

Clase 3

Sistemas lógicos, Principios Lógicos, Deducción e Inducción

3.1 Introducción

Uno de los usos mas importantes del lenguaje es el informativo. Es decir, el lenguaje puede ser utilizado para informar, para hablar de ciertos objetos, para describir sus propiedades y relaciones. Pero el lenguaje tiene también una función discursiva, en la que, por así decirlo, se convierte es su propio objeto, en la que se da una reflexión sobre los objetos lingüísticos mismos, fundamentalmente sobre aquellos que constituyen, en realidad, las unidades comunicativas básicas: las proposiciones o enunciados. Suponer, justificar, contradecir, analizar, discutir, rechazar son todas ellas manifestaciones de la importante función del lenguaje a la que nos estamos refiriendo.

En efecto, en nuestra vida cotidiana esgrimimos argumentos a cada instante, de forma damos una noción de los contenidos que estaremos desarrollando en esta clase.

3.2 Constantes lógicas y sistemas lógicos

Sea que consideremos a la lógica como la ciencia del razonamiento o la ciencia de las relaciones entre significados, en ningún caso existe una lógica universal que caracterice a todos los argumentos validos o a las relaciones entre los significados de todas las expresiones. En la práctica, se desarrollan diferentes sistemas lógicos, cada uno son su propia clase particular. La composición de esta clase depende de los tipos de expresiones del lenguaje lógico que usa el sistema lógico.

Por ejemplo, el sistema de ***lógica proposicional***, se ocupa de formas de argumento cuya validez depende del significado de las expresiones *y*, *o si (...entonces)*, *si y solo si* y *la negación no*. Se deja fuera toda otra cosa que afecte la validez de los argumentos. De esta manera, los esquemas de argumento como (1) y (2) forman parte de la lógica proposicional, mientras que los esquemas como (3) no lo hacen. El segundo sistema lógico importante que trataremos, el sistema de lógica de predicados discutido en el capítulo 3, se ocupa no solo de esquemas de argumento proposicionales sino también de esquemas de argumento que contienen expresiones cuantificadoras, como todo y alguno. Este sistema incluye esquemas de argumento (3).

Ejemplos

(1)	(2)	(3)
A o B	A si B	Todos los P son Q
N o B	N o A	a es P
<hr/> B	<hr/> B	<hr/> a es Q

Así, cada sistema lógico caracteriza su propia clase de esquemas de argumento válidos: su validez se basa en el significado de ciertas expresiones que emplea el sistema. Las expresiones que desempeñan este papel en un sistema lógico, se denominan sus *constantes lógicas*, dado que dentro de ese sistema su significado es absolutamente fijo.

¿Qué tipos de expresiones pueden ser tratados como constantes lógicas en un sistema lógico? Esta es una pregunta interesante. Un hecho importante y que podría ayudarnos es que en lógica nos interesa la *estructura* de los argumentos, esto es, los esquemas de argumento. Los argumentos deben ser válidos solo en virtud de su forma externa y no en virtud de su contenido. Así, una expresión debe otorgar validez estructural a un esquema de argumento si se la puede considerar como una constante lógica. Este criterio deja fuera los términos puramente descriptivos tales como *mamíferos, fiesta o avión*. Y a las expresiones como *y, o, si (...entonces), si y solo si*, la negación *no* y las expresiones cuantificadoras *todo y alguno* son claros ejemplos de construcciones que pueden otorgar validez estructural a formas de argumento. Ciertamente esta es su única función en el lenguaje. Dado que no tienen contenido descriptivo, su significado esta enteramente determinado por el papel que cumplen los argumentos. Así, las conjunciones *y, o si (...entonces), si y solo si*, y la negación *no* se considera como las constantes lógicas de la lógica proposicional; y estas conjuntamente con las expresiones cuantificadoras *todo y alguno* constituyen las constantes de la lógica de predicados.

Hay otros sistemas lógicos además de los mencionados, cada uno con su propio conjunto de constantes lógicas. Como veremos, las conjunciones, la negación y las expresiones cuantificadoras del lenguaje natural a menudo forman parte de estos otros sistemas. Dichos sistemas lógicos han sido creados agregando constantes lógicas a las de la lógica proposicional. Estas últimas parecen ser tan fundamentales que no tendría sentido desarrollar una noción de validez sin ellas.

Sin embargo, debe advertirse que esta no es única manera en que se pueden desarrollar nuevos sistemas lógicos. También podemos considerar el mismo conjunto de constantes lógicas bajo una nueva interpretación. Eso también da como resultado una clase diferente de esquemas de argumento válidos. Así, además de la denominada lógica proposicional clásica tenemos, entre otras alternativas, la lógica proposicional intuicionista, en la que las mismas constantes lógicas reciben una interpretación levemente diferente. Por consiguiente, en sentido estricto un sistema lógico queda caracterizado por sus constantes lógicas conjuntamente con la interpretación que se hace de ellas.

Las otras constantes lógicas distintas de las mencionadas hasta aquí son, por ejemplo, expresiones modales tales como *posiblemente y necesariamente*, estudiadas por la lógica modal, y las expresiones temporales y construcciones como *era el caso que, será el caso que alguna vez, nunca* y los tiempos verbales, estudiados por la *lógica temporal*. Todas estas expresiones y construcciones

desempeñan un papel estructural en la validez de los argumentos. Pero, a diferencia de las constantes lógicas de la lógica proposicional y de la de predicados, ellas parecen tener, adicionalmente, un cierto contenido descriptivo y estar estrechamente vinculadas con conceptos filosóficos tradicionales como *necesidad y tiempo*, lo cual constituye una de las principales razones para que los sistemas lógicos cuyas constantes lógicas son estas expresiones, se desarrollan en primer lugar. La misma vinculación con cuestiones filosóficas fue también la fuerza motora subyacente al desarrollo de la *lógica epistémica*, núcleo lógico lo forman nociones tales como *creencia y conocimiento* y la lógica deóntica, que se ocupa de nociones tales como *permiso y obligación*.

El conjunto de constantes lógicas posibles es abierto. Podríamos dar algunos ejemplos mas de expresiones y construcciones con las que de hecho se han desarrollado sistemas lógicos, pero resultaría excesivamente complicado especificar el conjunto de todas las expresiones y construcciones para las cuales tendría sentido hacerlo. Los sistemas lógicos que emplean las contantes mencionadas anteriormente tienen sentido, pero un sistema lógico en el que la validez de los argumentos estuviera enteramente basada en el contenido descriptivo de ciertos términos no tendría sentido. Cualquier sistema de este tipo no sería una descripción de los factores estructurales que determinan la validez o invalidez de esquemas de argumento sino una descripción del mundo real, y este no es el cometido de la lógica. Sin embargo, no se puede trazar un limite preciso entre los términos puramente descriptivos y el resto, debido a que hay expresiones que son dudosas al respecto. Aquí hay un claro paralelo con el problema de decir que es lo que las teorías lingüísticas del significado deberían explicar y que es lo que deberían ignorar. Parece haber una transición gradual desde los aspectos estructurales del significado, que caen dentro del alcance de las teorías lingüísticas, y el contenido descriptivo, que no lo hace.

A continuación, formularemos algunos comentarios acerca de las aplicaciones de la lógica a la lingüística. En primer lugar, si decimos que se aplica de lógica, entonces lo que realmente queremos decir es que se está aplicando algún sistema lógico. En segundo lugar, y a pesar de nuestros comentarios previos acerca de las vinculaciones entre lógica y significado, no se puede esperar que la lógica proporcione una teoría del significado completa para el lenguaje natural. La inspiración lingüística a veces influye en el desarrollo de las teorías lógicas, pero en general los tipos de problemas que dan lugar a teorías lógicas son mas bien diferentes de los que originan teorías lingüísticas. Pero, a pesar de las diferencias en parte histórica y en parte sistemática ya mencionadas, parece haber un creciente reconocimiento de que existen vínculos esenciales entre los dos campos.

Según nuestra opinión, la construcción de la lógica a la lingüística es doble. En primer lugar, la lógica contribuye con sistemas que dan una descripción precisa de un grupo de expresiones que, debido a su importancia en el razonamiento, no

pueden ser ignoradas por una teoría lingüística del significado. Esta descripción proporciona una caracterización de los diversos tipos de significado de sus partes componentes. En segundo lugar, la lógica contribuye con métodos y conceptos útiles para el análisis de expresiones y construcciones de las que tradicionalmente no se ha ocupado la lógica en tanto teoría del razonamiento, pero que deben ser explicadas por una teoría lingüística del significado. Ambas contribuciones serán ilustradas en que sigue.

3.3 Los Principios Lógicos.

Los “principios lógicos” constituyen las verdades primeras, “evidentes” por sí mismas, a partir de las cuales se construye todo el edificio formal del pensamiento, según la Lógica tradicional.

Dentro de una consideración más moderna de la Lógica Formal, los principios lógicos serán los preceptos o reglas “operantes” que rigen toda forma correcta de pensamiento.

El modo de considerar estos principios ha variado a través de la Historia de la Lógica y del pensamiento científico, pero la Lógica Formal ha coincidido en la formulación de cuatro principios lógicos, aunque el cuarto no es aceptado por todos los lógicos.

Tales principios son:

1. Principio de identidad.
2. Principio de Contradicción (o Principio de no-Contradicción).
3. Principio de Exclusión del término medio (o Principio del medio excluido o Principio del tercero excluido o Principio del Tercer término excluido)
4. Principio de Razón Suficiente.

Desde un punto de vista psicológico (aunque no desde la Psicología Científica sino de la Psicología Racional), los principios lógicos serían las leyes generales de “operación del pensamiento”, es decir, las leyes que fundamentan los procesos lógicos.

Desde un punto de vista ontológico o metafísico, estos principios serían las determinaciones más generales del “ser” aún más generales que las categorías.

Pero desde un punto de vista estrictamente lógico, sólo pueden ser considerados como las proposiciones fundamentales que cimientan toda otra proposición en el pensamiento “formalmente” correcto.

3.3.1 El principio de identidad.

El principio de Identidad fue formulado por primera vez como parte de una teoría de la realidad del "ser".

Ese principio afirmaba algo tan general como que "El 'ser' es"; esto puede ser explicado diciendo que "todo objeto es idéntico a sí mismo".

Estas afirmaciones no son todavía lógicas, pero con el tiempo, se reflexionó sobre las implicaciones lógicas de ese principio, logrando la formulación lógico-formal del primer principio.

Esa formulación consistió en la afirmación de la verdad de un juicio cuyo objeto sea idéntico al predicado (ese tipo de juicio se ha llamado "juicio analítico"). El primer principio lógico se ha resumido con la fórmula:

$$A \text{ es } A$$

3.3.2 El principio de contradicción.

Este principio ha sido llamado tradicional e incorrectamente "principio de contradicción", cuando lo que se enuncia es la imposibilidad de contradicción en el pensamiento.

Se trata del principio fundamental de la Lógica clásica que descarta cualquier posibilidad de contradicción en el pensamiento y en la realidad (esta implicación ha sido y es uno de los obstáculos más fuertes que ha encontrado toda consideración dialéctica de la realidad y el pensamiento).

La forma más plena del segundo principio es la que se refiere a la no-contradicción entre dos juicios, tal como se expresa en la fórmula:

$$A \text{ es } A \text{ y } A \text{ no es } A \text{ no son ambos verdaderos}$$

que se lee: El juicio 'A es A' y su contradictorio, el juicio 'A no es A' no pueden ser verdaderos a la vez. La forma original de este segundo principio es también ontológica y se formulaba de la siguiente manera: "El ser es y no puede a la vez no ser".

3.3.3 El principio de exclusión del término medio.

Como un complemento necesario del principio de no contradicción, se formula el principio de exclusión del término medio.

En su forma original, se refería también a una estructura de la realidad y consistía en la afirmación de que no hay término medio entre el "ser" y el "no-ser".

En su forma lógica, este principio debe entenderse como afirmando que dos juicios contradictorios no pueden ser ambos falsos, tal como se sintetiza en la fórmula:

“‘A es A’ y ‘A no es A’ no son ambos falsos” que se lee:

El juicio ‘A es A’ y su contradictorio, el juicio ‘A no es A’ no pueden ser falsos a la vez.

3.3.4 El principio de razón suficiente.

Este es, de los cuatro principios lógicos, el más discutido, pues no todos los lógicos clásicos lo acepten.

Su formulación fue muy posterior a la de los otros, pues mientras los primeros tres se atribuyen a Parménides de Elea –quien vivió en el siglo V antes de nuestra era–, el cuarto principio fue formulado por Gottfried Wilhelm Leibniz aproximadamente en 1666, en plena Edad Moderna.

El cuarto principio se enuncia:

“Nada es sin una razón suficiente”.

Christian Wolf en 1712 distinguió entre tres modos de entender este principio:

- a) Como “razón de ser”,
- b) Como “razón de llegar a ser”
- c) Como “razón de conocer”.

Dentro de la Lógica tradicional, se ha entendido este cuarto principio en el tercero de los significados que propuso Wolf. Desde ese punto de vista, el principio puede ser formulado:

“Todo conocimiento tiene que estar fundado”.

3.4 Deducción e inducción

Tradicionalmente, los argumentos se dividen en dos tipos diferentes, deductivos e inductivos. Cada argumento supone la afirmación (como se ha dicho antes) de que sus premisas proporcionan razones o fundamentos para establecer la verdad de su conclusión; pero solamente un argumento deductivo tiene la pretensión de que sus premisas proporcionan fundamentos concluyentes para su conclusión. Cuando el razonamiento en un argumento deductivo es correcto, le llamamos argumento válido, cuando el razonamiento de un argumento deductivo es incorrecto, le llamamos inválido. Podemos, por tanto, definir la validez como sigue: un argumento deductivo es válido cuando sus premisas, de ser

verdaderas, proporcionan bases concluyentes para la verdad de su conclusión. En un argumento deductivo (pero no en un inductivo), las premisas y la conclusión están relacionadas de tal modo que es absolutamente imposible que las premisas sean verdaderas a menos que la conclusión también lo sea. En todo argumento deductivo, o bien las premisas apoyan realmente a la conclusión, de manera concluyente o definitiva, o no logran este apoyo. Por tanto, cada argumento deductivo es o bien válido o inválido. Este es un punto de cierta importancia: si un argumento deductivo no es válido, debe ser inválido; "inválido" no se aplica a argumentos inductivos, para los cuales son necesarios otros términos de evaluación. En el ámbito de la lógica deductiva, la labor central consiste en clarificar la relación entre las premisas y la conclusión en los argumentos válidos y poder así discriminar los argumentos válidos de los inválidos. La teoría de la deducción, incluyendo tanto la lógica tradicional como la simbólica, es el tema central de la segunda parte de este libro. Un argumento inductivo tiene una pretensión muy diferente: no que sus premisas sean fundamentos para la verdad de su conclusión, sino solamente que sus premisas proporcionen cierto apoyo a su conclusión. Los argumentos inductivos, por tanto, no pueden ser "válidos" o "inválidos" en el sentido en que estos términos se aplican a los argumentos deductivos. Por supuesto, los argumentos inductivos pueden ser evaluados como mejores o peores, de acuerdo con el grado de apoyo que proporcionan sus premisas a sus conclusiones. Así pues, mientras mayor sea la probabilidad o verosimilitud que sus premisas confieren a la conclusión, mayor será el mérito de un argumento inductivo. Pero esa probabilidad, aun cuando las premisas sean todas verdaderas, está bastante lejos de la certeza. La teoría de la inducción y los métodos para calcular probabilidades se presentan en la tercera parte de este libro. La distinción entre argumentos deductivos e inductivos se traza a veces de una manera diferente, centrándose en la relativa generalidad de sus premisas y conclusiones. Las inferencias deductivas, se dice a veces, van de lo general a lo particular, mientras que las inferencias inductivas van de lo particular a lo general. Esta forma de distinguirlos resulta insatisfactoria si la analizamos.

En esta tradición el ejemplo clásico de argumento deductivo:

Todos los hombres son mortales.

Sócrates es hombre.

Por lo tanto, Sócrates es mortal.

Tiene de hecho una conclusión particular, inferida válidamente de dos premisas, de las cuales la primera es una proporción universal o general. También es verdadero que una forma muy común de argumento inductivo es aquél en el cual un grupo de premisas particulares se infiere de una conclusión general o universal, como, por ejemplo:

Sócrates es humano y mortal.

Xantipa es humana y mortal.

Safo es humana y mortal.

Por tanto, probablemente, todos los seres humanos son mortales.

Pero no siempre funciona este método para distinguir entre la deducción y la inducción. La dificultad radica en el hecho de que un argumento deductivo válido puede tener proposiciones universales lo mismo en sus premisas que en su conclusión. (...)

Y un argumento deductivo válido puede tener proposiciones particulares en sus premisas lo mismo que en su conclusión, como en el siguiente ejemplo:

Si Sócrates es humano, entonces Sócrates es mortal.

Sócrates es humano.

Por tanto, Sócrates es mortal.