiciones excepto en el término “no” que actúa sobre una. Si se han de utilizar más de un operador lógico se utilizan paréntesis para indicar el operador que domina.  
Algunos ejemplos:  
1) “Si estoy enferma entonces estoy en la cama y veo la televisión”.  $P \rightarrow (q \wedge r)$   
2) “Si estoy enferma entonces estoy en la cama y a la vez veo la televisión”.  $(P \rightarrow q) \wedge r$

De no haber paréntesis, el operador menos fuerte es la negación, seguido de disyunción y conjunción con la misma potencia, y por último el condicional que es el más fuerte.

$\rightarrow$  > fuerte > cnj = disyunc > negación

Tabla 2.2. Reglas de Inferencia (Suppes y Hill, 1968)

<p>1. Regla de SIMPLIFICACIÓN (S)</p>	$\frac{p \wedge q}{p} \qquad \frac{p \wedge q}{q}$	<p>Si las premisas son ciertas, entonces se puede concluir "p" y se puede concluir "q"</p>
<p>2. Regla de ADJUNCIÓN (A)</p>	$\frac{p}{p \wedge q} \qquad \frac{q}{q \wedge p}$	<p>Si ambas premisas son ciertas se pueden juntar en la conclusión y el orden es indiferente.</p>
<p>3. DOBLE NEGACIÓN (DN) <i>Manuel sabe esquiar</i> <i>luego, no ocurre que Manuel no sabe esquiar</i></p>	$\frac{p}{\neg\neg p} \quad (\text{no no } p) \qquad \frac{\neg\neg p}{p}$	<p><u>Doble negación:</u> permite pasar de una premisa única a la conclusión con la doble negación.</p>
<p>4. LEY DE LA ADICIÓN (LA)</p>	$\frac{p}{p \vee q} \qquad \frac{q}{p \vee q}$	<p>Aclarar que el significado de la disyunción en lógica es incluyente en el sentido de que por lo menos un miembro de la disyunción es cierto y pueden serlo ambos. Si una premisa es cierta, entonces la disyunción de esta y otra cualquiera también lo es.</p>
<p>5. LEYES CONMUTATIVAS</p>	$\frac{p \wedge q}{q \wedge p} \qquad \frac{p \vee q}{q \vee p}$	<p>El orden de las premisas en una conjunción y en una disyunción no altera su significado.</p>
<p>6. MODUS PONENDO PONENS (PP) <math>p \rightarrow q</math> <math>p</math> <math>q</math></p>	<p>En el condicional la proposición (p) se denomina antecedente y la (q) consecuente. Si hay dos premisas unidas por el condicional y se verifica el antecedente, entonces se puede concluir el consecuente.</p>	
<p>7. MODUS TOLLENDO TOLLENS (TT) <math>p \rightarrow q</math> <math>\neg q</math> <math>\neg p</math></p>	<p>Si hay dos premisas unidas por el <u>condicional</u> y se niega el consecuente, entonces se puede concluir con la negación del antecedente.</p>	
<p>8. MODUS TOLLENDO PONENS (TP) <math>p \vee q</math> <math>\neg q</math> <math>p</math></p>	<p>Si hay dos premisas unidas por la <u>disyunción</u> y se niega una de ellas, entonces se puede concluir la otra premisa</p>	
<p>9. LEY DEL SILOGISMO HIPOTÉTICO (SH) <math>p \rightarrow q</math> <math>q \rightarrow r</math> <math>p \rightarrow r</math></p>	<p>Si hay dos premisas condicionales y el antecedente de la segunda coincide con el consecuente de la primera, entonces se puede concluir con otra proposición condicional cuyo antecedente coincide con el de la primera y el consecuente con el consecuente de la segunda.</p>	
<p>10. LEY DEL SILOGISMO DISYUNTIVO (SD) <math>p \vee q</math>   <math>p \vee q</math> <math>p \rightarrow r</math>   <math>p \rightarrow s</math> <math>q \rightarrow s</math>   <math>q \rightarrow r</math> <math>r \vee s</math>   <math>s \vee r</math></p>	<p>Si hay una premisa disyuntiva y 2 premisas condicionales cuyos antecedentes coincidan con los miembros de la disyunción, entonces se puede concluir con una disyunción cuyos miembros son los dos consecuentes de las premisas condicionales.</p>	
<p>11. LEY DE LAS PROPOSICIONES BICONDICIONALES (LB) <math>p \leftrightarrow q</math>   <math>p \leftrightarrow q</math>   <math>p \rightarrow q</math> <math>q \rightarrow p</math>   <math>p \leftrightarrow q</math> <math>p \rightarrow q</math>   <math>q \rightarrow p</math>   <math>p \leftrightarrow q</math>   <math>(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)</math></p>	<p>Ley que ilustra como se pueden deducir dos proposiciones condicionales de una proposición bicondicional. Si hay una premisa bicondicional, entonces se puede concluir que el antecedente implica el consecuente y que el consecuente implica el antecedente o la conjunción de ambos condicionales. <u>Concluir bicondicional a partir de una premisa en la que el antecedente implica el consecuente y otra premisa en la que el consecuente implica al antecedente.</u></p>	
<p>12. Regla de PREMISAS</p>	<p>Una premisa se puede introducir en cualquier punto de la deducción</p>	

A continuación, dos ejemplos sencillos en el procedimiento de una deducción formal:

*“Si sales a jugar, te pones las zapatillas de deporte. Si llevas las zapatillas de deporte, te pones el chandal. Luego, si sales a jugar te pones el chándal”.*

- La premisa primera “Si sales a jugar, entonces te pones las zapatillas de deporte” se simboliza como  $A \rightarrow B$
- La segunda premisa “Si llevas las zapatillas de deporte, entonces te pones el chándal” se simboliza como  $B \rightarrow C$
- La conclusión “Si sales a jugar te pones el chandal” se simboliza como  $A \rightarrow C$
- La deducción sería la siguiente:
  - (1)  $A \rightarrow B$  P (1er paso Premisa)
  - (2)  $B \rightarrow C$  P (2º paso Premisa)
  - (3)  $A \rightarrow C$  SH 1,2 (3er paso silogismo hipotético)
 

$p \rightarrow q$	
$q \rightarrow r$	↓
$p \rightarrow r$	

Segundo ejemplo:

*“Si eres socio de un club de fútbol, no tienes que comprar las entradas para los partidos.*

<b>W</b>	<b>→</b>	<b>¬ O</b>
<i>Manuel va al partido del domingo y es socio del club de fútbol.</i>		
<b>G</b>	<b>∧</b>	<b>W</b>
<i>En consecuencia, no tiene que comprar la entrada”</i>		
<b>¬ O</b>		

- La primera premisa “Si eres socio de un club de fútbol, entonces no tienes que comprar las entradas para los partidos” se simboliza como  $W \rightarrow \neg O$
- La segunda premisa “Manuel va al partido del domingo y es socio del club de fútbol” se simboliza como  $G \wedge W$
- La conclusión “no tiene que comprar la entrada” se simboliza como  $\neg O$
- La deducción sería:
  - (1)  $W \rightarrow \neg O$  P Los dos primeros pasos son las premisas y en el tercero se deduce W por la regla de simplificación en el paso 2.
  - (2)  $G \wedge W$  P
  - (3) W S 2 (simplificación)
  - (4)  $\neg O$  PP 1,3 El 4º paso, la conclusión, se deducee aplicando el modus ponens a los pasos 1 y 3.

Se puede saber si un razonamiento deductivo es válido cuando a partir de premisas que son verdaderas se sigue una conclusión verdadera por la aplicación de las reglas de inferencia anteriormente indicadas, pero este conjunto de reglas no agota el nº de inferencias válidas. Para tratar cada caso de inferencia proposicional existe un método general (Tablas de verdad, Método semántico o de Teorías de modelos)

Tabla 2.3. Tablas de Verdad para los Operadores Lógicos													
NEGACIÓN		CONJUNCIÓN			DISYUNCIÓN			CONDICIONAL **			BICONDICIONAL		
p	¬ p	p	q	p ∧ q	p	q	p ∨ q	p	q	p → q	p	q	p ↔ q
V	F	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
F	V	V	F	F	V	F	V	V	V	F	V	F	F
		F	V	F	F	V	V	F	V	V	F	V	F
		F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	F	V

Se establecen todas las combinaciones posibles de los valores de verdad de las proposiciones, tanto premisas como conclusiones y se busca alguna combinación en la que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. Si no la hay, **el razonamiento válido se encontraría en la línea en la que las premisas y la conclusión sean todas verdaderas**. Ejemplo de inferencia válida de modus tollendo tollens:

$p \rightarrow q$  Las proposiciones son (p) y (q), las premisas ( $p \rightarrow q$ ), y la ( $\neg q$ ) y la conclusión ( $\neg p$ )  
 $\neg q$  Se construye la tabla de verdad comenzando por asignar los valores a las proposiciones: p y q siempre con dos valores de verdad (V o F) La tabla es 2 x 2, y se corresponde con el nº de combinaciones posibles de los valores de verdad. El nº de posibles combinaciones de los valores de verdad dependerá del nº de proposiciones (n) siendo la regla  $2^n$

MODUS TOLLENDO TOLLENS				
<u>p</u>	<u>q</u>	<u><math>p \rightarrow q</math></u>	<u><math>\neg q</math></u>	<u><math>\neg p</math></u>
V	V	V	F	F
V	F	F	V	F
F	V	V	F	V
F	F	V	V	V

Hay que buscar la línea donde dos premisas son verdaderas y la conclusión da "falsa" para comprobar si el argumento no es válido. De no ser así, como en nuestro ejemplo, será VÁLIDO.

Seguimos con un argumento inválido (**Falacia de afirmar el consecuente**):

$p \rightarrow q$   
 $q$   
 \_\_\_\_\_ luego,  
 $p$

La tabla de verdad será la siguiente:

FALACIA DE LA AFIRMACIÓN DEL CONSECUENTE				
<u>p</u>	<u>q</u>	<u><math>p \rightarrow q</math></u>	<u>q</u>	<u>p</u>
V	V	V	V	V
V	F	F	F	V
F	V	V	V	F
F	F	V	F	F

Tenemos en la primera línea V V V pero existe un caso donde se falsa

Este argumento no es válido y es un error bastante frecuente del razonamiento humano. (ojo\*)

Para examinar la forma lógica de la propia proposición, se utiliza el cálculo de predicados donde se analiza la estructura interna descomponiendo una proposición en **términos** (se nombra un único objeto) y **predicados** (aquello que se dice de los términos). Se suelen utilizar las letras F,G, H,... (predicados) y letras x,y,z para los términos, colocándose el predicado delante del término que va entre paréntesis. "Jaime es un estudiante" Jaime es el término (x) y "es un estudiante" es el predicado, simbolizándose como "F(x)".

En el cálculo de predicados también se distingue entre términos **generales** o **específicos**. La cuantificación de la generalidad puede ser UNIVERSAL (todo, cualquiera, para cada x, cada x, para todo x) o EXISTENCIAL (algún, algunos, algunas) donde existe al menos un objeto al que se le puede aplicar el predicado. Cuantificador universal (A invertida, *con las patas pa'riba*) y para el existencial es la E invertida ( $\exists$ ). Una vez formalizadas las proposiciones, el razonamiento en el cálculo de predicados consiste en eliminar los cuantificadores para aplicar las reglas de inferencia sobre las

proposiciones y volver a introducir los cuantificadores cuando sean necesarios. La regla de especificación universal permite sustituir el cuantificador por cualquier término, dado que ssi la proposición es cierta para todo, lo es para cualquier término específico.

*Todos los médicos son hombres prudentes*

*Luis es médico*

*Por tanto, Luis es un hombre prudente.*

La deducción:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| (1) $(\forall x) [F(x) \rightarrow G(x)]$ | P                           |
| (2) $F(/)$                                | P                           |
| (3) $F(/) \rightarrow G(/)$               | especificar / para x        |
| (4) $G (/)$                               | PP 2,3 Modus ponendo ponens |

## 2.2. El razonamiento inductivo

En la inducción hablamos de fuerza del argumento y esto no es una cuestión de grado. Este aspecto se enmarca en el concepto de probabilidad que depende del apoyo empírico que aportan las premisas para alcanzar la conclusión. Esto se ha planteado, desde su formulación, como “el problema de la inducción” por **David Hume**, 1740. El **problema de la inducción** es que asume la regularidad de los fenómenos observados con el fin de poder explicar hechos ya conocidos o intentar predecir hechos aún por conocer. No llega a verificarse porque no existe garantía de que después de un nº x de observaciones la conclusión sea más precisa, puesto que se desconoce el tamaño del universo de acontecimientos a observación.

Un argumento inductivo es fuerte: **improbable que su conclusión sea falsa si sus premisas son verdaderas**. La **fuerza** va a depender del grado de improbabilidad. Y este grado de fuerza inductiva está determinado por la relación de apoyo que se establece entre *premisas y conclusiones*. La probabilidad de las premisas y conclusiones se conoce como **probabilidad epistémica** porque depende de nuestro conocimiento y puede variar de una persona a otra y a lo largo del tiempo en la misma persona. Existe el riesgo de alcanzar una conclusión falsa, pero ofrecen la enorme ventaja de permitir descubrir y predecir nueva información en función de la información conocida.

La lógica inductiva estudia las pruebas para medir la probabilidad inductiva de los argumentos y estudia las reglas para construir argumentos inductivos fuertes. Sin embargo, no existe acuerdo sobre la forma de medir la fuerza inductiva de un argumento, ni aceptación consensuada de las reglas y ni siquiera una definición precisa sobre la probabilidad inductiva.

Otra cuestión es la justificación de la inducción. Este problema se centra en determinar por qué se consideran válidos los juicios sobre casos futuros o desconocidos. Una solución es mostrar que la validez del razonamiento inductivo se basa en la **ley de uniformidad de la naturaleza** por la que se puede suponer que el futuro será semejante al pasado, pero esto no es cierto. **Francis Bacon** 1620, rechazó la aplicación de un principio general y propuso unas tablas de investigación en las que la inducción procedía por **exclusión y desestimación**. Por tanto, podemos comprobar que la inducción es una tarea mucho más compleja que la deducción. Si se asume que la naturaleza es uniforme, entonces el problema está en determinar cuáles son las regularidades que se pueden proyectar a situaciones futuras. Para poder identificar las **regularidades que son proyectables** hace falta determinar cuáles son los aspectos de la naturaleza que se suponen son uniformes. Esta

encrucijada se conoce como “el nuevo acertijo de la inducción” y el problema de la construcción de una lógica inductiva todavía no está resuelto.

El **análisis de las causas y de los efectos** es un aspecto importante tanto del razonamiento científico como del cotidiano. Si se conocen las causas se tiene control sobre los efectos, de forma que se puede producir la causa para obtener el efecto deseado o se elimina la causa para prevenir el efecto no deseado. **David Hume** propuso un conjunto de reglas para determinar la relación causal y estas nociones fueron desarrolladas por **John Stuart MILL (1843)** Son procedimientos para determinar si una causa es suficiente o es necesaria para producir un determinado efecto, siempre que se tenga información sobre la presencia o la ausencia de otras causas y sobre la presencia o ausencia del efecto en estas situaciones.

Las causas son las condiciones que producen un efecto y que pueden ser **suficientes, necesarias o suficientes y necesarias**. Por ejemplo:

La presencia de oxígeno es una condición necesaria para la combustión, pero no es suficiente.

Si se quiere producir un efecto, hay que buscar las condiciones que son suficientes (el oxígeno no serviría para producir el efecto de combustión)

Cuando se busca prevenir el efecto, entonces basta con identificar las condiciones necesarias. (Si se quiere prevenir la combustión, se puede eliminar el oxígeno).

6 principios por los que se rigen las condiciones necesarias y suficientes (Skyrms, 1986):

- **1. Si A es una condición suficiente para B, entonces B es una condición necesaria para A.**  
Si una buena nota es condición suficiente para el aprendizaje, entonces el aprendizaje es condición necesario para una buena nota. (*Bueno, mejor me callo. No me enfades, no me enfades,... que lo hecho por la optativa de 4º me tiene mosca*)
- **2. Si C es una condición necesaria para D, entonces D es una condición suficiente para C.**  
Si el oxígeno es condición necesaria para la combustión, entonces la combustión es condición suficiente para el oxígeno.
- **3. Si A es una condición suficiente para B, entonces la ausencia de B es suficiente para la ausencia de A.**  
Si una buena nota es suficiente para el aprendizaje, entonces la ausencia de aprendizaje es condición suficiente para la ausencia de una buena nota. (*¡aceptable!*)
- **4. Si C es una condición necesaria para D, entonces la ausencia de D es condición necesaria para la ausencia de C.**  
Si el oxígeno es condición necesaria para la combustión, entonces la ausencia de combustión es una condición necesaria para la ausencia de oxígeno.
- **5. Si A es una condición suficiente para B, entonces la ausencia de A es una condición necesaria para la ausencia de B.**  
Si una buena nota es condición suficiente para el aprendizaje, entonces la ausencia de una buena nota es condición necesaria para la ausencia de aprendizaje. (*Pues como que no...*)
- **6. Si C es una condición necesaria para D, entonces la ausencia de C es una condición suficiente para la ausencia de D.**  
Si el oxígeno es condición necesaria para la combustión, entonces la ausencia de oxígeno es condición suficiente para la ausencia de combustión.

Si A es sufi para B, entonces B es necesaria para A  
 Si C es necesaria para D, entonces D es sufi para C

Estas 2 van a la inversa.  
 "" ""

Si A es sufi para B, entonces ausente B es sufi para ausente A  
 Si C es necesaria para D, entonces ausente D es necesaria para C

Entran las ausencias en juego  
 "" "" ""

Si A es sufi para B, entonces ausente A es necesaria para ausente B  
 Si C es necesaria para D, entonces ausente C es sufi para ausente D

1. Si A es sufi para B, entonces B es necesaria para A
3. Si A es sufi para B, entonces ausente B es sufi para ausente A
5. Si A es sufi para B, entonces ausente A es necesaria para ausente B
  
2. Si C es necesaria para D, entonces D es sufi para C
4. Si C es necesaria para D, entonces ausente D es necesaria para C
6. Si C es necesaria para D, entonces ausente C es sufi para ausente D

Los métodos de Mill son unos procedimientos para descubrir y comprobar las condiciones que son suficientes y/o necesarias para la ocurrencia de un efecto. John Stuart Mill, propone cinco métodos para guiar la búsqueda científica de las regularidades: consiste en clasificar en unas tablas las observaciones sobre la presencia y ausencia de las supuestas condiciones para la ocurrencia de un fenómeno con el fin de eliminar aquellas circunstancias que no varían regularmente con el fenómeno observado.

La propiedad o efecto que se analiza se llama **propiedad condicionada (E)** y las propiedades que son condiciones necesarias o suficientes de una propiedad condicionada son **propiedades condicionantes.**

- El **método directo de concordancia** identifica las condiciones NECESARIAS y requiere la búsqueda de la ocurrencia de la propiedad condicionada en un abanico de circunstancias. Se requiere la construcción de una tabla en la que se recoge un número x de ocurrencias en las que las propiedades condicionantes pueden estar presentes o ausentes cuando se produce la propiedad condicionada. Teniendo este número variado de circunstancias diferentes en las que ocurra el fenómeno se irán **eliminando** aquellas pr.condicionantes que se encuentren **ausentes** cuando el fenómeno se encuentre presente. Así se identificará la propiedad condicionante que es condición necesaria del fenómeno observado. El principio de eliminación enuncia que **“cualquier propiedad que se encuentre ausente cuando el efecto está presente no puede ser una condición necesaria”**.

MÉTODO DIRECTO DE CONCORDANCIA DE MILL (SKYRMS, 1986)					
<i>“Cualquier propiedad que se encuentre ausente cuando el efecto está presente no puede ser una condición necesaria”</i>					
POSIBLES PROPIEDADES CONDICIONANTES					PROPIEDAD CONDICIONADA
	A	B	C	D	E
Ocurrencia 1	P	P	P	A	P
Ocurrencia 2	P	A	P	P	P
Ocurrencia 3	A	P	P	A	P

La propiedad condicionante **C** es la condición necesaria, dado que D se elimina en la primera ocurrencia, la B en la segunda y la propiedad A se elimina en la tercera ocurrencia.



- El **método Inverso de concordancia** se utiliza para identificar las condiciones SUFICIENTES. Se busca en número determinado de ocurrencias las propiedades condicionantes que se encuentran AUSENTES cuando la propiedad condicionada también lo está, y se trata de ir eliminando aquellas propiedades condicionantes que se encuentren presentes cuando el fenómeno está ausente.

El principio de eliminación es: **“una propiedad que se encuentre presente cuando el efecto está ausente no puede ser una condición suficiente”**. Seguidamente vemos que la propiedad D es la condición SUFICIENTE, puesto que la A se ha eliminado en primera ocurrencia, B en la 2ª y C en la tercera.

MÉTODO INVERSO DE CONCORDANCIA DE MILL (SKYRMS, 1986)					
<i>“Una propiedad que se encuentre presente cuando el efecto está ausente no puede ser una condición suficiente”</i>					
POSIBLES PROPIEDADES CONDICIONANTES					PROPIEDAD CONDICIONADA
	A	B	C	D	E
Ocurrencia 1	P	A	A	A	A
Ocurrencia 2	A	P	A	A	A
Ocurrencia 3	P	A	P	A	A

- El **método de Diferencia** se utiliza para identificar las condiciones SUFICIENTES pero cuando las propiedades condicionantes se encuentren PRESENTES en una ocurrencias **determinada** (señalada por \*). En el ejemplo 1 la propiedad condicionante D es la condición suficiente. Pero en el ejemplo 2, en la ocurrencia determinada \* no se puede identificar una única condición suficiente (en A,C y D son 3 P) y por tanto se procede a la observación de más ocurrencias de acuerdo con el principio de eliminación del método inverso de concordancia. Requiere la observación de dos ocurrencias mínimo: una en la que el fenómeno investigado esté presente y otra en la que falte. La propiedad B sólo se elimina en ocurrencia particular \*, y en la 1 y según método inverso de concordancia se elimina la propiedad A y en la ocurrencia 2 la prop. D. De esta forma, la C se identifica como condición suficiente.

MÉTODO DIFERENCIA * DE MILL (SKYRMS, 1986)					
Ejemplo 1 ----- POSIBLES PROPIEDADES CONDICIONANTES					PROPIEDAD CONDICIONADA
	A	B	C	D	E
Ocurrencia *	A	A	A	P	P
Ejemplo 2 -----					
	A	B	C	D	E
Ocurrencia *	P	A	P	P	P
Ocurrencia 1	P	A	A	A	A
Ocurrencia 2	A	A	A	P	A

Por método INVERSO

- El **método combinado** identifica las condiciones tanto SUFICIENTES como NECESARIAS. El **doble Método de Concordancia** combina el Directo y el Inverso de Concordancia; y el **Método Conjunto** combina el Método Directo y el de Diferencia. En la tabla siguiente se aprecia cómo la propiedad condicionante C es la condición tanto SUFICIENTES como NECESARIA. En la ocurrencia 1 se han eliminado las propiedades B y D, en la ocurrencia 2 la propiedad A, en la ocurrencia 3 las propiedades B y D y en la 4 la A.

DOBLE MÉTODO DE CONCORDANCIA (Concordancia DIRECTA e INVERSA) DE MILL (SKYRMS, 1986)					
POSIBLES PROPIEDADES CONDICIONANTES					PROPIEDAD CONDICIONADA
	A	B	C	D	E
Ocurrencia 1	P	A	P	A	Directo P
Ocurrencia 2	A	P	P	P	Directo P
Ocurrencia 3	A	P	A	P	Inverso A
Ocurrencia 4	P	A	A	A	Inverso A

- **El método Conjunto** La propiedad condicionante C es la condición NECESARIA y SUFICIENTE. En la ocurrencia particular se eliminan las propiedades B y D, y la propiedad A se elimina tanto en la primera ocurrencia como en la segunda.

Tener en cuenta que solo hay dos principios de eliminación:

1. una condición necesaria del efecto no puede estar ausente cuando el efecto está presente, y
2. una condición suficiente del efecto no puede estar presente cuando el efecto está ausente.

MÉTODO CONJUNTO que COMBINA EL MÉTODO DIRECTO Y EL MÉTODO DE DIFERENCIA DE MILL (SKYRMS, 1986)					
POSIBLES PROPIEDADES CONDICIONANTES					PROPIEDAD CONDICIONADA
	A	B	C	D	E
Ocurrencia *	P	A	P	A	P
Ocurrencia 1	P	A	A	A	A
Ocurrencia 2	A	P	P	P	P

Ejemplo práctico: supongamos que en el hotel hay un huésped con intoxicación y queremos averiguar cuál ha sido el alimento que pudo ocasionar dicha intoxicación. Se utilizará el método INVERSO de Concordancia y reducir así la búsqueda a dos platos a dos platos principales y a dos postres (éste identifica la condición suficiente -causa- mediante la búsqueda en diferentes casos de la ausencia tanto de las propiedades condicionantes -posibles causas- como de la propiedad condicionada – efecto) El principio de eliminación que subyace en este método es: una propiedad que se encuentre presente cuando el fenómeno está ausente no puede ser una condición suficiente del fenómeno.

Método INVERSO de la Concordancia con los alimentos que se sirvieron en el hotel					
	Pcondte pescado	Pcondte carne	Pcondte natillas	Pcondte flan	Propiedad condicionada intoxicación
Huesped 1	no	si	no	si	no
Huesped 2	no	si	si	si	no
Huesped 3	no	si	si	no	no
Huesped 4	no	no	no	si	no

Se seleccionan al azar los huéspedes que comieron en el hotel y que no presenten síntomas. Se diseña una tabla y se les pregunta lo que han comido, podemos ir eliminando las comidas que no son condición suficiente para la intoxicación.

El huesped 1 nos informa de que podemos eliminar la carne y flan pues fue lo que comió. El huesped 2 nos da

el dato de que se puede eliminar las natillas pues las probó pero no está intoxicado, y los huéspedes 3 y 4 no nos dan más información que la que sabemos ya. Lo que encontramos es que todos no comieron pescado y es el único alimento seleccionado al azar que éstos no han comido. Podemos identificar al pescado como condición SUFICIENTE de la intoxicación. En caso de no encontrar

la condición suficiente, entonces tendríamos que ampliar la lista de alimentos y seguir de detectives.

Las inferencias inductivas se encuentran presentes en la categorización, en la comprobación de hipótesis, en la generalización y especialización, en el razonamiento causal, en la detección de contingencias, en el razonamiento probabilístico, en la solución de problemas, en la toma de decisiones, en el razonamiento analógico y en el aprendizaje.

Las investigaciones psicológicas se han interesado en describir y explicar estos procesos inferenciales basándose en la lógica. Sin embargo, los resultados experimentales obtenidos en las distintas tareas de razonamiento deductivo e inductivo han puesto de manifiesto que existen unos sesgos o errores sistemáticos.

### 3. ERRORES Y SESGOS EN EL RAZONAMIENTO

Cuando hablamos de errores y sesgos en el razonamiento asumimos de alguna forma el criterio normativo del buen razonador. En el razonamiento deductivo lo habitual es comparar el rendimiento humano con la teoría de la lógica formal. La validez garantiza que no exista un estado posible de acontecimientos en los que siendo verdaderas las premisas la conclusión sea falsa. En el razonamiento inductivo, el modelo normativo habitual es el Teorema de Bayes que permite obtener la probabilidad de una conclusión ante el conjunto de posibles conclusiones alternativas. Sin embargo el razonamiento se desvía de forma sistemática de estas predicciones.

Los errores de razonamiento se clasifican en formales e informales:

1. **Errores formales** son aquellos que violan alguna de las reglas de inferencia. (En el condicional se infiere equivocadamente el antecedente por la falacia de la afirmación del consecuente).
2. **Errores informales** no dependen del argumento, sino del contenido. Los errores son debidos al uso o interpretación inadecuada del contenido del argumento ( se rechaza un argumento formalmente válido por no estar de acuerdo con el contenido de la conclusión)

Los sesgos o falacias de razonamiento se refieren a unas tendencias que son sistemáticas en el proceso de razonamiento. Estos hacen que los sujetos comentan errores al considerar factores que son irrelevantes para inferir. Según **Evans 1989**, los sesgos de razonamiento se pueden clasificar en:

1. sesgo en la selección de la información,
2. sesgo de confirmación y
3. sesgos de contenido y contexto.

Estos se encuentran a menudo estrechamente relacionados, resultando difícil su identificación. Ello se pone de manifiesto:

- cuando admitimos que el sistema de procesamiento se ve obligado a seleccionar la información y en este proceso pueden existir determinados sesgos, y
- cuando sobre esta información sesgada puede influir el contenido y el contexto del problema de razonamiento y la tendencia hacia la confirmación de la información presentada o de nuestras propias expectativas.

Por factores **externos** entendemos aquellos aspectos de la información que son irrelevantes para el razonamiento y que se encuentran vinculados con el impacto que ejerce la propia presentación de esta información.

Por factores **internos** se refiere a las propias restricciones o limitaciones estructurales del sistema, a la tendencia que muestra el sistema a tener en cuenta su conocimiento particular o su sistema de creencias en gral, y a la tendencia hacia la confirmación, interactuando con el propio conocimiento y el sistema de creencias.

### 3.1. Factores externos

Si los humanos somos análogos (imaginando, claro) a un sistema de procesamiento de la información tenemos determinadas limitaciones cognitivas, tales como capacidad de memoria y recursos de procesamiento limitado (vamos lento o rápido). Enfrentados a una situación concreta se encuentra con una gran cantidad de información que no tiene capacidad para procesarla en su totalidad. Nos vemos obligados a seleccionar aquello que sea relevante para resolver la situación. El sistema humano alcanza unos niveles de eficacia muy buenos si lo comparamos con una máquina de procesamiento pues ésta tiene capacidad mucho mayor. Sin embargo la selección también nos puede conducir a errores y si éstos son sistemáticos serán **sesgos**.

Cuando se dice que una información es saliente se está haciendo referencia a determinando aspectos que sobresalen sobre los demás creando impacto sobre el sujeto (aunque no sean importantes). Por ejemplo, los anuncios publicitarios captan la atención de los consumidores haciendo uso de lo prominente de la información cuando se presentan por medio de un modelo publicitario o autoridad reconocida, pero que nada tiene que ver con las características del producto.

También es habitual recurrir a los números o a la tradición para presentar el producto o una postura. El mero hecho de que la mayoría consume o asuma una postura, porque tradicionalmente se ha consumido, influye sobre los sujetos, sin que éstos consideren la validez o fuerza de los argumentos. Este impacto ejercido por la información irrelevante para el proceso de razonamiento puede estar determinado por el interés emocional que tiene, por la concreción de los datos, por el carácter vívido de la información, por la proximidad temporal y espacial entre los aspectos irrelevantes de la información y el argumento o por su familiaridad.

También nos encontramos influidos por la fuente de la que provenga la información. El error de razonamiento conocido como "*argumentum ad hominem*" (argumentación contra el hombre) pone de manifiesto la importancia que se concede a la fuente de información independientemente de lo que sostenga. Se acepta o rechaza determinada información en función de los méritos que otorgamos a la fuente (Líderes carismáticos que ejercen influencia haciendo adeptos) Se simpatiza con la persona o institución que la sostiene.

Es frecuente recurrir a una autoridad en la materia para defender una postura sin más evidencia que la persona en cuestión o acreditar o desacreditar la información de una fuente por la simple asociación con otra – en algunas ocasiones sin evidencia objetiva suficiente puede ser apropiado confiar en esa fuente -. Sin embargo un argumento defendido por una fuente de información con una credibilidad baja no hace que el argumento sea inválido y tampoco a la inversa.

Existen errores sistemáticos debido a la propia estructura sintáctica del problema. Por ejemplo, en

los problemas de silogismos categóricos se ha encontrado el **efecto atmósfera** y el **sesgo de la figura del silogismo**. El efecto atmósfera manifiesta que la cantidad – universal o particular - o la polaridad – afirmativa o negativa- de las premisas influyen sobre las condiciones que dan los sujetos. En relación con el efecto de la figura se ha encontrado que el grado de dificultad y el tipo de conclusión dependen de la posición del término medio en cada una de las premisas.

En el **sesgo de emparejamiento** se observa que las respuestas de los sujetos coinciden con los enunciados del problema de la tarea de selección de **Wason** (*jimi queridísimo Wason!*). Se presentan 4 tarjetas que contienen el antecedente del condicional por una cara y el consecuente por la otra. La presentación de la tarea va acompañada de un enunciado condicional en forma de regla y se pide a los sujetos que giren la tarjeta o tarjetas necesarias para confirmar o falsar esa regla. Por ejemplo, *“si hay un cuadrado azul a la izquierda, entonces hay un círculo rojo a la derecha”* y se pide a los sujetos que comprueben si el condicional es verdadero o falso. La mayoría eligen las tarjetas que exhiben los dos términos del enunciado: cuadrado azul y círculo rojo.

**Wason** interpretó estos resultados como un sesgo hacia la confirmación de aquello que venía expresado por la regla. **Evans y Lynch – 1973**, sostienen que este sesgo está basado en el **emparejamiento** y cuestionan que ésta sea una tendencia hacia la confirmación basándose en sus resultados con la negación de los términos. El mismo problema con términos negativos sería *“Si hay un cuadrado azul a la izquierda, entonces no hay un círculo rojo a la derecha”* - negación del consecuente – o *“Si no hay un cuadrado azul a la izquierda, entonces hay un círculo rojo a la derecha”* - negación del antecedente. En este caso se observa que los sujetos eligen los términos mencionados en la regla y no persiguen la confirmación de la misma. En el caso de la negación del consecuente, la elección de los sujetos coincide con la falsación, y en el caso de la negación del antecedente siguen eligiendo los mismo términos mencionados pero su elección no coincide con las reglas de la lógica. Este sesgo de emparejamiento pone de manifiesto la relevancia que adquieren los términos expresados en el condicional y las dificultades que tienen los sujetos con la negación lógica y lingüística, mostrando preferencia hacia el procesamiento de información positiva.

### 3.2. Factores internos

Tenemos que considerar primeramente la **restricción estructural** del propio sistema de procesamiento de la información. Existe la limitación asociada con la cantidad de información con la que puede trabajar el sistema. Cuando esta información es abundante, el sistema se sobrecarga y la posibilidad de error es mayor.

La selección adecuada de la información dependerá de que ésta se encuentre disponible. La disponibilidad hace referencia a la facilidad con la que se recupera determinada información. Esta disponibilidad o accesibilidad de la información fue descrita por **Tversky y Kahneman, 1973** para los juicios en los que se pide la estimación de frecuencias. En el proceso de organización y recuperación de la información almacenada existen restricciones cognitivas que pueden dar lugar a los sesgos. Por ejemplo, la facilidad de recuperación en función de cómo se ha organizado la información, la familiaridad, las expectativas de los sujetos o la primacía o cercanía de la información presentada.

**Tversky y Kahneman 1982**, expusieron diferentes experimentos. En uno se pedía a los sujetos que emitieran juicio sobre la frecuencia de las palabras en inglés que empezaban por “k” y las palabras

que tenían esta letra en tercera posición. Los sujetos valoraban como más frecuentes las palabras que empezaban con ella que las otras, aunque en realidad en inglés son más frecuentes las que la llevan dentro. Este resultado se debe a que nos es más fácil recuperar palabras por su letra inicial que por las letras en otras posiciones.

En otro experimento, presentaron dos listas con la misma cantidad de nombres de personas famosas y anónimas. Cuando se preguntaba sobre la frecuencia de los nombres, se encontró que juzgaban como más frecuentes la de los nombres de los famosos. Estos nombres eran más fáciles de recordar y al poder recuperar mayor número, consideraban que eran los más frecuentes. También se ha encontrado que cuando se presenta una hipótesis irrelevante se induce a su consideración. Por ejemplo, se describe un patrón de síntomas asociados al diagnóstico y a continuación se presenta un caso en el que este patrón es irrelevante, los sujetos se dejarán influir por las expectativas que ha generado la información presentada previamente (Chapman y Chapman, 1967)

Hay casos en donde la información relevante no se puede recuperar fácilmente y por ello se cometen errores. Pero si se dispone de ella, tampoco es garantía que se seleccione. El problema clásico de Kahneman y Tversky, 1972, sobre “*el problema de los taxis*” evidencia lo dicho. Se pide a los sujetos cuál de las dos compañías de taxis pudo haber estado involucrada en un accidente antes la situación:

**En una gran ciudad hay dos compañías de taxis con distintos colores: taxis azules y taxis verdes. Un 85% son taxis azules y un 15% son taxis verdes. Hubo un accidente y el taxi se dio a la fuga. Un testigo asegura que el coche era un taxi verde. En una prueba de memoria se encuentra que el testigo puede recordar correctamente el color de los coches en un 80% de los casos y que se equivoca en el 20%**

La mayoría de los sujetos consideraban que el responsable del accidente había sido un taxi verde. Sin embargo con los datos presentados la probabilidad es mayor para el taxi azul:

$0,85 \times 0,20 = 0,17$  azul. Existe un 85% de estos, por el 20% que pudiera ser si se ha equivocado el amigo, nos daría 17%

$0,80 \times 0,15 = 0,12$  verde. En este caso el 80% de las veces no se equivoca pero solo hay un 15% de taxis verdes, y así sería probable que el 12% de posibilidades fuera el taxi verde.

A pesar de haber presentado la información relevante, los sujetos se fían más del testigo que de los datos.

Se topa también con la **relevancia**. No solo debe estar disponible la información sino ser relevante para la situación. El rendimiento mejora en las tareas cuando establecen relaciones causales. Por ejemplo, si se dijera que el número de taxis es igual y que el 85% de los taxis que tienen accidentes son azules, entonces los sujetos se fijan en las probabilidades a priori a la hora de dar sus respuestas.

Los errores de razonamiento también pueden deberse por el conocimiento propio o de sus creencias, haciendo que se razone a favor de ellas. Se le da más importancia a la evidencia que vaya en consonancia con nuestras creencias y se suele ignorar o minimizar aquello que las contradice. Existe la tendencia también a buscar explicaciones y aceptarlas muy fácilmente cuando éstas están en consonancia con nuestras creencias, sin la consideración objetiva de los datos que las apoyan (conclusiones precipitadas) *¡pero mira cómo somos...!*

El sesgo conocido como de **confirmación** manifiesta la tendencia hacia la búsqueda de información

que sea consistente con nuestro sistema de creencias, expectativas o hipótesis y a descartar aquella información que pueda falsarlas. En el razonamiento probabilístico se encuentra cuando los sujetos tienen que evaluar el diagnóstico de una enfermedad en función de los resultados positivos de una prueba. Los sujetos se basan en la diagnosticidad de la prueba para la primera enfermedad hipotética, sin considerar cuál es la probabilidad de que los resultados también sean positivos para el diagnóstico de otras enfermedades alternativas.

También está este sesgo en tareas de inducción en las que el sujeto tiene que descubrir una regla. Por ejemplo en la de "Tarea 2 4 6" donde se pide que descubra cuál es la regla de la serie. El experimentador tiene en mente una regla general como "cualquier serie de n<sup>os</sup> ascendentes". Es habitual observar que los sujetos se empeñan en ir comprobando reglas, como los múltiplos de 2. Y ante las respuestas de los sujetos el experimentador dirá siempre "Sí" puesto que cumplen la regla general, peor la del sujeto no es la del experimentador. Los sujetos solo generan reglas con series positivas de acuerdo con la regla y no generan alguna que pueda falsar sus hipótesis.

En general, se persiguen las estrategias que confirman y no la falsación e incluso se muestra la persistencia inadecuada al seguir defendiendo el argumento en el que se cree a pesar de la evidencia contraria. **Evans** indica que ello puede deberse a una restricción propia del sistema que se centra en procesar información positiva y no a una tendencia hacia la confirmación. Por ello, cree que este sesgo de confirmación pone de manifiesto las dificultades para procesar información negativa. Muestra la predilección del sistema por lo positivo y además el que se persista sobre la hipótesis en particular buscando activamente la información positiva ( *... y digo yo: ¿las personas que no son tan positivas, buscarán eso mismo o ellos funcionan de otra forma?, y digo "ellos" porque yo pecho de positivismo y entiendo que estoy BIEN SESEGADA, je,je,je*) No obstante, Mynatt, Doherty y Tweney, 1977, nos indican que algunos muestran cierta sensibilidad ante la información que falsa sus hipótesis cuando ésta se presenta expresamente.

Cuando se presentan reglas de contenido, los sujetos intentan verificar las hipótesis si se encuentran en consonancia con su sistema de creencias y tienden a desconfirmarlas cuando piensan que pueden no cumplirse en todos los casos. El **contenido** y el **contexto** de los problemas influyen igualmente:

1. **Contenido abstracto.** En condicional sería "Si p, entonces q" = >> "Si A, entonces 7"
2. **Contenido conocido, pero arbitrario:** "Si es un artista, entonces pertenece a la sociedad de amantes del cine" (Lleva términos de uso cotidiano, pero que no tienen relación directa con los conocimientos o sistemas de creencias de los sujetos)
3. **Contenido familiar:** "Si eres psicólogo cognitivo, entonces conoces los principios de razonamiento humano". (Este sí mantiene una relación directa con la experiencia del sujeto... *¡bueno, sí, algo me suena, je,je,je!*)

Por contexto se entiende el **marco o el escenario en el que se sitúa el problema de razonamiento**. El contexto se hace explícito en el diseño de las tareas experimentales mediante el uso de instrucciones o descripciones verbales o escritas que acompañan al problema.

El contenido familiar puede en casos facilitar el rendimiento y en otros sesgar sus respuestas. En las tareas de silogismos categóricos es habitual presentar un argumento deductivo y pedir a los sujetos que juzguen su validez (viene determinada la validez por la estructura sintáctica no por contenido) La verdad de la conclusión se juzga en función de la verdad supuesta de las premisas. Sin embargo, cuando las conclusiones entran en conflicto con las creencias, se aceptan como válidos

argumentos que no lo son, pero cuyas conclusiones están en consonancia con el sistema de creencias y se rechazan otros que siendo válidos muestran una conclusión discordante. Pongamos un ejemplo, que solo detallo mínimamente pues se verá posteriormente:

***Todos los A son B***  
***Todos los C son B***  
***luego, todos los C son A***

Los sujetos aceptamos esto por la “**Atmósfera universal**” de las premisas. Significa que si alguna de las premisas contienen al menos una premisa particular, la conclusión es también particular. (No es este el caso) En el ejemplo, es el caso de UNIVERSAL donde si una de ellas contiene al menos una premisa universal (Todos...) la conclusión que demos será probablemente universal igualmente. Si una es negativa, la conclusión será negativa y a la inversa si es afirmativa: *Todos los A no son B; Todos los C son B; luego Todos los C no son A.* (¿Y a quién se le ocurrió esto de llamarlo atmósfera...?)

No obstante, esto mismo lo rechazaríamos si se dotara de la información que sigue:

***Todos los psicólogos son seres vivos***  
***Todos los médicos son seres vivos***  
***Todos los médicos son psicólogos***

Claramente vemos, como el contenido ha facilitado el rendimiento de los sujetos y decimos que esta conclusión no es válida, eliminando así el sesgo que produce la propia estructura formal del argumento. Cuando la conclusión del argumento se encuentra a favor o en contra del sistema de creencias de los sujetos, éstos lo consideran válido o no, respectivamente. Entre el sesgo de confirmación y el de creencias previas existe una estrecha relación, aunque es una dirección distinta. El de confirmación pone de manifiesto la búsqueda de evidencia para confirmar hipótesis, el de creencias previas, evalúa la evidencia sesgándola hacia la conclusión que sea congruente con estas creencias.

Según el **modelo del escrutinio selectivo** los sujetos parecen examinar la conclusión y si ésta es plausible, entonces tienden a aceptarla sin analizar la validez del argumento:

***Todos los animales son seres vivos***  
***Todos los perros son seres vivos***  
***Todos los perros son animales***

En este caso la conclusión es plausible y parece que entonces no nos molestamos en comprobar si sigue de las premisas o no, aceptándola sin más.

No obstante el mero hecho de razonar sobre contenidos conocidos no produce en todos los casos los efectos de facilitación esperados. Esto ha provocado el que los factores de contenido se asocien al contexto, entendiéndose éste vinculado con los aspectos pragmáticos del razonamiento. Los efectos de facilitación vendrían explicados por la vinculación que los sujetos hacen entre el problema y los objetivos o metas hacia las que encaminan el razonamiento. Por ejemplo, en el condicional se proponen unos esquemas de razonamiento para situaciones de regulación, tales como permisos (Cheng y Holyoak, 1985) como “*Si limpias tu habitación, entonces irás al cine*”, el sujeto entenderá el contexto y lo vinculará con metas u objetivos anteriores que pondrán en marcha un conjunto de inferencias correctas.



La probabilidad epistémica dependerá del conocimiento sobre la naturaleza de los objetos sobre los que se razona. Por ejemplo, se hacen generalizaciones a partir de pequeñas muestras de casos si conocen o creen conocer la variabilidad de la muestra. Se acepta generalizar cuando dicha muestra es pequeña si los objetos presentan variabilidad baja y no están dispuestos a aceptar una basada en pocas observaciones en un dominio de mucha variabilidad. Supone que según el mayor conocimiento se irán evitando generalizaciones falaces o falsas.

También se ha encontrado que el contenido puede inducir a sesgos cuando es representativo del dominio, pero irrelevante estadísticamente. Los juicios por representatividad pueden inducir a sesgos al basarse en la similitud entre conocimiento del sujeto y aquello sobre lo que está razonando. Es el conocido “problema de los dos hospitales” de Kahneman y Tversky, 1972. Lo expondrán en su capítulo, pero adelanto que este ejemplo pone de manifiesto que cuanto mayor sea el número de observaciones más probable es que el resultado se aproxime al resultado real y cuanto menor sea es más probable obtener resultados extremos.

Para resumir, hay que indicar que los sesgos son una consecuencia directa de las restricciones o limitaciones propias del sistema que, por otra parte, es un sistema eficaz y adaptado al medio en el que se encuentra inmerso. Simon, 1989 nos indica que en pocas ocasiones el sistema de procesamiento cuenta con la estrategia exacta para resolver el problema que tiene delante y debe aproximarse a la solución por medio del “*principio de la racionalidad restringida*”. Todo ello hace que el marco teórico del razonamiento humano, siga debatiendo sobre racionalidad o irracionalidad del pensamiento.

#### 4. EL CONCEPTO DE RACIONALIDAD

Cuando la psicología se plantea estudiar experimentalmente el razonamiento consideró que la lógica era el marco de referencia para explicarlo. Sin embargo, los resultados de las investigaciones manifestaron que los sujetos no siempre se ajustaban al criterio del razonamiento lógico, conduciendo ello a un resultado incómodo para la psicología, pues entonces había que aceptar que eramos *irracionales*.

##### 4.1. Competencia sintáctica restringida

Cuando se defiende la racionalidad se suele aludir a la propuesta de Chomsky (1965) entre competencia y actuación lingüística. Se parte, por analogía con los órganos físicos como el corazón, de que existe en el ser humano una dotación genética especialmente dispuesta para el desarrollo y maduración de unos órganos mentales. Uno de éstos era la facultad para el lenguaje y esta se traduce en un conjunto de reglas que es universal y específico de la especie humana. Este conjunto de reglas abstractas (gramática universal) es la competencia lingüística y cuando ésta se manifiesta externamente es **actuación lingüística**.

La **actuación lingüística** explica que el sujeto tenga la facultad para el lenguaje que se actualizará en algo concreto como el *español, inglés, alemán,...* o que algunas veces se equivoque en sus locuciones sin que ello obligue a cuestionar su competencia lingüística. Así algunos defienden que existe una competencia o capacidad racional que puede sufrir distorsiones cuando esta capacidad se traducía a una actuación concreta.

Desde la perspectiva de los modelos computacionales, la psicología del pensamiento se entendería como el estudio de las estructuras simbólicas (susceptibles éstas de interpretación en función de conceptos de uso común) y de los procedimientos para su manipulación sirviendo la lógica como modelo normativo.

Los resultados experimentales descubren ilusiones cognitivas o comprueban la formación en lógica de los sujetos, asignando falacias dónde no las hay. Otros sostienen que en la explicación de los sesgos se haya subestimado el papel de la lógica; siendo el problema principal en que las distintas posturas teóricas se han adoptado en la explicación de los errores. Las que adoptan un enfoque sintáctico entienden los errores como la existencia de determinadas condiciones que conducen a error, no que no puedan razonar.

El error estaría en la comprensión de las premisas y las respuestas sesgadas pueden explicarse en función de dicha interpretación, o bien omitiendo o añadiendo premisas al argumento. Puede ser en la interpretación de los cuantificadores de un silogismo categórico: por ejemplo, interpretar “algunos X son Y” como “algunos X no son Y” o a la inversa. Se sugiere igualmente que algunos sujetos pueden hacer conversiones de las premisas, como convertir “algunos X no son Y” en “algunos Y no son X”; o “Todos los Y son X” en “Todos los X son Y”.

Algunos autores indican que el razonamiento depende de la comprensión de las premisas y el uso de material familiar explicaría los efectos de facilitación observados en la actuación de los sujetos. Revlin y Leirer 1978, basándose en el modelo de conversión, sostiene que el contenido familiar bloquea la conversión ilícita en la codificación de las premisas.

El sesgo de creencias los explican considerando que las premisas de los argumentos válidos son más susceptibles para la conversión que las premisas de argumentos inválidos. No obstante este sesgo fue explicado por Henle como fracaso en la aceptación de la tarea lógica, donde los sujetos no entienden las instrucciones o no saben lo que tienen que hacer y, por ello, hacen algo distinto de lo pretendido a analizar.

En líneas generales, la perspectiva sintáctica asume que existen dos componentes fundamentales en el razonamiento:

- 1) Un componente deductivo que comprende reglas sintácticas libres de contenido.
- 2) Un componente de interpretación que establece la correspondencia entre los enunciados del lenguaje y el conjunto de reglas sintácticas.

Este conjunto de reglas sintácticas no tienen que ser equivalentes a las reglas lógicas, sino que comprendería el repertorio de reglas de inferencia que utilicen los sujetos de forma natural. Así si el contenido y contexto influyen al interpretar, la actuación de los sujetos se explicaría por su adherencia a las reglas sintácticas aplicadas a dicha interpretación. El contenido determinaría la interpretación y el control del conocimiento que ha de recuperarse de la MLP, sin que ello implique la alteración del conjunto de reglas sintácticas del sistema. Si el tipo de contenido cambia las respuestas, es debido a la utilización de un conjunto distinto de proposiciones, no de reglas.

La tarea de Wason ha sido base de numerosos trabajos. Solo pocos fueron capaces de responder correctamente a la tarea, inicialmente 4%, y luego de entre 6-33%. El contenido del material presentado incide sobre el rendimiento, facilitándolo cuando es contenido concreto. No obstante, no todos los contenidos concretos producen facilitación y algunos autores indican que si existe experiencia previa se da mayormente esta facilitación.

Otra perspectiva alternativa enfatiza el papel de la experiencia y el contexto lingüístico en la determinación del rendimiento y cuestiona a los marcos teóricos de las reglas desvinculadas del contenido. Se cree por tanto que los contenidos abstractos serían los adecuados para estudiar el sistema deductivo, pero la alta tasa de errores encontrada oscurece la viabilidad de una competencia lógica.

La teoría de los esquemas de razonamiento pragmático propone que los sujetos cuentan con reglas de razonamiento que son específicas del dominio. Estos tienen un nivel medio de abstracción de forma que los esquemas se aplicarían a un conjunto de acontecimientos, tales como las situaciones de regulación (permiso, contratos sociales, advertencias,...) En el caso que se comentó anteriormente de *“Si limpias tu habitación, entonces irás al cine”* el esquema relaciona estrechamente el contenido y el contexto y se vincula con las inferencias de la lógica. Esta perspectiva explica la racionalidad por una reglas de razonamiento apropiadas para alcanzar los objetivos que se propone el sujeto. Sin embargo no es una teoría que pueda generalizar el razonamiento más que a unas pocas situaciones concretas. Se requieren más estudios.

Se evidencia polémica en esto, pues supone que hay que distinguir entre estructura lógica y contenido (no lógico) y entre comprensión y reglas sintácticas. Smedslund, 1970, 1990, nos indica que las explicaciones del modelo son circulares pues sólo se puede deducir la naturaleza de la interpretación de una regla si se asume que se razona de forma lógica y sólo se puede descubrir que se razona lógicamente si sabemos que ha interpretado la premisa.

La teoría de la competencia lógica supone un sistema lógico hipotético, pero al igual que en las teorías de la competencia lingüística, el modelo de competencia no constituye el que sea una teoría que pueda verificarse de forma empírica. La tarea experimental no garantiza que los sujetos comprendan los requisitos de la validez deductiva, ni que la comprensión de las premisas enunciadas coincida con la del experimentador.

#### **4.2. Competencia semántica restringida**

Estas perspectivas defienden la representación semántica de las premisas y el procedimiento de comprobación semántica del argumento. Según **Erickson 1974**, los sujetos representan cada premisa como una combinación de diagramas de Euler y para evaluar o producir una conclusión se han de combinar dichas representaciones de premisas en una sola representación del silogismo.

La teoría más actual al respecto es la de los **Modelos Mentales de Johnson-Laird**. Esta se enmarca dentro del enfoque que explica el razonamiento por el conocimiento tácito que tienen los sujetos sobre los principios semánticos fundamentales que subyacen en los procesos de inferencia. La validez se entiende como posibles interpretaciones del argumento. Los sujetos construyen modelos mentales que constituyen la representación de las situaciones descritas por las premisas generadas combinaciones de éstas en búsqueda de contraejemplos para las posibles conclusiones. El procedimiento básico viene explicado por esta búsqueda de contraejemplos alternativos que puedan falsar el modelo mental en cuestión. Si estos no se encuentran entonces es válido. La dificultad de los problemas se explica en función de la cantidad de procesamiento y los errores se explican por las limitaciones de la memoria de trabajo al no poder considerar todas las combinaciones posibles de las representaciones relevantes. Parece entonces que se razona por un procedimiento semántico adecuado, pero limitado por la capacidad de la memoria de trabajo.

Según estos autores, la racionalidad viene reflejada en el metaprinicipio semántico de validez: ***“Una inferencia es válida sólo si su conclusión no puede ser falsada por un modelo de las premisas”***

Se ha considerado este enfoque semántico tan formal como el sintáctico y que la teoría de los modelos mentales se puede entender como un modelo mental lógico en el que se describe el procedimiento formal para la búsqueda semántica e contraejemplos.

El procedimiento semántico (método de la Tª de los modelos) analiza el significado de los operadores lógicos y el sintáctico (método de la Tª de la demostración) utiliza las reglas de inferencia para delimitar este significado, pero ninguno de los dos considera el contenido del argumento.

#### **4.3. Competencia en la satisfacción de restricciones**

Los modelos conexionistas ofrecen perspectiva alternativa, donde la representación del conocimiento se encuentra distribuida y ponderada diferencialmente en patrones de activación que forman parte del sistema dinámico con procesamiento en paralelo. Sigue la idea del cómputo mental inherente a los modelos computacionales, pero sin apelar a la hipótesis de que el sistema sea un manipulador de símbolos. Según éstos, el sistema está compuesto por redes de activación, cada una de las cuales comprende un conjunto amplio de unidades de procesamiento, similares a las neuronas, unidas a su vez por conexiones con pesos diferenciados. Este enfoque propone axiomatizar el sistema físico, para luego investigar analíticamente su comportamiento en contraposición a la axiomatización del comportamiento para luego diseñar un sistema físico por las técnicas de la síntesis lógica. El pensamiento se concibe como comportamiento que emerge del patrón de regularidades observadas de nuestra experiencia. El sistema en sí mismo no tiene reglas que dirijan el funcionamiento, pero el enfoque simbólico asume que los estados mentales sí se forman por representaciones y reglas, a lo que esta perspectiva conexionista responde con la explicación de que solo hay activación y fuerza de conexión para explicar el comportamiento.

Bajo este enfoque se diluye la diferenciación entre contenido y reglas. En el modelo conexionista el conocimiento del sujeto viene representado por los patrones de activación en los que el conocimiento está distribuido y ponderado con pesos diferentes y al razonar el sistema busca el emparejamiento que viole el menos número de restricciones o limitaciones. Al entrar información, se activará el conocimiento relevante para la red y se generará la mejor interpretación posible que alcance el sistema. Se busca el ajuste óptimo entre ambos patrones, y las restricciones cognitivas se determinarán por la base de conocimientos que se encuentre representada y activada.

**Oaksford y Chater** apuntan la interpretación alternativa a la Tª de los Modelos Mentales, basada en los procesos de recuperación de memoria en el marco de los modelos conexionistas. Aquí se explicaría la búsqueda de contraejemplos, por la bondad de ajuste entre el patrón de activación generado por el argumento y el conocimiento representado por el sistema.

Algunas propuestas consideran la co-existencia de los dos sistemas de razonamiento (Procesos duales) En estas propuestas se contrastan los procesos rápidos, inconscientes y automáticos vs. lentos, conscientes y controlados. Stanovich distingue Sistema<sub>1</sub> (rápido e implícito – más antiguo y computacionalmente más rápido y potente) y otro Sistema<sub>2</sub> (procesamiento explícito con respuestas que pueden satisfacer criterios normativos – moderno, lento y con mayores demandas)

**Sloman** propone razonamiento reflectante cuyo cómputo refleja estructuras de semejanza y relaciones de contigüidad y un razonamiento deliberado (sistema de repres. simbólica basado en reglas) La desventaja es que depende de la experiencia anterior y del contexto. El sistema basado en reglas requiere procesos más lentos y costosos, aunque su aplicación es más gral y no depende del contexto. El sistema conexionista aprovecha los recursos de procesamiento al obtener sus inferencias el conocimiento representado y que puede generalizarse a otros semejantes. El de reglas utilizará sus recursos de procesamiento para las situaciones concretas novedosas y en las que sea necesaria la precisión de las inferencias.

**Evans y Over**, proponen distinguir entre dos nociones de racionalidad. La **racionalidad<sub>1</sub> o personal** (comportamiento eficaz y fiable para la obtención de metas) y la **racionalidad<sub>2</sub> o impersonal** (comportamiento basado en una razón que se encuentra fundamentada en teoría normativa) Es una propuesta descriptiva de razonamiento pero no una propuesta psicológica. La distinción psicológica la hacen entre el tipo de procesamiento: **implícito** (conexionista en el que se representa el conocimiento tácito dependiente de la experiencia) y **explícito** (limitado por la capacidad de memoria de trabajo, por un proc. secuencial y costoso y por depender tb del sistema implícito).

Evans también señala la distinción entre **procesos heurísticos** (aquellos que seleccionan lo relevante - implícito) y **analíticos** (operan sobre la información seleccionada – explícito). **Evans** se inclina por la Tª de los Modelos Mentales y sostiene que esta teoría puede constituir una teoría del razonamiento en gral, tanto deductivo como inductivo, y que el metaprincipio semántico de validez tiene mayor realidad psicológica.

Críticas al respecto:

- Se sostiene que la Tª de los Modelos Mentales no está exenta de problemas pero tanto esta como la de la basada en reglas podrían ser valiosas para explicar el razonamiento de distintos sujetos o del mismo en distintas situaciones.
- Se critica la distinción entre los dos tipos de Racionalidades considerando que la racionalidad<sub>2</sub> no aporta, ni ha aportado buenos modelos de racionamiento.
- Se defiende que no hay dos tipos de racionalidad, sino un solo sistema que puede ajustarse al modelo normativo si las circunstancias pragmáticas son adecuadas.
- Problema general es la falta de especificación de ambos sistemas:

> Sigue existiendo polémica con respecto al modelo normativo del sistema explícito (R2)

> No hay especificación del procesamiento implícito, ni criterio para establecer el grado de eficacia que se espera del sistema implícito (R1)

> La limitación entre ambos sistemas es difusa: puede haber metas que el sistema explícito se proponga alcanzar y puede haber inferencias conforme a un modelo normativo que sean implícitas.

> No se concreta la interacción entre ambos sistemas, ni se determinan las circunstancias que ponen a uno frente a otro.

> Seguimos con una idea CIRCULAR DE RAZONAMIENTO:

Si se considera que el sujeto resuelve correctamente la tarea de acuerdo a modelo normativo, el razonamiento es explícito.

Será implícito si el sujeto tiene experiencia con el problema como para que se haya automatizado lo que fue en su día explícito. --- Fin ---

*(Ni me lo creo...)*