

# EPISTEMOLOGÍA GENERAL

Ficha de cátedra: **ELEMENTOS DE LÓGICA**

**Fernanda Orellana**

## 1. La Lógica

La lógica es una rama de la filosofía (también la epistemología lo es) que estudia los razonamientos, para distinguir los que son buenos razonamientos (correctos, válidos) de los razonamiento incorrectos (falacias). Es también, junto a la matemática, una ciencia formal, ya que estudia las "formas", no el contenido, de nuestro razonar. Estas formas son estructuras de las cuales podemos identificar *conclusión* y aquello que la fundamenta o argumenta, que llamamos *premisas*. Vamos por partes.

## 2. Las Proposiciones

Una proposición es una oración en lenguaje informativo que puede ser verdadera o falsa. "Verdadero" o "falso" constituyen lo que se denomina "valores de verdad".<sup>1</sup> Si digo "Llueve", esto será verdadero si llueve y falso si no llueve. Pero si pregunto: "¿Está lloviendo?", exclamo "¡cómo llueve!" o pido "Dame por favor el paraguas", ni la pregunta ni la exclamación ni el pedido pueden ser considerados como verdaderos o falsos, ya que nada informan. De ahí que sólo el lenguaje informativo puede ser verdadero o falso, pero no así el lenguaje exclamativo ni el directivo.

Conviene distinguir entre las oraciones y las proposiciones que aquellas afirman. Dos oraciones serán distintas porque están compuestas de diferentes palabras, pero pueden tener el mismo significado y expresar la misma proposición. "Llueve" y "Está lloviendo" son dos oraciones pero una sola proposición.

## 3. Los Razonamientos

Un razonamiento es un conjunto de proposiciones (dos o más). Pero no consiste en una mera colección de proposiciones, sino que tiene una estructura. Así, la

---

<sup>1</sup> Este tipo de lógica proposicional se denomina "lógica bivalente" pues admite solo dos valores de verdad para sus proposiciones o enunciados: VERDADERO y FALSO. En la lógica bivalente, una proposición solo puede ser verdadera o falsa, no existen valores intermedios de verdad.

conclusión de un razonamiento es la proposición que se afirma sobre la base de la(s) otra(s) proposición(es) del mismo; en otras palabras, se pretende que la conclusión esté fundada en, o se infiera de, la(s) otra(s) proposición(es) del razonamiento las cuales se denominan "premisas". Se considera, entonces, que las premisas son elementos de juicio a favor de la conclusión.

La **conclusión** de un razonamiento es la proposición que se afirma sobre la base de las otras proposiciones del mismo, y a su vez estas proposiciones de las que se afirma, que brindan los elementos de juicio o las razones para aceptar la conclusión, son las **premisas** del razonamiento.

Tanto "premisa" como "conclusión" son términos relativos: la misma proposición puede ser premisa en un razonamiento y conclusión en otro. Sólo se habla de conclusión y premisas si forman parte de un razonamiento. Si no hay razonamiento, sólo se habla de proposición o proposiciones.

Entonces, si digo que algo es conclusión, estoy presuponiendo que están dadas las premisas. Y lo mismo si digo que algo es una premisa.

Hay ciertas palabras o frases que sirven típicamente para introducir la conclusión de un razonamiento. Entre los más comunes de estos *indicadores de conclusión* se cuentan: 'por lo tanto', 'por ende', 'así', 'luego', 'por consiguiente', 'se sigue que', 'podemos inferir' y 'podemos concluir'. Entre los más comunes *indicadores de premisas* figuran 'puesto que', 'porque', 'pues', 'en tanto que', 'por la razón de que'."

### **3.1. Tipos de Razonamientos**

#### **3.1.1 Razonamientos no deductivos**

Son los que sólo ofrecen algún fundamento en favor de la conclusión, pero este fundamento no es concluyente. Aunque las premisas sean verdaderas, no se sigue necesariamente la verdad de la conclusión (es sólo probable). Su estructura es inválida, puesto que es posible construir un razonamiento (con esa forma) tal que de premisas verdaderas conduzca a una conclusión falsa (a esto se llama contraejemplos). Sin embargo, son los razonamientos que permiten ampliar el conocimiento que tenemos, ya que la conclusión dice más que las premisas (por eso puede ser tanto verdadera como falsa), es decir, aportan nueva información. Una forma de clasificarlos consiste en denominarlos razonamientos inductivos y analógicos.

#### **- Razonamientos inductivos**

Se caracterizan porque su conclusión es una proposición universal mientras que las premisas son casos particulares. Si vengo observando muchos, centenares de cisnes blancos, llego a la conclusión de que "todos los cisnes son blancos". Acá, a partir de casos individuales, obtengo una conclusión general o universal. Este proceso se denomina generalización inductiva y su forma de base es la siguiente:

$$\begin{array}{l} x^1 \text{ es } A \\ x^2 \text{ es } A \\ x^3 \text{ es } A \\ x^n \text{ es } A \\ \hline \text{Todos los } x \text{ son } A \end{array}$$

Tipos de inducción:

**1) Inducción completa o perfecta:** en este tipo de inducción la conclusión no dice más que las premisas, y por eso, si las premisas son verdaderas, la conclusión también lo será. Puedo decir, por ejemplo, que a partir de ver los únicos 5 cisnes en un estanque, que "Todos los cisnes del estanque son blancos". Y en este caso, la conclusión es verdadera. Si hay un número finito o determinado de casos, puedo llegar a una conclusión verdadera habiendo agotado todos los casos. Como no rebasa lo dicho en las premisas, se parece al deductivo (que veremos más adelante).

**2) Inducción incompleta o imperfecta:** en este tipo de inducción se amplía el conocimiento (la conclusión dice más que las premisas), pero su conclusión es sólo probable (no puede garantizar que la conclusión será verdadera necesariamente, sino sólo de mayor o menor probabilidad). Este tipo es el que se presenta con mayor frecuencia, y varía la probabilidad de su conclusión en función de la cantidad de casos tenidos en cuenta. La característica que permanece como constante es que nunca tendremos garantía completa acerca de la verdad de las conclusiones (puede llevar de premisas verdaderas a conclusiones falsas). Pensemos que "el cisne negro" invalida la conclusión inductiva "Todos los cisnes son blancos".

## - Razonamientos analógicos

Son razonamientos en los cuales, a partir de la semejanza de dos o más objetos en ciertas notas, se concluye que dichos objetos son semejantes respecto de otra nota. Por ejemplo: concluyo que este alfajor me va a gustar porque he comido antes alfajores de esa misma marca y me han gustado. Lo que tienen en común es que son alfajores y de la misma marca. Sé que los anteriores me han gustado. Es probable que este también (aunque podría ser que no, porque esté vencido o lleno de moho).

Este tipo de razonamiento va de premisas singulares a conclusiones singulares (a diferencia del inductivo). Y como el inductivo, es inválido, ya que la conclusión dice más que las premisas.

La forma de los razonamientos analógicos puede representarse de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} x^1 \text{ es a y b} \\ x^2 \text{ es a y b} \\ x^3 \text{ es a} \\ \hline x^3 \text{ es b} \end{array}$$

Para hacerlos más o menos probables son importantes:

- 1) la cantidad de casos sobre los que se afirma la analogía ( $x^1, x^2, x^3$ ),
- 2) el número de aspectos en los que nos basamos (a, b, c),
- 3) la significatividad o atinencia de las propiedades en común.

### Sobre la analogía

La analogía es una de las maneras más habituales de razonar. Pero, además de su uso frecuente en razonamientos, suelen usarse analogías con fines expresivos o para explicar y descubrir comparando. También se usa la analogía en la explicación, cuando se hace inteligible algo poco familiar comparándolo con alguna otra cosa que se supone familiar, con la cual presenta semejanzas. Estos usos no deben confundirse con su uso en el razonamiento: en el razonamiento siempre identificamos una conclusión fundamentada en premisas.

### 3.1.2 Razonamientos deductivos

Un razonamiento deductivo es aquél de cuyas premisas suministran pruebas concluyentes para afirmar la verdad de su conclusión. Es decir, son aquellos en

los que se pretende que la conclusión se infiera en forma necesaria (con necesidad lógica) de las premisas. Que los razonamientos deductivos sean válidos, esto es, que tengan una forma o estructura válida, no depende de que las proposiciones componentes sean verdaderas. Un razonamiento válido puede tener una o varias afirmaciones falsas. Un razonamiento es válido si su forma o estructura lógica es correcta, y su estructura es correcta cuando garantiza que nunca será posible construir un razonamiento (con esa forma) tal que de premisas verdaderas se conduzca a una conclusión falsa. La estructura correcta no garantiza la verdad si se parte de al menos una premisa falsa. De lo falso puede surgir o lo falso o lo verdadero.

A la lógica deductiva sólo le interesa que la conclusión se siga de las premisas independientemente de si ellas son verdaderas o falsas. La cuestión de la verdad de los enunciados es una cuestión empírica que no le compete a la lógica. Y tampoco le interesa de qué hablan las premisas, cuál es su contenido o su significado. Sólo le interesa la forma del razonamiento, independientemente del contenido de las proposiciones.

## **LÓGICA PROPOSICIONAL**

### **Proposiciones atómicas y moleculares**

Las proposiciones atómicas son las mínimas unidades de las que tiene sentido predicar su verdad o falsedad. Por ejemplo, "Hoy es domingo" es una proposición atómica. Cada proposición atómica se simboliza mediante las letras "p", "q", "r", "s", llamadas "variables proposicionales". Las proposiciones moleculares están compuestas por una o más proposiciones atómicas y el valor de verdad de las proposiciones moleculares, es decir, si son verdaderas o falsas, está en función o es función de verdad de las proposiciones atómicas componentes.

### **Diversas clases de proposiciones moleculares**

Las proposiciones atómicas forman proposiciones moleculares al combinarse entre sí mediante conectivas lógicas, que son:

**Conjunción:** se simboliza con "." (en castellano, "y", "pero", "aunque", "sin embargo", etc.). La proposición molecular constituida por la conjunción de dos proposiciones atómicas es verdadera si y sólo si ambos componentes son

verdaderos. Por ejemplo, "Llueve y hace frío" ( $p \cdot q$ ) es verdadera sí y sólo si es verdadera  $p$ , y es verdadera  $q$ .

*Nota:* no debemos confundirnos con la palabra "y", ya que tiene otros usos además de conectar enunciados. Por ejemplo, "Quiroga y Sarmiento fueron contemporáneos" no es una conjunción, sino una proposición atómica que expresa una relación.

**Disyunción:** se simboliza con " $\vee$ " (en castellano "o"). Una proposición molecular disyuntiva (también conocida como disyunción incluyente, disyunción débil o disyunción inclusiva) constituida por dos proposiciones atómicas es falsa solo si ambas proposiciones atómicas son falsas. Por ejemplo: siendo  $p$ : el sodio es un elemento alcalino y siendo  $q$ : el sodio es un elemento halógeno; entonces la proposición  $p \vee q$ : El sodio es un elemento alcalino o el sodio es un elemento halógeno se puede escribir "el sodio es alcalino o halógeno".

**Condicional:** en él se distingue un antecedente y un consecuente. El antecedente es condición suficiente para el consecuente (no indica que sea verdad, sino tan sólo que, si el antecedente es verdadero, el consecuente también lo será). "Si estudia entonces aprobará", la proposición "estudia", antecedente, es condición suficiente para que se dé el consecuente "aprobará". El nexo "si... entonces" se simboliza " $\supset$ " o " $\rightarrow$ ". Una proposición condicional es falsa si y sólo si siendo su antecedente verdadero, su consecuente es falso. En cualquier otro caso es verdadera.

**Negación:** invierte el valor de verdad de una proposición. El signo es "-" (en castellano "no", "no es cierto que", "no es el caso que", "no es verdad que", etc.). La negación de todo enunciado verdadero es falsa y la negación de todo enunciado falso es verdadera.

## Tablas de verdad

conjunción			disyunción			condicional			negación	
$p$	$q$	$p \cdot q$	$p$	$q$	$p \vee q$	$p$	$q$	$p \supset q$	$p$	$\neg p$
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	F
V	F	F	V	F	V	V	F	F	F	V
F	V	F	F	V	V	F	V	V	F	V
F	F	F	F	F	F	F	F	V	F	V

Contingencias: son formas proposicionales que corresponden a proposiciones lógicamente indeterminadas, es decir, proposiciones que son verdaderas o falsas por razones fácticas, pero no por su sola forma lógica. Por ejemplo: " $p \cdot q$ ".

Tautologías son formas proposicionales que corresponden a proposiciones lógicamente verdaderas, es decir, verdaderas por su forma lógica. En relación a las tautologías, se ha hablado de las tres leyes del pensamiento: Principio de identidad ( $p = p$ ), Principio de tercero excluido ( $p \vee \neg p$ ), y Principio de contradicción:  $\neg(p \cdot \neg p)$ .

Contradicciones: son formas que corresponden a proposiciones lógicamente falsas, es decir, falsas por su sola forma lógica, Por ejemplo: " $p \cdot \neg p$ ".

## **VALIDEZ Y VERDAD**

La noción central de la lógica deductiva es la de validez formal. La verdad o falsedad de las proposiciones no juega ningún papel a la hora de determinar la validez de un razonamiento, puesto que hay razonamientos válidos con premisas falsas o inválidos con premisas verdaderas y conclusión verdadera. Si tenemos un razonamiento con premisas y conclusión verdadera, no podemos decir si es válido o inválido. Tampoco si tuviera premisas falsas. Pero si un razonamiento tiene premisas verdaderas y conclusión falsa, podemos decir inmediatamente que es inválido, puesto que ese caso no es posible en un razonamiento válido. La validez conserva o transmite la verdad, es decir, si partimos de premisas verdaderas, llegaremos a una conclusión verdadera. Por otro lado, si estamos ante un razonamiento válido y tenemos la conclusión falsa, estamos también seguros de que al menos una de las premisas es falsa. Pero la validez no puede generar por sí sola proposiciones verdaderas, ni la verdad está asociada a la validez; de hecho, hay razonamientos inválidos con todas sus proposiciones verdaderas. Una buena manera de descubrir si un razonamiento es inválido es intentando construir un contraejemplo, es decir, un ejemplo con esa misma forma lógica, pero que tenga premisas verdaderas y conclusión falsa. Si es un razonamiento válido, no permitirá tal construcción.

## **Reglas lógicas**

Son formas de razonamientos válidas y elementales que al sustituir sus variables de enunciados por enunciados específicos dan lugar a razonamientos válidos. Con la ayuda de estas reglas lógicas elementales es posible demostrar la validez de razonamientos bastante más complejos. Veremos dos de ellas:

**Modus Ponens (MP)**

$$\begin{array}{c} p \supset q \\ p \\ \hline q \end{array}$$

**Modus Tollens (MT)**

$$\begin{array}{c} p \supset q \\ \neg q \\ \hline \neg p \end{array}$$

**Falacias formales**

Las falacias son razonamientos que aparentan ser válidos; pero, si se los examina cuidadosamente, se advierte que no lo son, ya que la proposición que se presenta como conclusión no se desprende *necesariamente* de las premisas. Son razonamientos inválidos que, a diferencia de los inductivos y analógicos, su nombre "falacia" nos advierte con respecto a lo engañoso de utilizarlas. Dos de las falacias formales más comunes son:

**Falacia de afirmación del Consecuente (FAC)**

$$\begin{array}{c} p \supset q \\ q \\ \hline p \end{array}$$

**Falacia de negación del antecedente (FNA)**

$$\begin{array}{c} p \supset q \\ \neg p \\ \hline \neg q \end{array}$$

**EJERCITACION**

---

**1. Identifique proposiciones de la siguiente lista:**

- a) La terrible situación del "hombre de las ratas".
- b) Freud preparó el historial a principios de este siglo, en lo que han llamado momento de ruptura epistemológica, cuando escribe "la interpretación de los sueños".
- c) Si llueve, entonces llueve.
- d) La solución del sistema ptolemaico al problema de la mayor luminosidad de los planetas, en ciertos momentos de sus órbitas, fue una clara ventaja de este sistema respecto del modelo de esféricas concéntricas de Eudoxo.
- e) Si no puedo probar que exista el inconsciente, tendrá que poner en duda todo lo que dije de él.
- f) Lacan dijo que el inconsciente está estructurado como un lenguaje.
- g) ¿De dónde proviene el oscuro sentimiento de culpa anterior al acto?
- i) Llueve y no llueve.
- j) Si nada de esto sucede, no habrá lugar a dudas.



- k) Las ideas originales y subversivas de los revolucionarios de esa época tan complicada de la historia universal.
- l) No es cierto que Laura estudia mucho.

**2. Construya un razonamiento inductivo para cada una de las siguientes conclusiones, indicando en cada caso el tipo de inducción elegida:**

- a) Todos los humanos tenemos capacidad para el mal
- b) Todos los metales se dilatan con el calor
- c) Todas las guerras mundiales han sido cruentas

**3. Construya razonamientos analógicos que tengan como conclusión las siguientes proposiciones, evaluando en cada caso la pertinencia o significatividad de la propiedad analogada:**

- a) Es probable que esta persona sufra un trastorno obsesivo compulsivo.
- b) Este método resolverá el problema
- c) Podría aprobar el próximo examen

**4. Explique la siguiente analogía y establezca su forma lógica:**

"... descubrí un día que (...) era la concepción popular (...) la más cercana a la verdad. Tales conclusiones sobre los sueños fueron el resultado de aplicar a ellos un nuevo método de investigación psicológica que me había prestado excelentes servicios en la solución de las fobias, obsesiones y delirios y que había sido aceptado con el nombre de psicoanálisis. Las múltiples analogías de la vida onírica con los diversos estados psicopatológicos de la vida despierta han sido indicadas por numerosos investigadores médicos. Había, pues, desde un principio grandes esperanzas de que un procedimiento investigativo, cuya eficacia se había comprobado en los productos psicopáticos, pudiera aplicarse también a la explicación de los sueños". (Freud, S. "La Interpretación de los Sueños").

**5. Analice los siguientes enunciados y determine si son razonamientos y, de serlo, si son deductivos, inductivos o analógicos:**

- a) "Al mirar la luna, el convertido a la teoría de Copérnico dice: 'Antes veía un planeta, pero ahora veo un satélite'". (Kuhn, T. La estructura de las revoluciones científicas).
- b) Si los sueños son realizaciones de deseos, todos los sueños tienen que ser gratificantes. Pero hay pesadillas y sueños de angustia. Luego, los sueños no son realización de deseos.

- c) Si Borges nació en Francia, entonces es europeo. No es europeo, por lo tanto, no nació en Francia.
- d) Años anteriores estudiantes de la carrera de psicología aprobaron en su mayoría la materia Epistemología general. Es probable que este año la mayoría apruebe esta materia.
- e) Si cometió el asesinato debería estar a esa hora en la escena del crimen. Se probó que estaba en la escena del crimen, por lo tanto, cometió el asesinato.
- f) Si el Complejo de Edipo es universal, se debe dar en toda organización social. Entre las tribus australianas no se encontró. Por lo tanto, el complejo de Edipo no es universal.
- g) Un estudio sostiene que la Covid larga podría ser psicológica.
- h) Si cometió el asesinato debería estar a esa hora en la escena del crimen. Se probó que estaba a esa hora a 800 kilómetros de la escena del crimen, por lo tanto, no cometió el asesinato.
- i) Si es cierto que el terror producido por el sacerdote generara la mortalidad, cambiando los procedimientos del sacerdote la mortalidad disminuirá. Pero se cambió el procedimiento del sacerdote y la mortalidad no disminuyó. Por lo tanto, el terror producido por el sacerdote no generaba mortalidad.
- j) Torricelli propuso que la tierra está rodeada por un mar de aire que ejerce un peso. Es imposible determinar, por observación, si esta explicación es correcta. Por ende, su argumentación fue la siguiente: si la conjetura es verdadera, entonces la presión de la atmósfera sería capaz de sostener una columna de mercurio proporcionalmente más corta. Comprobó esto último por medio de la experimentación y obtuvo un resultado favorable, por lo cual concluyó que la tierra está rodeada de un mar de aire.
- k) Oetzi no murió congelado dado que si murió congelado, habría rastros de este hecho en su momia, pero no hay rastros en su momia

---

**Bibliografía de referencia:**

COP1, I. (2009) Introducción a la Lógica. Buenos Aires: Eudeba.