

Universidad de Los Andes

<http://cesimo.ing.ula.ve>



1/40

# Unidad 0: ¿Para qué estudiamos lógica?

Jacinto Dávila

<mailto:jacinto@ula.ve>

Centro de Simulación y Modelos (CESIMO)



# ¿Para qué estudiamos lógica?

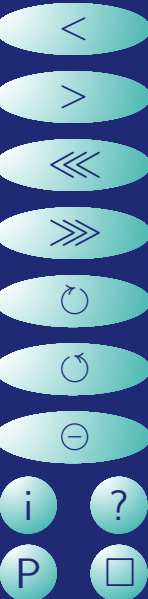
Compare los siguientes textos :

Primer texto :

(Tomado de un informe de autoevaluación del post-grado de computación).

Situación Actual :

Desconocimiento de recursos a los cuales se puede tener acceso, así como de las normas y políticas para uso de los mismos: a pesar de tener una charla al respecto en el curso introductorio, esta no es suficiente; debe dársele al participante la oportunidad de conocer las instalaciones, la arquitectura y el software con que cuentan estos equipos y el tipo de uso que puede dárseles, es decir, para que tipos de proyectos puede usarse cada laboratorio, si tiene que estar en una línea de investigación para poder usarlo, etc.

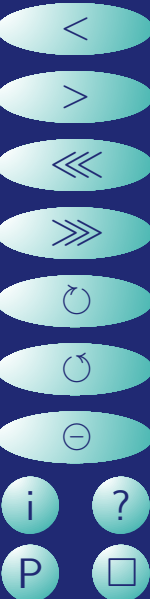




Segundo texto :

Situación Actual :

Los estudiantes no conocen todos los recursos tecnológicos del post-grado. Para aquellos recursos que si conocen, las normas (y políticas?) de uso no están claras. La charla en la que se habla acerca de los recursos en el curso introductorio no es suficiente. Además de la charla, se debería mostrar a los participantes las instalaciones, la arquitectura (de computación) y el software a los cuáles los estudiantes tendrán acceso y las condiciones de tal acceso. Esta lista de condiciones podría incluir, entre otros, el tipo de proyecto para el que puede usarse cada recurso y la línea de investigación para la que el uso del recurso está permitido.





Actividad: Responda *de corazón*:

¿Qué se dice en el primer texto que no se dice en el segundo?.

¿Qué agrega el segundo?

¿Cuál es más claro?

¿Cuál es más preciso?

¿Cuál es más elegante?

¿Podría decirse que uno es más lógico que el otro?

¿Podemos pronunciarnos *racionalmente* en favor de uno u otro?





## para aprender a construir mensajes claros y precisos

Caracas, 23 de Julio de 1998

Saludándole cordialmente, quiero agradecerle mi preselección para la realización del Post-Grado en de computación en tan prestigiosa Universidad y a la vez notificarle que motivado a múltiples ocupaciones Académicas-Administrativas en ....., producto de ..... me he visto imposibilitado de enviarle la totalidad de los recaudos faltantes solicitados por usted, actualmente me encuentro en la Ciudad de ....., realizando El curso de ..... en .... , por tal razón sólo le envió "Cheque de Gerencia" faltan solo tres requisitos que se los enviaré al llegar a .....

Esperando me disculpe esta informalidad y receptividad se despide de usted

(Carta enviada por un candidato al Postgrado en Computación.)





¿Para qué estudiamos lógica?

## para comunicarnos efectivamente

Sujeto = Agente

Verbo = Acción

Nuestro total desconocimiento de las condiciones locales impidió la determinación de acciones eficaces por parte del comité en la asignación de dinero para aquellas áreas con mayor necesidad de asistencia.

Puesto que nosotros no sabemos nada de las condiciones locales, no pudimos determinar distribuir los fondos para las áreas que más necesitaban asistencia.





¿Para qué estudiamos lógica?

Para NO escribir así:

Muy señores nuestros :

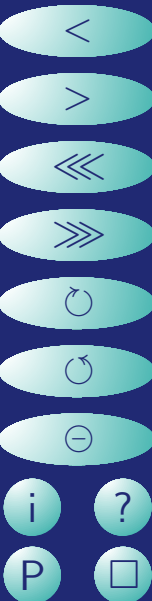
Adjunto remitimos a Uds. instancia dirigida a la Tesorería General de la Seguridad Social, para la firma y sello de la empresa y devolución de estas Oficinas, a la mayor brevedad posible, para su presentación en el Organismo correspondiente, en solicitud de autorización de diferir el reintegro de las prestaciones económicas por Incapacidad Laboral Transitoria, satisfechas en pago delegado, al mes siguiente del previsto con carácter general, motivado fundamentalmente por la demora de los trabajadores de su presentación a la Empresa y posterior remisión a este Despacho de las partes de confirmación de Incapacidad Laboral Transitoria para su inclusión en la nómina, produciéndose, la mayoría de las veces, estar confeccionadas y enviadas, e incluso preparadas por la Empresa para el pago del salario, bien en efectivo o por transferencias, lo



que es independiente de la presentación de los partes médicos de baja y alta, entregados por los facultativos, a la Dirección Provincial del Instituto Nacional de la Seguridad Social en el improrrogable plazo máximo de diez días, contados a partir del siguiente al de la fecha de su expedición, como les recordamos en la carta/circular que acompañamos a este escrito.

Con este motivo, muy atentamente les saluda,

Citado en: Acosta, José M. *Uso eficaz del tiempo*. CDN Ciencias de la Dirección S.A. España, 1990. Pag. 159.







¿Para qué estudiamos lógica?

## para saber asignar responsabilidades

Sujeto = Agente

Verbo = Acción

Estudios de la producción de carbón revelan estas figuras.

Estos nuevos datos establecen la necesidad de estudios más detallados.

Esta evidencia prueba mi teoría

Al estudiar la producción de carbón, encontramos estas figuras.

He establecido, a través de estos nuevos datos, que debemos analizar el problema en mayor detalle.

Con esta evidencia, prueba mi teoría.





¿Para qué estudiamos lógica?

## para comunicar con claridad

Sujeto = Agente

Verbo = Acción

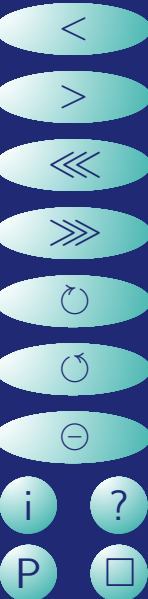
“La **afirmación** del Jefe del Estado fue realizada durante su alocución con motivo de la conversión del Instituto Universitario Politécnico de las Fuerzas Armadas Nacionales (IUPFAN) en la Universidad Nacional Experimental Politécnica de las FAN (UNEFAN).” (El Universal, 13 de Julio de 1999)

Así lo **afirmó** el Jefe del Estado durante su alocución en el Instituto Universitario Politécnico de las Fuerzas Armadas Nacionales (IUPFAN), convertido ahora, en la Universidad Experimental Politécnica de las FAN (UNEFAN).



# para manejar apropiadamente las abstracciones.

VERBO	NOMINALIZACION
Descubrir	Descubrimiento
Mover	Movimiento
Resistir	Resistencia
Reaccionar	Reacción
Fallar	Falla
Renunciar	Renuncia
ADJETIVO	
Descuidado	Descuido
Difícil	Dificultad
Diferente	Diferencia
Elegante	Elegancia
Aplicable	Aplicabilidad





¿Para qué estudiamos lógica?

## para evitar la ambigüedad

Se establece la **obligatoriedad** de inscribir a todos los nacidos en el país, .. (El Nacional, 2 de Agosto de 1998).

Se **obliga** a inscribir a todos los nacidos en el país...

**Debemos** inscribir a todos los nacidos en el país...





¿Para qué estudiamos lógica?

## para definir responsabilidades

1 “Hay **necesidad** de fomentar la descentralización en los estados” (DICOS, 29 de Junio de 1999)

1 Las gobernaciones **deben fomentar** la descentralización.

2 “El Congreso Venezolano suspendió para hoy la **discusión** de una **moción de censura** al presidente de la institución...” (Cambio de Siglo, 14 de Julio de 1999).

2 Tras intentarlo el día de ayer, el Congreso Venezolano discute hoy sobre la moción de censura a su presidente..

2 Tras intentarlo el día de ayer, el Congreso Venezolano discute hoy cómo censurar a su presidente.





## para saber cómo construir mensajes coherentes

En este párrafo, las **palabras en negritas** indican los tópicos. **Las ideas particulares que aparecen al principio de cada cláusula** definen aquello acerca de lo que trata un pasaje, para el lector. Así, el **sentido de coherencia** depende crucialmente de los tópicos. En forma incremental, los **avisos temáticos que ofrecen esas ideas** deben enfocar la atención del lector hacia un conjunto bien definido y limitado de ideas conectadas. **El movimiento sobre el párrafo desde un punto de vista coherente e incremental** se vuelve posible gracias a una secuencia de tópicos que parecen constituir esa secuencia coherente de ideas topicalizadas. **Una aparente ausencia de contexto en cada oración** es una consecuencia de los cambios aleatorios en los tópicos. **La sensación de fractura, desorientación, falta de foco** aparecerá cuando esto ocurra. **La aparente coherencia de secciones completas** despertará el punto de vista del lector como consecuencia del anuncio de tópicos (Williams. Style. 1990).





En este párrafo escribo en negritas los **tópicos** de cada cláusula. Los **tópicos** son cruciales para el lector porque enfocan su atención sobre una idea particular al inicio de una cláusula y, así, notifican al lector **aquello de lo que la cláusula trata**. Los tópicos, de esta forma, determinan si **el lector** sentirá que **el pasaje** es coherente. En forma incremental, esas **ideas topicalizadas** proporcionan avisos temáticos que enfocan la atención del lector sobre un bien definido conjunto de ideas conectadas. Si una **secuencia de tópicos** parece coherente, **esa secuencia consistente** llevará al lector a lo largo de un párrafo preservando el punto de vista coherente e incremental. Pero, si a lo largo del párrafo **los tópicos** cambian al azar, entonces **el lector** tiene que comenzar la oración fuera de contexto, sin ningún tipo de visión coherente. Cuando **eso** ocurra, **el lector** se sentirá desubicado, desorientado y fuera de foco. **Cualquier cosa que el escritor anuncie como un tópico** fijará el punto de vista del lector, no sólo hacia el resto de la oración, sino sobre secciones completas. (Williams. Style. 1990).





¿Para qué estudiamos lógica?

para entender la reglas

### Resumen de reglas

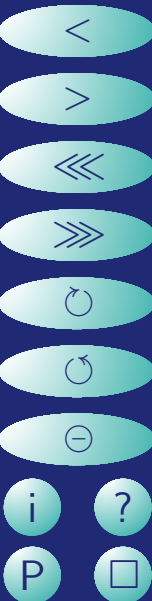
Sujeto = Agente

Verbo = Acción

Tópico = inicio de oración = Vieja información

Pon la nueva información al final de la oración.

Stress = final de oración = Nueva información







¿Para qué estudiamos lógica?

para usar los símbolos correctamente.

Y diciendo que no lo mató, tomó el sombrero y se fue.

Y diciendo que no, lo mató, tomó el sombrero y se fue.

Juan, entonces, se detuvo.

Caracas, capital de Venezuela.

La calle se hunde como la hoja de una espada quebrada en el puño de la plaza.  
La plaza no es grande. La estrecha el marco de sus portales viejos, muy nobles  
y muy viejos.





¿Para qué estudiamos lógica?

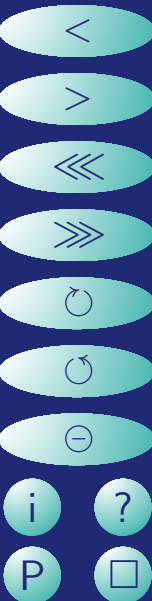
para distinguir el razonamiento bueno (correcto) del malo (incorrecto)

El glaucoma no tratado es causa principal de una ceguera progresiva sin dolor.

Se dispone de métodos para la detección oportuna y el tratamiento efectivo.

Por esta razón, la ceguera por glaucoma es especialmente trágica.

¿Cuáles son las partes de este argumento?





(1) [Si una acción promueve los mejores intereses de cada una de las partes involucradas y no viola los derechos de alguna de ellas, entonces la acción es moralmente aceptable.] (2) [ Por lo menos en algunos casos, la eutanasia activa promueve los mejores intereses de todas las partes involucradas y no viola los derechos de ninguna de ellas] Por lo tanto, (3) [Por lo menos en algunos casos, la eutanasia activa es moralmente aceptable.]

Hay más personas aprendiendo el inglés como segunda lengua que las que de hecho lo hablan como lengua materna. Dirigirse a uno de esos extranjeros en su propia lengua le priva de la oportunidad de mejorar su inglés.





# La Matemática antes de Aristóteles.

## La prueba de la incommensurabilidad

“Co-mesurable significa que se tiene la misma medida, y es obvio que la unidad es la medida común de todos los números; de hecho, un número se creía conformado por una multitud de unidades [..]. La unidad aritmética se consideraba indivisible. Las fracciones tales como  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ , etc. no se consideraba que representaban una porción de una unidad, sino una unidad tomada de dos, 2 de 3, 3 de 4, etc. Dada estas creencias para la aritmética, probablemente era obvio que tenía que existir una entidad geométrica indivisible tan pequeña que cualquier longitud debía ser, al menos, un múltiplo par de ella.



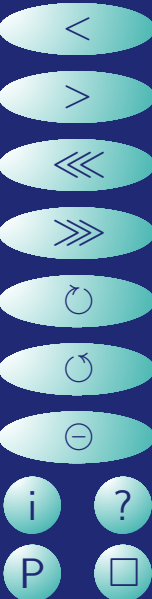


Seguía a eso que cualquier par de longitudes mantenían una **proporción fija definida** entre ellas.

Proporción fija definida entre ellas significaba que el tamaño relativo de 2 longitudes podría expresarse como una región (cociente) entre números. Esto es:

$$\textit{primera longitud} : \textit{segunda longitud} :: x : y$$

donde  $x$  es el número de entidades indivisibles en la primera longitud y  $y$  es el número de esas entidades en la segunda longitud.





## La prueba de la incommensurabilidad

Considere un cuadro que tiene por lados  $s$  y diagonal  $d$ . De acuerdo a la teoría de las proporciones:

$$s : d :: x : y$$

donde  $x$  y  $y$  son dos números que no tienen divisor común. (De tenerlo se podrían seguir simplificando. La simplificación no puede conducir a  $1 :: 1$  porque, obviamente, las longitudes  $d$  y  $s$  no son iguales ).

Re-expresando la relación tenemos:

$$\frac{s}{d} = \frac{x}{y}$$

a partir de la cual se obtiene:

$$\frac{s^2}{d^2} = \frac{x^2}{y^2}$$



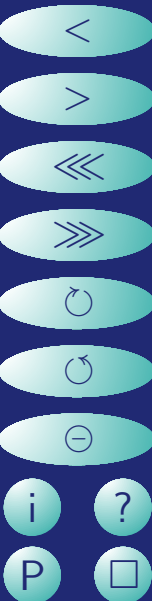


Por el teorema de Pitágoras:

$$d^2 = s^2 + s^2 = 2s^2$$

De tal forma que:

$$\frac{s^2}{d^2} = \frac{s^2}{2s^2} = \frac{1}{2} = \frac{x}{y}$$





Dado que  $y^2 = 2x^2$ , se tiene que  $y$  es par (¿Por qué?). Por tanto  $x$  debe ser impar puesto que  $x$  e  $y$  no tienen divisor común. Pero si  $y$  es par,  $y = 2z$  y  $y^2 = 4z^2 = 2x^2$ , de donde  $x^2 = 2z^2$  y en forma análoga al primer razonamiento, tenemos que  $x$  es par.

Puesto que es imposible que un número sea ambas cosas, par e impar,  $s$  y  $d$  no pueden tener medida común.

**reduction ad absurdum = reductio ad impossibile + reducciones a  
declaraciones falsas**



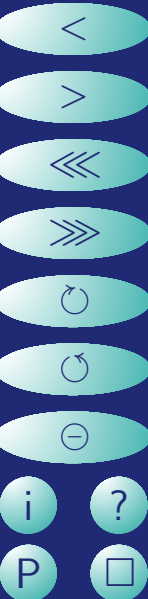


# La argumentación antes de Aristóteles.

*La habilidad para establecer principios lógicos presupone acuerdo acerca de ciertos argumentos muy simples*

## **Sócrates, Protágoras y el argumento que les habla.**

.. Si el argumento tuviera voz humana, esa voz podría oírse riendose de nosotros y diciendo: “Protágoras y Sócrates, Uds. son seres extraños; allí estás tu Sócrates, quien decia que la virtud no se puede enseñar, contradiciendose ahora al tratar de probar que todas las cosas son conocimiento, incluyendo la justicia, la moderación y el coraje, lo que parece indicar que la virtud puede ciertamente ser enseñada. Puesto que si la virtud fuese otra cosa aparte de conocimiento, como Protágoras trató de probar, entonces claramente la virtud no se puede enseñar. Pero si la virtud es puro conocimiento, como Ud. trata de mostrar ahora, entonces no puedo sino suponer que la virtud se puede enseñar. Protágoras, por el otro lado, quien comenzara diciendo que (la virtud) podía enseñarse, está ahora ansioso por probar que (la virtud) es cualquier cosa aparte de conocimiento; y si esto es cierto, debe ser imposible enseñarla.”





“ Sócrates cree que la gente con frecuencia parece caer inconscientemente en meras disputas que confunden con argumentos razonables, siendo incapaces de señalar las diferencias propias del tópico; De esta forma, [...] se enfrascan en la búsqueda de contradicciones puramente verbales.”

- ..Dijiste que tienes un perro.
- Si, uno muy malvado, dice Ctesipo.
- y ¿tiene perritos?.
- Si, y se le parecen mucho.
- y, el perro, ¿es el padre de ellos?.
- Si, dijo Ctesipo, yo ciertamente lo ví aparearse con la madre de los perritos.
- y, ¿acaso no es cierto que el es tuyo?.
- Cierto que lo es.
- Entonces, el es un **padre**, y el es **tuyo**, ergo, el es el **padre tuyo** y los perritos son tus hermanos.





## Las motivaciones de Aristóteles al inventar la lógica

- 1 El deseo por conocer la verdad acerca de la naturaleza de los argumentos, una curiosidad intelectual que no necesita mayor discusión o justificación.
- 2 El deseo de conocer las condiciones bajo las cuales algo puede considerarse probado.
- 3 El deseo de refutar el argumento de un oponente.





# La lógica de Aristóteles.

Un argumento es un conjunto de proposiciones, una de las cuales es consecuencia de las otras. Se dice que esta proposición es cierta **si** las otras proposiciones son también ciertas.

La proposición que, decimos, es la consecuencia de las otras, la llamamos *la conclusión*.

Las otras son *las premisas* (ó premisa si es solo una).

Un argumento válido es uno en el cual si las premisas son ciertas, entonces necesariamente la conclusión debe ser cierta también.

Un argumento inválido es un argumento que no es válido.

La validez de un argumento es, en general, independiente de la verdad o falsedad de las premisas. Un argumento bien puede ser válido, teniendo una conclusión falsa y puede ser inválido, teniendo una conclusión cierta.





Cuando uno califica un argumento como válido ó inválido, está emitiendo un juicio acerca de ese argumento.

Susan Haak [1978] clasifica los tipos de juicios y evaluaciones de argumentos en tres grupos:

1. **Lógicos:** ¿Hay una conexión, del tipo apropiado, entre las premisas y la conclusión?.
2. **Materiales:** ¿Son ciertas las premisas y la conclusión?.
3. **Retóricos:** ¿Es el argumento persuasivo, atractivo e interesante para la audiencia?.





## ¿Qué es una proposición?

Aristóteles dice: “Toda oración tiene significado.. por acuerdo. Pero no toda oración es una proposición; sólo son proposiciones aquellas oraciones que tienen en ellas certidumbre o falsedad. Así, un clamor es una oración, pero no es ni cierta ni falsa”.

*Estoy complacido con el resultado de la elección*

Wittgenstein dice (en el Tractatus):

3.1 En una proposición, un pensamiento encuentra una expresión que puede ser percibida por los sentidos.

3.11 Usamos el signo perceptible de una proposición (hablado o escrito) como una proyección de una situación posible. El método de proyección es pensar en el sentido de la proposición.





3.12 Yo llamo el signo que expresa un pensamiento un signo proposicional. Y una proposición es un signo proposicional en su relación proyectiva con el mundo.

3.13 Una proposición, por tanto, no contiene su sentido, pero si contiene la posibilidad de expresarlo. ("El contenido de una proposición" significa que contenido de una proposición que tiene sentido). Una proposición contiene la forma, pero en contenido, de su sentido.

3.141 Una proposición no es un mezcla de palabras (De la misma manera que un tema musical no es una mezcla de notas). Una proposición es articulada.

3.341 Así, lo que es esencial a una proposición es lo que todas las proposiciones que pueden expresar el mismo sentido tiene en común.

5 Una proposición es una función de verdad de proposición elementales. (Una proposición elemental es una función de verdad de si misma).





Wittgenstein dice (en *Philosophical Investigations*):

49 [..] En este punto podemos decir - aunque esto nos lleve a toda clase de supersticiones filosóficas- que un signo “R” ó “B”, etc. puede algunas veces ser una palabra y otras veces una proposición. Pero si ”es una palabra ó una proposición” depende de la situación en la cual es dicho o escrito. Por ejemplo, si A tiene que describir conjuntos de bloques de colores a B y el usa la palabra “R” por si sola, tendremos que decir que la palabra es una descripción - una proposición. Pero si el está memorizando las palabras y sus significados, ó si está enseñando el uso de las palabras a alguien más y las está diciendo como parte de una enseñanza ostensiva, no diremos que son proposiciones. En esta situación la palabra “R”, por ejemplo, no es una descripción; la palabra *nombra* un elemento [..].







92 [..] “*La esencia se nos esconde*”, esa es la forma que asume nuestro problema. Preguntamos, “*¿Qué es lenguaje*”, “*¿Qué es una proposición?*”. Y la respuesta a esas preguntas debe darse de una vez y para siempre, e independientemente de cualquier experiencia futura.

93 [..] Una persona podría decir, “una proposición es la cosa más ordinaria del mundo” y otra “una proposición - eso es algo muy raro!”. Y la última es simplemente incapaz de mirar y ver como realmente trabajan las proposiciones. Las formas que usamos para expresarnos acerca de proposiciones se le atraviezan en el camino.

¿Por qué decimos que una proposición es algo notable?. Por un lado, por la enorme importancia que tiene (y eso es correcto). Por el otro lado esto, junto con una confusión acerca de la lógica del lenguaje, nos seduce a pensar que algo extraordinario, único, debe ser lo que alcanzan las proposiciones. Una *confusión* hace parecer como si una proposición de verdad hiciera algo raro.





94 “Una proposición es algo raro!”. Aquí tenemos en germen la sublimación de toda nuestra descripción de la lógica. La tendencia a asumir que hay un intermediario puro entre los signos proposicionales y los hechos. O, incluso, de tratar de purificar, de sublimar, los mismos signos. Nuestras formas de expresión nos impiden, por todas las formas posibles, ver que nada fuera de lo ordinario está ocurriendo, enviandonos en persecución de quimeras.





## Una definición de Aristóteles

Una proposición simple, según Aristóteles, es “una oración, con significado, acerca de la presencia de algo en un sujeto o de su ausencia”.

- Hay proposiciones *compuestas* que se construyen a partir de proposiciones simples.
- Hay proposiciones *universales* que afirman o niegan el predicado para toda instancia del sujeto.
- Hay proposiciones *particulares* que afirman o niegan el predicado para alguna (al menos una) instancia del sujeto.
- Hay proposiciones *singulares* que afirman o niegan el predicado de un sujeto que denota (se refiere a) una sola cosa exactamente.





Universal Afirmativa				Universal Negativa
<i>Toda mujer es bella</i>	<b>A</b>	$\leftarrow C^a \rightarrow$	<b>E</b>	<i>Ninguna mujer es bella</i>
		$\rightrightarrows \text{Contra}^b \leftleftarrows$		
<i>Alguna mujer es bella</i>	<b>I</b>	$\leftarrow S^c \rightarrow$	<b>O</b>	<i>Alguna mujer no es bella</i>
Particular Afirmativa				Particular Negativa

$$\mathbf{A} \models_{\text{Aristóteles}} \mathbf{I}$$

$$\mathbf{E} \models_{\text{Aristóteles}} \mathbf{O}$$

Aristóteles fue el primero en usar símbolos en lógica





## La lógica de los silogismos

Formas proposicionales: Todo S es P, Ningún S es P, ...

Conversión, el cambio de sujeto y predicado:

Si “Algún S es P”, entonces “Algún P es S”.

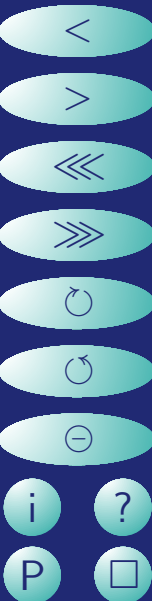
Si “Ningún S es P”, entonces “Ningún P es S”.

Limitación, el cambio de A (ó E) por I (ú O):

Si “Todo P es S”, entonces “Algún S es P”.

Contraposición, el proceso de cambiar ambos términos a sus *complementos* y luego convertirlos.

Si “Todo S es P” entonces “Todo no-P es no-S”.

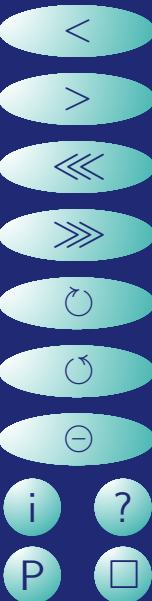




Un silogismo contiene exactamente tres términos. Cada término ocurre dos veces (en el silogismo). El término predicado en la conclusión es el término mayor, el sujeto en la conclusión es el término menor y el restante es el término intermedio.

Si “Todos los mamíferos son animales” y “Todos los hombres son mamíferos”  
entonces “Todos los hombres son animales”.

**La noción de término sigue siendo la misma hasta nuestros días**





Aristóteles buscó la relaciones válidas sistemáticamente:

	Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
Premisa mayor	Inter-Mayor	Mayor-Inter	Inter-Mayor	Mayor-Inter
Premisa menor	Menor-Inter	Menor-Inter	Inter-Menor	Inter-Menor
Conclusi	Menor-Mayor	Menor-Mayor	Menor-Mayor	Menor-Mayor

Existen, desde luego, otras formas inferenciales diferentes a los silogismos:

“Si A entonces A” .. una forma simple de probar cualquier cosa..

Bien deberíamos filosofar o no deberíamos. Si deberíamos, entonces deberíamos. Ssi no deberíamos, entonces deberíamos [.. para justificar esa afirmación ]. Por lo tanto en cualquier caso deberíamos filosofar.





Esta unidad ofrece una discusión informal acerca de los orígenes y objetivos de la lógica. Hemos realizado un recorrido muy somero por las principales ideas vinculadas a la creación de este lenguaje, si es que se le puede llamar así.

**Actividad:** Escriba, por favor, un página explicando que es y para qué cree Ud que sirve la lógica.

**Actividad:** Mientras lo hace, recuerde que está construyendo un argumento.

En la vida diaria, ¿cuando empleamos los argumentos?.

Debemos rendir un tributo a **Aristóteles**: el maestro de los que saben y de los que buscan saber.

