

Apuntes de filosofía de la ciencia (natural y social) para navegantes sanitarios

(Versión para seminario)

Galo A. Sánchez Robles

Actualizado en Agosto-2019

ESQUEMA RESUMIDO DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS

ESQUEMA RESUMIDO DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS (Carl Gustave Hempel)							
Formales	Tratan de objetos ideales, atemporales, como los números	Se ponen a prueba por medio de la demostración (coherencia entre las proposiciones)			Lógica, Matemáticas		
Fácticas o empíricas	Tratan de fenómenos reales del mundo que vivimos	Se ponen a prueba por la experiencia	Naturales	Tratan de fenómenos no producidos por el hombre	Física, Astronomía, Meteorología, Química, Biología	En éstas NO interacciona la variable intención humana	Son deterministas (incluso los sistemas caóticos tipo 1). Ocupan la parte superior en la jerarquía (verosimilitud) de las ciencias
			Sociales	Se ocupan de la actividad humana y sus consecuencias	Sociología, Historia, Psicología, Antropología, Economía	En éstas SÍ Interacciona la variable intención humana	Son NO deterministas (incluso los sistemas caóticos tipo 2). Ocupan la parte intermedia e inferior en la jerarquía (verosimilitud) de las ciencias
En lo que se actualmente se nombra como "ciencias de la salud" hay naturales y sociales.							

UN CASO HISTÓRICO A TÍTULO DE EJEMPLO

Como simple ilustración de algunos aspectos importantes de la investigación científica, parémonos a considerar los trabajos de Semmelweis en relación con la fiebre puerperal. Ignaz Semmelweis, un médico de origen húngaro, realizó esos trabajos entre 1844 y 1848 en el Hospital General de Viena.

Como miembro del equipo médico de la **Primera División de Maternidad** del hospital, Semmelweis se sentía angustiado al ver que una gran proporción de las mujeres que habían dado a luz en esa división contraía una seria, y con frecuencia fatal, enfermedad conocida como fiebre puerperal o fiebre de postparto. En **1844**, de un total de 3.157 madres de la División Primera, 260 (un **8,2%**) morían de esa enfermedad; en **1845** el índice de muertes era del **6,8%**, y en **1846** del **11,4%**.

Estas cifras eran sumamente alarmantes, porque en la adyacente **Segunda División de Maternidad** del mismo hospital, en la que se hallaban instaladas casi tantas mujeres como en la Primera, el porcentaje de muertes por fiebre puerperal era mucho más bajo: **2,3%**, **2%** y **2,7%** en los mismos años.

En un libro que escribió más tarde sobre las causas y la prevención de la fiebre puerperal, Semmelweis relata sus esfuerzos por resolver este terrible rompecabezas.

Semmelweis empezó por examinar varias explicaciones del fenómeno corrientes en la época; rechazó algunas que se mostraban incompatibles con los hechos observados directamente (contrastación observacional); a otras las sometió a contrastación¹ experimental.

O.1. Una opinión ampliamente aceptada atribuía las olas de fiebre puerperal a “influencias epidémicas”, que se describían vagamente como “cambios atmosférico-cósmico-telúricos”, que se extendían por distritos enteros y producían fiebre puerperal en mujeres que se hallaban de postparto. Pero,

a) ¿cómo –argüía Semmelweis– podían esas influencias haber infestado durante años la División Primera y haber respetado la Segunda?

b) Y, ¿cómo podía hacerse compatible esa concepción con el hecho de que mientras la fiebre asolaba el hospital, apenas se producía algún caso en la ciudad de Viena o en sus alrededores? Una epidemia de verdad, como el cólera, no habría sido tan selectiva.

Además, Semmelweis señala que algunas de las mujeres internadas en la División Primera que vivían lejos del hospital se habían visto sorprendidas por dolores de parto cuando iban de camino, y habían dado a luz en la calle; sin embargo, a pesar de estas condiciones adversas, el porcentaje de muertes por fiebre puerperal entre estos casos de “parto callejero” era más bajo que el de la División Primera.

O.2. Según otra opinión, una causa de mortandad en la División Primera era el hacinamiento. Pero Semmelweis señala que de hecho el hacinamiento era mayor en la División Segunda, en parte como consecuencia de esfuerzos desesperados de las mujeres para evitar que las ingresaran en la tristemente célebre División Primera.

O.3 y O.4. Semmelweis descartó asimismo dos conjeturas similares haciendo notar que no había diferencias entre las dos divisiones en lo que se refería a la dieta y al cuidado general de las mujeres.

O.5. En 1846, una comisión designada para investigar el asunto atribuyó la frecuencia de la enfermedad en la División Primera a las lesiones producidas por los reconocimientos poco cuidadosos que sometían a las mujeres los estudiantes de medicina, todos los cuales realizaban sus prácticas de obstetricia en esta División.

Semmelweis señala, para refutar esta opinión, que:

a) las lesiones producidas naturalmente en el proceso del parto son mucho mayores que las que pudiera producir un examen poco cuidadoso;

b) las comadronas que recibían enseñanzas en la División Segunda reconocían a las mujeres de modo muy análogo, sin por ello producir los mismos efectos; y

c) cuando, respondiendo al informe de la comisión, se redujo a la mitad el número de estudiantes y se restringió al mínimo el reconocimiento de las mujeres por parte de ellos, la mortalidad, después de un breve descenso, alcanzó sus cotas más altas en la División Primera.

E.1. Se acudió a varias explicaciones psicológicas.

Una de ellas hacía notar que la División Primera estaba organizada de tal modo que un sacerdote que portaba los últimos auxilios a una moribunda tenía que pasar por cinco salas antes de llegar a la enfermería: se sostenía que la aparición del sacerdote, precedido por un acólito que hacía sonar una campanilla, producía un terror debilitante en las mujeres de las salas y las hacía así más propicias a contraer la fiebre puerperal.

En la División Segunda no se daba este factor adverso, porque el sacerdote tenía acceso directo a la enfermería.

Semmelweis decidió someter a prueba esta suposición. Convenció al sacerdote de que debía dar un rodeo y suprimir el toque de campanilla para conseguir que llegara a la habitación de la enferma en silencio y sin ser observado. Pero la mortalidad no decreció en la División Primera.

¹ Aceptación segunda en el DRAE de “contrastar”: Someter a prueba algo para comprobar que tiene el valor, la exactitud o la pureza deseables.

E.2. A Semmelweis se le ocurrió una nueva idea: **las mujeres, en la División Primera, yacían de espaldas**; en la **Segunda**, de lado.

Aunque esta circunstancia le parecía irrelevante, decidió, aferrándose a un clavo ardiendo, probar a ver si la diferencia de posición resultaba significativa.

Hizo, pues, que **las mujeres internadas en la División Primera se acostaran de lado**, pero, una vez más, **la mortalidad continuó**.

E.3. Finalmente, **en 1847, la casualidad** dio a Semmelweis la clave para la solución del problema. Un amigo suyo, **el patólogo Kollenschka**, recibió una herida penetrante en un dedo, producida accidentalmente por el escalpelo de un estudiante con el que estaba realizando una autopsia, y **murió después de una agonía durante la cual mostró los mismos síntomas** que Semmelweis había observado en las víctimas de la fiebre puerperal.

Aunque por esa época no se había descubierto todavía el papel de los microorganismos en este tipo de infecciones, Semmelweis **comprendió que la “materia cadavérica” que el escalpelo del estudiante había introducido en la corriente sanguínea de Kollenschka había sido la causa** de la fatal enfermedad de su colega, y las semejanzas entre el curso de la dolencia de Kollenschka y el de las mujeres de su clínica, llevó a Semmelweis a la conclusión de que sus pacientes habían muerto por un envenenamiento de la sangre del mismo tipo: **él, sus colegas y los estudiantes de medicina habían sido los portadores de la materia infecciosa**, porque él y su equipo solían llegar a las salas inmediatamente **después de haberse lavado las manos sólo superficialmente (o no habérselas lavado)**, de modo que éstas conservaban a menudo su característico olor a suciedad.

Una vez más, Semmelweis puso a prueba esta posibilidad. Argumentaba él que si la hipótesis fuera correcta, entonces se podría prevenir la fiebre puerperal destruyendo químicamente el material infeccioso de los cadáveres adherido a las manos. Dictó, por tanto, una orden por la que se exigía a todos los estudiantes de medicina que se lavaran las manos con una **solución de cloruro de cal antes de reconocer a ninguna enferma**.

La mortalidad puerperal comenzó a decrecer, y en el año 1848 **descendió hasta el 1,27% en la División Primera**, frente al 1,33% de la **División Segunda**.

En apoyo de su hipótesis, Semmelweis hace notar además que **con ella se explica el hecho de que la mortalidad en la División Segunda fuera mucho más baja**, pues en ésta las mujeres estaban atendidas por comadronas, en cuya preparación no estaban incluidas las prácticas de anatomía mediante la disección de cadáveres.

La **hipótesis explicaba** también el hecho de que la mortalidad fuera menor entre los casos de **“parto callejero”**: a las mujeres que llegaban con el niño en brazos **casi nunca se les sometía a reconocimiento después de su ingreso**, y de este modo tenían mayores posibilidades de escapar de la infección.

Asimismo, la **hipótesis explicaba** además el hecho de **que todos los recién nacidos que habían contraído la fiebre puerperal fueran hijos de madres que habían contraído la enfermedad durante el parto**, porque en ese caso la infección se le podía transmitir al niño antes de su nacimiento, a través de la corriente sanguínea común de madre e hijo, lo cual, en cambio, resultaba imposible cuando la madre estaba sana.

Posteriores experiencias clínicas llevaron pronto a Semmelweis a **ampliar su hipótesis**.

En una ocasión, por ejemplo, él y sus colaboradores, **después de haberse desinfectado cuidadosamente las manos, examinaron primero a una parturiente aquejada de cáncer cervical ulcerado; procedieron luego a examinar a otras doce mujeres de la misma sala, después de un lavado rutinario sin desinfectarse. Once de las doce mujeres murieron de fiebre puerperal**.

Semmelweis llegó a la conclusión de que **la fiebre puerperal podía ser producida no sólo por materia cadavérica, sino también por “materia pútrida procedente de organismos vivos”**.

ETAPAS FUNDAMENTALES DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

En su intento de encontrar la causa de la fiebre puerperal, Semmelweis sometió a examen varias hipótesis que le habían sido sugeridas como posibles respuestas. **Veamos cómo, una vez propuesta, se contrasta una hipótesis.**

CONTRASTACIÓN TRAS OBSERVACIÓN DIRECTA SIN MANIPULACIÓN EXPERIMENTAL

Hay ocasiones en que el procedimiento es simplemente directo. Pensemos en las suposiciones según las cuales las **diferencias en la exposición a la dieta o a los cuidados generales**, explicaban las diferencias en el resultado mortalidad entre las dos divisiones. Como señala Semmelweis, **esas hipótesis están en conflicto con los hechos fácilmente observables.** **No existen esas diferencias en la exposición entre las dos divisiones;** las hipótesis, por tanto, han de ser rechazadas como falsas.

Pero lo normal es que la contrastación sea menos simple y directamente observable.

CONTRASTACIÓN TRAS MANIPULACIÓN EXPERIMENTAL

Tomemos la hipótesis que atribuye el alto índice de mortalidad en la División Primera al terror producido por la **aparición del sacerdote con su acólito.** La intensidad de ese terror, y especialmente los efectos sobre la fiebre puerperal, no son tan directamente identificables como las diferencias en el número de enfermos o en la dieta, **y Semmelweis utiliza un método indirecto de contrastación.**

Se pregunta a sí mismo: **¿Qué efectos observables, si los hay, se producirían en el caso de que la hipótesis fuera verdadera? Y argumenta: si la hipótesis es verdadera, entonces un cambio apropiado en los procedimientos del sacerdote iría seguido de un descenso en la mortalidad.**

Mediante un experimento muy simple actúa cambiando las condiciones para comprobar si este cambio experimental implica un cambio en el resultado. Pero comprueba que el resultado no cambia, por lo que su hipótesis es falsa, **y rechaza la hipótesis.**

Dado que la contrastación de hipótesis se hace mediante el silogismo hipotético deductivo, abramos un paréntesis para avivar el recuerdo de:

1º) el silogismo clásico, es decir el silogismo categórico deductivo (dentro de los cuales está el basado en leyes o: nomológico deductivo); y

2º) el silogismo hipotético-deductivo, para poder comprender lo que hace la ciencia, es decir lo que hizo Semmelweis ...{

(... 1º) al recordar las características del razonamiento **CATEGÓRICO DEDUCTIVO** recordaremos cómo detectar el que parece verdad sin serlo, para evitar en lo posible incurrir en la **ilusión de la verdad ...**

Nos valdremos de la lógica formal denominando a cada proposición con una letra mayúscula, pues esta estructura permite la construcción del modelo teórico más sencillo y universal de validez de las conclusiones en función de todas las posibles relaciones entre las proposiciones.

Las proposiciones son juicios que predicando afirmando o negando algo del sujeto. El nexo entre el sujeto y lo predicado (afirmado o negado) es directamente un verbo atributivo (ser o estar), u otro cuya equivalencia con el atributivo hay que buscarla. No son proposiciones, por tanto, los imperativos (por ejemplo, ¡Ven aquí!).

Conviene concebir una proposición con una oración simple, lo más simple posible que contenga todo el significado.

Proposición 1: Las personas usuarias de insulina SON diabéticas

Proposición 2: Juan ES usuario de insulina

Las premisas simples contienen sólo una proposición, y las premisas compuestas contienen más de una. Pues bien, el razonamiento teórico consiste en una premisa mayor y una

premisa menor, entre las que puede establecer una relación, como consecuencia de la cual puede obtenerse una conclusión.

Para que sea un razonamiento teórico, ambas premisas **deben estar relacionadas a través de un elemento común, denominado término medio**, el cual, tras utilizarlo como un puente para la articulación, desaparece en la conclusión.

Según el criterio de **cantidad (universal o particular) y polaridad (afirmativo o negativo)**, los juicios o premisas pueden agruparse en las siguientes clases:

CLASE	CANTIDAD-POLARIDAD	ESQUEMA	EJEMPLO
A	Universal Afirmativo	Todos los S son P	Todos los hombres son mortales
E	Universal Negativo	Todos los S no son P	Ningún hombre es mortal
i	particular afirmativo	algún S es P	algún hombre es mortal
o	particular negativo	algún S no es P	algún hombre es no mortal

Estas letras se derivan de las palabras latinas **“Afirmo”** y **“nEgo”**, que significan las proposiciones afirmativas y negativas respectivamente.

A y E son contrarias porque son proposiciones universales que difieren en cualidad, I y O son subcontrarias porque son proposiciones particulares que difieren en cualidad. A y E son, respectivamente, las contradictorias de O e I, porque difieren tanto en cantidad como en cualidad. I y O son, respectivamente, subalternas de A y E porque difieren en cantidad.

La conclusión del silogismo siempre contiene el Sujeto y el Predicado del que hay que partir. Este Predicado se extrae siempre de la premisa mayor y el Sujeto de la premisa menor. De este modo ambas premisas se relacionan por el otro término (el término medio), que es el mismo en ambas.

En función de la disposición de estos términos se pueden dar las siguientes **4 figuras de silogismo**:

ELEMENTO	1ª figura	2ª figura	3ª figura	4ª figura
Premisa mayor	M P	P M	M P	P M
Premisa menor	S M	S M	M S	M S
Conclusión (siempre SP)	S P	S P	S P	S P

Los modos silogísticos son las distintas combinaciones que se pueden hacer con las proposiciones o juicios que forman parte de las premisas y la conclusión. Como los juicios tienen cuatro clases distintas (**A, E, i, o**), y para formar la figura 1 se toman de tres en tres (dos premisas y una conclusión), hay $4^3 = 64$ variaciones para la figura 1. Como son cuatro figuras, existen $4 \times 64 = 256$ variaciones posibles para las cuatro figuras. Sin embargo, al aplicar las reglas del silogismo, sólo 19 son válidas.

Figura 1: Tienen la estructura MP, SM, con la que sólo son válidos los modos: Barbara, Celarent, Darii, Ferio. Si no son estos modos, entonces son inválidos.

BARBARA es válido

- MP, clase A: Todos los **animales** son seres vivos
- SM, clase A: Todos los gatos son **animales**
- SP, clase A: Por lo tanto, Todos los gatos son seres vivos

CELARENT es válido

- MP, clase E: Ningún **crustáceo** tiene respiración traqueal
- SM, clase A: Todos los cangrejos son **crustáceos**

SP, clase E: Por lo tanto, Ningún cangrejo tiene respiración traqueal

<u>DARII es válido</u>		<u>Silogismo nomológico-deductivo</u>
MP, clase A:	Todos los hombres son mortales	Todos los metales calentados se dilatan
SM, clase i:	Sócrates es hombre	Este metal se calentará
SP, clase i:	Por lo tanto, Sócrates es mortal	Este metal se dilatará
		<u>Silogismo probabilístico</u>
		60% hombres expuestos enferman
		Sócrates está expuesto
		Sócrates [con p 60%] enferma

FERIO es válido

MP, clase E: Ningún **planeta** tiene luz propia
SM, clase i: Marte es un **planeta**
SP, clase o: Por lo tanto, Marte no tiene luz propia

Ahora ya podemos ver un ejemplo de silogismo NO VÁLIDO de la Figura 1

MP, clase o: Algunas (en lugar de “Las”) personas que **tomarán estatinas** NO tendrán mialgia
SM, clase i: Estas ocho personas **tomarán estatinas**
SP, clase o: **¿Estas ocho personas no tendrán mialgia?**

Al tener una estructura MP, SM, se trata de un ejemplo de la Figura 1, **en la cual sólo son válidos BARBARA, CELARENT, DARII, FERIO. Como vemos que corresponde a “oio”,** antes incluso de analizarlo, **por la regla nemotécnica sabemos que no es válido.** (Efecto atmósfera)

Este es un ejemplo de **ILUSIÓN DE LA VERDAD**, pues el silogismo es inválido (falacia), ya que la conclusión parece verdad y nos resulta familiar, pero la conclusión no se deriva de las premisas, pues la primera premisa podría haber sido **“Algunas personas que tomarán estatinas SÍ tendrán mialgia”**, con lo que hubiéramos obtenido la equivocada conclusión de que “Estas ocho personas no tendrán mialgia”.

Y otro ejemplo más de silogismo NO VÁLIDO de la Figura 1

MP, clase i: Algunos (en lugar de “Los”) **esquizofrénicos sin medicación** son (hacen actos) violentos
SM, clase i: Juan es **esquizofrénico sin medicación**
SP, clase i: **¿Juan es (hará actos) violento/s?**

Al tener una estructura MP, SM, se trata de un ejemplo de la Figura 1, **en la cual sólo son válidos BARBARA, CELAREN, DARII, FERIO. Como vemos que corresponde a “iii”,** antes incluso de analizarlo, **por la regla nemotécnica sabemos que no es válido.** (Efecto atmósfera)

LAS RESTANTES FIGURAS 2, 3 y 4 CON SUS MODOS VÁLIDOS SON LAS SIGUIENTES

Figura 2: Tienen la estructura PM, SM, con la que sólo son válidos los modos: Cesare, Camestres, Festino, Baroco

Figura 3: Tienen la estructura MP, MS, con la que sólo son válidos los modos: Darapti, Felapton, Disamis, Datisi, Bocardo, Ferison

Figura 4: Tienen la estructura PM, MS, con la que sólo son válidos los modos: Maliptin, Camentes, Dimatis, Fesapo, Fresison

(... 2º: pasemos a recordar las características del razonamiento HIPOTÉTICO DEDUCTIVO recordaremos cómo detectar el que parece verdad sin serlo, para evitar en lo posible incurrir en las *falacias de la deducción incorrecta* ...

Además de formular cada proposición en lenguaje conversacional, para poder formularlo también en lógica formal, denominemos a cada proposición simple con una letra mayúscula, así:

P: el ruido asociado a la presencia del sacerdote provoca un terror psicológico que (ES lo que) desencadena la fiebre puerperal

Q: eliminar el ruido (ES lo que) disminuye la fiebre

Utilizando de nuevo los símbolos de la lógica formal, podemos relacionar ambas proposiciones simples para obtener una proposición compuesta en ambos lenguajes así

P => Q “P implica Q”, ó también “Si P, entonces Q”

P => Q Si el ruido asociado a la presencia del sacerdote provoca un terror psicológico que (ES lo que) desencadena la fiebre puerperal, entonces eliminar el ruido (ES lo que) disminuye la fiebre.

Advertimos que, aunque podríamos expresar únicamente las proposiciones en lógica formal, la psicología del pensamiento ha demostrado experimentalmente que la formulación simultánea en lenguaje conversacional disminuye heurísticos y otros sesgos, que forman parte de un conjunto denominado “la ilusión de la verdad”, de los que en este caso los más frecuentes constituyen el “efecto atmósfera”.

En estos casos, la contrastación está basada en un razonamiento que consiste en decir que, si la hipótesis P es verdadera, entonces se producirán, en las circunstancias especificadas (por ejemplo, si el sacerdote deja de atravesar las salas), ciertos sucesos observables (por ejemplo, un descenso en la mortalidad).

En pocas palabras, si P es verdadera, entonces también lo es Q, donde Q es un enunciado que describe los hechos observables que se espera se produzcan tras una manipulación experimental.

Con la economía expresiva de la lógica formal, podemos afirmar que $P \Rightarrow Q$, lo cual en un lenguaje más conversacional dice que “P implica Q” o, lo que es igual, Q está implicado por P, lo que a su vez es igual que Q es una implicación contrastadora de la hipótesis P

NOTA: $P \Rightarrow Q$ también puede expresarse matemáticamente así: $Q = f(P)$
de la misma manera que $X \Rightarrow Y$ también puede expresarse $Y = f(X)$

Cuando el control experimental es imposible podemos intentar contrastar observacionalmente

Si queremos verificar nuestra hipótesis $Y = f(X)$, pero la condiciones x_1, x_2, x_3 no pueden ser provocadas o variadas por medios tecnológicos disponibles, entonces habrá que contrastar la hipótesis de modo no experimental (observacional), buscando o esperando que se produzcan

casos en que esas condiciones especificadas se den espontáneamente, y comprobando luego si el resultado es y_1, y_2, y_3 .

Podemos expresarlo: Si observacionalmente se da la condición x_1 , entonces se producirá el resultado y_1 .

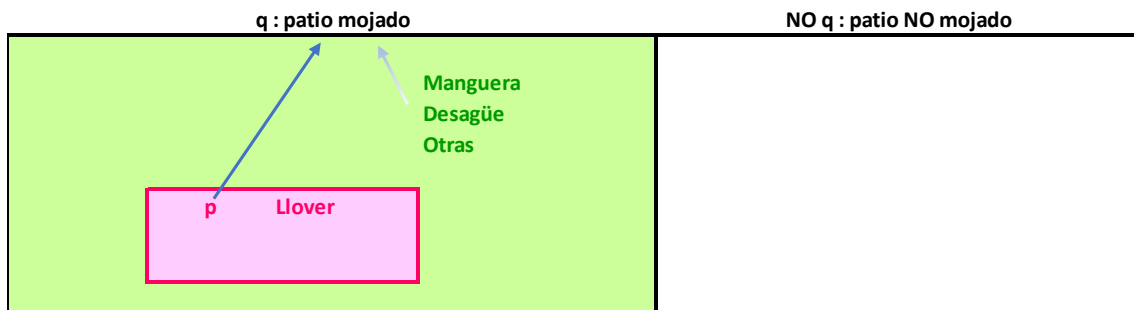
Veamos las 4 formas posibles de contrastación de la hipótesis $p \Rightarrow q$ desde este sencillo ejemplo

CONDICIÓN NECESARIA PERO NO SUFICIENTE (=NO BASTA)

Sí p , entonces q Si p = llueve, entonces q = el patio mojado [$P \Rightarrow Q$] es equivalente a: $Q = f(P)$

$p \Rightarrow q$	q es condición necesaria para p	Es necesario que el patio esté mojado para que haya llovido
	p es condición suficiente para q	Llover es suficiente para que el patio esté mojado

La premisa mayor, $p \Rightarrow q$: q (patio mojado) es condición necesaria pero no suficiente para afirmar p (que ha llovido).



LAS CUATRO POSIBILIDADES DE RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO DEDUCTIVO

$p \Rightarrow q$ $\text{no } q$ ----- $\vdash \text{no } p$	$p \Rightarrow q$ p ----- $\vdash q$	$p \Rightarrow q$ q ----- $\vdash p$	$p \Rightarrow q$ $\text{no } p$ ----- $\vdash \text{no } q$
Modus tollendo tolens	Modus ponendo ponens	Falacia de afirmación del consecuente	Falacia de negación del antecedente

1) **MODUS TOLLENDO TOLLENS**, el razonamiento es válido, es decir, que su conclusión es verdadera, cuando sus premisas son verdaderas.

$P \Rightarrow Q$ Si hoy llueve, entonces el suelo estará mojado.
 $\text{no } Q$ Observamos que el suelo NO está mojado.

$\vdash \text{no } P$ Luego NO ha llovido

Negando (tollendo) el consecuente, se niega (tollens) el antecedente.

2) **MODUS PONENDO PONENS**, el razonamiento es válido, es decir, que su conclusión es verdadera, cuando sus premisas son verdaderas.

$P \Rightarrow Q$ Si hoy llueve, entonces el suelo estará mojado.

P Observamos que llueve.

F Q Luego el suelo estará mojado

Ponendo (afirmando) el antecedente, se afirma (ponens) el consecuente. La estructura $P \Rightarrow Q$, P, F Q no sirve para el avance del conocimiento científico, que no se ocupa de concluir Q después de haber afirmado P en la segunda premisa (porque es una tautología).

3) FALACIA DE NEGACIÓN DEL ANTECEDENTE, el razonamiento no es válido, es decir, que su conclusión puede ser falsa, aunque sus premisas sean verdaderas.

$P \Rightarrow Q$ Si hoy llueve, entonces el suelo estará mojado.

no P Observamos que NO ha llovido.

F no Q Luego ¿el suelo NO está mojado?

Toda falacia de negación del antecedente da una conclusión no válida. En efecto, puede no haber llovido, pero no puede concluirse que el suelo NO está mojado, pues puede no llover y estar mojado el suelo por la manguera del jardín, un desagüe abierto u otros aportes de agua.

4) FALACIA DE AFIRMACIÓN DEL CONSECUENTE, el razonamiento no es válido, es decir, que su conclusión puede ser falsa, aunque sus premisas sean verdaderas.

$P \Rightarrow Q$ Si hoy llueve, entonces el suelo estará mojado.

Q Observamos que el suelo está mojado.

F P Luego ¿ha llovido?

Toda falacia de afirmación del consecuente da una conclusión no válida. En efecto, puede estar mojado el suelo, pero no puede concluirse que ha llovido, pues puede estar mojado por la manguera del jardín, un desagüe abierto u otros aportes de agua, sin haber llovido.

ADVERTENCIA IMPORTANTE: No confundir este esquema de razonamiento en el hipotético deductivo, en el que la primera proposición "P" es una hipótesis, con el nomológico deductivo en que la primera proposición "L" es una Ley (es decir, un teorema o *teorémun* y no una hipótesis).

... cerremos el paréntesis, porque ya estamos preparados para volver con Semmelweiss)

Y ahora, utilizando otros dos de los símbolos de la lógica formal, procedamos a la contrastación de la hipótesis así:

$P \Rightarrow Q$ Si es verdadero que el terror producido por el sacerdote con su acólito es la causa de la fiebre puerperal, entonces si el acólito deja de atravesar la sala iría seguido de un descenso en la fiebre puerperal.

no Q Empíricamente se muestra que cuando el acólito deja de atravesar la sala NO desciende la fiebre puerperal.

F no P Luego la hipótesis P es NO verdadera (=es falsa, y por ello debe ser rechazada).

Ya hemos visto que a este razonamiento se le denomina **Modus tollendo tollens** porque tiene esta estructura $P \Rightarrow Q$; no Q, F no P. Toda inferencia *tollendo tollens* es deductivamente

válida; es decir que, si las premisas están adecuadamente establecidas, la conclusión es válida, es decir que la hipótesis P es falsa y por ello debe ser rechazada.

De modo similar, para contrastar la conjetura (hipótesis) relativa a la posición boca arriba de las mujeres, razona del siguiente modo: si la conjetura fuese verdadera, entonces la adopción, en la División Primera, de la posición lateral reduciría la mortalidad. Una vez más, la experimentación muestra que la implicación es falsa, y descarta la conjetura.

P => Q Si es verdadero que la postura boca arriba de las mujeres en la División Primera es la causa de la fiebre puerperal, entonces la adopción, en la División Primera, de la posición lateral reduciría la mortalidad.

no Q Empíricamente se muestra que la adopción de la posición lateral de las mujeres en la División Primera no reduce la fiebre puerperal.

F no P Luego la hipótesis P es NO verdadera (=es falsa, y por ello debe ser rechazada).

En estos dos ejemplos, los experimentos mostraban que la implicación contrastadora Q era falsa y, de acuerdo con ello, se rechazaba la hipótesis o conjetura P. El razonamiento que lleva a ese rechazo puede esquematizarse del siguiente modo:

P => Q Si P es verdadera; entonces también lo es Q.

no Q Experimentalmente se muestra que Q no es verdadera.

F no P Luego la hipótesis P es NO verdadera (=es falsa, y por ello debe ser rechazada).

Ya hemos visto que a este razonamiento se le denomina **Modus tollendo tollens** porque tiene esta estructura **P => Q; no Q, F no P**. Toda inferencia **tollendo tollens** es deductivamente válida; es decir que si las premisas están adecuadamente establecidas, la conclusión es válida, es decir que la hipótesis P es falsa y por ello debe ser rechazada.

Ya que estamos aquí, abramos un paréntesis para ver dos ejemplos más de Modus tollendo tollens (...)

MODUS TOLLENDO TOLLENS

P => Q Si es verdadero que las estatinas son ajenas a ocasionar mialgia, también es verdadero que todas las personas que toman estatinas estarán libres de mialgia.

no Q Como empíricamente se muestra (Ezquerria 2016¹), algunas personas en ensayos N=1 (cruzando estatina y placebo, así como en la doble exposición y retirada de estatinas al modo Naranja) NO están libres de mialgia.

F no P Luego la hipótesis P es NO verdadera (=es falsa, y por ello debe ser rechazada).

1. Ezquerria Pérez G, et al. Revisión GRADE de estatinas en población con $\geq 90\%$ en prevención primaria cardiovascular. Sección 3: Efectos adversos. II. Miopatías. [Actualizado a 15-ago-2015.] Página web evalmed.es, 21-ene-2016. Disponible en: <http://evalmedicamento.weebly.com/evaluaciones/revision-grade-de-estatinas-en-poblacion-con-90-en-prevencion-primaria-cardiovascular-seccion-3-efectos-adversos-ii-miopatias-gonzalo-ezquerria-y-grupo-evalmed-grade>

MODUS TOLLENDO TOLLENS

P => Q Si es verdadero que prevenir “vale” más que curar, entonces también es verdadero que hacer un programa masivo de screening (cribado) de cáncer de mama mediante mamografía bial a las mujeres sanas de más de 40 años, frente a no hacerlo, proporcionará en más de 10 años un mejor balance de beneficios, daños, inconvenientes y costes.

no Q Como empíricamente se muestra (Gotzche 2013¹ Miller 2014¹, Moss 2015¹), NO hay diferencia en la mortalidad total (pues, aunque con el screening hubiera menos muertes por cáncer de mama, quedan compensadas con las más muertes por las demás causas), los efectos adversos graves, los inconvenientes y los costes con el screening son mayores que sin screening.

! no P Luego la hipótesis P es NO verdadera (=es falsa, y por ello debe ser rechazada).

1. 20130504-RevCochr 13y, Screen CaMama, =Mort +0,5pcSobreMastect. Gotzsche. Gotzsche PC, Jorgensen KJ. Screening for breast cancer with mammography. Cochrane Database Syst Rev. 2013 Jun 4;6:CD001877.
2. 20140211-ECA 25y, [Screen CaMama 40-59y vs no], =MortCaMama +Sobredia. Miller. Miller AB, Wall C, Baines CJ, Sun P, To T, Narod SA. Twenty five year follow-up for breast cancer incidence and mortality of the Canadian National Breast Screening Study: randomised screening trial. BMJ. 2014 Feb 11;348:g366.
3. 20150720-ECA 17y UK, Muj 40-49y [ScrMamogr vs no], =Mort =CaMama. Moss. Moss SM, Wale C, Smith R, et al. Effect of mammographic screening from age 40 years on breast cancer mortality in the UK Age trial at 17 years` follow-up: a randomised controlled trial. Lancet Oncol. 2015 Jul 20. pii: S1470-2045(15)00128-X.

... cerramos el paréntesis y continuamos con la Falacia de Afirmación del Consecuente...)

Consideremos ahora el caso en que la observación o la experimentación afirman la implicación contrastadora Q.

De su hipótesis de que la fiebre puerperal es un envenenamiento de la sangre producido por materia cadavérica, Semmelweis infiere que la adopción de medidas antisépticas apropiadas reducirá el número de muertes por esa enfermedad.

Esta vez los experimentos muestran que la implicación contrastadora Q es verdadera. Pero este resultado favorable del consecuente Q no prueba de un modo concluyente que la hipótesis P es verdadera, porque el razonamiento responde al esquema de Falacia de Afirmación del Consecuente:

P => Q Si P es verdadera; entonces también lo es Q.

Q Experimentalmente se muestra que Q es verdadera.

! P Luego, ¿la hipótesis P es verdadera?

Veámoslo con las proposiciones de Semmelweis

FALACIA DE AFIRMACIÓN DEL CONSECUENTE

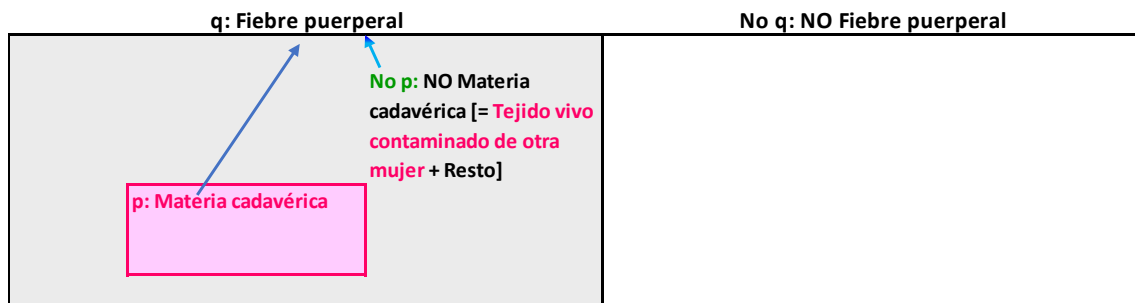
P => Q Si es verdadero que la materia cadavérica es la causa de la fiebre puerperal, también es verdadero que la eliminación de la materia cadavérica lavándose las manos con agua de cal eliminará la fiebre puerperal.

Q Como empíricamente se muestra, eliminando la materia cadavérica con agua de cal se elimina la fiebre puerperal.

F P Luego, ¿la hipótesis P es verdadera?

De hecho, la propia experiencia de Semmelweis puede servir para ilustrar este punto. La versión inicial de su aplicación de la fiebre puerperal como una forma de envenenamiento de la sangre presentaba **la infección con materia cadavérica esencialmente como la única forma de enfermedad**; y Semmelweis estaba en lo cierto al argumentar que si esta hipótesis fuera verdadera, entonces la destrucción de las partículas cadavéricas mediante el lavado antiséptico reduciría la mortalidad. Además, su experimento mostró que la implicación contrastadora Q era verdadera. Por tanto, en este caso las premisas eran ambas verdaderas.

Sin embargo, su hipótesis P era falsa, porque como él mismo descubrió más tarde, **la materia en proceso de putrefacción procedente de organismos vivos podía producir también la fiebre puerperal.**



Así, pues, el resultado favorable de una contrastación, es decir, el hecho de que una implicación contrastadora inferida por una hipótesis resulte ser verdadera, no prueba que la hipótesis lo sea también.

Incluso en el caso de que hayan sido confirmadas mediante contrastación cuidadosa diversas implicaciones de una hipótesis, incluso en ese caso, puede la hipótesis ser falsa. El siguiente razonamiento incurre también en la **Falacia de Afirmación del Consecuente**:

$P \Rightarrow Q_1, Q_2 \dots Q_n$	Si P es verdadera; entonces lo son también $Q_1, Q_2 \dots Q_n$
$Q_1, Q_2 \dots Q_n$	Empíricamente se muestra que $Q_1, Q_2 \dots Q_n$ son todas verdaderas.

F P Luego, ¿la hipótesis P es verdadera?

También esto se puede ilustrar en referencia a la hipótesis final de Semmelweis en su primera versión.

La hipótesis (**P**) de Semmelweis entraña también **las implicaciones contrastadoras** de que:

Q₁: entre los casos de **parto callejero** ingresados en la División Primera, el porcentaje de muertes por fiebre puerperal sería menor que el de la División,

Q₂: **y que los hijos** de madres que habían escapado a la enfermedad **no contraerían la fiebre.**

Estas implicaciones fueron también **corroboradas** por la experiencia.

Y a pesar de ello, primera versión de la hipótesis (**P**) era **NO verdadera (=falsa).**

Una serie de resultados favorables obtenidos contrastando distintas implicaciones contrastadoras, **Q₁, Q₂, ... Q_n** de una hipótesis, muestra que, en lo concerniente a esas implicaciones concretas, **la hipótesis P ha sido corroborada**; y si bien este resultado no supone una prueba completa de la hipótesis P, **al menos le confiere algún apoyo, una cierta corroboración o confirmación parcial de ella.**

A esto se refería Popper con el “grado de verosimilitud”, como la diferencia entre las consecuencias verdaderas menos las consecuencias falsas [recuérdense los ejemplos de la hipótesis tolemaica y la hipótesis copernicana; no son verdaderas, pero la copernicana tiene mayor grado de verosimilitud, porque la diferencia entre las consecuencias verdaderas y las consecuencias falsas es mayor que en la tolemaica.

Ya que estamos aquí, abramos un paréntesis para ver ejemplos de **Falacia de Afirmación del Consecuente con conclusión no válida**, a pesar de que, por su familiaridad y facilidad de procesamiento, **parece ser válida** (...)

Poniendo correctamente en relación los contenidos de una primera premisa VERDADERA con los contenidos de la segunda premisa VERDADERA, es decir razonando formalmente, se puede saber si la conclusión es 1ª válida, y además verdadera o no.

Sin embargo, la mente humana falla por factores externos e internos. Por ejemplo, puede fallar tanto en razonar formalmente desde la presentación de una primera premisa y una segunda premisa correctas para que el aspirante obtenga una conclusión que no le resulta familiar, como desde la presentación al aspirante de una conclusión que le resulta familiar para que reconozca formalmente las premisas, que también se le presentan simultáneamente.

La psicología del pensamiento se ocupa de la explicación de estos sesgos cognitivos y limitaciones de la cognición de la mente. Algunos autores, como Begg y Moons, utilizan éstas y otras pruebas en sus investigaciones sobre LA ILUSIÓN DE LA VERDAD.

Ejemplo 1: ¿La materia cadavérica es la causa de la fiebre puerperal?

FALACIA DE AFIRMACIÓN DEL CONSECUENTE en formato de contrastación de hipótesis

P => Q Si es verdadero que la materia cadavérica es la causa de la fiebre puerperal, también es verdadero que la eliminación de la materia cadavérica eliminará la fiebre puerperal.

Q Como empíricamente se muestra, eliminando la materia cadavérica se elimina la fiebre puerperal.

! P Luego, ¿la hipótesis P es verdadera?

La estructura $P \Rightarrow Q, Q, ! P$ es la falacia de afirmación del consecuente.

Traslación de esta Falacia de afirmación del consecuente al formato de silogismo categórico

PM, clase A: Toda eliminación de la causa de la fiebre puerperal, disminuye la muerte puerperal

SM, clase A: Disminuir la materia cadavérica disminuye la muerte puerperal

SP, clase A: La materia cadavérica es la causa de la muerte puerperal

La estructura es PM, SM, que corresponde a la figura 2, en la que sólo son válidos Cesare, Camestres, Festino, Baroco. El modo es AAA, luego no es válido.

Ejemplo 2: ¿El estrés psicológico es la causa de la hipertensión arterial?

FALACIA DE AFIRMACIÓN DEL CONSECUENTE en el formato de silogismo para contrastación de hipótesis

P => Q Si es verdadero que el estrés psicológico es la causa de la hipertensión arterial, **también es verdadero** que la tensión arterial con terapia de afrontamiento de situaciones estresantes más farmacoterapia **será significativamente menor** que sólo la farmacoterapia antihipertensiva estándar.

Q Como empíricamente se muestra, es significativamente mayor la reducción de la tensión arterial con la terapia de afrontamiento más farmacoterapia estándar que sólo con la farmacoterapia estándar.

└ P Luego, **¿la hipótesis P es verdadera?**

Traslación de esta Falacia de afirmación del consecuente al formato de silogismo categórico

PM, clase A: Toda disminución de la causa de la hipertensión arterial, disminuye la tensión arterial

SM, clase A: Disminuir el estrés psicológico (con la terapia de afrontamiento), disminuye la tensión arterial

SP, clase A: Luego, el estrés psicológico es la causa de la hipertensión arterial

La estructura es PM, SM, que corresponde a la figura 2, en la que sólo son válidos Cesare, Camestres, Festino, Baroco. El modo es AAA, **luego no es válido**.

Ejemplo 3: ¿Las estatinas son causa de mialgia?

FALACIA DE AFIRMACIÓN DEL CONSECUENTE en el formato de silogismo para contrastación de hipótesis

P => Q Si es verdadero que las estatinas son ajenas a ocasionar mialgia, **también es verdadero** que **todas las personas que toman estatinas estarán libres de mialgia**.

Q Como empíricamente se muestra (Joy 2014¹), 8 personas en ensayos N=1 cruzando estatina y placebo, están libres de mialgia.

└ P Luego, **¿la hipótesis P es verdadera?**

1. Joy TR, Monjed A, Zou GY, Hegele RA, McDonald CG, Mahon JL. N-of-1 (single-patient) trials for statin-related myalgia. Ann Intern Med. 2014 Mar 4;160(5):301-10

Traslación de esta Falacia de afirmación del consecuente al formato de silogismo categórico

MP, clase o: Algunas personas que tomarán estatinas no tendrán mialgia.

SM, clase i: Estas ocho personas tomarán estatinas

SP, clase i: **Estas ocho personas no tendrán mialgia**

Al ser MP, SM, SP, se trata de un ejemplo de la Figura 1, en la cual sólo son válidos BARBARA, CELAREN, DARII, FERIO. El modo es OII, **luego no es válido**.

Este es un ejemplo de **ILUSIÓN DE LA VERDAD**, pues el silogismo es inválido (falacia), ya que la conclusión parece verdad y nos resulta familiar, pero la conclusión no se deriva de las premisas, pues la primera premisa podría haber sido “Algunas personas que tomarán estatinas sí tendrán mialgia”, con lo que hubiéramos obtenido la equivocada conclusión de que “Estas ocho personas no tendrán mialgia”.

Ejemplo 4: ¿Padecen depresión (y necesitan tratamiento con antidepresivos) las personas que tienen tristeza, trastornos del sueño e irritabilidad?

Hagámoslo ahora en el orden inverso

En formato de SILOGISMO CATEGÓRICO

PM, clase A (Todo P es M): Las personas con depresión a menudo experimentan tristeza, alteración del sueño e irritabilidad

SM, clase i (algún S es M): Juan presenta similar tristeza, trastornos del sueño e irritabilidad

SP, clase i (algún S es P): Juan tiene depresión. ¿Juan tiene depresión?

Al ser PM, SM, SP, se trata de un ejemplo de la Figura 2, en la cual sólo son válidos CESARE, CAMESTRES, FESTINO, BAROCO. El modo es AII, luego no es válido.

Analizándolo, observamos que este es un ejemplo de ILUSIÓN DE LA VERDAD, pues el silogismo es inválido (falacia), ya que la conclusión parece verdad y nos resulta familiar, pero la conclusión no se deriva de las premisas: Según las categorías de los juicios de Kant, la primera premisa es un juicio problemático o de posibilidad, es decir que puede ser o no ser: “Las personas que tienen depresión pueden experimentar y pueden no experimentar tristeza”, o “Las personas que experimentan tristeza pueden tener o no tener depresión”.

La segunda premisa podría haber sido “Los 7 hijos de María al perder a su madre a veces (frecuentemente) experimentan tristeza, etc”, con lo que hubiéramos obtenido la equivocada conclusión de que “Los 7 hijos de María tienen depresión”.

FALACIA DE AFIRMACIÓN DEL CONSECUENTE en el formato de silogismo para contrastación de hipótesis

P => Q Si es verdadero que las personas que tienen tristeza, trastornos de sueño e irritabilidad, sufren una depresión, entonces también es verdadero que si Juan tiene tristeza, trastornos de sueño e irritabilidad sufre depresión (Arney 2007¹).

Q Como se comprueba que Juan sufre tristeza, trastornos de sueño e irritabilidad, y se la ha diagnosticado (Escala de Hamilton) un trastorno depresivo mayor.

⊢ P Luego, ¿P es verdadera?

1. Arney J, Rafalovich A. Incomplete syllogisms as techniques of medicalization: The case of direct-to-consumer advertising in popular magazines, 1997 to 2003. Qual Health Res. 2007 Jan;17(1):49-60.

Ejemplo 5: ¿Presencia de *Vibrio cholerae* implica enfermedad del cólera?

P => Q Si presencia de *Vibrio cholerae* en un agua origina la enfermedad del cólera en todas las personas que la beben, también es verdadero que cualquier persona que beba agua con *Vibrio cholerae* tendrá enfermedad del cólera.

Q En la epidemia de Hamburgo se vio que todos los que tenían *Vibrio* habían tenido enfermedad del cólera

⊢ P ¿P es verdadera?

P => Q Si presencia de *Vibrio cholerae* en un agua origina la enfermedad del cólera en todas las personas que la beben, **también es verdadero que cualquier persona que beba agua con *Vibrio cholerae* tendrá enfermedad del cólera.**

no Q Max von Pettenkofer mostró empíricamente que tomando en público en 1892 agua con heces con *Vibrio cholerae* (facilitada por el equipo de Koch) no le ocasionó la enfermedad del cólera.

⊢ no P P es NO verdadera (=es falsa, y por ello debe ser rechazada).

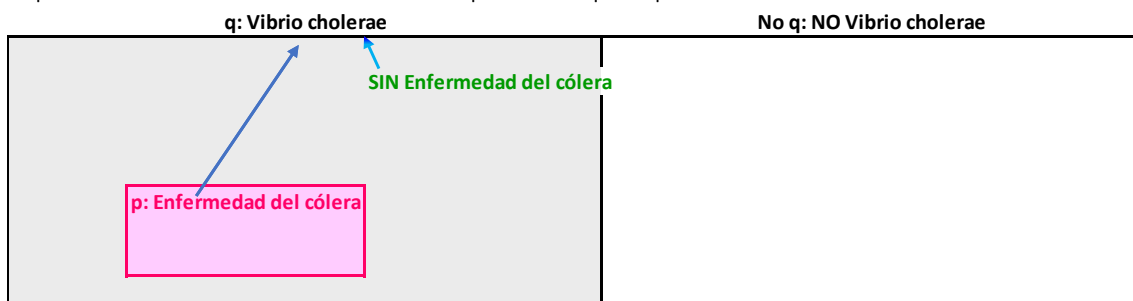
VIBRIO CHOLERA: CONDICIÓN NECESARIA PERO NO SUFICIENTE PARA "ENFERMEDAD DEL COLERA"

Sí p "enfermedad del cólera", entonces q "Vibrio cholerae"

"Enfermedad cólera" => "Vibrio cholerae"	

La presencia de "Vibrio cholerae" es necesaria cuando un paciente tiene "Enf cólera".

La presencia de "Vibrio cholerae" no es suficiente para afirmar que un paciente tiene "Enf cólera".



Ejemplo 6: ¿Presencia de *Legionella* implica legionelosis?

P => Q Si presencia de *Legionella* en un agua origina legionelosis a en todas las personas que la aspiran, **también es verdadero que cualquier persona que aspire agua con *Legionella* tendrá legionelosis.**

Q En el hospital HHH se vio que todos los que tenían *Legionella* habían tenido legionelosis

⊢ P ¿P es verdadera?

P => Q Si presencia de *Legionella* en un agua origina legionelosis a en todas las personas que la aspiran, **también es verdadero que cualquier persona que aspire agua con *Legionella* tendrá legionelosis.**

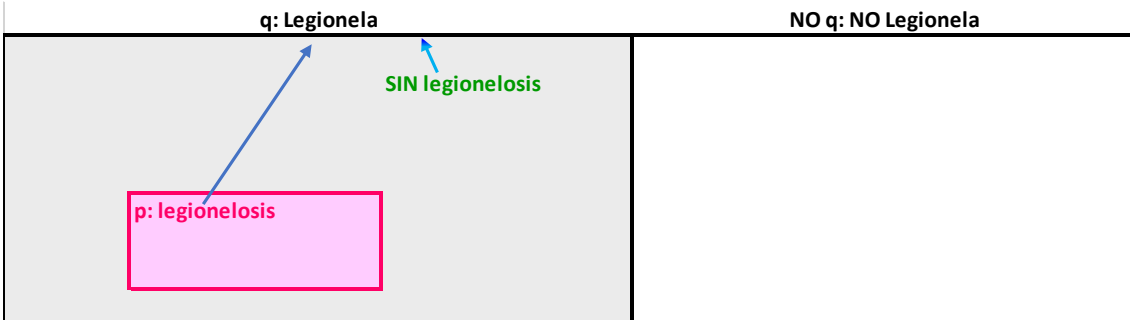
no Q *Legionella* es ubicua en las aguas y la mayor parte de las personas que la aspiran no contraen legionelosis.

⊢ no P P es NO verdadera (=es falsa, y por ello debe ser rechazada).

LEGIONELA: CONDICIÓN NECESARIA PERO NO SUFICIENTE PARA "LEGIONELOSIS"
 Sí p "legionelosis", entonces q "Legionela"

p (legionelosis) => q (Legionela)	

La presencia de "Legionela" es necesaria cuando un paciente tiene "legionelosis".
 La presencia de "Legionela" no es suficiente para afirmar que un paciente tiene "legionelosis".



... cerramos el paréntesis y continuamos con el papel de las hipótesis auxiliares...)

Tomemos, por ejemplo, la hipótesis **P** de Semmelweis de que la fiebre puerperal está producida por la contaminación con materia infecciosa, y consideremos la implicación contrastadora **Q**: “entonces también es verdadero que la eliminación de la materia infecciosa lavándose las manos [con una solución de cal clorurada] eliminará la fiebre puerperal”.

Este enunciado no se sigue deductivamente de la hipótesis **P** sola; su derivación presupone la premisa adicional de que, a diferencia del agua y el jabón por sí solos, [una solución de cal clorurada destruye la materia infecciosa].

Esta premisa, que en la argumentación se da implícitamente por establecida, juega el papel de lo que llamaremos supuesto auxiliar o hipótesis auxiliar en la derivación del enunciado contrastador a partir de la hipótesis de Semmelweis. Por tanto, no estamos autorizados a afirmar aquí que, si la hipótesis **P** es verdadera, entonces debe serlo también la implicación contrastadora **Q**, sino sólo que “**Si Q y la hipótesis auxiliar A son ambas verdaderas, entonces también lo será P**”.

Siendo **P** la hipótesis principal, **A** la hipótesis auxiliar y **Q** el resultado o variable dependiente, la relación entre ellas podría haberse también expresado así: **Q** condicionada a **A** es función de **P**.

$$(Q | A) = f(P) \quad \text{ó} \quad P \Rightarrow (Q | A)$$

La confianza de las hipótesis auxiliares es la regla más que la excepción; y de ella se sigue una consecuencia importante para la cuestión: ¿Se puede sostener que un resultado **Q** falso, refuta la hipótesis **P**?

Si **P** sola **implica Q**, y si los resultados empíricos muestran que **Q** es falsa, entonces **P** debe ser también calificada de falsa: esto es lo que concluimos más arriba siguiendo la argumentación del *modus tollendo tollens*.

Pero cuando **Q** se deriva de **P** y de una o más hipótesis auxiliares **A**, entonces el esquema deber ser éste:

- 1) Si **P** y **A** son ambas verdaderas; entonces también lo es **Q**.
- 2) Como se muestra experimentalmente, **Q** no es verdadera.

3) P o A, o ambas simultáneamente, son NO verdaderas.

Así pues, si la contrastación muestra que Q es falsa, sólo podemos inferir que la hipótesis P o uno de los supuestos auxiliares incluidos en A, o ambos simultáneamente, son falsos. Y, por tanto, la contrastación no proporciona una base concluyente para rechazar P.

Por ejemplo, aunque la intervención del antiséptico tomado por Semmelweis NO hubiera ido seguida de un descenso de la mortalidad, su hipótesis podía haber seguido siendo verdadera, pues el resultado negativo de la contrastación podía haber sido debido a la ineficacia del antiséptico.

Para entender mejor la hipótesis auxiliar, abramos un paréntesis para explicar el ejemplo de Tycho Brahe (...)

El astrónomo Tycho Brahe (Dinamarca, 1546-1601), cuyas cuidadosas observaciones proporcionaron la base empírica para las leyes del movimiento planetario de Kepler (1561-1630), rechazó la concepción de Copérnico (1473-1543) de que la Tierra se mueve alrededor del Sol.

Brahe dio, entre otras, la siguiente razón: si la hipótesis de Copérnico fuera verdadera, entonces cambiaría gradualmente la dirección en que una estrella fija vista desde el mismo punto de la Tierra a medida que ésta se desplaza en trayectoria “circular” alrededor del Sol.

Brahe dio, entre otras, la siguiente razón: si la hipótesis de Copérnico fuera verdadera, entonces cambiaría gradualmente la dirección en que una estrella fija vista desde el mismo punto de la Tierra a medida que ésta se desplaza por la trayectoria “circular” alrededor del Sol.

El ángulo subtendido por estos puntos se denomina paralaje de la estrella, y cuanto más lejos esté la estrella de la Tierra, tanto menor será su paralaje.

Brahe que hizo sus observaciones con anterioridad a la introducción del telescopio, buscó, con los instrumentos más precisos de que disponía, un testimonio empírico de esos “movimientos paralácticos” de las estrellas fijas.

Sin el telescopio, sólo contaba con varas muy largas para medir el movimiento de los cuerpos celestes. En consecuencia, rechazó la hipótesis de que la Tierra se movía.

Pero la implicación contrastadora según la cual las estrellas fijas muestran movimientos paralácticos observables sólo se podía derivar de la hipótesis de Copérnico con la ayuda de su hipótesis o supuesto auxiliar de que las estrellas fijas están tan próximas a la Tierra que sus movimientos son lo suficientemente amplios como para que los instrumentos de Brahe pudieran detectarlos. Brahe estaba dando por válido su supuesto auxiliar, por tanto, se sintió obligado a rechazar la concepción copernicana.

Desde entonces se ha descubierto que las estrellas fijas muestran desplazamientos paralácticos, pero la hipótesis auxiliar de Brahe era errónea: incluso las estrellas fijas más cercanas están mucho más lejos de lo que él había supuesto, y, por tanto, las medidas de las paralajes requieren telescopios poderosos y técnicas muy precisas.

La primera medición universalmente aceptada para una paralaje estelar no se dio hasta 1838.

... y cerramos el paréntesis, para continuar con el poder explicativo y la explicación probabilística ...)

PODER EXPLICATIVO

Antes de nada, es importante aclarar que las ciencias fácticas o empíricas tienen como finalidad la explicación y la predicción de los hechos mediante la experiencia, para confrontar (poner a prueba) sus afirmaciones con los hechos.

En relación con el poder explicativo, a las premisas (mayor y menor) se les llama *explanans*, que significa explicación o lo que explica la conclusión. Y a la conclusión se le llama *explanandum*, que significa el fenómeno que se quiere explicar.

Según Hempel, las explicaciones **nomológico²-deductivas** tienen la estructura de razonamientos deductivos, cuya premisa mayor está compuesta por **leyes universales**.

El siguiente esquema lo resume:

Explanans (lo que explica): aquello que nos permite explicar o dar razones del problema.	Explicación: Información que elimina la pregunta problemática, llenar un vacío cognitivo (eliminar la ignorancia).	L_1, L_2, \dots, L_n	Leyes Universales: Propositiones generales o leyes que expresan una relación constante entre los hechos y los acontecimientos.	Premisa mayor	Si una persona ingiere cianuro, entonces muere
		CL_1, CL_2, \dots, CL_n	Condiciones iniciales: Determinadas circunstancias o datos en los que esta relación se hace posible	Premisa menor	Ramón Sampedro (una persona) ingiere cianuro
Explanandum (lo que se quiere explicar): problema, hecho o fenómeno que se quiere explicar.	Problema: Punto de partida de la ciencia. Desconocimiento, o discrepancia entre conocimientos, esquemas o teorías previas que manejamos.	E	Problema	Conclusión	Por lo tanto, Ramón Sampedro morirá

Aunque las **leyes** y las **generalizaciones accidentales** tienen poder explicativo, la **capacidad predictiva** es una de las diferencias entre ambas.

Aunque los dos tipos de enunciados permiten formular PREDICCIONES, sólo las predicciones fundadas en **leyes** comportan interés científico, ya que a la ciencia le interesa que su conclusión (explanandum) se refiera a fenómenos desconocidos, y no ya a los examinados. Es en la **predicción sobre casos desconocidos** donde las **generalizaciones accidentales** muestran su insuficiencia.

Si partimos de una premisa mayor que contiene una **generalización accidental** en lugar de la **ley**, como: *“Todos los animales encerrados en esta jaula están anémicos”*, no estaríamos justificados a formular una predicción sobre un caso nuevo como *“El próximo animal que ingrese a esta jaula estará anémico”*.

Es muy distinto si, basados en la **ley de dilatación térmica de los metales**, predecimos que *“El próximo trozo de metal que se caliente NECESARIAMENTE se dilatará”*, ya que ahora sí resulta justificada esta **predicción**.

EXPLICACIONES PROBABILÍSTICAS

No todas las explicaciones científicas se basan en leyes de forma estrictamente universal. Así, **el hecho de que “Juan haya contraído el sarampión”** se puede explicar diciendo que la enfermedad se la contagió su hermano, que tuvo el sarampión unos días antes. Este modo de explicar (aportar las razones de) los hechos, relaciona una vez más el evento que queremos explicar (conclusión o *explanandum*) con un suceso anterior, la exposición de Juan al contagio de la enfermedad. Se dice que este último proporciona una explicación (*explanans*) porque hay una conexión entre la exposición al contagio del sarampión y el hecho de contraer la enfermedad.

² Nomología: ciencia de la ley o técnica de normar, crear leyes científicas o legislaciones.

Esta conexión no se puede expresar, sin embargo, por medio de una ley de forma universal, porque no en todas las personas con exposición al contagio, se produce éste.

Lo único que se puede afirmar es que una población de personas expuesta al contagio tiene una probabilidad entre 0 y 1 de contraer la enfermedad, es decir, que la contraen en un tanto por ciento de los casos. A los enunciados generales de este tipo se les llama leyes de forma probabilística o leyes probabilísticas, para abreviar.

En nuestro ejemplo, entonces, la explicación consiste en la ley probabilística mencionada (como premisa mayor), junto con la premisa menor de que “Juan estaba expuesto al contagio del sarampión”.

En contraste con lo que ocurre en el caso de la explicación nomológico-deductiva, las dos premisas mayor y menor explicativas (esplanantes) no implican deductivamente la conclusión (explanandum) de que “Juan contrajo el sarampión”; porque en las inferencias nomológico-deductivas que parten de premisas verdaderas, la conclusión es invariablemente verdadera, mientras que en este ejemplo está claro que es posible que las premisas mayor y menor sean verdaderas y la conclusión, sin embargo, falsa.

Diremos, en resumen, que las premisas mayor y menor (el explanans) implican la conclusión (el explanandum) no con una “certeza deductiva”, sino sólo con una “cuasi-certeza o con un grado de probabilidad”.

Abreviaturas: **p:** probabilidad; **O (outcome):** resultado; **R (random experiment):** experimento aleatorio. Obsérvese que O (outcome = resultado) es la hipótesis H, que genéricamente se formula así: $p(H, R) = r$

- | |
|--|
| 1) $p(O, R) = r$
2) i es el caso de R
===== [con una probabilidad r]
3) i es un caso de O |
|--|

- | |
|---|
| 1) El 60% de todas las personas expuestas al contagio del sarampión contraen la enfermedad
2) Juan es un caso de los que estaban expuestos al contagio del sarampión.
===== [con una probabilidad del 60%]
3) Juan es un caso de los que contrajeron la enfermedad |
|---|

Véase que es una aplicación particular del modo DARII de la figura 1ª

Acudamos a otro ejemplo de contraste de hipótesis con intervalos de confianza, que formulamos así $p(H, D) = r$; a la que hemos llegado deductivamente. Por ponerle un argumento cualquiera podríamos decir que la probabilidad de obtener un as con el experimento de lanzar un dado perfecto es 0,166, y la formularíamos así $p(\text{as}, \text{lanzar un dado perfecto}) = 0,166$

- | |
|---|
| 1) Si nuestro dado es perfecto, entonces al lanzarlo 1000 veces obtendremos un as con una probabilidad del 16,6% (IC 95%; 14,3% a 18,9%)
2) Al lanzar nuestro dado 1000 veces NO hemos obtenido un as con una probabilidad entre 14,3% y 18,9%, porque hemos obtenido el as un 22% de los lanzamientos.
===== [con un nivel de confianza del 95%]
3) El nuestro NO es un dado perfecto |
|---|

Véase que es una aplicación particular del modus tollendo tollens de razonamiento hipotético deductivo

Como puede verse, la explicación probabilística de un determinado evento comparte ciertas características básicas con el tipo correspondiente de explicación nomológico-deductiva. En ambos casos, el evento dado se explica en referencia a otros, con los que la conclusión (fenómeno que se quiere explicar o *explanandum*) está conectada por medio de leyes. Pero en un caso las leyes son de forma universal; en el otro, de forma probabilística.

NOCIÓN DE ONTOLOGÍA

Ontología, viene de *ente*. *Ente* es el participio activo del verbo ser, y alude a lo que está obligado a ser, aquello que tiene que ser.

Ontología significa “el estudio del ser”. Esta palabra se forma a través de los términos griegos *ontos* (que significa “ser”, “ente”) y *logos* (que significa “estudio”, “discurso”, “ciencia”, “teoría”).

La ontología es una parte o rama de la filosofía que estudia la naturaleza del ser, la existencia y la realidad, tratando de determinar las categorías fundamentales y las relaciones del “ser en cuanto ser”.

Un ensayo clínico asume que *el ser de una estatina es lo que percibimos de ella a través de sus atributos fisicoquímicos*, y que su interacción molecular contra el cuerpo humano *se manifiesta en un infarto menos por año de cada “n” cuerpos tratados*.

Los filósofos de la ciencia nos dicen que la **ontología** nos enseña a no confundir “*el ser como es*” con “*el ser como a nosotros nos parece que es*”.

El filósofo Sexto Empírico tomó como ejemplo la percepción de una manzana. *A nuestros sentidos la manzana parece suave, perfumada, dulce y amarilla*, pero en modo alguno es evidente que la manzana posea verdaderamente estas propiedades, *tanto como es evidente que pueda poseer también otras, las cuales simplemente no son percibidas por nuestros sentidos*. La pregunta no tiene respuesta, pues por más que nos esforcemos *lo único que podemos hacer es comparar nuestras percepciones solamente con otras percepciones, pero nunca con la manzana misma tal como ésta es antes de que la percibamos*.

[“Los dioses del Olimpo” conocerían *el ser de la manzana como es*, pues lo concebirían con todos sus atributos. Los seres humanos conocemos *el ser de la manzana como a nosotros nos parece que es*, pues lo concebimos sólo por los atributos que percibimos de ella.]

COROLARIO

Es muy frecuente confundir *lo que es* (a veces no disponible a nuestro conocimiento) con *lo que nos parece que es*. Comprender el concepto de ontología puede reducir o evitar que incurramos en errores ontológicos.

ENTIMEMAS ERRÓNEOS: EL MAL USO DEL ENTIMEMA ES FUENTE DE ERRORES

En Lógica, **Entimema** es el nombre que recibe un silogismo en el que se ha suprimido alguna de las premisas o la conclusión, por considerarse obvias o implícitas en el enunciado. Al entimema se le conoce también como **Silogismo Truncado**.

Aristóteles estableció el término y el propio concepto de entimema con dos nociones.

1) Entimema (An. Pr., II 27) es un silogismo basado en semejanzas o señales que indican una propiedad que realiza la función de término medio silogístico. Así pone el ejemplo: “de una mujer que tiene leche, se puede inferir que ha tenido un hijo hace poco tiempo”.

2) En otro momento hace referencia a un *silogismo incompleto en el sentido de que no se expresan una o las dos premisas, que se dan por implícitamente sobreentendida*.

Nuestro objetivo, por tanto, es buscar y encontrar las premisas faltantes para comprobar si el entimema es correcto o erróneo.

El entimema erróneo: El entimema puede implicar una falacia o, en todo caso, conlleva el riesgo de una paralogía. El tipo de pensar **entimemático** es bastante frecuente en el discurso común.

Ejemplos de entimemas erróneos son los siguientes:

1º «La justicia se equivoca»

El “razonamiento” falaz (o en el mejor de los casos paralogico) de esa expresión está dado en esta confusión planteada tácitamente como si fuera un silogismo correcto:

Prem mayor OMITIDA: El poder judicial en ocasiones se equivoca.

Prem menor OMITIDA: El poder judicial aplica la justicia.

Conclusión: La justicia se equivoca.

El error del anterior entimema se descubre cuando se analiza el supuesto silogismo con el que está planteado: se confunde justicia con poder judicial (esta confusión constituye un error metonímico).

2º «La política es corrupta»

Este segundo entimema erróneo oculta el siguiente esquema:

Prem mayor OMITIDA: Algunos políticos son corruptos o malévolos (=ganan porque yo pierdo).

Prem menor OMITIDA: La política implica a los políticos [y al resto de los ciudadanos].

Conclusión: La política es corrupta.

En este caso ya la premisa menor es una falsedad al plantear (en otro entimema) a la política sólo como cuestión de políticos, cuando en verdad la política es una virtud que incumbe a todo ser humano en sociedad.

Se agrava el entimema cuando la premisa correcta “algunos políticos son corruptos” es tácitamente transformada en “todos los políticos son corruptos”. De este modo sale una conclusión falsa: “la política es corrupta”.

Además, también incurre en un error metonímico pues toma a la clase (“la política”) por un miembro de la clase (“los políticos”).

3º «La ciencia positiva no sirve para la psiquiatría»

Se trata de un entimema erróneo que oculta el esquema siguiente:

Prem mayor OMITIDA: Si la ciencia natural o social es un instrumento (que sirve) para la búsqueda y obtención del conocimiento mediante la observación y la experimentación, entonces los agentes de la PSQ y PSC que utilizan los métodos de la ciencia natural o social obtendrán conocimientos válidos y verdaderos.

Prem menor OMITIDA: (Algunos) Agentes de la psiquiatría y psicología utilizan (mal) la ciencia y no obtienen conocimientos válidos y verdaderos (porque son sesgados o falsos, guardando sin embargo la apariencia de ciencia [pseudocientíficos]).

Conclusión: La ciencia positiva no sirve para la psiquiatría y psicología clínica.

Además de lo que falta en la premisa menor, el error del anterior entimema se descubre cuando se analiza el supuesto silogismo con el que está planteado: 1) se confunde la ciencia con la pseudociencia en cuando a instrumento; 2) se incurre en error metonímico al tomar la clase “ciencia” (neutral, sin intención) con los miembros de la clase “científicos”, que utilizan (con intención) la ciencia; y 3) de todos los científicos, se focaliza sobre los malévolos, desfocalizando sobre los NO malévolos.

4º «Prevenir “vale” más que curar»

Se trata de un entimema erróneo que oculta el esquema siguiente:

Prem mayor OMITIDA: Si es verdadero que prevenir “vale” más que curar, entonces también es verdadero que hacer un programa masivo de screening (cribado) de cáncer de mama mediante mamografía bienal a las mujeres sanas de más de 40 años proporcionará en más de 10 años un mejor balance de beneficios, daños, inconvenientes y costes que no hacerlo.

Prem menor OMITIDA: Como empíricamente se muestra (Gotzche 2013, Miller 2014, Moss 2015), no hay diferencia en la mortalidad total (pues aunque con el screening hubiera menos muertes por cáncer de mama, quedarían compensadas con las más muertes por las demás causas), y además los efectos adversos graves, los inconvenientes y los costes con el screening son mayores que sin screening.

Conclusión: Luego la hipótesis no es verdadera.

COROLARIO

Todas estas clases de entimemas erróneos son frecuentes en la conversación, **con un disfraz de sentido común, porque han entrado osmóticamente al estar expuestos a los memes (o unidades de transmisión) de la cultura vigente, sin reflexionar sobre ellos por resultar familiares, no necesitar ningún esfuerzo de procesamiento mental y estar en concordancia con la creencia grupal. Todo esto es cuesta abajo.**

Con el inicial esfuerzo de ir cuesta arriba, aprender a buscar y formular las explicaciones (explanans), es decir las premisas mayor y menor, mejora la práctica de razonar (articular las razones).