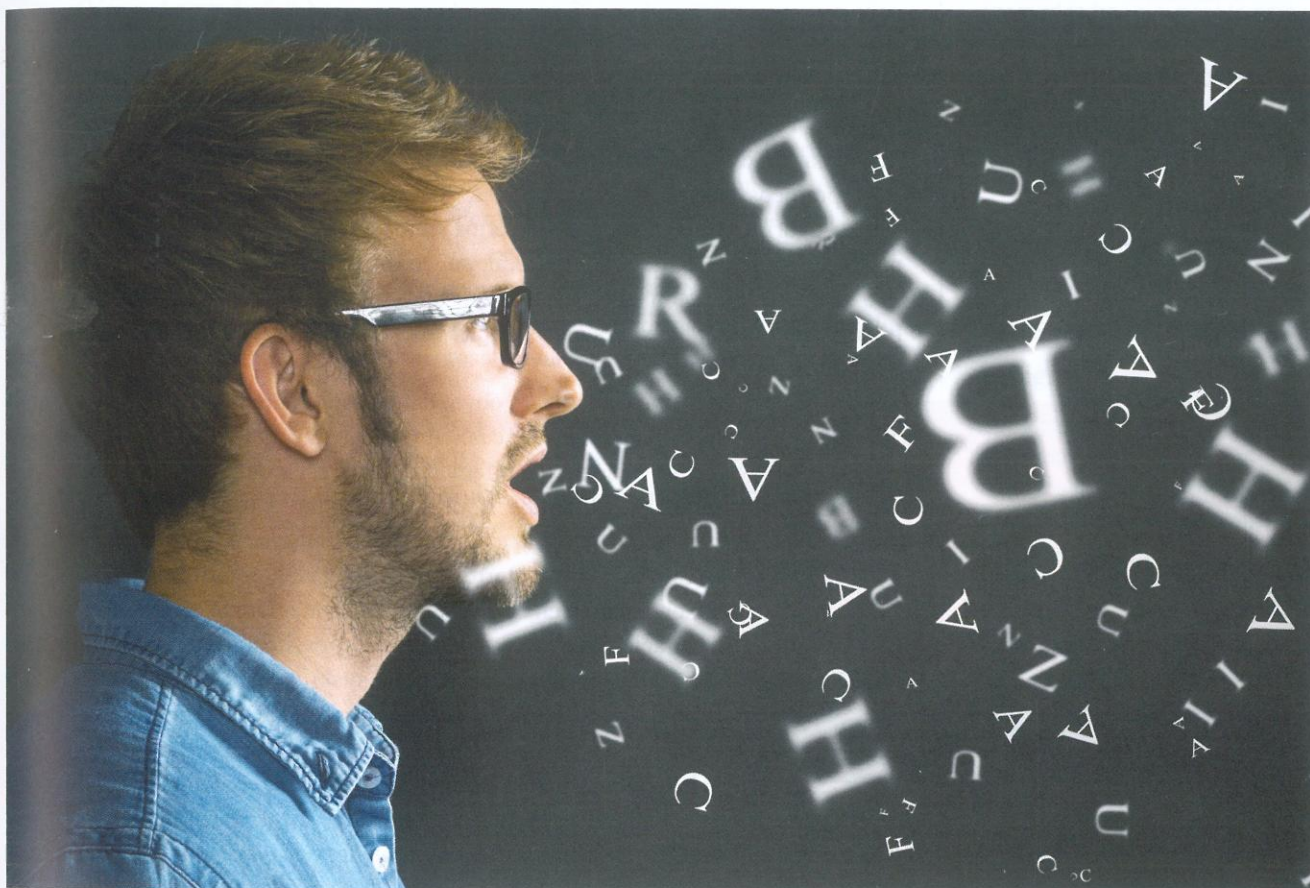


Argumentación y lógica

UNIDAD

6



Contenido

- 6.1. Razonamiento y argumentación
- 6.2. Lógica formal: la lógica proposicional matemática
- 6.3. Lógica de términos: el silogismo
- 6.4. La retórica y la composición del discurso
- 6.5. Sofismas, falacias y sesgos cognitivos

«Los orígenes del lenguaje humano constituyen el mayor enigma del proceso por el que llegamos a adquirir nuestra singular condición humana. Al fin y al cabo, el lenguaje nos permite entablar una comunicación mucho más precisa que la de cualquier otra especie animal. Gracias al lenguaje podemos trazar planes conjuntos, enseñarnos unos a otros y aprender de la experiencia de otros humanos alejados en el tiempo y en el espacio. Asimismo, el lenguaje nos permite almacenar en nuestras mentes representaciones precisas del mundo, así como codificar y procesar información con una eficacia que sobrepasa con mucho a la de cualquier otro animal. Sin el lenguaje nunca podrían haberse concebido ni realizado obras como la catedral de Chartres o los cohetes V-2. Por estos motivos, parecería lógico pensar que el gran salto adelante (el estadio de la historia de la humanidad en que por fin surgieron las innovaciones y el arte) se hizo posible merced a la aparición del lenguaje tal como hoy lo conocemos».

Jared Diamond: *El tercer chimpancé*, pág. 190.
Editorial Espasa-Calpe, S. A. Madrid, 1994.

Reflexiona

- ¿Podrían existir sociedades organizadas sin algún sistema de comunicación? Razónalo.
- ¿Es posible pensar sin usar un lenguaje?
- Señala los rasgos que diferencian al lenguaje verbal humano de cualquier lenguaje animal.
- ¿Podemos pensar algo ilógico? ¿Es posible la existencia de un mundo ilógico?
- Lee y comenta el texto de la página anterior.



El lenguaje, que nació para facilitar la coordinación de la actividad humana, acabó convertido en instrumento del pensamiento.

6.1. RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN

6.1.1. Razón, pensamiento y lenguaje

Qué sea la razón no es algo fácil de definir. Ya hemos visto (véase Apartado 1.1.) que la filosofía surge como una reflexión **racional** sobre la naturaleza (entendida, en aquel momento, en un doble sentido: como totalidad de los fenómenos que hacen frente al ser humano, y como esencia). Ese carácter racional vendría dado porque la filosofía presupone un **orden** en la naturaleza, que es **necesario** (interno a la propia naturaleza) e **inteligible** (se puede comprender y explicar).

No obstante, los seres humanos han desarrollado conductas racionales mucho antes de la aparición del pensamiento filosófico, aunque orientadas a fines más «prácticos»: la creación de herramientas y máquinas, el desarrollo de proyectos económicos o políticos, la construcción de naves, viviendas o templos, etc.

Se podría decir incluso que ya ciertos animales son capaces de conductas racionales. Pues, en un sentido muy general, podemos llamar conducta racional a aquella que emplea medios con vistas a conseguir unos fines. Así entendida, la conducta del bonobo que usa un palo para alcanzar una fruta puede, perfectamente, ser calificada de conducta racional.

No obstante, es obvio que la capacidad de razonamiento humano es cuantitativa y cualitativamente distinta de la de cualquier otra especie animal. La diferencia parece estar en la capacidad de pensar usando un lenguaje. Y, en concreto, un lenguaje de una naturaleza tan compleja como el lenguaje verbal humano. (Un lenguaje que es creativo, que es autorreferente, que puede referirse a cosas lejanas en el tiempo y en el espacio, que puede referirse a cosas concretas y abstractas, singulares y universales, existentes e inexistentes, etc.). Eminentes psicólogos como Vygotski (véase Apartado 4.2.1.) han mostrado como el lenguaje y el pensamiento discurren con independencia el uno del otro, pero, en el ser humano, se fusionan en torno a los dos años, de modo que el pensamiento se verbaliza.

Podemos decir entonces que la capacidad humana de razonamiento está vinculada a este pensamiento verbalizado, a ese pensamiento que usa el lenguaje como instrumento y medio de expresión.

6.1.2. La argumentación

Una de las posibilidades que abre el pensamiento verbalizado es la de argumentar. En un sentido amplio, la **argumentación** es una construcción lingüística (oral o escrita) mediante la cual se trata de convencer a un interlocutor de la validez de una tesis. También es frecuente definir a la argumentación como la forma lingüística de un **razonamiento**. Al fragmento lingüístico empleado se le llama **argumento**.

Existen, en principio, muchos tipos de argumentación (y, en consecuencia, de argumentos). Una argumentación puede ser retórica, sofística, lógica o demostrativa, etc.

- Una **argumentación retórica** es aquella que busca persuadir o emocionar al interlocutor mediante el empleo de un discurso bellamente construido.
- Una **argumentación sofística** es aquella que emplea simulacros de razonamiento para conducir al interlocutor a la tesis que interesa. También se habla,

en este caso, de **falacias** (más adelante veremos la posible distinción entre sofisma y falacia).

- Una **argumentación demostrativa**, o **lógica**, es aquella en la que, partiendo de unos enunciados dados se sigue *necesariamente* una conclusión. La característica esencial de la argumentación demostrativa o lógica es la coherencia (o, lo que es lo mismo, la inexistencia de contradicciones). La argumentación lógica es identificada, con frecuencia, con el **discurso racional**, que tendría como características principales la sistematicidad, la coherencia y la cohesión. (Véase Apartado 5.1.2.).

No obstante, no hay acuerdo sobre qué deba entenderse por argumentación (y argumento). Pues muchas veces se considera que solo la argumentación lógica o demostrativa es auténtica argumentación (y solo el discurso elaborado así sería un auténtico argumento). Considerando, en este caso, a las argumentaciones retóricas o sofísticas como pseudo-argumentaciones. Pero otras veces se contraponen el discurso argumentativo al demostrativo o lógico. En este caso el discurso argumentativo se caracterizaría porque apela al carácter **razonable** de una tesis para defenderla, partiendo de unos supuestos aceptados por los interlocutores. Frente al discurso **racional** de la lógica, que seguiría procedimientos necesarios, al margen de cualquier consideración personal.

Y tampoco hay un acuerdo claro sobre el campo propio de la lógica. Pues, mientras que tradicionalmente se tendió a identificar la lógica con la **lógica formal**, desde hace un tiempo es frecuente hablar también de una **lógica informal**. Con lo que el campo de la lógica acaba identificado con el de la argumentación en su sentido amplio.

6.1.3. Lógica formal e informal

La **lógica formal** se centraría en los aspectos **sintácticos** de una argumentación, mientras que la **lógica informal** tendría en cuenta también los aspectos **semánticos** o **pragmáticos**.

- La **sintaxis** trata de la estructura de los lenguajes, de su forma. Es decir, trata de las relaciones que mantienen los signos entre sí.
- La **semántica** trata de las relaciones de los signos con el mundo, es decir, de su significado.
- La **pragmática** trata del significado de los signos contextualizado, es decir, atendiendo a las circunstancias sociales, históricas, o personales en las que se usan. Esto es, se centra en las relaciones de los signos con sus usuarios.

La **lógica formal** atendería a la estructura o forma de la argumentación, desentendiéndose de cualquier otro aspecto. Mientras que la **lógica informal** prestaría atención al significado de lo que se quiere transmitir y al contexto en el que se emplea (al uso que se hace de la argumentación, a los objetivos que se quiere conseguir con ella, a sus efectos sobre el interlocutor, etc.).

La lógica informal tiene dos campos de estudio prioritarios: (1) Trata de desarrollar una teoría de la argumentación, estableciendo las reglas para que esta sea eficaz (de modo que la retórica y la oratoria podrían formar parte de esta lógica informal). (2) Trata de detectar los errores de argumentación o los usos tergiversados de esta (falacias y sofismas).



La aparición del lenguaje verbal vino posibilitada por el carácter social de los humanos, pero permitió nuevas formas de interacción social más complejas e intensas.

El signo

Un signo es todo cuanto representa otra cosa en algún aspecto.

Según esta definición podemos considerar signos a la serie de grafemas «perro», que representa a un determinado mamífero doméstico. Una rosa roja es signo de la pasión amorosa. El humo es un signo del fuego. Un enrojecimiento súbito del rostro puede ser signo de vergüenza. Etc.

Para que haya un signo tienen que darse tres elementos: (1) El **significante**: esto es, la materia del signo, algo que pueda ser percibido por un intérprete. (2) El **significado**: la función que realiza el signo, es decir, el señalar hacia algo. Ese algo es lo significado por el signo. (3) El **intérprete**: el receptor del signo, el organismo para el que el signo es signo.

ACTIVIDADES

«Cuando la lógica formal es la lógica de la demostración, la lógica informal es la de la argumentación. Cuando la demostración es correcta o incorrecta, valorada en el primer caso y sin valor en el segundo, los argumentos son más o menos fuertes, más o menos pertinentes, más o menos convincentes. En la argumentación no se trata de mostrar, como en la demostración, que una cualidad objetiva, como la verdad, pasa de las premisas a la conclusión, sino si es admitido el carácter razonable, aceptable, de una decisión a partir de lo que el auditorio admite ya, a partir de tesis a las que se adhiere con intensidad suficiente. El discurso persuasivo apunta, pues, a una transferencia de adhesión de una cualidad subjetiva que puede variar de espíritu a espíritu».

Chaïm Perelman: «Lógica formal e informal», pág. 141. *Praxis filosófica*, n.º 25. Julio-diciembre, 2007.

Analiza y comenta el texto tratando de responder a las siguientes cuestiones: el autor equipara la lógica formal a la demostración, ¿cómo la caracteriza? Usa el concepto de argumentación en un sentido restringido, equiparándola a la lógica informal, ¿cómo la caracteriza?



La lógica (formal) no trata del contenido del pensamiento, sino de su estructura, de su forma.

6.2. LÓGICA FORMAL: LA LÓGICA PROPOSICIONAL MATEMÁTICA

6.2.1. Lógica, verdad y validez

A) Términos (o clases) y enunciados (o proposiciones)

Podemos distinguir dos tipos de lógica formal atendiendo a las unidades básicas con las que opera, la **lógica de términos** y la **lógica de enunciados**.

- La **lógica de términos** toma como unidades mínimas operativas a los **términos**. Un **término** es una palabra que nombra un grupo de cosas con una propiedad común. Actualmente se suele hablar de **clases** para referirse a este tipo de agrupaciones: «hombres», «casas de color verde», «alumnos de Bachillerato», etc.
- La **lógica de enunciados** (o lógica proposicional), toma como unidades mínimas operativas a las **proposiciones** o **enunciados**. Una **proposición** es una oración enunciativa; es decir, una expresión en la que se afirma o niega algo. Una expresión, por tanto, que puede ser verdadera o falsa. Las proposiciones pueden ser: (1) **Simples** (también llamadas **atómicas**), cuando no contienen en sí a otras proposiciones. Ejemplo: «María encontró un trabajo». (2) **Compuestas** (también llamadas **moleculares**) cuando están hechas a partir de varias simples. Ejemplo: «Si María encuentra un trabajo (entonces) se independizará». Este tipo de lógica fue estudiada por vez primera por los filósofos estoicos. En el siglo XX ha sido formalizada, pasando a constituir una parte de la lógica matemática.

B) La lógica como ciencia formal

Las ciencias como la física, la química, la biología o la historia, tratan de explicar cómo es el mundo. Para ello necesitan contrastar sus teorías con los datos que tenemos de la realidad, necesitan pues de la experiencia: son **ciencias empíricas**.

Pero hay otras ciencias que no tratan del mundo sino de cómo ordenamos nuestros conocimientos, de cómo pensamos. No tratan, por tanto, del «contenido» del co-

nocimiento sino de su estructura, de su «forma». Por eso a estas ciencias se les llama **ciencias formales**. La ciencia formal por excelencia es la **lógica** (o, la variante de la lógica que denominamos lógica formal).

C) La lógica y la verdad

De los enunciados de las ciencias empíricas decimos que son verdaderos si describen correctamente la realidad de la que tratan, y que son falsos en caso contrario.

Pero la lógica no trata de la realidad empírica sino de la forma correcta de pensar. Por eso lo que se le pide a un enunciado lógico para ser verdadero es que se deduzca correctamente de otros ya dados, que sea **coherente** con lo dado.

A los enunciados o proposiciones dados se les llama **premisas** y al obtenido a partir de las premisas, **conclusión**. Así, pues, una conclusión es lógicamente verdadera si se deriva correctamente de las premisas.

Por ejemplo, si tenemos las siguientes premisas:

- «España es un país americano».
- «Si España es un país americano, Lutero fue un predicador asturiano».

La conclusión que se seguiría de aquí es «Lutero fue un predicador asturiano», que será una conclusión verdadera desde un punto de vista lógico. Aunque, ciertamente, no sea verdadera desde un punto de vista histórico. Para evitar confusiones es frecuente emplear el término **validez** para referirse a la verdad lógica, y **verdad**, a secas, para designar a la verdad empírica. (Podemos decir, entonces, que la conclusión del ejemplo es válida, pero no verdadera).

6.2.2. Formalizar

A) La formalización y el uso de símbolos

La lógica tiene como función mostrar la **forma** del pensamiento y determinar cuando pensamos **correctamente**. (Trata de mostrar, por ejemplo, si una conclusión puede deducirse correctamente de unas premisas dadas).

Para cumplir de forma más eficaz con su cometido la lógica moderna (a la que se conoce como **lógica matemática**) ha creado un **lenguaje formalizado**, en el que se prescinde de todo contenido, de modo que las operaciones se reducen a cálculos formales. Por esta razón, ante un razonamiento escrito en lenguaje natural lo primero que hay que hacer es convertirlo en lenguaje formal. A este proceso por el que convertimos un texto del lenguaje natural al formal le llamamos **formalizar**.

Para **formalizar** un texto tenemos que seguir las siguientes reglas:

- Las proposiciones simples se sustituyen por letras minúsculas a partir de la «p» («p», «q», «r», «s», etc.). Así, la proposición «Los gatos son felinos», se convierte en «p».
- La letra que elijamos para simbolizar una determinada proposición simple carece de importancia. (Así, una misma proposición puede ser simbolizada por «p», «q», «t», etc.). Pero, eso sí, dentro de un mismo razonamiento no se pueden usar letras distintas para una misma proposición, ni letras iguales para proposiciones distintas.

Ramón Llull



También conocido como *Raimundo Lulio* nació en Mallorca en 1235. Fue un filósofo, místico y teólogo hispano que escribió una obra ingente en latín, árabe y catalán (dominaba, además, el castellano, el francés, el hebreo y el caldeo).

Llull pretendió crear una nueva lógica combinatoria que permitiera hacer descubrimientos nuevos por procedimientos puramente mecánicos (formales), en este sentido puede ser considerado un precursor de los intentos modernos de crear un lenguaje perfecto que evitase los errores y ambigüedades del lenguaje natural. Murió, de regreso de un viaje a Túnez, en 1315.



El ábaco es un instrumento de cálculo inventado en la antigua China.

- Las proposiciones compuestas se construyen uniendo las simples mediante una serie de símbolos llamados **conectivas**, o **juntores** (porque conectan o juntan). Dependiendo del tipo de unión que exista entre las diversas proposiciones simples se usarán distintas conectivas.
- Las premisas suelen ir precedidas del símbolo « $\rightarrow$ », y la conclusión del símbolo « $\vdash$ ».

B) Las conectivas

Las conectivas que usa la lógica proposicional son las siguientes:

- **Negador:** se representa mediante el símbolo « $\neg$ », colocado delante de la proposición que queremos negar. Y se lee «no...». Por ejemplo, la proposición «No es cierto que los gatos sean felinos» se representaría: $\neg p$, y se lee: «no p».
- **Conjuntor:** se representa mediante el símbolo « $\wedge$ », colocado entre las proposiciones que queremos conjuntar. Y se lee «y». Por ejemplo, la proposición «Los gatos son felinos y las vacas son rumiantes», se representaría: $p \wedge q$, y se lee «p y q».
- **Disyuntor inclusivo:** se representa mediante el símbolo « $\vee$ », colocado entre las proposiciones que queremos disyuntar. Y se lee: «...o...». Por ejemplo, la proposición «La puerta es ancha o verde», se representa: « $p \vee q$ ». Y se lee «p o q».
- **Disyuntor exclusivo:** se representa mediante el símbolo « $\veebar$ » colocado entre las proposiciones que queremos disyuntar. Y se lee: «o... o...». Por ejemplo, la proposición «La puerta o es ancha o estrecha», se representa « $p \veebar q$ ». Y se lee «o p o q». En la práctica se suele prescindir de este disyuntor.
- **Implicador o condicional:** se representa mediante el símbolo « $\rightarrow$ » colocado entre dos proposiciones de tal modo que la primera es la causa o condición de la segunda. Y se lee «Si..., entonces...». Por ejemplo, la proposición «Si vas al cine, (entonces) te quedarás sin dinero», se representa « $p \rightarrow q$ ». Y se lee: «si p, entonces q».
- **Coimplicador o bicondicional:** se representa mediante el símbolo « $\leftrightarrow$ » colocado entre dos proposiciones que mantengan una relación de coimplicación. Y se lee: «si y solo si... entonces...». Por ejemplo, la proposición «Si, y solo si, vas al cine te quedas sin dinero», se representa « $p \leftrightarrow q$ ». Y se lee: «si y solo si p, entonces q».

C) La potencia de las conectivas y el uso de paréntesis

La conectiva con menos potencia es el **negador**. A este siguen el **disyuntor** y el **conjuntor**, ambos con la misma potencia entre sí. Finalmente el **implicador** y el **biimplicador**, con la misma potencia entre sí, son las más potentes.

Esto quiere decir que en una proposición compuesta como « $\neg p \vee q \rightarrow r$ », el negador solo afecta a p, el disyuntor afecta a $\neg p$ y q, mientras que el implicador afecta a toda la proposición (« $\neg p \vee q$ » se convierte en el antecedente de la implicación y «r» en el consecuente).

Cuando en una misma proposición compuesta aparecen varias conectivas de la misma potencia hay que usar paréntesis para reforzar a unas frente a las otras. Los símbolos que van fuera de los paréntesis se convertirán en más potentes, ya que afectan a todo lo que está dentro de los paréntesis, siguiendo el siguiente criterio: (1) Cuando un negador va delante de un paréntesis, afecta a todo lo que está dentro del paréntesis. Por ejemplo, en la proposición compuesta $\neg(p \wedge q)$, el símbolo $\neg$ está negando lo que hay dentro del paréntesis, es decir $p \wedge q$. (2) Si un conjuntor, disyuntor, implicador o coimplicador va entre paréntesis, afecta a todo lo que está dentro de los paréntesis.

Para repasar lo dicho vamos a formalizar el siguiente texto:

«Carlos tendrá que ir al examen o fingirse enfermo. Si va al examen copiará o le suspenderán. Si se finge enfermo, le suspenderán. Pero ha decidido que no copiará ni se fingirá enfermo. Luego suspenderá».

Antes de nada, tenemos que ver cuántas proposiciones independientes hay en el texto. Normalmente esto viene marcado por los puntos. Así pues tenemos cinco proposiciones. Luego, hay que distinguir las premisas de la conclusión. En este caso es fácil descubrir que la conclusión es «Carlos suspenderá».

Ahora vamos a proceder a formalizarlo proposición por proposición (no debemos olvidar que una vez elegida una letra para simbolizar una proposición hay que mantenerla en todo el razonamiento):

- «Carlos tendrá que ir al examen o fingirse enfermo», quedará en: $p \vee q$.
- «Si va al examen, copiará o le suspenderán», quedará en: $p \rightarrow r \vee s$.
- «Si se finge enfermo, le suspenderán», quedará en: $q \rightarrow s$.
- «Pero ha decidido que no copiará ni se fingirá enfermo», quedará en: $\neg r \wedge \neg q$.
- «Luego suspenderá», quedará en: s .

De ese modo hemos convertido el texto anterior en el siguiente:

- | | | |
|---------------------------------|----------------|-------------------------|
| – 1. $p \vee q$. | Lo que se lee: | «p o q». |
| – 2. $p \rightarrow r \vee s$. | " " " " | «Si p, entonces r o s». |
| – 3. $q \rightarrow s$. | " " " " | «Si q, entonces s». |
| – 4. $\neg r \wedge \neg q$ | " " " " | «No r y no q». |
| – $\vdash s$ | " " " " | «Conclusión: s». |

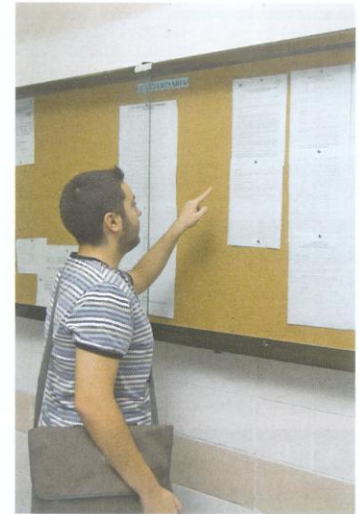
6.2.3. Las tablas de verdad

A) ¿Qué son las tablas de verdad?

El objetivo último de la lógica proposicional es saber si dadas unas proposiciones (es decir, considerando que unas proposiciones dadas son verdaderas), se puede derivar de ahí una conclusión también verdadera. Pero el cálculo lógico también nos va a servir para determinar la verdad o falsedad de una proposición compuesta a partir de las proposiciones simples que la componen.

A la capacidad que tienen las proposiciones de ser verdaderas o falsas la llamamos **valor de verdad**. En lógica consideramos dos valores de verdad posibles: valor de verdad **verdadero** o valor de verdad **falso**.

A continuación trataremos de ver cómo se calcula el valor de verdad de una proposición compuesta. Este depende del valor de verdad de las simples y las conectivas que las unen. Cada conectiva tiene sus propios valores de verdad, que son los siguientes:



Lógicas «n» valentes

Existen lógicas en las que se admiten más de dos valores de verdad. Así, las llamadas **lógicas trivalentes** admiten que una proposición pueda ser verdadera, falsa o indeterminada.

A	$\neg A$	Negador:
V	F	Una negación es verdadera si la proposición negada es falsa, y es falsa si la proposición negada es verdadera. Si A es verdadero, no A será falso, y viceversa.
F	V	

A	B	$A \wedge B$	Conjuntor:
V	V	V	Una conjunción es verdadera si todas las proposiciones conjuntadas son verdaderas, y falsa en cualquier otro caso. Así, si decimos, «La puerta es alta y verde», se entiende que afirmamos las dos cosas, «que es alta», y «que es verde». Si una de las dos es falsa, la compuesta será falsa.
V	F	F	
F	V	F	
F	F	F	

A	B	$A \vee B$	Disyuntor inclusivo:
V	V	V	Una disyunción inclusiva es verdadera si al menos una de las proposiciones disyuntadas es verdadera, y falsa si todas son falsas. Si, por ejemplo, digo que « <i>La puerta es alta o verde</i> », se entiende que «es alta», o que «es verde», o «ambas cosas». Por ello, en cualquiera de estos casos se considera que la global es verdadera.
V	F	V	
F	V	V	
F	F	F	

A	B	$A \vee B$	Disyuntor exclusivo:
V	V	F	Una disyunción exclusiva es verdadera si una, y solo una, de las proposiciones disyuntadas es verdadera, y falsa si son ambas verdaderas o ambas falsas. El disyuntor exclusivo se usa en casos como « <i>La puerta es ancha o estrecha</i> ». Se entiende que la proposición afirma una de las dos cosas: O que «La puerta es ancha», o que «La puerta es estrecha», pero no las dos.
V	F	V	
F	V	V	
F	F	F	

A	B	$A \rightarrow B$	Implicador:
V	V	V	Una implicación es verdadera en todos los casos salvo cuando el antecedente es verdadero y el consecuente falso. La implicación se usa en casos como « <i>Si llueve, se moja la calle</i> ». Lo único que afirma esta proposición es que si se da el antecedente (en este caso «llover»), se tiene que dar el consecuente (en este caso «mojarse la calle»). Por tanto, solo sería falsa si se diese el antecedente y no el consecuente.
V	F	F	
F	V	V	
F	F	V	

A	B	$A \leftrightarrow B$	Coimplicador:
V	V	V	Una coimplicación es verdadera si el antecedente y el consecuente son ambos verdaderos o ambos falsos, y falsa en los demás casos. El coimplicador funciona como un implicador en los dos sentidos, o como la conjunción de dos implicadores. Se emplea en proposiciones como « <i>Si, y solo si, llueve, se moja la calle</i> ».
V	F	F	
F	V	F	
F	F	V	

B) Cómo hacer tablas de verdad

Cuando, como en los casos que hemos estado viendo, queremos conocer el valor de verdad de una **proposición compuesta** sin conocer los valores de verdad de las simples que la componen, hay que hacer todas las combinaciones posibles de valores de verdad correspondientes a las proposiciones simples. De este modo obtenemos todos los valores de verdad **posibles** que pueda tener la proposición compuesta resultante.

Cuando la compuesta es una negación, el cálculo es muy fácil, solo hay dos posibilidades: que la simple sea falsa o que sea verdadera, en cuyo caso la compuesta será verdadera o será falsa. Cuando la compuesta es una combinación de dos simples también es fácil hacer todas las combinaciones posibles, con cuatro líneas tenemos solucionado el problema. Pero ¿y si la compuesta tiene tres proposiciones simples, o cuatro? En ese caso lo primero que tenemos que saber es cuántas filas de verdaderos y falsos necesitamos para poder hacer todas las combinaciones posibles. El número de filas se calcula mediante la fórmula 2^n , siendo «n» el número de proposiciones simples diferentes. Así, si hay dos proposiciones simples el número de filas necesario será $2^2 = 4$. Si hay tres, será $2^3 = 8$ filas.

Y ahora hay otro problema: ¿cómo combinar verdaderos y falsos sin liarnos, ni repetirnos, para que nos salgan todas las combinaciones posibles? El mecanismo es el siguiente: en la primera columna se ponen mitad y mitad, en la segunda la mitad de la anterior y así sucesivamente.

Veámoslo con un ejemplo: vamos a calcular los valores de verdad posibles que puede tener la siguiente proposición: $A \rightarrow B \vee C$. Hay tres proposiciones simples dis-

tintas, luego se necesitarán $2^3 = 8$ filas de V y F, para hacer todas las combinaciones posibles. La mitad de 8 son 4, luego la primera columna tendrá 4 y 4 (VVVVFFFF), la segunda 2, 2, 2, 2 (VVFFVVFF) y la tercera 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 (VFVFVFVF).

En esta proposición aparecen dos conectivas distintas, y esto nos plantea tres problemas:

1. ¿A qué proposiciones afecta el implicador ($\rightarrow$)? ¿A A y B solamente, o a A, por un lado y $B \vee C$ por el otro?
2. ¿A qué proposiciones afecta el disyuntor ($\vee$)? ¿a B y C solamente o a C por un lado y $A \rightarrow B$ por el otro?
3. ¿Qué parte de la proposición debemos resolver primero?

Para responder a estas preguntas tenemos que recordar que las conectivas no tienen todas la misma **potencia**. En ausencia de paréntesis la conectiva más débil es el **negador**, a esta siguen el **conjuntor** y el **disyuntor** (con la misma potencia), y a estas siguen el **implicador** y **biimplicador** (con la misma potencia).

En el ejemplo que estamos tratando el disyuntor tiene menos potencia que el implicador, por lo que el disyuntor solo afectará, en este caso, a B y C, mientras que el implicador afectará a A por un lado y $B \vee C$ por el otro. Por tanto, el implicador es lo último que debemos resolver pues afecta a toda la proposición, por lo que, en este caso, los valores del implicador son los valores globales de la proposición compuesta.

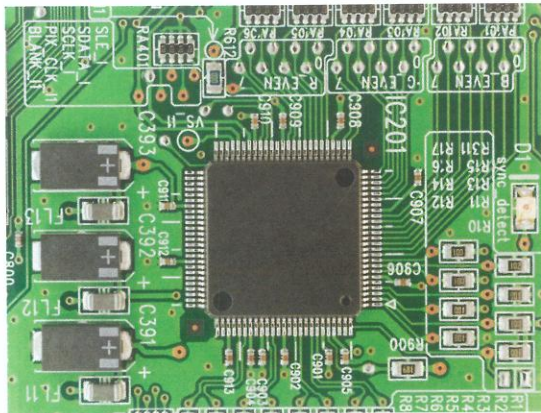
A	B	C
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

A	B	C	$B \vee C$	$A \rightarrow B \vee C$
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	F	F
F	V	V	V	V
F	V	F	V	V
F	F	V	V	V
F	F	F	F	V



Las proposiciones contradictorias son falsas cualquiera que sea el contenido que sustituya a las variables.

- Cuando todos los valores de verdad de una proposición compuesta son verdaderos, se dice que esa proposición es una **tautología**. Las tautologías con proposiciones del estilo de «Si Juan está casado entonces no está soltero». Estas proposiciones dan una información nula acerca del mundo. Por eso las proposiciones de la ciencia que pretenden dar un conocimiento del mundo no son nunca de ese tipo.
- Cuando todos los valores de verdad de una proposición compuesta son falsos, sean las que sean las proposiciones simples que la componen, se dice que esa proposición es una **contradicción**. Una contradicción es una proposición sin sentido, pues bajo cualquier circunstancia será falsa; siempre será falsa.
- Cuando todos los valores de verdad resultantes son una mezcla de verdaderos y falsos (como en el caso anterior), se dice que esa proposición es una **indeterminación**.



Una de las aplicaciones más novedosas de la lógica, y más productivas, es la que dio origen a los lenguajes de ordenador.

C) Cómo calcular el valor de verdad de una proposición compuesta conociendo el valor de verdad de las simples

Supongamos que tenemos la siguiente proposición compuesta: $p \vee q \rightarrow q \wedge r$. Y sabemos que «p» y «r» son verdaderas y «q» falsa. Para calcular el valor de verdad de la compuesta podemos operar de la siguiente manera:

1. En primer lugar, construimos la tabla de verdad correspondiente.
2. En segundo lugar, buscamos las filas en las que «p» y «r» aparecen como verdaderas y «q» como falsa. Solo sucede esto en la tercera fila.
3. En tercer lugar, comprobamos en esa fila cuál es el resultado final. En este caso, falso. Luego esta será la solución: cuando p y r son verdaderas y q falsa, la proposición compuesta « $p \vee q \rightarrow q \wedge r$ » es falsa.

	p	q	r	$p \vee q$	$q \wedge r$	$p \vee q \rightarrow q \wedge r$
$\Rightarrow$	V	V	V	V	V	V
	V	V	F	V	F	F
	V	F	V	V	F	F (*)
	V	F	F	V	F	F
	F	V	V	V	V	V
	F	V	F	V	F	F
	F	F	V	F	F	V
	F	F	F	F	F	V

6.2.4. Las reglas del cálculo lógico

En el apartado anterior hemos visto los procedimientos para calcular el valor de verdad de una proposición compuesta a partir de una simple. Ahora vamos a ver algo mucho más importante. Vamos a ver cómo se puede saber si un **razonamiento** (compuesto de varias proposiciones simples o compuestas) es **verdadero**.

Tomemos el siguiente razonamiento formalizado:

1. Si cae una helada habrá malas cosechas. $-1. p \rightarrow q$
2. Cae una helada. $-2. p$
3. Luego habrá malas cosechas. $\vdash q$

¿Cómo se puede demostrar que la conclusión es correcta? Mediante una tabla de verdad en la que aparezcan reflejadas las dos premisas.

Como ya sabemos que « $p \rightarrow q$ » es verdadero y « p » es verdadero tomaremos solamente las líneas donde se cumplan esas condiciones. En este caso, solo la primera. Y observamos si « q » (que es la conclusión del razonamiento anterior) aparece como verdadera, lo que efectivamente es así. Luego el razonamiento es correcto.

p	q	$p \rightarrow q$
V	<u>V</u>	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Este modo de proceder podría aplicarse para demostrar la verdad o falsedad de cualquier tipo de razonamiento. El problema es que si un razonamiento es muy largo e intervienen numerosas proposiciones, simples y compuestas, el método de las tablas se volvería liosísimo, lento, y muy complicado. Por eso, se sustituyen las tablas por razonamientos simples que ya han sido demostrados, es decir que ya sabemos que son verdaderos, y se aplican al razonamiento complejo hasta obtener la conclusión. A estos razonamientos simples ya demostrados le denominamos reglas del cálculo de **juntores**. (Para evitar confusiones es costumbre que en las reglas las proposiciones sean representadas con letras mayúsculas a partir de la A).

Por ejemplo, el razonamiento simple anterior, se convierte en la siguiente regla:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ A \\ \hline \vdash B \end{array}$$

que se conoce con el nombre de *Modus Ponens* (M. P.). Si queremos comprobar si un razonamiento complejo como,

$$\begin{array}{l} -1. p \rightarrow q \quad \vdash s \\ -2. q \rightarrow r \\ -3. r \rightarrow s \\ -4. p \end{array}$$

es verdadero, en lugar de hacer complicadas tablas de verdad aplicamos la regla anterior a las premisas y vamos deduciendo proposiciones hasta llegar a s, eso querrá decir que «s», la conclusión, es verdadera, y el razonamiento correcto. Veamos cómo se resuelve:

$$\begin{array}{l} -1. p \rightarrow q \quad \vdash s \\ -2. q \rightarrow r \\ -3. r \rightarrow s \\ -4. p \\ -5. q \text{ (hemos deducido «q» aplicando el M. P. a las líneas 1 y 4).} \\ -6. r \text{ (hemos deducido «r» aplicando el M. P. a las líneas 2 y 5).} \\ -7. s \text{ (hemos deducido «s», que es lo que queríamos demostrar, aplicando el} \\ \text{M. P. a las líneas 3 y 6). El razonamiento será, pues, correcto.} \end{array}$$

Otras reglas del cálculo de juntores son las siguientes:

Aplicando conocimientos

Analiza los siguientes razonamientos, busca lo que tienen en común y exprésalo como una regla:

–«Voy al cine o voy al teatro».
–«No voy al cine».
«Por tanto, voy al teatro».

–«Trabajo o estudio».
–«No trabajo».
«Por tanto, estudio».

<i>Modus Ponens</i> (M.P.)	Introducción del conjuntor (I. C.)	Eliminación del conjuntor (E. C. ₁) (E. C. ₂)		Introducción del disyuntor (I. D.) (I. D. ₁) (I. D. ₂)	
$\frac{A \rightarrow B}{A}$ B	$\frac{A}{B}$ $A \wedge B$	$\frac{A \wedge B}{A}$	$\frac{A \wedge B}{B}$	$\frac{A}{A \vee B}$	$\frac{B}{A \vee B}$
Eliminación de la doble negación (E. D. N.)	Introducción del doble negador (I. D. N.)	<i>Modus Tolens</i> (M. T.)		Silogismo disyuntivo (S. D. ₁) (S. D. ₂)	
$\frac{\neg \neg A}{A}$	$\frac{A}{\neg \neg A}$	$A \rightarrow B$ $\frac{\neg B}{\neg A}$		$A \vee B$ $\frac{\neg B}{A}$	$A \vee B$ $\frac{\neg A}{B}$

(Continúa)

Introducción del implicador (I. I.)		Reducción al absurdo (Abs)		Eliminación del disyuntor (E. D.)		Silogismo (Sil.)	
$\begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} A \\ \dots \\ \dots \\ B \end{array} \right] \\ \hline A \rightarrow B \end{array}$		$\begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} A \\ \dots \\ \dots \\ B \wedge \neg B \end{array} \right] \\ \hline \neg A \end{array}$		$\begin{array}{l} A \vee B \\ \left[\begin{array}{l} A \\ \dots \\ C \end{array} \right] \\ \left[\begin{array}{l} B \\ \dots \\ C \end{array} \right] \end{array}$		$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ B \rightarrow C \\ \hline A \rightarrow C \end{array}$	
						<i>Mutación (Mut.)</i>	
						$\frac{A \rightarrow (B \rightarrow C)}{B \rightarrow (A \rightarrow C)}$	
Regla de contraposición (Cp)		Identidad (Id.)		Principio de no contradicción (P. N. C.)		Principio de exclusión del tercero (P. T. E.)	
$\frac{A \rightarrow B}{\neg B \rightarrow \neg A}$		$\frac{A}{A}$		$\neg(A \wedge \neg A)$		$A \vee \neg A$	
Carga de Premisa (CPr)		Dilemas (Dil.)				<i>Ex contradictione quodlibet</i> (Desde una contradicción, cualquier cosa) (E. C. Q.)	
$\frac{A}{B \rightarrow A}$		$\begin{array}{l} A \vee B \\ A \rightarrow C \\ B \rightarrow C \\ \hline C \end{array}$	$\begin{array}{l} \neg A \vee \neg B \\ C \rightarrow A \\ C \rightarrow B \\ \hline \neg C \end{array}$	$\begin{array}{l} A \vee B \\ A \rightarrow C \\ B \rightarrow D \\ \hline C \vee D \end{array}$	$\begin{array}{l} \neg A \vee \neg B \\ C \rightarrow A \\ D \rightarrow B \\ \hline \neg C \vee \neg D \end{array}$		
Propiedad conmutativa		Propiedad asociativa		Propiedad distributiva			
Conjunción (C. C.)	Disyunción (C. D.)	Conjunción (A. C.)	Disyunción (A. D.)	Conjunción (D. C.)	Disyunción (D. D.)		
$\frac{A \wedge B}{B \wedge A}$	$\frac{A \vee B}{B \vee A}$	$\frac{(A \wedge B) \wedge C}{A \wedge (B \wedge C)}$	$\frac{(A \vee B) \vee C}{A \vee (B \vee C)}$	$\frac{A \wedge (B \vee C)}{(A \wedge B) \vee (A \wedge C)}$	$\frac{A \vee (B \wedge C)}{(A \vee B) \wedge (A \vee C)}$		
Propiedad de la idempotencia		Ley de absorción		Ley de exportación (Exp)			
Conjunción (IdC)	Disyunción (IdD)	Conjunción (AbsC)	Disyunción (AbsD)	$\frac{(A \wedge B) \rightarrow C}{A \rightarrow (B \rightarrow C)}$			
$\frac{A \wedge A}{A}$	$\frac{A \vee A}{A}$	$\frac{A \wedge (A \vee B)}{A}$	$\frac{A \vee (A \wedge B)}{A}$				
				Ley de importación (Imp)			
				$\frac{A \rightarrow (B \rightarrow C)}{(A \wedge B) \rightarrow C}$			
Introducción del coimplicador (I. C. O.)		Eliminación del coimplicador (E. C. O.)		Definición del implicador (D. I.)		Definición del conjuntor (df. c.)	
$\frac{A \rightarrow B}{B \rightarrow A} \\ A \leftrightarrow B$		$\frac{A \leftrightarrow B}{A \rightarrow B}$	$\frac{A \leftrightarrow B}{B \rightarrow A}$	$\frac{A \rightarrow B}{\neg(A \wedge \neg B)}$	$\frac{A \rightarrow B}{\neg A \vee B}$	$\frac{A \wedge B}{\neg(A \rightarrow \neg B)}$	$\frac{A \wedge B}{\neg(\neg A \vee \neg B)}$
Definición del disyuntor (Df. D.)		Leyes de De Morgan (D. M.)		Propiedades del coimplicador Reflexiva Simétrica Transitiva		Consecuencias de la definición del coimplicador	
$\frac{A \vee B}{\neg A \rightarrow B}$	$\frac{A \vee B}{\neg(\neg A \wedge \neg B)}$	$\frac{\neg(A \wedge B)}{\neg A \vee \neg B}$	$\frac{\neg(A \vee B)}{\neg A \wedge \neg B}$	$A \leftrightarrow A$	$\frac{A \leftrightarrow B}{B \leftrightarrow A}$	$\frac{A \leftrightarrow B}{B \leftrightarrow C}$	
					$\frac{A \leftrightarrow B}{B \leftrightarrow A}$	$\frac{B \leftrightarrow C}{A \leftrightarrow C}$	
							$\frac{A \leftrightarrow B}{A}$
							$\frac{B}{A}$

Al aplicar estas reglas ha de tenerse en cuenta que:

- En algunos casos se puede «suponer» que algo es verdadero, aun sin serlo (a modo de hipótesis), siempre que a partir de ahí se pueda establecer una verdad indudable. La hipótesis y todo lo que se derive de las hipótesis pero que no esté demostrado debe ir entre cadenas y no podrá ser usado fuera de las cadenas:

[

- Las reglas que permiten el uso de hipótesis son: la introducción del implicador, la eliminación del disyuntor, y la reducción al absurdo.
- Las reglas que aparecen con doble subrayado se aplican en los dos sentidos.



Aristóteles desarrolló los primeros tratados de lógica. Lo que hoy conocemos como lógica de términos fue una elaboración suya casi en exclusiva, y, prácticamente, el único tipo de lógica conocido hasta el siglo xx.

6.3. LÓGICA DE TÉRMINOS: EL SILOGISMO

6.3.1. Introducción

La lógica aristotélica, también llamada lógica de términos (y a veces lógica clásica), fue desarrollada por Aristóteles y reelaborada por los lógicos escolásticos medievales. La lógica aristotélica analiza el **razonamiento deductivo**, que es aquel tipo de razonamiento en el que a partir de unas proposiciones dadas (= **premisas**), se sigue una conclusión.

La lógica de términos obtiene sus conclusiones a partir de la relación entre los **términos** de las proposiciones, y no a partir de las relaciones entre las **proposiciones**.

Llamamos **términos** a los sujetos y predicados de las proposiciones, que designan a un grupo de elementos o cosas. Así en la proposición «Todos los mamíferos son vertebrados», tenemos dos términos: «mamíferos» y «vertebrados».

Un grupo de cosas con una característica en común es lo que la matemática moderna llama **conjunto** o **clase**. De ahí que se haya podido establecer una conexión entre la **lógica clásica** y la **teoría de conjuntos** dando origen a lo que se conoce como **lógica de clases**.

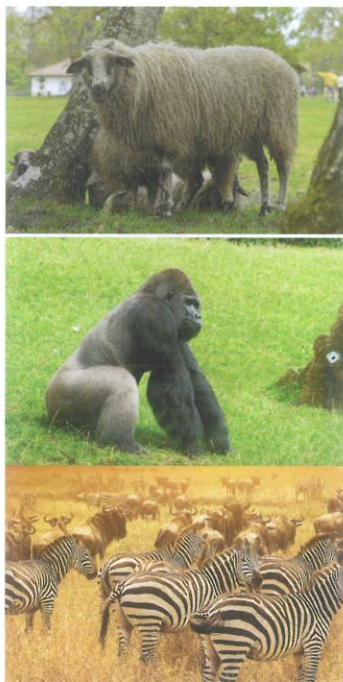
6.3.2. Propositiones

Dado que la lógica aristotélica no toma a las proposiciones como unidades indisolubles, sino que parte de un análisis de lo que sucede en el interior de las proposiciones, es importante distinguir aquellos rasgos de las proposiciones que afectan a los términos. Es decir, es necesario tener en cuenta los distintos tipos de proposiciones que hay en tanto afecten a la **cantidad** o **cualidad** de los elementos que componen los términos.

Así, en cuanto a su **cantidad**, las proposiciones pueden ser **universales** (si dicen algo acerca de la totalidad de los elementos que componen un término) o **particulares** (si dicen algo acerca de solo algunos de los elementos que componen un término).

En cuanto a su **cualidad** las proposiciones pueden ser **afirmativas** (cuando afirman que existe una conexión entre dos términos) o **negativas** (cuando establecen que no existe una conexión entre dos términos).

Si combinamos cantidad y cualidad tenemos los cuatro tipos de proposiciones siguientes:



«Todos los mamíferos son vertebrados».

Las proposiciones universales son aquellas que dicen algo acerca de todos los miembros de la clase de la que estamos tratando.

A = **Universales afirmativas**: «Todos los mamíferos son vertebrados».

I = **Particulares afirmativas**: «Algunos mamíferos son ungulados».

E = **Universales negativas**: «Ningún mamífero es unicelular».

O = **Particulares negativas**: «Algunos mamíferos no son terrestres».

Para abreviar, a estos cuatro tipos de proposiciones se les designa con las letras mayúsculas A, I, E, O. La A y la I, con las que designamos a las proposiciones afirmativas, se obtienen de las dos primeras vocales del latín *Affirmo*, y la E y la O, con las que designamos a las negativas, de las dos vocales de *negO*.

6.3.3. El silogismo

A) Definición y estructura del silogismo

Se llama **silogismo** (palabra griega que significa conexión de *logoi*, es decir, de razones o enunciados), a una forma de razonamiento deductivo, que puede ser considerado la unidad mínima de razonamiento.

El silogismo consta de tres enunciados: dos **premisas** y una **conclusión**. Y de tres términos: **menor**, **mayor** y **medio**.

1. **Término menor**: es el que hace de sujeto de la conclusión. Ha de aparecer en una premisa. (Se designa con una «S»).
2. **Término mayor**: es el que hace de predicado de la conclusión y que ha de aparecer en la otra premisa. (Se designa con una «P»).
3. **Término medio**: el que aparece en ambas premisas y no en la conclusión. (Se designa con una «M»).

Las premisas son designadas con los siguientes nombres: (1) **Premisa mayor**: aquella en la que aparece el término mayor. (2) **Premisa menor**: Aquella en la que aparece el término menor.

Veamos lo dicho con un ejemplo:

Silogismo	Estructura
Premisa mayor: «Todos los <u>mamíferos</u> son vertebrados». T. medio	M-P
Premisa menor: «Todos los primates son <u>mamíferos</u> ». T. medio	S-M
Conclusión: «Todos los <u>primates</u> son <u>vertebrados</u> ». T. menor T. mayor	S-P

B) Reglas del silogismo

Para que un silogismo sea correcto, es decir, para que la conclusión sea válida, ha de cumplir una serie de **reglas**. Estas reglas son de dos tipos, las que afectan a los **términos** y las que afectan a las **premisas**.

• Reglas para los términos:

1. Solo puede haber **tres términos**: menor, mayor y medio.
2. Los términos no pueden tener mayor extensión en la conclusión que en las premisas: esto quiere decir que los términos que aparecen en la conclusión no

pueden estar referidos a más elementos que los mismos términos cuando aparecen en las premisas. Por ejemplo, el siguiente silogismo:

- «Todos los gasterópodos son ovíparos».
- «Algunos gasterópodos no son animales comestibles».
- «Luego, algunos animales comestibles no son ovíparos».

Es falso, porque el término «ovíparos» aparece con mayor extensión en la conclusión que en la premisa mayor. Efectivamente, en la premisa mayor solo tomamos en consideración un grupo de ovíparos: los gasterópodos. Mientras que en la conclusión hacemos una referencia a todos los ovíparos (pues decimos que en el conjunto de «todos» ellos no se encuentran algunos de los animales comestibles).

3. El término medio ha de ser tomado en toda su extensión en, al menos, una de las premisas: esto quiere decir que lo que digamos acerca de los elementos del término medio debe afectar a todos los elementos que componen el término medio en al menos una premisa. Por ejemplo, el siguiente silogismo:

- «Todos los batracios son anfibios».
- «Algunos animales venenosos son anfibios».
- «Luego, algunos animales venenosos son batracios».

Es falso porque en ninguna de las dos premisas decimos nada acerca de la totalidad de los anfibios, que en este caso es el término medio.

4. El término medio no puede aparecer en la conclusión.

• Reglas para las premisas:

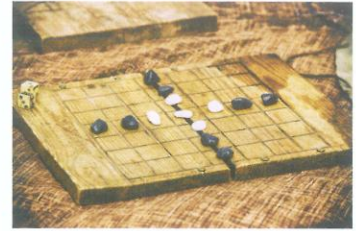
1. Si las dos premisas son afirmativas, la conclusión ha de ser afirmativa.
2. De dos premisas negativas no se puede deducir ninguna conclusión.
3. De dos premisas particulares no se puede deducir ninguna conclusión.
4. La conclusión ha de seguir siempre a la peor parte: esto quiere decir que, si hay alguna premisa particular, la conclusión ha de ser particular, y si hay una premisa negativa, la conclusión ha de ser negativa.

C) Figuras del silogismo

Se llaman **figuras del silogismo** a las distintas formas que puede adoptar un silogismo atendiendo a la posición del término medio.

Hay cuatro posibles figuras del silogismo:

Figuras	Ejemplos
1. ^a M-P	«Todos los venezolanos son americanos».
S-M	«Todos los caraqueños son venezolanos».
S-P	«Todos los caraqueños son americanos».
2. ^a P-M	«Ningún europeo es venezolano».
S-M	«Todos los caraqueños son venezolanos».
S-P	«Ningún caraqueño es europeo».



Juego de mesa medieval español. En las culturas tradicionales son frecuentes los juegos que combinan azar y lógica.



Representación intuitiva de un silogismo del modo bárbara.

- | | | |
|-----------------|------------|---|
| 3. ^a | M-P | «Todos los venezolanos son americanos». |
| | <u>M-S</u> | «Algunos venezolanos son buenos escritores». |
| | S-P | «Algunos buenos escritores son americanos». |
| 4. ^a | P-M | «Ningún colombiano es venezolano». |
| | <u>M-S</u> | «Algunos venezolanos son hombres alegres». |
| | S-P | «Algunos hombres alegres no son colombianos». |

D) Modos del silogismo

Los **modos del silogismo** son las distintas formas que puede adoptar un silogismo atendiendo a los tipos de proposiciones que lo componen.

Así, un silogismo como:

- «Todos los mamíferos son vertebrados = A».
- «Todos los primates son mamíferos = A».
- «Luego, todos los primates son vertebrados = A».

Será del modo AAA, pues las tres proposiciones que lo componen son universales afirmativas. Combinando modos y figuras tendríamos un total de 64 modos para cada figura, que hacen un total de 256 modos distintos. Pero de esos solo 19 son válidos, pues solo esos 19 cumplen todas las reglas del silogismo. Los modos válidos suelen nombrarse con una serie de palabras nemotécnicas inventadas por los medievales para memorizarlos mejor. Los modos con sus nombres nemotécnicos serían los siguientes

- 1.^a figura:
AAA, EAE, AII, EIO = *barbara, celarent, darii, ferio*.
- 2.^a figura:
EAE, AEE, EIO, AOO = *cesare, camestres, festino, baroco*.
- 3.^a figura:
AAI, EAO, IAI, AII, OAO, EIO = *darapti, felapton, disamis, datisi, bocardo, ferison*.
- 4.^a figura:
AAI, AEE, IAI, EAO, EIO = *bamalip, calemes, dimatis, fesapo, fresiso*.

6.3.4. Representación de silogismos mediante diagramas de Venn

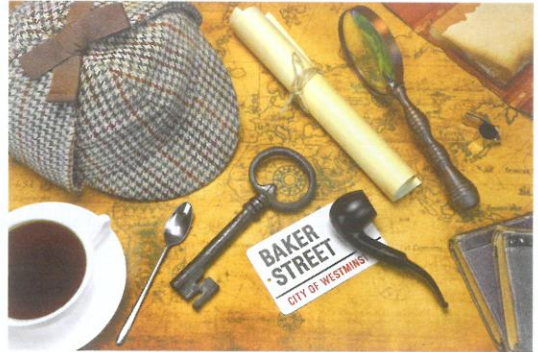
John Venn fue un matemático que diseñó un procedimiento para representar clases y relaciones entre clases. (Una **clase** es un grupo de elementos que tienen una propiedad en común. Equivale, por tanto, a un término de la lógica clásica). Aquí nos limitaremos a explicar cómo pueden ser aplicados los diagramas de Venn a la representación de los silogismos. Dicha representación nos permitirá, además, comprobar su validez.

Para ello, primero debemos representar mediante diagramas las premisas del silogismo. Esto ha de hacerse siguiendo los siguientes pasos:

1. Se dibujan tres diagramas interseccionados. Cada uno de ellos representará a uno de los tres términos del silogismo: menor, mayor y medio.

2. Se representan las premisas de la siguiente manera:

- Las premisas universales se representan como las inclusiones, rayando donde sabemos que no hay elementos.
- Las premisas particulares se representan señalando con una cruz donde sabemos que hay elementos.
- Si una de las premisas es universal y la otra particular, se comienza representando la universal.

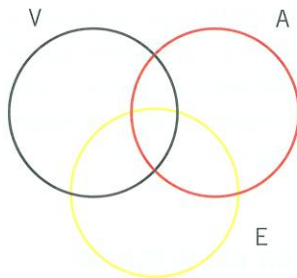


Con esto tenemos representadas las premisas. Ahora se trata de comprobar si representadas estas la conclusión queda representada. Si es así, el silogismo será válido; si no, no.

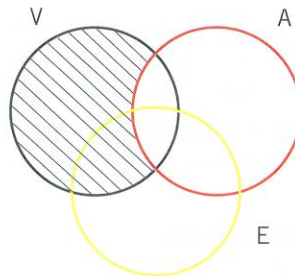
Veámoslo con un ejemplo en cuatro pasos. Tomemos el siguiente silogismo:

- «Todos los venezolanos son americanos».
- «Algunos venezolanos son buenos escritores».
- «Luego, algunos buenos escritores son americanos».

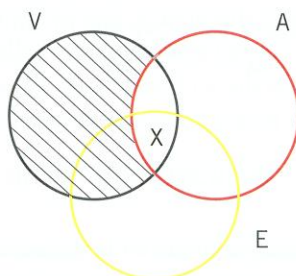
1. Primero, dibujamos los tres diagramas que representa a los tres términos. En este caso, venezolanos (V), americanos (A) y buenos escritores (E):



2. Después, representamos la premisa universal:



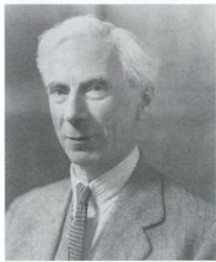
3. Finalmente, la particular:



4. Hecho lo cual, comprobamos que la conclusión sí queda representada.

En las novelas y películas de género policiaco la lógica suele desempeñar un papel protagonista.

Bertrand Russell



Nació en Trellek, en 1872. Fue profesor en el Trinity College de Cambridge, de donde fue expulsado por manifestarse contra el servicio militar obligatorio. A partir de 1938 se instaló en EE. UU. donde impartió clases en el City College de Nueva York, del que también fue despedido por motivos ideológicos. En 1940 fue readmitido en su antigua cátedra del Trinity College. En 1950 recibió el Premio Nobel de Literatura. Entre sus obras destacan: *Principia Matemática* (escrito en colaboración con el matemático y filósofo Whitehead), *Nuestro conocimiento del mundo externo*, *Los caminos de la libertad*, *Por qué no soy cristiano*, *Investigación sobre el significado y la verdad*, *El conocimiento humano: su ámbito y límites*. Murió en Gales, en 1970.



Para componer un discurso eficaz, tenemos que comenzar aclarando qué género de oratoria vamos a emplear, y a continuación elaborar argumentos para defender nuestra causa.

6.4. LA RETÓRICA Y LA COMPOSICIÓN DEL DISCURSO

Recordemos que la argumentación, entendida en un sentido amplio, busca convencer de una tesis a un potencial interlocutor.

Pero existen diversas modalidades de argumentación cuya eficacia dependerá del contexto en el que se desenvuelvan. Y si la argumentación propia de la lógica formal puede ser determinante en ciertos ámbitos, en otros la lengua natural dispone de recursos que permiten **influir** de maneras sutiles sobre aquellos a los que se dirige el hablante o escribiente con el fin de llevarlos a sus posiciones. Por eso ha surgido todo un arte del manejo del lenguaje que busca deleitar, persuadir o conmover de la manera más eficaz para conseguir esa influencia. A este arte se le denomina **retórica** u **oratoria**.

6.4.1. La composición del discurso

Los maestros de retórica y oratoria del mundo antiguo (Cicerón, Quintiliano, etc.) suelen señalar cinco aspectos en la elaboración de una argumentación o discurso eficaz. Tres de estos aspectos tienen que ver con la estructura del discurso, y son: *inventio* (hallazgo, invención), *dispositio* (disposición, organización), *elocutio* (elocución, ornato). Y otros dos tienen que ver con la manera de exponerlo y son: *memoria* y *actio* (acción, representación).

A) *Inventio*

Esta fase consiste en establecer todos los **contenidos** del discurso o argumentación. Para ello hay que comenzar determinando en cuál de los tres posibles **géneros de oratoria** se va a insertar nuestro discurso, y adaptar los **argumentos** y su **presentación** al género de que se trate. Luego tendremos que hallar argumentos para defender nuestra causa, para criticar, si se diese el caso, la del contrario, de enumerar todos los tópicos que podemos emplear para ganarnos al público, etc.

B) *Dispositio*

La **disposición** (*dispositio*, *táxis*) consiste en la organización de los argumentos hallados en la *inventio* para exponerlos de manera adecuada con el objeto de hacer el discurso lo más eficaz posible.

Para ello se suele proponer la división del discurso en las siguientes partes: **exordio** (*exordium*), **narración** (*narratio*), **demostración** (*demonstratio*) y **conclusión** (*peroratio*). Explicaremos estos puntos con más detalle en el siguiente apartado.

C) Elocutio

Una vez hemos encontrado todos los materiales con los que vamos a trabajar y hemos determinado el orden del discurso tenemos que buscar la expresión lingüística más adecuada para conseguir el objetivo final que es persuadir al oyente. Para ello el orador tiene que echar mano de todos los recursos que le permite el lenguaje. Esta fase es la **elocución** (*elocutio*, *lexis*), lo que actualmente denominamos **estilo**.

En la elocución se pueden diferenciar dos aspectos:

- **Las cualidades:** se clasifican en tres tipos: (1) **Pureza** (*puritas*): consiste en la corrección ortográfica y sintáctica. (2) **Claridad** (*perspicuitas*): consisten en el empleo de un lenguaje comprensible. (3) **Ornato** (*ornatus*): consiste en alcanzar una expresión bella mediante el empleo de metáforas, alegorías, símiles, aliteraciones, pleonasmos, retruécanos, etc.
- **Los registros:** hacen referencia al modo de expresión. Tradicionalmente se diferencian tres tipos de registros: (1) El **estilo llano:** directo, busca ilustrar, emplea poca ornamentación o ninguna. (2) El **estilo medio:** busca entretener, o deleitar, para ello recurre al ornato. (3) El **estilo elevado:** busca conmover, para ello echa mano de todos los recursos estilísticos.

D) Mneme

La memoria tiene por objeto recordar los diversos elementos que forman parte del discurso para transmitirlos en un orden preciso. Tiene un componente natural pero puede ser reforzada a través de diferentes ejercicios nemotécnicos.

E) Actio

La **representación** (*actio*, *hipókhresis*) tiene por objeto el control de la voz y la expresión corporal para conseguir el máximo de eficacia en nuestro intento de persuadir al auditorio.

La representación implica dos cosas: la modulación de la voz y la expresión corporal. Con respecto a la modulación de la voz hay que considerar tres aspectos: **volumen, firmeza y flexibilidad**.

Con respecto a la **actitud corporal**, se debe controlar el gesto y la expresión del rostro para hacer más plausible lo que queremos transmitir, procurando imprimirle un aire de honestidad y firmeza.



Un elemento fundamental para elaborar un discurso eficaz es la representación, cuyos objetivos son el control de la voz y la expresión corporal.

6.4.2. Dispositio: el orden del discurso

Uno de los elementos fundamentales en la composición del discurso para todos los grandes oradores clásicos es el orden que ha de seguir, la **dispositio**, que consta de las siguientes partes:

ACTIVIDADES

«Creo, por ello, que el objeto de la retórica es, como ya he dicho, el que le atribuyó Aristóteles. Sus partes son las que la mayoría de los autores enseña: la *invención*, la *disposición*, el *estilo*, la *memoria* y la *representación*. La *invención* consiste en la búsqueda de argumentos verdaderos o verosímiles que hagan creíble nuestra causa; la *disposición* sirve para ordenar adecuadamente los argumentos hallados, el *estilo* adapta las palabras apropiadas a los argumentos de la invención; la *memoria* consiste en retener firmemente las ideas y palabras. La *representación* es el control de la voz y del cuerpo de manera acorde con el valor de las ideas y palabras».

Cicerón: *La invención retórica*, pág. 97.
Editorial Gredos, S. A.
Madrid, 1997.

Analiza y comenta el texto tratando de responder a las siguientes cuestiones: ¿cuáles son las partes de la retórica según el texto?, ¿en qué consiste cada una de ellas?

A) Exordio (*exordium*)

Busca atraer la atención y el interés del auditorio y ponerlo en buena disposición hacia el orador:

- El **favor de público** se gana, según Cicerón, de cuatro maneras: (1) **Hablando de nosotros**: resaltando, con modestia, nuestros méritos o las desgracias o dificultades con que nos hemos encontrado. O bien, minimizando las acusaciones que pesan sobre nosotros. (2) **Hablando de nuestros adversarios**: incidiendo en las acciones despreciables que hayan podido cometer, o tratando de mostrar cómo hacen un uso arrogante de su poder, riqueza o influencia. (3) **Hablando del público**: haciendo alusión a su benevolencia, su sabiduría, la confianza que tenemos en su buen juicio. (4) **Hablando de los hechos**: tratando de acreditar nuestra causa y desacreditar la del adversario.
- La **atención del público** se gana aclarando que lo que vamos a tratar es importante, novedoso, que afecta a los propios oyentes, a los intereses generales, etc.
- El **interés del público** se gana exponiendo de manera breve y clara el tema del que se va a tratar.

B) Narración (*narratio*)

Consiste en la exposición de los hechos de modo que nos permitan llegar al fin que queremos conseguir.

La narración puede contener subdivisiones entre las cuales es necesario establecer un orden (*divisio*). Se deben eliminar aquellos asuntos que no conviene mencionar y desarrollar ampliamente aquellos que nos son favorables.

C) Demostración (*demonstratio*)

Consiste en la presentación de las pruebas en favor de la propia posición (*confirmatio*) y de la refutación (*confutatio, reprehensio*) de las de nuestros adversarios. La argumentación puede ser **necesaria** o **probable**.

Será **necesaria** cuando la conclusión no puede ser otra que la que mostramos. En este caso se llega a ella a través de un dilema, una enumeración o una inferencia simple:

- Un **dilema** es un tipo de razonamiento en el que ponemos al adversario en una situación tal que podamos refutarlo sea cual sea la alternativa que haya elegido. (Ejemplo, en el que se acusa a un dirigente político a causa de la corrupción de su partido: «Si no conocía su existencia es usted un incompetente, si la conocía y no la ha denunciado es usted cómplice»).
- La **enumeración** es un tipo de razonamiento en el que se plantean varias hipótesis y se van refutando hasta que solo quede una. (Ejemplo, sacado de *La invención retórica*: «El acusado debe haberlo asesinado por enemistad, por temor, por esperanza o por favorecer a algún amigo; si no hubo alguno de estos motivos, no fue él el asesino»). También se conoce como **razonamiento apagógico** (constituye una variedad de razonamiento apagógico).
- Una **inferencia simple** es una deducción típica en la que la conclusión se sigue necesariamente de ciertas premisas. (Ejemplo: «Me acusáis de un acto cometido el día tres a las ocho de la mañana, pero a esa hora yo desayunaba en una céntrica cafetería, luego no puedo ser el autor de dicho acto»).



Cicerón desenmascara a Catilina, de Cesare Maccari.

Los **argumentos probables** son aquellos en los que se llega a una conclusión apelando a algo que suele suceder con frecuencia, o que forma parte de la opinión común de las gentes o que ofrece alguna analogía con la realidad.

D) Conclusión (*peroratio*)

Con la conclusión se finaliza el discurso. Se busca ganar definitivamente el favor del oyente.

Cicerón diferencia en ella tres partes: (1) La **recapitulación**: se reúnen los temas expuestos a lo largo del discurso con el objeto de recordarlos fácilmente. (2) La **indignación**: con ella se busca poner al público en contra de nuestro adversario o en contra de aquello que puede ser contrario a nuestras tesis. (3) La **compasión**: con ella buscamos suscitar la misericordia del público o jurado.

6.5. SOFISMAS, FALACIAS Y SESGOS COGNITIVOS

6.5.1. Falacias y sofismas

La argumentación puede adoptar la forma de una deducción o razonamiento, pero incorrectamente construido. El análisis de este tipo de argumentaciones forma parte del campo de lo que se viene denominando lógica informal. A este tipo de razonamientos, o simulacros de razonamientos, se le denominan **falacias, sofismas o paralogismos**. Aunque se suele emplear el término «sofisma» para designar a los razonamientos conscientemente falsos con voluntad de engaño, y reservar los términos «falacia» y «paralogismo» para los razonamientos falsos sin voluntad de engaño.

El primer filósofo del que se conservan estudios sistemáticos de falacias es **Aristóteles**, quien dedica un escrito titulado *Sobre las refutaciones sofísticas* a tratar el tema. Posteriormente a Aristóteles ha sido frecuente clasificar las falacias en **formales y no estrictamente formales**.

LA COMPOSICIÓN DEL DISCURSO

INVENTIO

DISPOSITIO

Exordium

Narratio

Demonstratio

Peroratio

ELOCUTIO

Cualidades

Pureza
Claridad
Ornato

Registro

Llano
Medio
Elevado

MNEME

ACTIO

Modulación
de la voz

Expresión
corporal

6.5.2. Falacias formales

Son aquellas debidas a un error en la forma o estructura de la argumentación.

Las más frecuentes:

- La llamada **ignorancia del consecuente**, o falacia de afirmar el consecuente; consiste en concluir la primera parte de una implicación teniendo la segunda. En lenguaje formalizado: De $A \rightarrow B$, y B , concluimos A .

Ejemplo: «Si llueve, se moja la calle».
«La calle está mojada».
«Luego, llueve».

- La llamada **falacia de negar el antecedente**: consiste en negar la segunda parte de una implicación si tenemos negada la primera. De $A \rightarrow B$, y $\neg A$, concluimos $\neg B$.

Ejemplo: «Si llueve, se moja la calle».
«No llueve».
«Luego, la calle no está mojada».

- La llamada **falacia de la disyunción**: consiste en razonar a partir de una disyunción inclusiva como si fuese una disyunción exclusiva. De $A \vee B$ y A concluimos $\neg B$.

Ejemplo: «Voy al cine o preparo el examen de Filosofía».
«Voy al cine».
«Luego, no preparo el examen de Filosofía».

En las campañas electorales o publicitarias es frecuente el uso de argumentos falaciosos para convencer a los potenciales clientes.



6.5.3. Falacias no estrictamente formales

A) Falacias que dependen del lenguaje empleado

Se les conoce también como falacias de **ambigüedad** o **anfibologías**: se producen a consecuencia de la equivocidad de un término.

Ejemplo: «Los gatos son animales».
 «Los gatos son un tipo de palanca».
 «Luego, algunas palancas son animales».



La polisemia de ciertos términos puede dar origen a la construcción de razonamientos falaces.

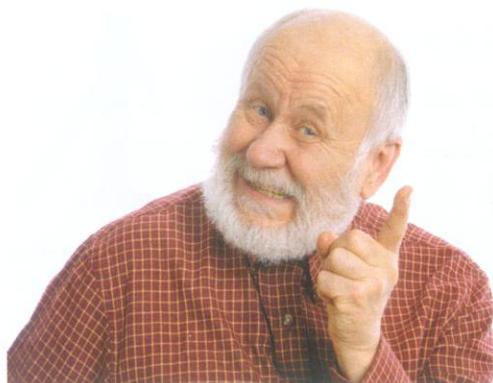
B) Falacias materiales que no dependen del lenguaje empleado

Entre estas, tenemos las siguientes:

- **Generalización apresurada:** consiste en deducir un rasgo acerca de la totalidad a partir de observar que se cumple en un caso, o en unos pocos casos. Esta falacia está motivada por el empleo poco cuidadoso del método inductivo, que es en sí mismo un método problemático (véase Apartado 7.3.1.).
- **Falacias *ad hominem*:** consisten en apelar a las circunstancias personales del contrincante para descalificar sus argumentos. Por ejemplo: argumentar que la filosofía de Nietzsche es errónea porque este acabó loco.
- **Falacias del *tu quoque* («tú también»):** es un caso especial de falacia *ad hominem*. Consiste en replicar a una argumentación en la que somos acusados de algo, acusando al contrario de lo mismo. Por ejemplo: supongamos que los dirigentes de un partido político son acusados por los dirigentes de un partido rival de financiación ilegal; y que estos últimos se defienden acusándoles de haber hecho lo mismo.
- **Falacia del hombre de paja:** se trata de distorsionar lo que dice alguien (un rival, un contrincante político) y luego contraatacar a esa distorsión, pretendiendo que con ello hemos refutado los argumentos de esa persona.
- **Falacias *ad populum*:** consisten en halagar al oyente, o apelar a sus sentimientos con el fin de que admita una propuesta pero sin aportar pruebas reales de la bondad de la misma. Este tipo de *argumentación* es frecuente en las campañas publicitarias y los discursos electorales.
- **Falacias *ad verecundiam* o argumentos de autoridad:** consiste, en defender una tesis invocando a alguna persona de gran reputación, autoridad, o poder, que haya sostenido esa tesis. Sin duda, este argumento tiene cierto grado de validez a falta de uno mejor. Pero lo que no es correcto es atribuir una certeza absoluta a algo solo porque lo haya sostenido alguien con autoridad y prestigio en la materia.
- **Falacias *ad ignorantiam*:** este tipo de argumentaciones consisten en pretender que algo es falso porque no se ha podido demostrar que es verdadero (o viceversa). Por ejemplo: «No se ha demostrado que haya vida fuera de la Tierra. Luego no hay vida fuera de la Tierra».
- **Falacias de petición de principio (también conocidas como argumentaciones circulares):** cuando para demostrar algo se echa mano, precisamente

Argumentar frente a una acusación que el acusador hace lo mismo puede ser un medio de defensa eficaz, pero no una prueba de nuestra inocencia.





Argumento *ad baculum* es aquel que lleva una amenaza implícita.

te, de aquello que se quiere demostrar. Por ejemplo, se pretende demostrar el principio de causalidad (que todo sucede por una causa), argumentando que nada puede existir sin causa.

- **Confundir una relación accidental con una relación causal (conocidas por sus nombres latinos *post hoc, ergo propter hoc*):** que consiste en establecer una relación causal entre dos fenómenos solo porque uno va después del otro. Por ejemplo, después de haber cenado caracoles y dormir mal, atribuyes tu insomnio a haber comido caracoles.
- **Falacias *ex populo*:** consisten en defender una tesis apelando a que todo el mundo está de acuerdo.
- **La ignorancia del argumento:** consiste en una confusión de las cuestiones que se van a demostrar. Es decir, se argumenta contra una tesis en función de algo que no tiene que ver con ella.
- **Falacias *ad baculum*:** se emplean argumentos que llevan una amenaza implícita para que el contrario acepte nuestras tesis.
- **Falacias *ad misericordiam*:** se apela a los sentimientos o emociones de la persona para defender una tesis, en lugar de dar razones.
- **Falacias naturalistas:** consisten en deducir un juicio de valor a partir de un juicio de hecho (o bien, definir los valores, «bueno», «malo», «justo», como si se tratase de propiedades naturales de las cosas). Por ejemplo, se parte de que la mujer ha sido encasillada de hecho en un determinado papel y se deduce de ahí que ese «debe ser» su papel.

6.5.4. Los sesgos cognitivos

Los **sesgos cognitivos** son formas erróneas de argumentación debidas a la interferencia en el razonamiento de elementos extraños al mismo, y que permanecen, con frecuencia, inconscientes. Tales como los prejuicios, los propios intereses, la tendencia a reforzar ideas establecidas, los componentes emocionales, etc.

Los sesgos cognitivos han sido clasificados de muchas formas por la psicología, pero podemos señalar algunos más relevantes:

- **Sesgo de confirmación:** es la tendencia a aceptar como buena la información que confirme nuestras convicciones o creencias, y a rechazar la información que las contradiga.
- **Sesgo de anclaje:** es la tendencia a quedarnos con la primera impresión que recibimos de algo, o con la primera información de una argumentación.
- **Sesgo de consenso:** es la tendencia pensar que las propias opiniones son compartidas por más personas de las que realmente las comparten.
- **Efecto arrastre** (o sesgo de arrastre): es la tendencia a hacer algo o defender algo porque lo hace o lo defiende mucha gente («todo el mundo lo hace»).
- **Sesgo de experiencia reciente:** es la tendencia a darle más importancia a la información reciente (frente a aquella que hemos obtenido de modo más alejado en el tiempo).
- **Sesgo de resistencia:** es la propensión a actuar o pensar contra lo que se nos dice en un intento de afirmar la propia libertad (o por pensar que está en juego la propia libertad).
- **Sesgo retrospectivo:** es la tendencia a considerar que ciertos sucesos eran predecibles, después de que ya han pasado. O que uno ya los había previsto (distorsionando sus propios recuerdos).

Ideas fundamentales

- La comunicación constituye un elemento fundamental para la existencia de animales sociales.
- En el caso de los seres humanos, las necesidades de la interacción social facilitaron el proceso evolutivo que dio origen a la aparición del lenguaje verbal, que se convirtió en el medio de comunicación por excelencia.
- Pero la aparición del lenguaje verbal se desarrolló en paralelo al desarrollo de ciertas estructuras cerebrales que permitieron al ser humano pensar usando ese lenguaje.
- La doble función para la comunicación y el pensamiento convirtió al lenguaje verbal en un medio de enseñanza-aprendizaje extraordinario.
- Dado que el lenguaje verbal se ha convertido en instrumento señaladísimo de la comunicación y el pensamiento, deben encontrarse en dicho lenguaje la estructura del modo correcto de pensar así como los elementos básicos que permitan cumplir con los objetivos de la comunicación.
- El análisis del funcionamiento del lenguaje nos permite encontrar la estructura lógica subyacente, que posibilita el pensamiento racional.
- El análisis del lenguaje permite descubrir los mecanismos de interacción social: transmisión de información, persuasión, demostración, etc.

Videoteca

Ficha técnica

Título original: *The miracle worker* (El milagro de Ana Sullivan).

Director: Arthur Penn.

Intérpretes: Anne Bancroft y Patty Duke.

Guión: William Gibson.

Música: Laurence Rosenthal.

Producción: Fred Coe.

Sinopsis

La película, que está basada en hechos reales, muestra los intentos de Ana Sullivan, una joven maestra especializada, para conseguir establecer una comunicación con Helen Keller, una niña sorda, muda y ciega desde su nacimiento.

Actividades

- Intenta ponerte en el lugar de la joven protagonista de la película. ¿Puedes hacerte una idea de cómo sería tu mundo si carecieses de alguno de los sentidos? Dado que en un caso así tu mundo y el de las personas «normales» no es del todo el mismo mundo, ¿sería posible la comunicación entre ambos?
- Ana Sullivan consigue que su alumna aprenda los movimientos de las manos correspondientes al alfabeto de sordomudos sin mucho esfuerzo. La dificultad reside en que Helen reconozca en esos movimientos ciertos «signos». Responde: I. ¿Qué es un signo? II. ¿Qué crees que «ve» Helen en esos movimientos en un principio? III. ¿Por qué piensas que finalmente Helen consigue entender que esos movimientos representan algo, otra cosa (es decir, son signos)?
- Al principio de la película, Helen no solo se encuentra impedida para poder mantener una comunicación normal por la carencia de vista y oído, sino también, por algo que acaso sea más importante, la carencia de un lenguaje. ¿Qué consecuencias tiene esta carencia en la manera de relacionarse con los demás y consigo misma?
- Al carecer de vista, oído y un lenguaje en que expresarse, Helen ve sus posibilidades de comunicación muy limitadas. ¿Qué consecuencias tiene esto? ¿Cómo cambia su relación con los demás y consigo misma al adquirir esa capacidad de comunicación?

