CAPÍTULO II

La lógica

¿Por qué empezar por lógica cuando nos proponemos desarrollar algunos ejes de la reflexión filosófica? No es porque hayan comenzado por ahí los primeros que filosofaron, allá lejos y hace tiempo. En realidad, los primeros filósofos (los que buscaban la sabiduría, ya que eso significa originalmente la palabra **filósofo**) no se ocuparon especialmente de cuestiones de lógica y mucho menos de los problemas lógicos tal como nos los planteamos actualmente, sino que intentaron hallar las leyes que ordenan al universo todo, y al hombre dentro de él.
El motivo para comenzar por aquí no es tampoco porque confiemos en que la lógica nos lleve indefectiblemente al llamado *sentido común de la gente*, ni porque sea una de las áreas de la filosofía contemporánea más desarrollada en los países de habla inglesa, ni porque se haya puesto de moda, ni nada por el estilo. La razón para empezar abordando algunos temas de lógica es que la reflexión filosófica, en la medida en que se propone indagar los porqué de muchas cosas que habitualmente damos por supuestas o por sabidas, debe utilizar todas las herramientas a su alcance para evitar malentendidos y para deslindar como dilemas filosóficos aquellos problemas que en verdad sólo son imprecisiones o trampas que aparecen con el uso del lenguaje. Empezaremos entonces con algunas precisiones acerca del lenguaje.

Lenguaje y Argumentación

Aprendemos a hablar poco después de nacer, y desde entonces no dejamos de comunicarnos a través del lenguaje. Estamos tan acostumbrados a utilizarlo que creemos que no tiene secretos para nosotros o por nuestra familiaridad con él no somos conscientes de las trampas que encierra su uso. Para aclarar en qué consisten algunas de ellas debemos empezar hablando de los signos, que son el primer elemento de cada lenguaje. Los **signos** remiten siempre a otra cosa: el humo es signo de que hay o hubo fuego; la fiebre es signo de enfermedad; las ojeras pueden ser signo de cansancio. En estos ejemplos se establece una relación **natural** entre el signo y aquello a lo que remite. Pero hay otros signos cuya relación con aquello a lo que remiten no es **natural** sino **convencional**, es decir que ha sido establecida por el hombre para un cierto uso comunitario. A esos signos los llamamos **símbolos**.
Volvamos entonces al lenguaje. Todo lenguaje es un conjunto de símbolos organizado convencionalmente de acuerdo a un sistema que también es convencional. Por ejemplo: los símbolos que componen el lenguaje que hablamos cotidianamente son las palabras, y ellas se organizan según un sistema, una gramática que establece, por ejemplo, que para que una frase tenga sentido debe constar de sujeto y predicado (o

que al menos alguno de ellos puede inferirse del contexto de nuestro discurso). Los lenguajes como éste que se acaba de mencionar –es decir, idiomas como el castellano, el inglés, el francés– se llaman **naturales** porque aunque sus símbolos, las palabras, son convencionales, se han formado sin deliberación, paulatinamente, por el uso de una comunidad a lo largo de su historia.

Los lenguajes **naturales** pueden ser analizados desde tres puntos de vista: **sintáctico, semántico** y **pragmático**. La **sintaxis** especifica la organización interna de los símbolos. Por ejemplo, la sintaxis del castellano establece que en toda oración el artículo debe estar coordinado con el sustantivo y el verbo, y en ese sentido podemos afirmar que es correcta sintácticamente la oración *Los dinosaurios van a desaparecer*, aunque no sea del todo aceptable desde el punto de vista de su significado. La que se ocupa de este segundo aspecto del lenguaje es la **semántica**: a ella corresponde el estudio del significado de los símbolos (las palabras) y puede decir, en este caso, que los dinosaurios –una especie animal extinguida hace miles de años– no *van a desaparecer* sino que ya han desaparecido.

Sin embargo, quien escribió *Los dinosaurios van a desaparecer* no quiso decir algo sin sentido sino que probablemente rescató otro uso de la palabra *dinosaurio.* Un uso equivalente a *ser bestial y feroz*, o también a *persona anquilosada*, *detenida en el tiempo*, *que vive fuera de la realidad*. Por cierto, ese uso no está especificado en los diccionarios castellanos, pero sí puede ser entendido correctamente por un grupo de hablantes que comparten ese código de uso. Este tipo de cuestiones, es decir, los distintos usos que puede adquirir el lenguaje en la práctica, son las que estudia la **pragmática**.

En ciertos casos es muy difícil deslindar el significado de una palabra de su uso, es decir que no siempre la distinción entre semántica y pragmática es tan clara y evidente, pero la clasificación señalada, además de ser una distinción clásica de la semiótica, sirve para los fines modestos que aquí nos proponemos.

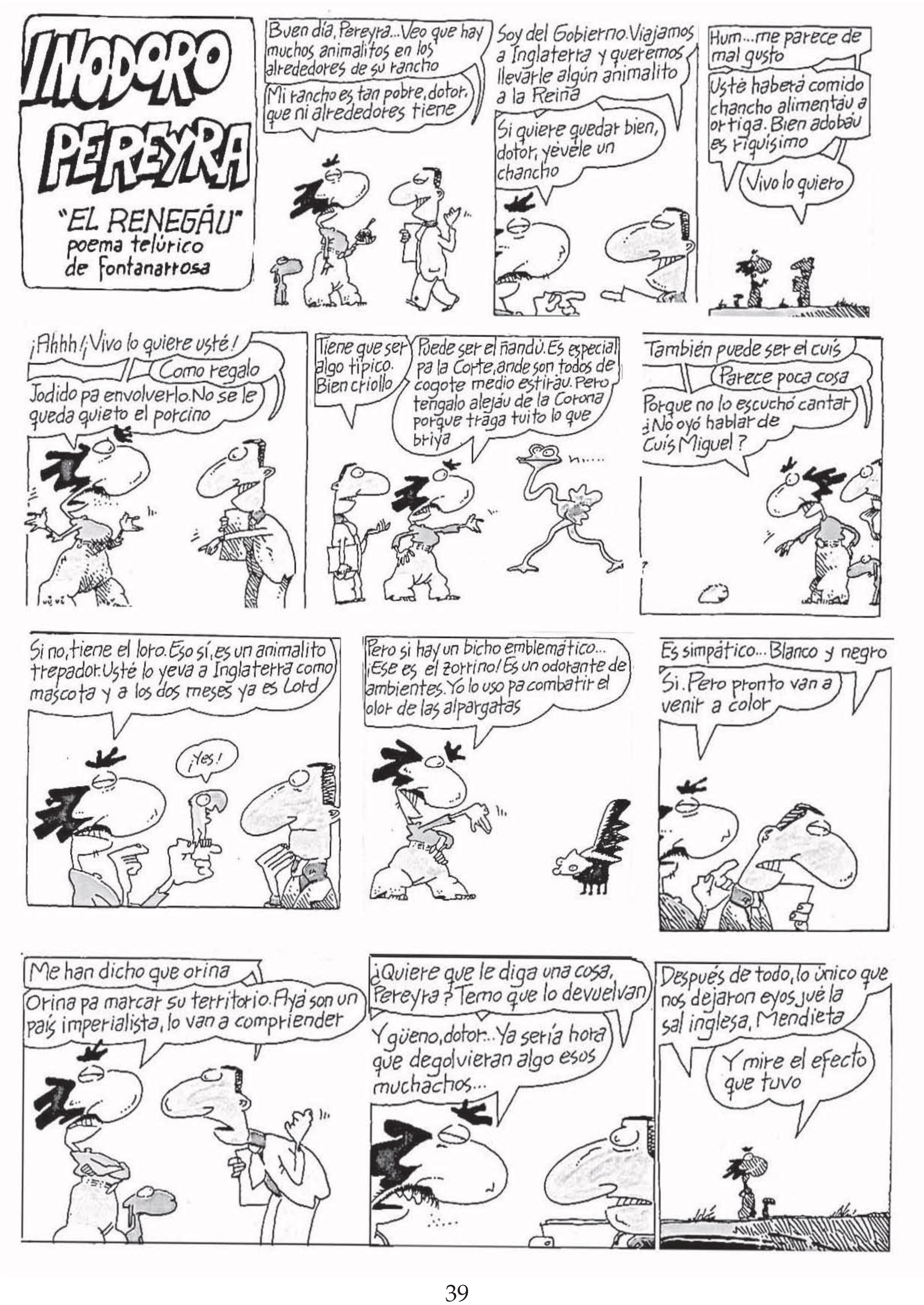
Nos queda plantear dos dificultades que conllevan los lenguajes naturales. Decimos *El fin de este curso es en diciembre* y también *El fin de este curso es aprender nociones básicas de lógica*. Pero ¿nos referimos al mismo *fin* en los dos casos? Parece que no: en el primer caso nos referimos al final del curso y en el segundo, a la meta del curso en cuestión. Pero si alguien viene y pregunta *¿Cuál es el fin de este curso?*, uno no tiene por qué saber de antemano a cuál de los dos significados de la palabra *fin* se refiere. Esto se debe a la **ambigüedad** del lenguaje natural.

La otra dificultad es la que aparece cuando el significado de una palabra es vago y no nos permite señalar con toda precisión a qué se refiere. *Usar pelo largo es muestra de suciedad*, decía una abuela a su nieto. Pero ¿a qué altura el pelo se considera *largo*? ¿Al hombro? ¿Al cuello? ¿Y a qué se llama aquí *suciedad*? ¿No es un tanto impreciso su significado en este contexto? Este tipo de malentendidos se deben a la **vaguedad** del lenguaje.

Actividades para el alumno

Leer el chiste de Fontanarrosa de la página siguiente y reponder:

1) ¿Qué juegos se hacen aquí con el lenguaje? Dar ejemplos.
2) ¿Para qué los utiliza Fontanarrosa?


INODORO PEREYRA
"EL RENEGÁU"
poema telúrico
de fontanarrosa
Buen día, Pereyra... Veo que hay muchos animalitos en los alrededores de su rancho
Mi rancho es tan pobre, dotor, que ni alrededores tiene
Soy del Gobierno. Viajamos a Inglaterra y queremos llevarle algún animalito a la Reina
Si quiere quedar bien, dotor, yevele un chancho
Hum... me parece de mal gusto
Usté haberá comido chancho alimentáu a ortiga. Bien adobáu es riquisimo
Vivo lo quiero
¡Ahhh! ¡Vivo lo quiere usté!
Como regalo
Jodido pa envolverlo. No se le queda quieto el porcino
Tiene que ser algo típico. Bien criollo
Puede ser el ñandú. Es especial pa la Corte, ande son todos de cogote medio estiráu. Pero téngalo alejáu de la Corona porque traga tuito lo que briya
También puede ser el cuis
Parece poca cosa
Porque no lo escuchó cantar ¿No oyó hablar de Cuis Miguel?
Si no, tiene el loro. Eso sí, es un animalito trepador. Usté lo yeva a Inglaterra como mascota y a los dos meses ya es Lord
¡Yes!
Pero si hay un bicho emblemático... ¡Ese es el zorrino! Es un odorante de ambientes. Yo lo uso pa combatir el olor de las alpargatas
Es simpático... Blanco y negro
Si. Pero pronto van a venir a color
Me han dicho que orina
Orina pa marcar su territorio. Ayá son un país imperialista, lo van a compriender
¿Quiere que le diga una cosa, Pereyra? Temo que lo devuelvan
Y güeno, dotor... Ya sería hora que degolvieran algo esos muchachos...
Después de todo, lo único que nos dejaron eyos jué la sal inglesa, Mendieta
Y mire el efecto que tuvo

Mafalda, por Quino.

Los lenguajes **naturales** tienen una gran riqueza significativa y esta riqueza les permite una serie de funciones muy variadas: transmitir información (el relato de un partido de fútbol, un anuncio en el diario, un simple saludo), enviar directivas (*¡Cuerpo a tierra!* o *Saquen una hoja*), persuadir a uno o a muchos (*Vení con nosotros que la fiesta va a ser la más divertida del año*, o *Vote por el partido que le asegura la estabilidad económica*) y también expresar emociones (a través de una buena poesía, por ejemplo). Esta misma riqueza, sin embargo, se convierte en desventaja cuando necesitamos utilizar el lenguaje natural para formular oraciones que exigen suma precisión –tales como las formulaciones de la ciencia– y que no pueden estar sujetas a la vaguedad propia de los lenguajes naturales. Para paliar esta dificultad surgen los llamados lenguajes **artificiales**, lenguajes que definen con precisión el significado y el uso de ciertos símbolos para evitar al máximo la vaguedad y la ambigüedad que suele acompañar al lenguaje natural. Existen básicamente dos clases de lenguajes artificiales: los lenguajes **técnicos** y los lenguajes **formales**.

Un lenguaje **técnico** es el que usa, por ejemplo, un abogado cuando habla de *homicidio culposo en primer grado* o *presunto robo*: sobre la base del lenguaje natural, el abogado estipula un significado restringido y preciso para algunas palabras como *robo*, *culposo*, *primer grado*. Cada ciencia y también los diferentes oficios estipulan el significado técnico de algunas palabras acotando o precisando el significado de ciertas palabras del lenguaje natural o creando palabras nuevas que resultan necesarias para describir cosas o estados de cosas. Así, por ejemplo, la psicología habla de *superyó*, la física de *big-bang*, y la botánica de *fotosíntesis*.

Cuando la precisión debe ser tal que todas las estipulaciones resultan insuficientes para quitarle la ambigüedad o la vaguedad a las palabras, se recurre a un lenguaje *formal*, en el cual los símbolos no refieren a algo determinado: son variables indeterminadas (que luego pueden ser interpretadas en términos del lenguaje natural o de algún lenguaje técnico). Lo que estos lenguajes formales se proponen es centrar la atención en las relaciones que se pueden establecer entre esos símbolos a los que precisa manipular sin las dificultades de las que hablábamos antes. Por ejemplo, cuando un matemático dice que:

$$\mathbf{a + b = b + a}$$

no le interesa si **a** son manzanas y **b** son peras o cualquier otra cosa. Lo que le interesa es dejar en claro que si tengo **a** y sumo **b** tengo la misma cantidad que si tengo **b** y sumo **a**. O, en otras palabras, está formulando la reciprocidad de la operación de suma. Cuando un lógico se encuentra con frases como:

Todos los perros son peludos
Ningún hombre no es mortal
Los paquistaníes son asiáticos

abstrae la fórmula: **Todo S es P,** sin atender a la verdad del contenido que expresa cada proposición (oraciones compuestas por sujeto y predicado), sino concentrándose en la estructura de lo que dicen.
Ahora bien, en nuestra vida cotidiana, sólo en algunas ocasiones utilizamos el lenguaje técnico y decididamente ninguna en los lenguajes formales. Es decir que cuando discutimos, debatimos o argumentamos no estamos a salvo de las ambigüedades y vaguedades del lenguaje natural. Y por otra parte, tampoco están exentas de ambigüedades o imprecisiones las argumentaciones de los demás.
Para estar mejor dispuestos para una reflexión del tipo filosófico necesitamos estar prevenidos de las trampas que puede acarrear la argumentación, trampas que provienen de distintos aspectos a estudiar en el lenguaje.

Mafalda, por Quino.

* La tira hace referencia a los términos *libertad* y *libertinaje* (aunque no los menciona), y la misma relación que tienen éstos está pensada respecto de *alimentación* y *alimentaje*. Si desconoces el significado de los primeros, investiga cuál es su uso y aplica tus conclusiones también a los términos de este chiste.

Actividades para el alumno

1) Buscar en libros o en recortes periodísticos al menos dos ejemplos de ambigüedad en el lenguaje, dos ejemplos de vaguedad y dos discursos en los que se manifieste la función persuasiva del lenguaje.
2) Señalar a qué tipo de lenguaje pertenecen las siguientes frases:
   - *Cuantores son los símbolos formales correspondientes a las partículas "todo" y "algunos".*
   - *Para aquel que me arranca el corazón con que vivo, cultivo una rosa blanca.*
   - *Dos moléculas de hidrógeno y una de oxígeno componen una molécula de agua.*
3) ¿Qué aspectos del lenguaje están comprometidos en este chiste? *. Fundamentar la respuesta.

Argumento y razonamiento: el razonamiento informal y el razonamiento formal

Argumento y razonamiento suelen utilizarse en el habla cotidiana como sinónimos, sin embargo, desde un punto de vista más estricto, mientras que un argumento es cualquier discurso que tiene como última intención convencer, persuadir a alguien de algo, el término razonamiento se aplica a una estructura que debe cumplir determinados criterios formales.

La lógica, que como antes se indicó atiende a la estructura de lo que se dice, trata con razonamientos formales y de ellos estudia solamente su forma, o podríamos decir su esqueleto.

Estrategias argumentativas:

Podemos identificar al menos seis estrategias argumentativas, es decir, recursos que se utilizan en los discursos argumentativos para llegar a convencer:

- **Planteo de causas y consecuencias**: se determina el porqué de un asunto y sus derivaciones para enfatizar la íntima relación entre lo que se tiene por cierto y el efecto buscado.
- **Presentación de oposiciones y analogías**: casos contrarios y similares ayudan a reforzar la propia tesis.
- **Citas**: la opinión de alguna autoridad en el tema siempre contribuye a apoyar la propia idea.
- **Ejemplificación**: a través de la presentación de casos concretos que participen de la idea a demostrar se busca hacer más nítida la tesis.
- **Generalización**: al incluir el caso particular en una generalidad, la idea propuesta adquiere mayor fuerza.
- **Anécdotas**: como las ejemplificaciones, acercan la tesis a una instancia más cotidiana y por lo tanto más creíble.

Los argumentos no necesariamente tienen la coherencia ni el rigor de un razonamiento válido. No obstante lo cual, muchos de ellos tienen gran capacidad de persuasión. Los sofistas, hombres especializados en elaborar discursos de gran efecto persuasivo que vivieron en la Atenas del siglo V a.C., dieron ejemplos muy elocuentes de que un buen argumento es capaz de convencer más allá de su verdad y su validez. Ellos precisamente eran capaces de argumentar tanto a favor como en contra del mismo hecho –y convencer al interlocutor en los dos casos– con la sola fuerza de sus palabras.

En el último punto de este capítulo, cuando analicemos en qué consisten las falacias formales y no formales volveremos sobre esta cuestión.

En general, si caracterizamos al razonamiento como un procedimiento que avanza seguro por basarse exclusivamente en reglas formales exentas de vaguedad y ambigüedad, debemos decir que él coincide con lo que llamamos *razonamiento formal*. En contraposición a éste, la argumentación sería un tipo de *razonamiento informal* puesto que su lenguaje no es formal –a lo sumo puede ser técnico, como en el caso de una argumentación jurídica– ni lo es su operatoria, la cual puede ser regulada de alguna manera pero no tiene el rigor ni la precisión de las reglas lógicas.

En una perspectiva histórica, podríamos retrotraer esta distinción entre argumento y razonamiento a la que formuló Aristóteles (384-322 a.C.) entre *razonamiento dialéctico* y *razonamiento demostrativo*. En los *Tópicos*, textos que forman parte de los escritos aristotélicos sobre lógica, él diferenció entre los **razonamientos demostrativos**, que parten de cosas evidentes y arriban a conclusiones universales y necesariamente verdaderas, y los **razonamientos dialécticos**, que son los que se utilizan en general en las discusiones. A la manera de lo que hoy llamamos un "argumento", estos razonamientos dialécticos no parten de premisas evidentes y llegan a verdades necesarias sino que parten de "cosas que pertenecen a la opinión", es decir de "las que parecen bien a todos o a la mayoría, o a los sabios, y entre estos últimos, a todos, o a la mayoría o a los más conocidos y famosos". Lo que nos interesa ahora, porque nos puede ayudar a entender la distinción entre argumento y razonamiento es que, como nuestros argumentos, los que Aristóteles llamaba razonamientos dialécticos no tienen por objetivo alcanzar una verdad necesaria y universal (aunque podría ocurrir que así fuera) sino que su meta es la discusión de problemas.

Para referirse, a su vez, a los trabalenguas que practicaban los sofistas, Aristóteles distinguió el **razonamiento erístico** (propio de la sofística, o al menos de aquellos sofistas cuyo único objetivo es discutir por discutir –*eris*, en griego, es una de las palabras utilizadas para significar "guerra"–): que, a diferencia del razonamiento demostrativo y el dialéctico, pretende partir de cosas verdaderas que pertenecen a la opinión pero que no lo son en realidad y el que parece razonar pero, por usar una estructura fallida, tampoco lo hace realmente.

Para Aristóteles, la ciencia debe estar constituida por razonamientos demostrativos y, sin embargo, destaca la utilidad de los argumentos, es decir de la dialéctica –o teoría de la discusión–, para ésta y para la filosofía. Por ser esencialmente una actividad crítica, la dialéctica puede "abrir el camino a los principios de todos los métodos".

Entre los muchos abordajes que ha tenido la argumentación en el pensamiento contemporáneo –como función del lenguaje, como tipo de discurso, como práctica– resulta interesante la caracterización que de ella hicieron Charles Perelman y Louis Olbrechts-Tyteca en su libro *Tratado de la argumentación* (1989). En ese texto, que parte de las reflexiones de Perelman sobre las formas de argumentar en cuestiones jurídicas, se contrapone la argumentación a la demostración propia de la lógica formal, que se desentiende de los casos particulares, de las motivaciones de los interlocutores, etcétera. Veamos lo que dicen Perelman y Olbrechts:

> "Para exponer bien los caracteres particulares de la argumentación y los problemas inherentes a su estudio, nada mejor que oponerla a la concepción clásica de la demostración y, más concretamente, a la lógica formal que se limita al examen de los medios de prueba demostrativos. En la lógica moderna, la cual tuvo su origen en una reflexión sobre el razonamiento, ya no se establece una relación entre los sistemas formales y cualquier evidencia racional. El lógico es libre de elaborar como le parezca el lenguaje artificial del sistema que está construyendo; es libre de determinar los signos y las combinaciones de signos que podría utilizarse. [...] La única obligación que se impone el constructor de sistemas axiomáticos formalizados es la de elegir los signos y las reglas de modo que se eviten las dudas y ambigüedades. [...] La búsqueda de la univocidad indiscutible ha llevado, incluso, a los lógicos formalistas a construir sistemas en los que ya no se preocupan por el sentido de las expresiones: están satisfechos con que los signos introducidos y las transformaciones que les conciernen estén fuera de toda discusión. [...] Pero cuando se trata de argumentar o de influir por medio del discurso, en la intensidad de la adhesión

de un auditorio a ciertas tesis, ya no es posible ignorar por completo, por irrelevantes, las condiciones psíquicas y sociales sin las cuales la argumentación no tendría objeto ni efecto. Pues *toda argumentación pretende la adhesión de los individuos y, por tanto, supone la existencia de un contacto intelectual.* Para que haya argumentación es necesario que, en un momento dado, se produzca una comunidad efectiva de personas. Es preciso que se esté de acuerdo, ante todo y en principio, en la formación de esa comunidad intelectual y, después, en el hecho de debatir juntos una cuestión determinada. Ahora bien, esto no resulta de ningún modo evidente. Para argumentar, es preciso atribuir un valor a la adhesión del interlocutor, a su consentimiento, a su concurso mental. Por tanto, una distinción apreciada a veces es la de ser una persona con la que se llega a discutir. El racionalismo y el humanismo de los últimos siglos hacen que parezca extraña la idea de que sea una cualidad el ser alguien cuya opinión cuenta, y, en muchas sociedades, no se le dirige la palabra a cualquiera, igual que no se batían a duelo en el pasado con cualquiera. Además, cabe señalar que el querer convencer a alguien siempre implica cierta modestia por parte de la persona que argumenta: lo que dice no constituye un «dogma de fe», no dispone de la autoridad que hace que lo que se dice sea indiscutible y lleve inmediatamente a la convicción. El orador admite que debe persuadir al interlocutor, pensar en los argumentos que pueden influir en él, preocuparse por él, interesarse por su estado de ánimo".

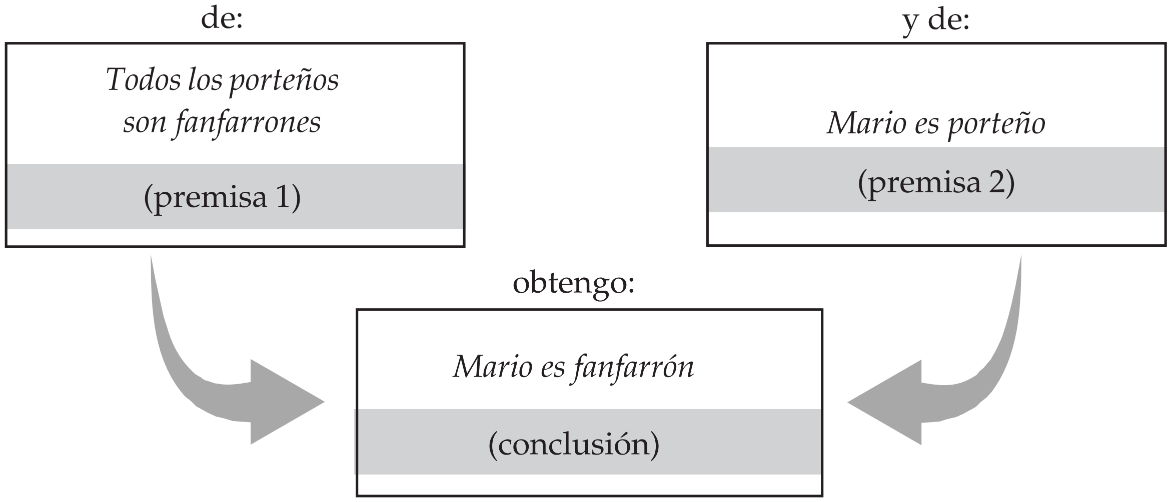
Por su parte, Jean-Blaise Grize en su libro *De la Logique a l'Argumentation* (1982), nos da otra caracterización igualmente fecunda de argumentación, deudora también de la clásica distinción aristotélica. Dice Grize:

"Argumentar es buscar conducir, a través del discurso, a un interlocutor o a un auditorio dado a realizar una cierta acción. Se sigue de esto que una argumentación está construida siempre para alguien, al contrario de una demostración que es para «todo el mundo». Se trata, entonces, de un proceso dialógico, al menos virtualmente. [...] Como una argumentación existe siempre para alguien, es necesario que el que argumenta se haga, entre otras cosas, una representación de su destinatario. No sólo de los conocimientos de este último, sino de los valores a los que adhiere. Es así que el aspecto seductor de una argumentación residirá en la evocación de valores ideológicos del destinatario".

Nuestra tarea, de ahora en adelante, se concentrará especialmente en la formalización de razonamientos (porque queremos avanzar hasta acercarnos a las nociones básicas de análisis lógico y cálculo lógico). Por lo tanto, salvo cuando estudiemos los tipos de falacia (en el punto 12 de este capítulo), dejaremos momentáneamente de lado el problema de la argumentación. Esto no significa, sin embargo, que hoy en día los lógicos se desentiendan completamente de la teoría de la argumentación. Por el contrario, el desarrollo de las llamadas lógicas informales dio un fuerte impulso a los estudios filosóficos sobre la cuestión de argumentar.

Las estructuras básicas del razonamiento

Llamamos **razonamiento** a un conjunto de proposiciones en el cual una de estas proposiciones, llamada **conclusión**, se afirma sobre la base de otra u otras llamadas premisas. Por ejemplo:



Los razonamientos se componen de proposiciones o enunciados como *Todos los porteños son fanfarrones*, y éstos, a su vez, de términos. Las proposiciones deben ser frases con sentido y ellas pueden ser verdaderas o falsas, pero los razonamientos no son ni verdaderos ni falsos sino **correctos** (cuando efectivamente existe un vínculo que permite enlazar la conclusión a las premisas) o **incorrectos** (cuando ese vínculo no existe). La lógica permite distinguir entre razonamientos correctos e incorrectos atendiendo simplemente a la forma de los mismos y desligándose del contenido de sus proposiciones. Para ello, la lógica abstrae la forma de los razonamientos reduciendo cada proposición a sus elementos estructurales. Volveremos sobre este punto más adelante, cuando veamos algunas nociones básicas de formalización.
Los razonamientos pueden ser de tres tipos: **deductivos**, **analógicos** e **inductivos** (o, también se puede decir que hay dos grandes grupos: deductivos y no deductivos). El **razonamiento deductivo** es aquel en el cual la conclusión se sigue "necesariamente" de las premisas, es decir, que ofrece fundamento suficiente como para que de tales premisas se pueda obtener una tal conclusión de carácter necesario. Como dice Manuel Garrido en su libro *Lógica simbólica*, el uso del razonamiento **deductivo** "permite pasar, a través de la sola reflexión, de la aceptación de unos enunciados a la aceptación de otros nuevos", y en este sentido supera al conocimiento inmediato puesto que amplía la información inicial. Los razonamientos **no deductivos**, por su parte, son los que ofrecen algún fundamento para apoyar la conclusión, pero este fundamento no es absolutamente necesario (es decir, que de tales premisas puede obtenerse tal conclusión pero no en forma necesaria).
Veamos algunos ejemplos:

Mi gato y el de mi prima son remolones.
Los gatos de la casa de enfrente son remolones.
Conclusión:
Todos los gatos son remolones.

Enero es el único mes caluroso.
Hoy es un día muy caluroso.
Conclusión:
Estamos en el mes de enero.

Las manzanas son nutritivas, dulces y frescas.
Las uvas son dulces y frescas.
Conclusión:
Las uvas son nutritivas.

Aquí tenemos sólo un ejemplo de razonamiento *deductivo*: es el segundo caso. Allí se nos dice que *el único mes caluroso es enero*, por lo tanto, si hoy es un día caluroso no puede sino ser un día del mes de enero. Aquí la conclusión se extrae necesariamente de las premisas dadas. Atención, cuando analizamos el tipo de razonamiento utilizado no nos detenemos en la verdad o falsedad de las premisas o de la conclusión. Todavía no interesa entrar en ese terreno. Observamos simplemente el tipo de vínculo que se establece entre las premisas y la conclusión.
Los otros dos ejemplos corresponden a razonamientos no deductivos. El primero es un razonamiento *inductivo*: después de haber visto una gran cantidad de gatos que son remolones se concluye que todos los gatos lo son, pero las premisas no agotan todas las posibilidades y por lo tanto, si bien es probable que todos lo sean, no hay fundamento en esas premisas, que exploran sólo un número de gatos, para asegurar con absoluta necesidad que todos los casos serán iguales.
El último ejemplo es el de un razonamiento *analógico*: existe un cierto individuo que posee determinadas características **a**, **b**, **c** y **n**; hay otro individuo que posee las características **a**, **b** y **c**, y por analogía concluyo que también posee la característica **n**. Como en el caso de los razonamientos inductivos, aquí también hay un cierto margen de probabilidad más o menos amplio, pero nunca la certeza absoluta de que esa conclusión de hecho se siga necesariamente. Una diferencia importante entre los razonamientos inductivos y los analógicos es que los primeros pasan de premisas singulares a una conclusión universal, mientras que los segundos pasan de premisas singulares a una conclusión también singular; por ejemplo:

El auto de Diego tiene buena dirección, buen arranque pero poca velocidad.
El auto de Ernesto tiene buena dirección y buen arranque.
Conclusión:
Entonces el auto de Ernesto tiene poca velocidad.

En este razonamiento por analogía, las premisas son singulares porque nos hablan de *el auto de Diego* o *el auto de Ernesto*, y la conclusión es igualmente singular o particular. Veamos otro caso:

> *Los alumnos de 2º turno tarde son vagos.*
> *Los alumnos de 3º turno mañana son vagos.*
> Conclusión:
> *Todos los alumnos del polimodal son vagos.*

En este ejemplo de razonamiento inductivo tenemos dos premisas singulares o particulares puesto que no abarcan a la totalidad del universo de alumnos sino a un grupo particularizado: *los de 3º de la mañana* o *los de 2º de la tarde*. En cambio su conclusión se considera universal porque abarca a "todos" los miembros del grupo al que se refieren las premisas, en este caso: *todos los alumnos del polimodal*.

Quino.

Actividades para el alumno

1. Dados los siguientes razonamientos, distinguir en ellos premisas y conclusión y señalar de qué clase de razonamiento se trata.

   Los buenos profesores saben escuchar a sus alumnos
   La profesora de latín no nos escucha
   La profesora de latín no es una buena profesora

   Hoy es un día muy caluroso y llueve
   Ayer fue un día caluroso y llovió
   Los días calurosos llueve

   Mi hermano se llevó una materia y no puede ir a bailar
   Su novia se llevó una materia
   La novia de mi hermano no puede ir a bailar

2. ***¿QUIÉN ES QUIÉN?****:* A partir de los datos ofrecidos, resolver el siguiente enigma lógico. Una vez resuelto, transcribir los razonamientos deductivos que fue preciso realizar para llegar a la solución (extraído de la revista *Joker*):
   Cinco equipos participantes del Nacional B disputan un torneo de fútbol. Los datos que aparecen en la tabla de posiciones son suficientes para deducir los resultados de todos los partidos disputados. Cada equipo enfrenta una sola vez a todos los demás. Tener en cuenta que por partido ganado se adjudican tres puntos al vencedor y por partido empatado cada equipo obtiene un punto. Completar la tabla de posiciones e indicar los resultados de los partidos.

J: partidos jugados; G: partidos ganados; E: partidos empatados; P: partidos perdidos;
G. F.: goles a favor; G.C.: goles en contra.; Ptos.: puntos obtenidos

RESULTADOS:

TIGRE		BANFIELD	
FERRO		QUILMES	
PLATENSE		TIGRE	
BANFIELD		CHACARITA	

HURACÁN		TIGRE	
FERRO		PLATENSE	
BANFIELD		QUILMES	
TIGRE		CHACARITA	
PLATENSE		BANFIELD	

La forma lógica

Decíamos en el punto anterior que la lógica es capaz de determinar la corrección o incorrección de un razonamiento atendiendo solamente a su forma y desligándose del contenido de las proposiciones que lo componen. Pero ¿en qué consiste la **forma**? Y ¿de qué manera podemos llegar a ver la **forma** de un razonamiento?

En primer lugar, la forma de un razonamiento es su estructura abstraída de su contenido concreto. Para dar con la forma lógica de un razonamiento se opera abstrayendo esa estructura de las proposiciones –premisas y conclusión– que lo componen. Veamos algunos ejemplos. De las siguientes proposiciones:

Todo perro es mamífero
Ninguna paloma es mamífera
___
Hay animales acuáticos que son mamíferos

se pueden abstraer las siguientes formas:

Todo M es P
Ningún H es P
Algún S es P

Al abstraer se deben tener en cuenta, en primer lugar, los términos de la proposición. Los términos pueden ser de dos clases **categoremáticos** o **sincategoremáticos**. Los primeros, también llamados términos **no lógicos**, son aquellos que tienen significado por sí mismos. En los ejemplos anteriores, son **categoremáticos** los términos *perro, paloma, mamífero, animales acuáticos*. Los términos **sincategoremáticos** son aquellos que sólo tienen significado cuando acompañan a un término categoremático. A éstos se los llama términos lógicos, y en los ejemplos anteriores podemos identificar como **sincategoremáticos** a: *todo, son, hay, ningún*.

Cuando abstraemos, prestamos atención a los términos lógicos para mantenerlos en la versión formalizada de la proposición y reemplazamos los términos no lógicos por variables vacías de significado (generalmente se utilizan letras) e indiferentes al contenido de la proposición en cuestión. Generalmente llamamos **S** al sujeto de la proposición y **P** al predicado, pero a la hora de formalizar un razonamiento completo, formado por premisas y conclusión, **S** y **P** suelen identificar, respectivamente, al sujeto y al predicado de la conclusión, mientras que para reemplazar a los demás sujetos o predicados que eventualmente aparezcan en las premisas suelen utilizarse otras letras (M, R, T, etcétera).

Actividades para el alumno

Abstraer la forma de los siguientes razonamientos:

A los argentinos no les gusta trabajar
A alguna gente le gusta trabajar

Alguna gente no es argentina

Los salteños son argentinos
Ningún argentino es maorí

Los salteños no son maoríes

Algunos hombres son buenos cocineros
Los buenos cocineros nunca prueban la comida que hacen

Ningún hombre prueba la comida que hace

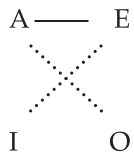
Los integrantes de la selección son argentinos
El arquero Chilavert es paraguayo

El arquero Chilavert no es integrante de la selección

El Cuadrado de la oposición

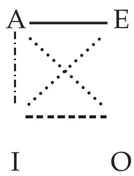
En el siglo IV antes de Cristo ya era manifiesta la utilidad de la lógica para el desarrollo del conocimiento en general y sobre todo para el de la ciencia. Aristóteles fue uno de los primeros pensadores que se tomó el trabajo de poner por escrito sus estudios sobre esta disciplina, que hoy llamamos lógica. En aquellos tiempos, sin embargo, a los varios tratados aristotélicos sobre lógica se los llamó *Organon* (en verdad, el *Organon* incluye también tratados sobre epistemología o sobre la teoría de la discusión, que no son específicos de lo que hoy llamamos lógica, pero se relacionan con ella). En griego, *Organon* significa "instrumento, herramienta", y precisamente eso es lo que pensaba Aristóteles que debía ser la lógica: un instrumento para toda investigación seria que uno quiera encarar.
En el tratado *Sobre la interpretación* (más conocido como *De Interpretatione*, que es su nombre en latín), Aristóteles estableció una serie de relaciones lógicas que se dan entre premisas universales afirmativas (A), universales negativas (E), particulares afirmativas (I), particulares negativas (O). Aristóteles sostuvo (en *De Interpretatione*) que A y O son **contradictorias**, lo mismo que E e I, y también afirmó que A y E son **contrarias**.
Esto debe entenderse de la siguiente manera: dos proposiciones son **contradictorias** cuando una afirma universalmente lo que la otra niega en forma particular o también cuando una niega universalmente lo que la otra afirma en forma particular. En cuanto a su relación con la verdad, las proposiciones contradictorias no pueden ser ambas verdaderas y tampoco pueden ser ambas falsas. Por ejemplo: son contradictorias *Todos los hombres son mortales* (A) y *Algún hombre no es mortal* (O), y también *Ningún gato es batracio* (E) y *Algún gato es batracio* (I). Queda claro con el ejemplo que si uno de los términos de la relación de contradictoriedad es verdadero, el otro debe ser necesariamente fal-

so y viceversa.
Por otra parte, son **contrarias** las afirmaciones y negaciones universales: *Todos los gatos son batracios* (A) y *Ningún gato es batracio* (E). De estas últimas, dice Aristóteles que "no pueden ambas ser verdaderas" (por cierto, en el ejemplo dado está claro que la proposición A es falsa) pero aclara que las proposiciones opuestas a éstas (es decir I y O) "pueden ser ambas verdaderas respecto de lo mismo". El ejemplo que da Aristóteles es: *No todos los hombres son blancos* (una forma de O que puede ser equivalente a *Algún hombre no es blanco*) y *Algún hombre es blanco*. Al ilustrar estas relaciones lógicas obtenemos la siguiente figura:



Referencias:
—— (contrarias)
.... (contradictorias)

Aunque en el texto aristotélico al que nos estamos refiriendo no figuren, sin embargo, estas oposiciones implican también otras relaciones lógicas: I y O son **subcontrarias**, es decir, una afirma (o niega) en forma particular lo que la otra niega (o afirma) en forma particular. Ellas no pueden ser ambas falsas (porque si I es falsa, entonces su contradictoria, E, es verdadera, y por lo tanto la contraria de E, A, es falsa, y por ende, la contradictoria de A, O, es verdadera; y así llegamos a demostrar que I y O no pueden ser ambas falsas).
El **cuadrado de la oposición**, en su forma tradicional, también permite hablar de relaciones **subalternas**: son subalternas las proposiciones que afirman (o niegan) particularmente lo que la otra afirma (o niega) en forma universal. Por ejemplo, *Algún gato es felino* (I) es subalterna de *Todos los gatos son felinos* (A), y *Algún gato no es batracio* (O) es subalterna de *Ningún gato es batracio* (E). La verdad o falsedad de una proposición subalterna depende de la verdad o falsedad de su subalternante, es decir: si A es verdadera, I debe serlo necesariamente; y si E es verdadera, O debe serlo. En cambio si A o E son falsas, I y O deben ser, respectivamente, falsas. La figura completa del cuadrado de la oposición en lo que se conoce como su forma tradicional podría ilustrarse así:



Referencias:
—— (contrarias)
.... (contradictorias)
------(subcontrarias)
-.-.-.-(subalternas)

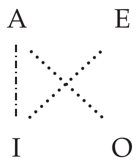
Críticas modernas al cuadrado de la oposición

El cuadrado de la oposición fue utilizado prácticamente sin ser sometido a crítica hasta el siglo XIX. No vamos a extendernos aquí en la interesante historia de la crítica al cuadrado de la oposición, pero debemos saber, al menos, que en el momento en que la lógica moderna comenzó a simbolizar las formas A, E, I, O mediante la llamada lógica cuantificacional (nos referiremos brevemente a ella al final de este capítulo), quedó de manifiesto que la mayor parte de las relaciones establecidas por el cuadrado de la oposición en su forma tradicional no pueden ser válidas.

El argumento fundamental de la crítica al cuadrado de la oposición es el siguiente: supongamos que S es un término vacío (no existe nada S) y que por lo tanto S no es verdadero respecto de nada; entonces, la forma I (*Algún S es P*) es falsa. De aquí se deduce que su forma contradictoria, E (*Ningún S es P*), es verdadera. Pero entonces su forma subalterna, O (*Algún S no es P*), debe ser verdadera. Pero esto no es posible porque dijimos que no hay nada S.

En la formulación aristotélica –nos referimos al texto *De Interpretatione*– tal inconsistencia no se produce porque Aristóteles, como dejamos entrever anteriormente, no se refirió allí a la forma O como *Algún gato no es batracio*, sino, en todo caso, como *No todo gato es batracio*. Así, el cuadrado de la oposición sobrevivió durante la Antigüedad y buena parte de la Edad Media sin necesidad de tomar en cuenta las críticas que surgieron durante la Modernidad. Pero cuando se empezó a tener en cuenta la posibilidad de que los términos universales pudieran ser clases vacías, tal como mostramos en el párrafo anterior, allí entonces los lógicos se dieron cuenta de que su disciplina podía resultar mucho más útil y podía desarrollarse en otros sentidos si era capaz de prescindir del supuesto con el que se había manejado hasta entonces (a saber: que los términos universales no son clases vacías).

De acuerdo con desarrollos contemporáneos de la lógica, que admite la existencia de términos o clases vacías, las únicas relaciones lógicas que quedaron en pie son las que se dan entre proposiciones contradictorias (y eventualmente la relación subalterna entre A e I, siempre y cuando partamos del supuesto de que los términos afirmativos no son vacíos, es decir que hay al menos un individuo S).



Referencias:
.... (contradictorias)
-.-.-.- (subalternas)

En su libro *Introduction to Logical Theory* (Londres, 1952), Peter Strawson intentó una rehabilitación del tradicional cuadrado de la oposición y hasta cierto punto consiguió conservar algunas de las relaciones lógicas provistas por esta herramienta utilizada durante dos milenios, pero al costo de sacrificar la aplicación del cuadrado fuera del ámbito estricto de la lógica.

Simbolización de las formas tradicionales mediante la lógica cuantificacional:

Todo S es P	=	(x) (Sx Px)
Ningún S es P	=	(x) (Sx -Px)
Algún S es P	=	(x) (Sx & Px)
Algún S no es P	=	(x) (Sx & -Px)

Silogismo categórico

Cuando clasificamos a los razonamientos en deductivos, inductivos y analógicos (en el apartado 3), intentamos poner de manifiesto la importancia que tiene para la lógica el razonamiento deductivo porque nos permite inferir necesariamente una conclusión de ciertas premisas. Una de las variantes más conocidas de razonamiento deductivo –y una de las más antiguas en su estudio– es la del llamado silogismo categórico. Como todo razonamiento deductivo, el silogismo consta de dos premisas y una conclusión. En las dos premisas del silogismo hay tres términos: uno de ellos aparece en ambas y a éste se lo conoce con el nombre de **término medio** (M). Se llama **término mayor** (P) al que aparece en el predicado de la conclusión, y **término menor** (S) al que aparece como sujeto de la misma. Veamos un ejemplo:

Todas las herramientas son útiles
Todos los martillos son herramientas
___
Todos los martillos son útiles

Como se puede ver en este caso, el término mayor es *útiles*, el término menor es *martillos* y el término medio es *herramientas*, que sólo aparece en las premisas. Las premisas, por su parte, se denominan según el término de la conclusión que contengan: aquella que contiene al término mayor se llama **premisa mayor** (en el ejemplo citado, el término mayor es *útiles*, y por lo tanto la mayor es la primera premisa) y aquella que contiene al término menor es la **premisa menor** (en este caso se trata de la segunda premisa, ya que allí está contenido el término *martillos*).

Se llama **figura** del silogismo a la forma de éste en función de la ubicación del término medio en las premisas, a saber:

1) MP	2) PM	3) MP	4) PM
SM	SM	MS	MS

Actividad para el alumno

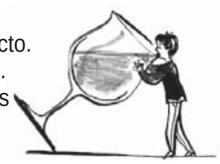
A partir de las relaciones que establece el cuadrado de la oposición (en su forma tradicional) responde:

a. Si la subalternante es verdadera, la subalterna es: ....
b. Si la subalterna es falsa, la subalternante es: ....
c. Dos proposiciones son contradictorias si y sólo si: ....
d. Si una proposición es afirmativa su contraria es: ....
e. Dos proposiciones son subcontrarias si y sólo si: ....
f. Si una proposición es afirmativa, su contradictoria es: ....
g. Si una proposición es afirmativa, su contraria es: ....

HUMOR

Silogismo 1:
Dios es amor.
El amor es ciego.
Steve Wonder es ciego.
Conclusión: Steve Wonder es Dios.

Silogismo 2:
Me dijeron que Yo soy nadie.
Nadie es perfecto.
Luego, yo soy perfecto.
Pero, sólo Dios es perfecto.
Por lo tanto, Yo soy Dios.
Si Steve Wonder es Dios
Yo soy Steve Wonder!!!
Entonces, ¡¡Soy ciego!!



Silogismo 3:
Cuando bebemos alcohol en exceso, terminamos borrachos.
Cuando estamos borrachos, dormimos.
Cuando dormimos no cometemos pecados.
Cuando no cometemos pecados, vamos al Cielo.
Conclusión: ¡¡para ir al Cielo hay que ser borracho!!

Silogismo 4:
El beber mucho alcohol mata las neuronas, las neuronas que mata son las más débiles.
Si se mueren las débiles, quedan las más fuertes e inteligentes.
Conclusión: Mientras más bebo alcohol, más inteligente me hago.

Para todos los casos se sobreentiende que la conclusión (que en esta ilustración no figura) corresponde a la forma SP, o sea sujeto (= término menor) y predicado (= término mayor), dado que como ya dijimos el término medio, M, no figura en ella.
Está claro que en el lenguaje coloquial no siempre (ni siquiera la mayoría de las veces) encontramos los razonamientos formulados como un silogismo categórico en el que las premisas mayor y menor y la conclusión están así ordenadas. Sin embargo, esta **forma estándar** de ordenar el razonamiento nos permite determinar con mayor claridad si un razonamiento es correcto o incorrecto. La clave, en todo caso, consiste en que nosotros sepamos traducir las proposiciones del habla cotidiana en premisas de un silogismo, y que tratemos de hallar para cada caso la forma que le corresponde (puede ocurrir, de todos modos, que un argumento no admita ser reformulado como silogismo). La ordenación de los silogismos en la forma estándar –aquella que coloca en primer término a la premisa mayor, en segundo lugar a la premisa menor y en tercer lugar a la conclusión– tiene la exclusiva función de simplificar nuestra tarea en el momento de determinar la corrección de un razonamiento.
Ahora bien, más allá de su figura, las proposiciones del silogismo pueden ser universales afirmativas (*Todos los hombres son mortales*), universales negativas (*Ningún hombre es eterno*), particulares afirmativas (*Algún gato es blanco*) o particulares negativas (*Algún gato no es gris*), y estas diferentes proposiciones, como ya vimos, se abrevian A, E, I, O, respectivamente. Para obtener el **modo** de un silogismo dado tenemos que aplicar esta clasificación a las premisas y a la conclusión. En otras palabras: el **modo** de un silogismo es una lista en la que se enumeran, ordenados según la forma estándar, los distintos tipos de afirmación o negación particular o universal que se dan en cada una de sus premisas y en su conclusión. Un silogismo del modo OAO, por ejemplo, tiene una proposición particular negativa en la premisa mayor (*Algunos americanos no son argentinos*), una universal afirmativa en la premisa menor (*Todos los peruanos son americanos*) y una particular negativa en la conclusión (*Algunos peruanos no son argentinos*). En este caso se trata, además, de un silogismo de figura 1. En el caso del ejemplo que vimos más arriba –el de los martillos útiles– podemos decir que ese silogismo corresponde a la figura 1 y que su modo es AAA.
En total, existen 256 formas de silogismos categóricos, que resultan de multiplicar las cuatro posibles clases de premisa mayor por las cuatro posibles clases de premisa menor por las cuatro posibles clases de conclusión y por las cuatro posibles posiciones relativas del término medio. Pero no todas las formas posibles de silogismo son válidas. Para determinar cuáles lo son existen reglas específicas.

Actividad para el alumno

Construye silogismos de los siguientes modos y figuras:

1) AEA 2) OIE

3) AAI 4) AIE

HUMOR: SILOGISMOS DISPARATADOS...

Imagínate un pedazo de queso suizo, de aquellos bien llenos de agujeros. Cuanto más queso, más agujeros.
Cada agujero ocupa el lugar en el que habría queso. Así, cuanto más agujeros, menos queso. Cuanto más queso, más agujeros y cuanto más agujeros menos queso.
Conclusión : Cuanto más queso menos queso.

Hoy en día, los trabajadores no tienen tiempo para nada.
Ahora, los vagos... tienen todo el tiempo del mundo.
El tiempo es dinero.
Luego, los vagos tienen más dinero que los trabajadores.
Conclusión: Para ser rico, ¡no hay que trabajar!!!

El concepto de validez formal

Cuando estudiamos la definición de razonamiento vimos que, a diferencia de las proposiciones que lo componen –las cuales pueden ser verdaderas o falsas–, el razonamiento no puede ser verdadero o falso sino, en general, correcto o incorrecto. Ahora bien, de los razonamientos no deductivos –ya sean analógicos o inductivos– decimos que ellos pueden tener mayor o menor probabilidad. En cambio los razonamientos deductivos pueden ser **válidos** o **inválidos**, según lo sea la *forma* de ese razonamiento deductivo. ¿Y cuándo es **válida** la forma de un razonamiento deductivo? Cuando no admite ningún razonamiento que tenga premisas verdaderas y conclusión falsa. Como el razonamiento deductivo es aquel en el cual las premisas ofrecen fundamento para extraer de ellas una conclusión necesaria, si las premisas del razonamiento deductivo son verdaderas, su conclusión debe ser necesariamente verdadera; pero si la conclusión no lo es, entonces quiere decir que el razonamiento era inválido. No puede haber razonamiento deductivo válido en el que, partiendo de premisas verdaderas, se arribe a una conclusión falsa. Veamos algunos ejemplos.
Los siguientes razonamientos tienen la misma forma lógica:

Los argentinos son hispanoparlantes
Los santafesinos son argentinos
____
Los santafesinos son hispanoparlantes

Los brasileños son hispanoparlantes
Los paulistas son brasileños
____
Los paulistas son hispanoparlantes

Los checos son hispanoparlantes
Los peruanos son checos
____
Los peruanos son hispanoparlantes

Si tuviéramos que abstraer su forma lógica diríamos que:

Todo M es P
Todo S es M
____
Todo S es P

Ahora bien, en el primer ejemplo podemos apreciar que tenemos dos premisas verdaderas y una conclusión también verdadera. En cambio, no ocurre lo mismo en los razonamientos que siguen: el segundo tiene premisas falsas y conclusión falsa; el tercero, si bien tiene premisas igualmente falsas, sin embargo, tiene conclusión verdadera. Esto es admisible aún en un razonamiento deductivo válido. No olvidemos que lo que nos promete un tal razonamiento es conservar la verdad de las premisas:

es decir nunca nos ocurrirá que, partiendo de premisas verdaderas, el razonamiento deductivo válido nos lleve a una conclusión falsa. En cambio, de premisas falsas puedo obtener cualquier cosa, incluso una proposición verdadera. Pero ella se obtuvo por casualidad. Si por algo son valiosos los razonamientos deductivos válidos es porque nos garantizan la conservación de la verdad de las premisas a la conclusión. Ya nos referimos a la estrecha conexión que deben tener las premisas y la conclusión dentro de un razonamiento deductivo. A esa relación por la cual podemos decir que de ciertas premisas se obtiene una determinada conclusión se la llama **inferencia**. Por lo tanto, se puede decir que la primera pregunta del lógico es ¿cuáles son las inferencias correctas? En el caso de la llamada lógica simbólica (que veremos más adelante), existe una lista considerable de reglas de inferencia ya establecidas. Nos referiremos luego a algunas de ellas. Pero por el momento, nos interesa destacar la independencia que tiene el concepto de validez (lo que hace a un razonamiento ser correcto) de la verdad o falsedad de las premisas o de la conclusión. Decimos que un argumento deductivo es válido cuando la inferencia de las premisas a la conclusión es perfecta. O, dicho de otra manera: Si las premisas de un razonamiento válido son verdaderas, su conclusión debe ser también verdadera. Es imposible que la conclusión de un razonamiento válido sea falsa si sus premisas son verdaderas.
Todo razonamiento deductivo es válido o inválido. Puede ocurrir que de premisas verdaderas yo obtenga una conclusión falsa, como ocurre en el caso de este silogismo de modo AAA y de figura 3:

Todo rosarino es santafesino
Todo rosarino es americano

Todo americano es santafesino

O puede ocurrir que de premisas falsas obtenga una conclusión verdadera, y esto es posible tanto mediante inferencia válida como mediante inferencia inválida. Como ejemplo puede darse el siguiente razonamiento, cuya inferencia es válida:

Todos los santafesinos son bolivianos
Todos los bolivianos son argentinos

Todos los santafesinos son argentinos

O también, puede darse la siguiente inferencia inválida de la cual concluyo algo verdadero:

Todos los dioses son mortales
Todos los dioses son hombres

Todos los hombres son mortales

Lo que sucede en estos últimos casos es que se llegó a una conclusión verdadera por casualidad y no por necesidad lógica, y por lo tanto la utilidad de este razonamiento es nula para el desarrollo de la ciencia o de cualquier tipo de conocimiento riguroso.

Estos ejemplos nos sirven para clarificar lo siguiente: la validez de la inferencia de un razonamiento deductivo es independiente de la verdad de las premisas; por cierto, las dos condiciones deben darse para garantizar la verdad de la conclusión. Pero, como muestra el cuadro que veremos más adelante, de las ocho posibles combinaciones de verdad y validez, sólo una nos conduce por la senda exitosa:

PREMISAS	INFERENCIA	CONCLUSION
VERDADERAS (ambas lo son)	válida	verdadera
	inválida	verdadera falsa
FALSAS	válida	verdadera falsa
	inválida	verdadera falsa

Como muestra el gráfico, lo único que no puede ocurrir en un argumento deductivo es que tenga premisas verdaderas, inferencia válida y conclusión falsa. Y sin embargo, la única posibilidad útil del silogismo es la que en el cuadro figura primera puesto que tiene premisas verdaderas, inferencia válida y, por esto mismo, conclusión necesariamente verdadera.

DIJO UN FILOSOFO…
"Sólo una prueba apodíctica (necesaria), en tanto ella es intuitiva, puede llamarse demostrativa. La experiencia nos enseña bien lo que es, pero no que lo que es no puede ser de otro modo. Los argumentos empíricos tampoco pueden proveer una prueba apodíctica. Pero la certeza intuitiva, es decir la evidencia, jamás puede resultar de conceptos *a priori* (en el conocimiento discursivo), no importa cuán apodícticamente cierto pueda ser, además, el juicio. No hay, entonces, otra cosa que la matemática que contenga demostraciones, porque ella no deriva su conocimiento de conceptos sino de la construcción de conceptos, es decir, en la intuición que puede darse *a priori* como correspondencia con los conceptos. El método algebraico mismo con sus ecuaciones, de las que saca por reducción la verdad al mismo tiempo que la prueba, aunque no es sin duda una contrucción geométrica, es sin embargo una construcción característica en la cual, con la ayuda de los signos, se representan los conceptos en la intuición, sobre todo los de relación de cantidades donde, incluso sin mirar el lado heurístico (que sirve para descubrir), todos los razonamientos están garantizados contra el error sólo por ser puestos delante de los ojos. El conocimiento filosófico, al contrario, está necesariamente privado de esta ventaja, porque debe considerar siempre la generalidad *in abstracto* (por medio de conceptos), en tanto que la matemática puede considerarla *in concreto* (en una intuición singular) y, no obstante, por medio de una representación pura *a priori* donde no todo lo falso deviene visible. También yo daría con más convencimiento a las pruebas filosóficas el nombre de pruebas *acroamáticas* (discursivas), porque no pueden ser hechas más que por simples palabras (por el objeto en el pensamiento), más que la de *demostraciones*, porque estas últimas, como lo indica la expresión, penetran en la intuición del objeto".
Immanuel Kant, *Crítica de la razón pura*, Siglo XVIII.

Reglas del silogismo correcto

Existen cuatro reglas que, si se siguen al pie de la letra, garantizan la construcción de silogismos correctos. Las cuatro primeras se refieren a la estructura del razonamiento, las otras cuatro, al contenido del mismo. Para poder entender a qué se refieren algunas de estas reglas, debemos introducir la noción de **extensión**: llamamos extensión al nivel de compromiso que establecen los cuantificadores "todos", "algunos", "ninguno" y las negaciones que pudieran aparecer en la proposición entre el sujeto y el predicado de la misma. Veamos algunos ejemplos para entenderlo.
Si decimos *Todos los argentinos son americanos* estamos tomando al sujeto *argentinos* en la totalidad de su extensión (puesto que hablamos de que son *todos* los argentinos). Pero en cambio en esta misma frase no estamos tomando al predicado en toda su extensión. Es decir, decimos que la totalidad de un conjunto está incluida dentro de otro mayor. Pero esto no dice nada respecto de la totalidad del conjunto mayor, es decir, del predicado (los que son *americanos*) salvo que en su conjunto están incluidos los argentinos.
Cuando decimos, en cambio, *Ningún ave es mamífera* estoy tomando tanto al sujeto, las *aves*, como al predicado, el ser *mamífero*, en toda su extensión, puesto que al afirmar que *ningún* ave es mamífera estoy hablando de la totalidad de las aves (en forma negativa) y afirmo a la vez que la clase mamífero en su totalidad no incluye a ningún individuo que sea ave.

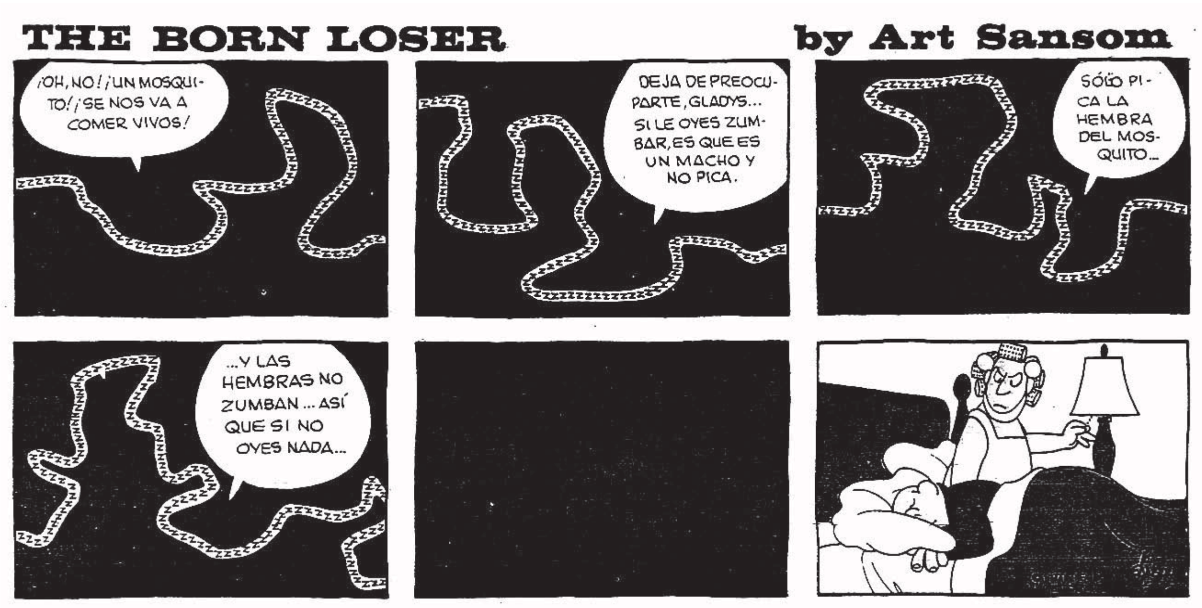
1) Todo silogismo consta de tres términos, de los cuales uno de ellos, el término medio, oficia de nexo entre los otros dos.
2) El término medio no puede estar en la conclusión.
3) El término medio debe aparecer en toda su extensión al menos una vez. De dos premisas particulares no se puede inferir nada.
4) De dos premisas negativas no podemos extraer ninguna conclusión.
5) Ningún término puede aparecer en la conclusión con mayor extensión que en las premisas.
6) De dos premisas particulares no podemos extraer ninguna conclusión.
7) De dos premisas afirmativas no podemos extraer conclusión negativa.
8) La conclusión debe seguir siempre a la parte más débil de las premisas. En este sentido, consideramos débiles a las premisas negativas respecto de las afirmativas, y a las particulares respecto de las universales. De manera que: *Algunos hombres son mortales* es más débil que *Todos los hombres son mortales*. Y *Algunos mamíferos no son invertebrados* es más débil que *Algún pez es mamífero*.

HUMOR: MÁS SILOGISMOS DISPARATADOS...

Pienso, luego existo. Las rubias tontas no piensan, luego, las rubias tontas no existen. Mi amigo dice que no es gay porque sale con una rubia inteligente. Si una rubia inteligente saliese con mi amigo sería una tonta. Como las rubias tontas no existen, mi amigo no sale con nadie. *Conclusión: ¡¡Mi amigo es gay!!*	A quien madruga Dios lo ayuda... Quien madruga, duerme en la tarde... Quien duerme en la tarde, no duerme en la noche... Quien no duerme en la noche, salen de rumba!!! *Conclusión: Dios ayuda a los que salen de rumba!!!*

Actividades para el alumno

1) A partir de los términos *perro*, *animal* y *mamífero*, construye silogismos correctos utilizándolos según se indica en cada caso:
   a. premisa menor, premisa mayor, término medio
   b. premisa mayor, término medio, premisa menor
   c. término medio, premisa menor, premisa mayor
2) A partir de lo estudiado sobre el silogismo, construir ejemplos que correspondan a las cuatro *figuras* con los siguientes modos: AEI, EII, AOO y AIA.
3) Realizar el o los silogismos que representen las deducciones que aparecen en el siguiente chiste (The Born Loser).



Lógica simbólica

Si bien una gran parte de nuestros razonamientos habituales pueden ser representados formalmente mediante el modelo de la lógica categorial a la que nos referimos hasta ahora, los lógicos han desarrollado nuevos sistemas más poderosos y complejos para traducir razonamientos atendiendo solamente a su estructura. Uno de los pasos clave que dio la lógica en los tiempos modernos consistió en adoptar el método de la matemática. ¿Qué significa esto? Que los lógicos se dieron cuenta de que adoptando un lenguaje simbólico propio y sujetándose a reglas precisas de operación, como lo hace desde hace siglos la matemática, la lógica también podría desarrollar mucho más su capacidad de cálculo. Así, por ejemplo, al detectar la incorrección de un razonamiento podemos calcular que la extensa argumentación que se apoya en ese mismo razonamiento será, a su vez, incorrecta o inválida. Pero esta tarea resulta mucho más sencilla si podemos efectuarla mediante un lenguaje formal que se haya liberado de la ambigüedad y la vaguedad propias del lenguaje coloquial y también mediante la sistematización de determinadas reglas de cálculo.

DIJO UN FILÓSOFO…
"Teófilo: -Tu razonamiento sobre el poco uso de silogismos está lleno de observaciones sólidas y bellas. Hay que confesar que la forma escolástica de los silogismos es poco empleada en el mundo y que sería demasiado larga y embrollaría si se la quisiera emplear seriamente. Y, sin embargo, ¿lo creería? Sostengo que la invención de la forma de los silogismos es una de las más bellas del espíritu humano, e incluso de las más considerables. Es una especie de *matemática universal* cuya importancia no es suficientemente conocida; y se puede decir que un *arte de la infalibilidad* está contenido en ella, si se sabe y se puede hacer buen uso de ella, lo cual no siempre es posible. Pero hay que saber que por los *argumentos de forma* no entiendo solamente esta manera escolástica de argumentar de la que se echa mano en los colegios, sino todo razonamiento que concluye por la fuerza de su forma, y donde no se tiene necesidad de suplir ningún artículo, de suerte que un *encadenamiento*, otro entramado de silogismo que evita la repetición, incluso una cuenta bien dispuesta, un cálculo de álgebra, un análisis de los infinitesimales me resultarán aproximadamente argumentos de forma, porque sus formas de razonar ha sido predemostrada, de manera que se está seguro de que no es posible equivocarse".
Gottfried Leibniz, *Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano*, Siglo XVIII.


Gottfried Leibniz.

El cálculo matemático progresa en gran medida cuando opera con un lenguaje simbólico y con reglas de operación claras y precisas. Dice Manuel Garrido en su libro *Lógica simbólica*: "Hasta qué punto la potencia operativa del cálculo depende de la formalización del lenguaje en que se apoya es algo que puede comprobarse ensayando la realización de multiplicaciones y divisiones sin recurrir al simbolismo aritmético, con la sola ayuda del lenguaje ordinario. Aunque se dominen las reglas de operación, la falta de simbolismo adecuado dificulta extraordinariamente la marcha del cálculo".

Cuando estudiamos la forma lógica de un razonamiento (en el punto 4 de este capítulo) vimos que era posible construir un esquema formal vacío de contenido: en ese momento probamos reemplazar con letras a los términos categoremáticos, es decir, los elementos variables de un razonamiento, pero dejamos intactos a los términos lógicos o sincategoremáticos del mismo razonamiento. Sin embargo, la matematización de la lógica formaliza o simboliza incluso los elementos constantes de los razonamientos. Este es, precisamente, el mayor paso que dio la lógica moderna respecto de la lógica de los antiguos. "El uso de un simbolismo adecuado –escribió Manuel Garrido– no sólo permite un mayor grado de seguridad y exactitud en la construcción de argumentos, sino también una mayor precisión en la formulación de las reglas que los gobiernan".

Para dar un ejemplo de cómo procede la lógica matematizada podemos recurrir a la descripción de la lógica proposicional o lógica de enunciados, que es la parte más elemental de la lógica simbólica. Si bien la lógica de enunciados ya había sido descubierta y en parte sistematizada en la Antigüedad por los estoicos, fue recién en el siglo XIX que tomó mayor impulso gracias a la formalización que de ella hicieron los lógicos George Boole y Gottlob Frege. La lógica proposicional se ocupa del estudio de la composición de enunciados compuestos a partir de unidades mínimas del lenguaje que son los llamados enunciados atómicos. Por ejemplo:

Juan es analfabeto.

Madrid está en Europa.

Ayer barrí el patio.

El examen es difícil.

son considerados enunciados atómicos, mientras que se llaman enunciados compuestos o moleculares los que se componen de dos o más enunciados atómicos, como por ejemplo:

Juan es analfabeto y abandonó la escuela, entonces no aprenderá nunca.

Madrid está en Europa y Buenos Aires no.

Ayer barrieron el patio y estaba limpio. Hoy el patio no está limpio, entonces hoy no lo barrieron.

Si el examen es difícil, tendré que estudiar. Pero el examen no es difícil, así que no tengo que estudiar.

Aprobaré si y sólo si estudio todo el programa de la materia.

Aquí tenemos que distinguir los enunciados atómicos y las partículas que permiten establecer la composición de enunciados. Las partículas que más nos interesan en el ámbito de la lógica proposicional son cinco: *y, no, o, si* ... (*tal cosa) entonces ... (tal otra)* y *si y sólo si*. En el marco de la lógica de enunciados, a estas partículas se las conoce con el nombre de conectivas o juntores, que son los elementos constantes del lenguaje formal que hemos establecido. A los elementos variables, los enunciados, los simbolizamos con letras del alfabeto en minúscula: p, q, r, etcétera. Para cada una de las conectivas o juntores existe también una simbolización. Una aclaración importante: debemos ser conscientes de que la construcción de un lenguaje formal obedece a la necesidad de operar (deducir, demostrar) al margen de las ambigüedades e imprecisiones propias del lenguaje coloquial. Esto significa que si bien ahora estamos aprendiendo las reglas para "traducir" expresiones del lenguaje coloquial en las fórmulas de un cierto lenguaje formal que nos ayuda a calcular sin vaguedad, luego estas fórmulas de razonamientos pueden ser "traducidas" a su vez al lenguaje ordinario. A este último procedimiento, mediante el cual sabemos que algo expresado como *p* puede significar *Llueve* o también *Mario es de Boca* o *La humedad bajó*, se lo llama **sustitución**.

Identificaremos ahora los símbolos correspondientes a los principales juntores.

La **negación**, que en el ámbito de la lógica proposicional no es considerada como enunciado atómico sino como la suma de un enunciado (que es siempre una formulación afirmativa) más la conectiva de la negación, se simboliza anteponiendo $-$ a la variable correspondiente:

$$-p, -q, -r$$

Ejemplos: *La terraza no es un lugar seguro, Pablo no juega vóley, Miramar no está en Santa Fe.*

A la **conjunción** de dos enunciados, o sea: a la *y*, se la simboliza: . o también ^, como en

$$p \,.\, q$$

que se lee: "p y q".

Ejemplos: *Luis Brandoni es diputado y actor, Leo y escribo, Digan lo que piden y serán escuchados.*

La **disyunción**, que corresponde a nuestro uso de la "o", se simboliza de dos formas distintas, según se trate de una disyunción incluyente o excluyente. En el primer tipo de disyunción se considera que al menos uno de los dos términos debe darse y en este caso se simboliza de la siguiente forma:

$$p \vee q$$

y se lee: "p o q".

Ejemplos: *Comemos milanesas o papas fritas, Para aprobar la materia hay que promocionar con siete puntos o dar un examen final.*

El segundo tipo de disyunción, la llamada **disyunción excluyente**, exige que uno y sólo uno de los términos se dé efectivamente. Y se simboliza de la siguiente forma:

$$p \text{ w } q$$

y se lee: "o p o q".

Ejemplos: *El Clásico lo gana Boca o River, Los argumentos deductivos son válidos o inválidos.*

La **implicación**, es decir la relación a la que nos referimos cuando decimos "si... entonces...", se simboliza

$$p \rightarrow q,$$

y se lee: "si p entonces q".

Ejemplo: S*i llueve voy al cine, Si tenés fiebre, quedate en cama.*

La **equivalencia** o **coimplicación** es aquella relación que expresa lo que en el lenguaje ordinario denominamos como "si y sólo si" o "cuando y solamente cuando" o "equivale a"; se simboliza:

$$p \leftrightarrow q$$

y se lee generalmente: "p si y sólo si q".

Ejemplos: *Tendré calificación sobresaliente si y sólo si logro obtener diez puntos en los exámenes, Se es argentino si y sólo si se ha nacido en la Argentina.*

Veamos lo que ocurre al simbolizar los siguientes ejemplos de razonamientos:

1) *Si no llueve hacemos el asado en la terraza*
No llueve
____
Entonces hacemos el asado en la terraza

considerando que p = "llueve" y q = "hacemos el asado", el razonamiento se puede simbolizar:

$$\begin{array}{c} -p \rightarrow q \\ -p \\ \hline q \end{array}$$

2) *La prueba es oral o escrita*
Si es oral no me va bien
Pero es escrita
Me va bien

considerando que p = "la prueba es oral", q = "la prueba es escrita", r = "me va bien", el razonamiento se puede simbolizar:

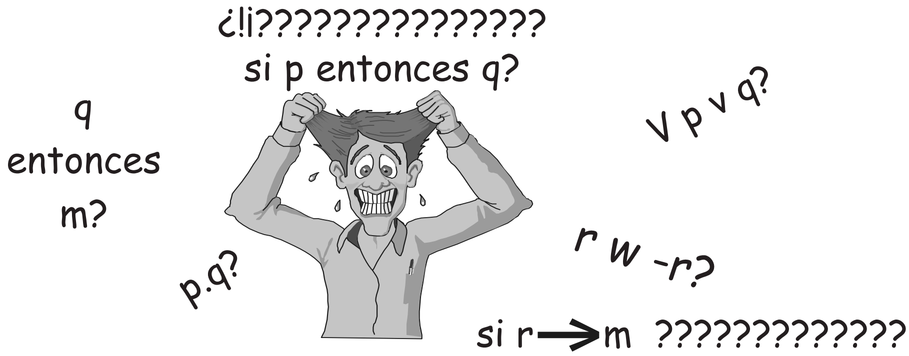
$$\begin{array}{c} p \mathrel{w} q \\ p \rightarrow -r \\ q \\ \hline r \end{array}$$

3) *Si las tasas de interés suben, habrá especulación*
O suben las tasas o no habrá liquidez
No hay liquidez
No habrá especulación

considerando que p = "suben las tasas de interés", q = "hay especulación", r = "hay liquidez", el razonamiento se puede simbolizar:

$$\begin{array}{c} p \rightarrow q \\ p \mathrel{w} -r \\ -r \\ \hline -q \end{array}$$

El proceso inverso, es decir, la sustitución de fórmulas y símbolos por enunciados que tengan sentido en un lenguaje coloquial, como vimos más arriba, también es posible.



Actividades para el alumno

1) Dado el siguiente código, simbolizar las proposiciones y los razonamientos transcriptos a continuación:

   p = *Francisco es un científico*

   q = *Francisco se dedica a la biología molecular*

   r = *Francisco formuló la teoría del ADN4-b*

   s = *Francisco es rubio*

   a. Francisco era científico y formuló la teoría del ADN4-b.
   b. Francisco es rubio o era científico, o ambas cosas.
   c. Si Francisco se dedica a la biología molecular, entonces es científico.
   d. Si Francisco es científico y se dedica a la biología molecular, entonces formuló la teoría del ADN4-b.
   e. Si Francisco formuló la teoría del ADN4-b, entonces se dedica a la biología molecular. Pero Francisco no es científico, entonces no formuló la teoría.
   f. Francisco es científico si y sólo si es rubio. Francisco no es científico, entonces no es rubio.
   g. Francisco formuló la teoría del ADN4-b y no es científico.

2) Propone ejemplos tomados del lenguaje coloquial que sustituyan a los siguientes razonamientos:

a.
$$\begin{array}{c} p \rightarrow q \\ p \text{ w } r \\ r \\ \hline -q \end{array}$$

b.
$$\begin{array}{c} p \leftrightarrow q \\ q \rightarrow r \\ \hline p \rightarrow r \end{array}$$

c.
$$\begin{array}{c} p \,.\, q \\ p \rightarrow -r \\ \hline q \rightarrow -r \end{array}$$

Verdad o falsedad

Valor de verdad y tablas de verdad

Llegados a este punto, sería legítimo preguntarnos ¿qué relación guardan todas estas clasificaciones con la verdad o la falsedad de los enunciados que ellas expresan? Pues bien, es hora de asumir los límites de la lógica, al menos en cuanto a los aspectos de la disciplina que nosotros estamos estudiando: decidir sobre la verdad o la falsedad de un enunciado atómico no es problema de análisis lógico sino de información empírica. En otras palabras: la verdad de un enunciado depende de su conformidad con los hechos. O sea, para saber si es verdadero o falso que Fulano tiene calificación sobresaliente ($p \vee - p$), por citar uno de los ejemplos anteriores, habrá que ir a ver el boletín de la persona en cuestión. No hay cálculo lógico que me permita sortear ese paso. O para saber si es verdad que si llueve Fulano va al cine ($p \rightarrow q$) tengo que averiguar si efectivamente ha llovido y, en caso afirmativo, debo averiguar además si efectivamente Fulano fue al cine.

Sin embargo, podemos hablar, en sentido técnico –es decir, sin agotar exhaustivamente los sentidos de la palabra "verdad"– del valor de verdad positivo (verdadero) o negativo (falso) de cada enunciado y, consecuentemente, del valor de verdad de un razonamiento o varios razonamientos encadenados. La tabla de verdad es un gráfico que nos permite obtener el valor de verdad positivo o negativo de un enunciado compuesto en relación con todos los posibles valores de verdad de los enunciados

atómicos que lo componen. Veamos lo que ocurre con los enunciados compuestos que definimos recientemente.
La negación revierte el valor de verdad del enunciado atómico que es negado. Es decir: si el enunciado p es verdadero, entonces su negación, – p, es falsa, y viceversa. O sea: si "*Diego es el mejor*" es verdadera, entonces "*Diego no es el mejor*" es falsa. Y si "*Menem es el actual presidente*" es falsa, entonces su negación, "*Menem no es el actual presidente*" es verdadera. La tabla de verdad podría confeccionarse así:

p	**– p**
V	**F**
F	**V**

En la primera columna aparecen los posibles valores de verdad del enunciado p (V y F son abreviaciones de "verdadero" y "falso", y en la segunda columna, los que corresponden, en consecuencia, a $\neg$p.
La **conjunción** es verdadera sólo si los son los dos enunciados atómicos que la componen. En cambio es falsa en cualquier otro caso. "*Córdoba es una provincia mediterránea y Salta no limita con ninguna otra provincia argentina*" no puede ser un enunciado compuesto verdadero porque, si bien es verdadero el primer enunciado ("*Córdoba es una provincia mediterránea*"), el segundo no lo es (puesto que es falso que Salta no limita con ninguna provincia argentina). La tabla correspondiente tendrá esta forma:

p	·	q
V	**V**	V
V	**F**	F
F	**F**	V
F	**F**	F

En el caso de la **disyunción incluyente**, resulta que es verdadera cuando uno o ambos enunciados que la componen son verdaderos. Y solamente puede ser falsa en el caso de que ambos componentes de la disyunción sean falsos. Pero que sólo uno de los dos enunciados lo sea, no implica la falsedad de la disyunción. La tabla correspondiente sería:

p	v	q
V	**V**	V
V	**V**	F
F	**V**	V
F	**F**	F

En el caso de una **disyunción excluyente**, en cambio, sólo uno de los términos puede ser verdadero, pero no ambos: si uno es verdadero, el otro es necesariamente falso. Es decir, utilizando los enunciados de un ejemplo anterior, si es verdadero que River ganó el clásico, entonces es falso que lo ganó Boca, y viceversa. No pueden ser ambos verdaderos ni ambos falsos. Veamos la tabla:

p	w	q
V	**F**	V
V	**V**	F
F	**V**	V
F	**F**	F

La **implicación material** (o enunciado condicional) es verdadera a menos que el antecedente del enunciado compuesto sea verdadero y el consecuente sea falso. Es decir, un enunciado de la forma: "*Si llueve voy al cine*" será verdadero a menos que ocurra que efectivamente haya llovido y que, a la vez, yo no haya ido al cine. Pero si el antecedente, es decir el enunciado "*llueve*", es falso, la implicación material se considera igualmente verdadera. Y lo mismo se considera verdadera si los dos integrantes de la implicación son falsos. Veamos la correspondiente tabla:

p	→	q
V	**V**	V
V	**F**	F
F	**V**	V
F	**V**	F

La **coimplicación** (llamada también equivalencia o bicondicional) es considerada verdadera cuando los enunciados que la componen tienen el mismo valor de verdad, es decir cuando son ambos verdaderos o ambos falsos, y en cambio es falsa cuando alguno de sus enunciados –cualquiera de ellos– es verdadero y el otro, falso. Por ejemplo, el bicondicional "*Será presidente si y sólo si gana las próximas elecciones*" es verdadero si ambos enunciados coinciden o si ninguno de ellos se da. Veamos la correspondiente tabla:

p	↔	q
V	**V**	V
V	**F**	F
F	**F**	V
F	**V**	F

Cómo confeccionar tablas de verdad

Las tablas de verdad de enunciados moleculares o compuestos (conjunción, disyunción, implicación material y otras) deben contemplar en sus columnas iniciales todos los posibles valores de verdad que ocurran para agotar todas las posibles combinaciones entre los distintos enunciados atómicos que componen al enunciado molecular en cuestión. Si queremos saber el valor de verdad de **– p** suponemos que el enunciado atómico **p** puede ser dos cosas únicamente: V o F, y en función de esas posibilidades, su negación será, por su parte, F o V. Pero si queremos averiguar el valor de verdad de **p . q**, que es una composición de los enunciados atómicos **p** y **q**, las posibilidades serán cuatro (es decir las dos posibilidades de **p** por las dos de **q**) y así sucesivamente.

Si quisiéramos confeccionar la tabla de verdad del enunciado compuesto **p v q . r** habrá que multiplicar las cuatro posibilidades que contempla la disyunción **p v q** por las dos posibilidades que aporta la conjunción del enunciado **r**. En estos casos, la tabla deberá tener cinco columnas, una por cada enunciado atómico y, entre ellas, las dos que corresponden a las conectivas que operan entre los enunciados en cuestión. Como criterio de orden, se utiliza la alternancia de los valores de verdad, V y F, sólo en la última columna, mientras que la primera columna multiplica el valor de verdad V por cuatro y luego el valor de verdad F por la misma cantidad, mientras que la columna correspondiente al enunciado **q** alterna de a dos los valores V y F. Al comenzar la tarea, la tabla del ejemplo que estamos analizando tendrá esta forma:

p	v	q	.	r
V		V		V
V		V		F
V		F		V
V		F		F
F		V		V
F		V		F
F		F		V
F		F		F

Luego habrá que resolver las dos columnas restantes, en el orden en que están dadas, según las tablas de verdad conocidas. En nuestro ejemplo debemos comenzar por la disyunción, de manera que en la primera línea: si **p** es V y **q** es V, la disyunción incluyente será V, y así –dejando de lado por el momento la conjunción– continuamos hasta finalizar esta columna, de modo que en este momento la tabla, todavía incompleta, se verá de la siguiente manera:

p	v	q	.	r
V	**V**	V		V
V	**V**	V		F
V	**V**	F		V
V	**V**	F		F
F	**V**	V		V
F	**V**	V		F
F	**F**	F		V
F	**F**	F		F

Por último, tomamos la columna resultante de la primera operación, en este caso la disyunción incluyente, que ha sido resaltada en el gráfico anterior, y comparamos sus valores de verdad con los del enunciado **r** que hasta ahora no había entrado en la comparación. Ahora, entonces, dejamos de lado las columnas correspondientes a los enunciados atómicos **p** y **q** y analizamos cómo puede resultar en cuanto a su valor

Actividades para el alumno

Confeccionar las correspondientes tablas de verdad, aclarando si son tautológicas, contingentes o contradictorias. Luego encontrar, para cada caso, un ejemplo válido de sustitución:

a) p v – p

b) p . q w r

c) p → – p

d) p → q . r

e) – p . q

f) – p v – q . r

g) p . q ↔ r . s

h) p w – p → r

i) (p . q) ↔ (– p v – q)

de verdad, la conjunción de **p v q** con **r**. Al finalizar, la tabla quedará así:

p	v	q	.	r
V	V	V	**V**	V
V	V	V	**F**	F
V	V	F	**V**	V
V	V	F	**F**	F
F	V	V	**V**	V
F	V	V	**F**	F
F	F	F	**F**	V
F	F	F	**F**	F

De acuerdo con el resultado que arroja su tabla de verdad, se dice que un enunciado compuesto puede ser tautológico (cuando el resultado ofrece sólo valores de verdad positivos), contradictorio (cuando el resultado de la tabla sólo ofrece valores negativos), o contingente (cuando en el resultado se hallan valores de verdad positivos y negativos).

Algunas reglas de inferencia

Los lenguajes formales necesitan de tres cosas:

- una tabla de símbolos formales: en el caso del lenguaje formal que estamos estudiando hemos visto juntores como – , →, w; algunos símbolos no lógicos como las variables p, q, r, etcétera;
- reglas de formación de fórmulas: por ejemplo, que el negador debe anteponerse al enunciado o conjunto de enunciados a los que afecta, como en – p o en – (p . q)
- reglas que gobiernan las operaciones deductivas, también llamadas **reglas de inferencia**. Se trata de formas de razonamiento válidas que pueden ser utilizadas para justificar los pasos de una prueba formal de validez de un razonamiento más complejo.

Veremos aquí sólo algunas de las principales y más utilizadas reglas de inferencia. Pero si tenemos a mano la lista completa de reglas de inferencia, todas ellas juntas, aplicadas con apropiadas reglas de sustitución, garantizan un completo cálculo proposicional.

• Modus Ponens

Esta regla de inferencia podría enunciarse así: "si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces se da necesariamente la consecuencia". Su forma sería así:

$$\frac{\begin{array}{c} p \rightarrow q \\ p \end{array}}{q}$$

Ejemplo: *"Si el termómetro marca más de 36º, entonces tenés fiebre. El termómetro marca 38º. Por lo tanto: tenés fiebre".*

• **Modus Tollens**

"Si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa consecuencia no se da, entonces no se da la hipótesis". Formalizada es así:

$$\frac{\begin{array}{c} p \rightarrow q \\ -q \end{array}}{-p}$$

Ejemplo: *"Si baja la humedad del ambiente, la ropa se seca. Pero la ropa no se secó. Entonces no bajó la humedad del ambiente".*

• **Silogismo hipotético**

"Si de una hipótesis se sigue una consecuencia, y de ésta, a su vez, una nueva consecuencia(2), entonces de la hipótesis se sigue la consecuencia(2)". Formalizada se vería así:

$$\frac{\begin{array}{c} p \rightarrow q \\ q \rightarrow r \end{array}}{p \rightarrow r}$$

Ejemplo: *"Si Juan aprueba el examen, Germán también lo va a aprobar. Pero si Germán aprueba el examen, Karina se va a enojar. Entonces si Juan aprueba el examen, Karina se va a enojar".*

• **Silogismo disyuntivo**

"Ante la disyunción entre hipótesis(1) o hipótesis(2), si la hipótesis(1) no se da, entonces se da la hipótesis(2)". Esta regla de inferencia tiene la forma:

$$\frac{\begin{array}{c} p \vee q \\ -p \end{array}}{q}$$

Ejemplo: *"O le hizo mal la milanesa o las papas fritas. Pero las milanesas no fueron. Entonces le hicieron mal las papas fritas."*

HUMOR:

¿Qué es la lógica?

Caminaba Venancio por la calle cuando se encuentra a Manolo y dice:

– Ala Manolo ¿qué andais haciendo?

– Nada Venancio, que ando estudiando la **Lógica**.

– ¿La **Lógica**? ¿y qué es eso?

– Verás Venencio, cómo explicarte... ¿te gusta el agua?

– Sí.

– Por **lógica** te gusta la playa, Venancio.

–Sí.

–Por **lógica** te gustan las muchachas en bikini.

–Sí.

–Bueno, pues eso es la **lógica** Venencio.

–Venancio se va y se encuentra con José y le dice:

–Ala José, ¿qué andais haciendo?

–Nada.

–Pues yo ando estudando la **Lógica**.

–¿La **Lógica**, y qué es eso?

–Pues verás, ¿Te gusta el agua José?

–NO.

–¡Entonces por **Logica** no te gustan las mujeres!!!!!

DIJO UN FILOSOFO…

"La geometría clásica, bajo el nombre que le dio Euclides en sus *Elementos*, ha pasado mucho tiempo por un modelo insuperable, e incluso difícilmente igualable, de teoría deductiva. Los términos propios de la teoría no son introducidos jamás sin ser definidos; no se avanza jamás sobre las proposiciones si no son demostradas, a excepción de un pequeño número de ellas que son enunciadas primero a título de principios: la demostración no puede, en efecto, remontar al infinito y debe apoyarse sobre algunas proposiciones primeras, pero se ha tenido cuidado de elegirlas de manera que no subsista ninguna duda sobre ellas en el espíritu sano. Aunque todo lo que se afirma sea empíricamente verdadero, la experiencia no es invocada como justificación: la geometría procede sólo por vía demostrativa, no funda sus pruebas sino sobre lo que ha sido establecido anteriormente, formándose en las únicas leyes de la lógica. Cada teorema se encuentra de este modo unido, por relación necesaria, a las proposiciones de las que se deduce como consecuencia, de manera que cada vez más cerca se constituye una red apretada en la que directa o indirectamente todas las proposiciones se comunican entre sí. El conjunto forma un sistema en el que no se podría sustraer o modificar ninguna parte sin comprometer la totalidad. De este modo, "los griegos razonaron con toda la justeza posible en matemática, y dejaron modelos del arte de demostrar para toda la humanidad". Con ellos, la geometría dejó de ser un resumen de recetas prácticas, o mejor, de enunciados empíricos, para devenir una ciencia racional".

R. Blanché, *La axiomática*, Siglo XX.

Actividades de integración de contenidos

1) Formalizar los siguientes enunciados. Luego construir con ellos razonamientos que tengan la misma forma de las reglas de inferencia aprendidas (cada uno de los enunciados debe ser utilizado para formar al menos una regla de inferencia).

   a. Brecht era socialista o comunista
   b. Si consigo trabajo voy a dejar la facultad
   c. Los jugadores no quieren entrenar
   d. Si el correo anda mal, la carta llegó atrasada, pero no es cierto que le haya llegado la carta atrasada

2) Determinar si las siguientes proposiciones son V o F mediante tablas de verdad, y justificar la respuesta por el tipo de relación que establecen:

   a. "Juan es buen alumno y estudioso" es contraria a "Juan no es buen alumno ni estudioso".
   b. "Si la educación es necesaria, entonces no es obligatoria" es subcontraria de "La educación es necesaria o es obligatoria, o ambas cosas".
   c. "La educación es necesaria si es obligatoria" implica a "Sólo si la educación es obligatoria, es necesaria".
   d. "La educación es necesaria si y sólo si es obligatoria" es contradictoria de "O la educación es obligatoria o es necesaria".
   e. "Si la educación no es necesaria entonces es obligatoria" equivale a "Si la educación no es obligatoria entonces es necesaria".
   f. "La educación es necesaria u obligatoria" se deduce de "La educación es obligatoria y no lo es".

Los tipos de falacia y la práctica de la argumentación

Las falacias son argumentos o razonamientos incorrectos que tienen sin embargo cierta fuerza persuasiva. En algunos casos, su incorrección puede detectarse formalmente al analizar lógicamente el razonamiento: a esas las llamamos falacias formales. Pero en otros casos, la incorrección no aparece con tanta claridad en la forma del razonamiento sino en el análisis de su contenido: hablamos entonces de falacias no formales. En los últimos años, algunos lógicos han objetado esta caracterización de las falacias porque, entienden, si la definición de falacia implica que debe haber un razonamiento detrás, muchas posibles argumentaciones que consideramos falaces no estarían comprendidas por esta definición un tanto estrecha porque simplemente no están compuestas de lo que en lógica entendemos como razonamiento. Juan Manuel Comesaña, en su libro *Lógica informal. Falacias y argumentos filosóficos* propone esta definición alternativa, que es más comprehensiva también: «una falacia es *una maniobra verbal destinada a conseguir que alguien acepte una afirmación u obedezca una orden por motivos que no son buenas razones*». Agrega Comesaña que «esta caracterización incluye gran cantidad de razonamientos como falaces; pero incluye también muchas otras maneras no legítimas de tratar de que alguien haga algo o acepte alguna afirmación».

La importancia del estudio de las falacias se comprueba ilustrándolas con unos pocos ejemplos. Estos ejemplos nos van a mostrar con cuánta frecuencia los argumentos falaces aparecen en el habla cotidiano y, por consiguiente, con qué frecuencia nos vemos expuestos a sus efectos devastadores si no estamos suficientemente advertidos. Veamos algunos casos paradigmáticos (sólo algunos de los muchos que existen) de falacias no formales:

- **Apelación a la autoridad**

  Aquí no se defiende con razones el propio argumento sino que se fundamenta su verdad en la autoridad de otro u otros que lo sostienen.

  Por ejemplo, alguien podría intentar persuadir a otro de la verdad de la proposición *Dios existe* diciendo que tiene que ser así porque Albert Einstein creía que Dios existe. En realidad, el científico que formuló la teoría de la relatividad es una autoridad en física, pero si no se citan sus argumentos en favor de la existencia de Dios, su sola autoridad en materia científica no basta para afirmar la existencia de Dios.

- **Apelación a la fuerza**

  En este caso no se defiende el argumento con razones sino apelando al despliegue de fuerza con el cual el hablante se propone sostenerlo ante posibles ataques.

  Un dirigente de fútbol dijo recientemente al candidato de la lista opositora: "Los números del club están todos pasados en limpio. Se los pueden explicar mejor los muchachos de la barra brava...".

- **Argumento *ad hominem***

  Ad hominem significa "contra el hombre". En este caso, en lugar de presentar elementos de juicio en favor o en contra del argumento del interlocutor, se objeta la fuente de la que proviene ese argumento poniendo en tela de juicio los intereses de la persona o las personas consideradas.

Dijo el Ministro de Obras y Servicios Públicos: “No tengo nada que ver con las denuncias de corrupción que fueron publicadas en la revista *Primer Plano*. Además, ese periodista no me puede acusar porque él trabaja para una revista que sacó en la tapa a Maradona, que es drogadicto y maricón”. Si el Ministro tiene que defenderse de acusaciones de corrupción tiene que ofrecer pruebas de que no la hubo o, en todo caso, no tiene sentido para ese fin atacar la dignidad del periodista y mucho menos la de un entrevistado por la revista en la que el periodista trabaja.

- **Apelación al pueblo**

  Se intenta defender una verdad despertando en el interlocutor cierta sensación de confraternidad o persuadiéndolo de que se trata de la opinión de "todos".

  "Todos sabemos –dijo la directora de la escuela– que el guardapolvo blanco es la vestimenta más apropiada para un ámbito educativo. Así lo han entendido, porque desde que ingresamos al colegio todos usamos guardapolvo blanco". En verdad, que todos lleven guardapolvo blanco desde primer grado no es un argumento en favor de que sea la vestimenta más apropiada sino de que las reglas así lo indican. Y el hecho de que todos compartan esa costumbre no significa que compartan la opinión de la directora.

- **Falacia de causa falsa**

  Se pone como causa de un efecto un factor que no es tal o que sólo lo es en forma parcial.

  Dice la publicidad de un servicio de medicina prepaga: "Nosotros sabemos cuidar de los suyos. La salud de su familia depende de usted. Llámenos. Tenemos presupuestos a su medida". En verdad, el argumento intenta hacer sentir responsable a un padre de familia por la buena salud de todos los suyos, cuando en realidad el padre de familia puede velar por la salud de los otros pero está lejos de ser la entidad de la cual "depende" semejante responsabilidad suprahumana.

Veamos ahora algunos casos de falacias formales, es decir falacias que pueden ser detectadas por un análisis lógico del razonamiento.

- **Falacia de afirmar el consecuente**

  Se comete esta falacia cuando se intenta hacer creer que la afirmación del consecuente implica la verdad del antecedente. El razonamiento tiene la siguiente forma:

si p entonces q	$p \rightarrow q$
q	$\underline{\quad q \quad}$
entonces p	p

Podremos entenderlo mejor con un ejemplo. Alguien dice: “Si el gobierno aumenta desmedidamente los impuestos, la carne sube de precio. Y de hecho la carne sube de precio. Por lo tanto, el gobierno aumentó desmedidamente los impuestos". En realidad, no hay razones para suponer que el gobierno aumentó los impuestos –el antecedente– porque, de hecho, la carne puede subir de precio –el consecuente– por otros factores que no sean el mencionado por el hablante.

- **Falacia de negar el antecedente**

  Se intenta hacer creer que la negación del antecedente implica la negación del consecuente. El razonamiento tiene esta forma:

si p entonces q	$p \rightarrow q$
no p	$\underline{-p}$
entonces no q	$-q$

  Veamos el siguiente ejemplo. Dice la publicidad de zapatillas: "Si usás este calzado deportivo vas a conquistar a la chica que te gusta. Pero hay uno que no lo usa. Ese no va a conquistar a la chica que le gusta". Más allá de la dudosa relación entre la conquista amorosa y la marca de zapatilla del conquistador, lo que interesa ver en este razonamiento es que el consecuente –la conquista– puede ocurrir independientemente de que ocurra o no el antecedente –el uso de tal zapatilla–. Le guste o no al publicitario.

- **Petición de principio o razonamiento circular**

  Se toma como premisa del razonamiento una parte de la proposición que se pretende deducir en la conclusión.

  "Somos la alternativa que se necesita para sacar al país de la crisis –dijo un político en el marco de la campaña electoral–. Porque tenemos un programa económico que puede reactivar la industria y reducir el desempleo, y porque somos la alternativa."

Mafalda, por Quino.