

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN | 11 |
| I. DE QUÉ TRATA LA LÓGICA..... | 13 |
| 1. Argumentos..... | 15 |
| 2. Validez y verdad..... | 18 |
| 3. Forma lógica y constantes lógicas..... | 24 |
| 4. Lenguaje y metalenguaje..... | 29 |
| II. EL LENGUAJE DE LA LÓGICA DE ENUNCIADOS | 31 |
| 1. Elementos del lenguaje | 33 |
| 1.1. Negación | 34 |
| 1.2. Conjunción y disyunción | 36 |
| 1.3. Condicional y bicondicional | 39 |
| 2. Reglas de formación de fórmulas..... | 46 |
| 3. Formalización del lenguaje natural..... | 47 |
| III. CONSIDERACIONES SEMÁNTICAS | 57 |
| 1. Definición de las conectivas..... | 59 |
| 2. Tablas de verdad | 61 |
| 3. Tipos de fórmulas | 63 |
| 4. Consecuencia lógica y verdad lógica..... | 67 |
| 5. Determinación de la validez de argumentos | 67 |
| IV. MÉTODOS DE CONVALIDACIÓN DE ARGUMENTOS EN LÓGI- CA DE ENUNCIADOS..... | 73 |
| 1. Introducción | 75 |
| 2. Método para validar argumentos: La Deducción Natural | 76 |

| | |
|--|-----|
| 2.1. Reglas básicas | 77 |
| 2.2. Supuestos auxiliares y subderivaciones | 78 |
| 2.3. Estrategias deductivas: deducciones básicas | 82 |
| 2.4. Reglas derivadas: su sentido y algunas demostraciones.... | 94 |
| 2.5. Estrategias deductivas y aplicación de reglas derivadas ... | 100 |
| 3. Método para invalidar argumentos: Los árboles semánticos.... | 105 |
| 3.1. Reglas básicas | 106 |
| 3.2. Reglas derivadas | 106 |
| 3.3. Estrategias analíticas y ejercicios comentados | 109 |
| 4. Ejercicios | 112 |
| 5. Soluciones | 115 |
| V. EL LENGUAJE DE LA LÓGICA DE PREDICADOS | 123 |
| 1. Elementos del lenguaje | 125 |
| 1.1. Constantes individuales y letras predicativas | 125 |
| 1.2. Cuantificadores y variables individuales | 128 |
| 2. Reglas de formación de fórmulas y tipos de fórmulas | 131 |
| 3. Interpretación de fórmulas | 133 |
| 4. Formalización del lenguaje natural..... | 137 |
| 4.1. Enunciados universales y particulares..... | 137 |
| 4.2. Enunciados de cuantificación múltiple | 147 |
| 4.3. Formalización de argumentos | 150 |
| VI. IDENTIDAD Y DESCRIPCIONES..... | 153 |
| 1. Identidad | 155 |
| 2. Cuantificadores numéricos | 158 |
| 3. Descripciones | 160 |
| 4. Formalización de argumentos | 162 |
| VII. MÉTODOS DE CONVALIDACIÓN DE ARGUMENTOS EN LÓGI- CA DE PREDICADOS CON IDENTIDAD Y DESCRIPCIONES DEFINIDAS..... | 165 |
| 1. Introducción: ampliación de signos lógicos y nuevo metalen- guaje | 167 |
| 2. Método para validar argumentos: La Deducción Natural | 169 |
| 2.1. Reglas básicas de los cuantificadores | 169 |
| 2.2. Estrategias deductivas: aplicación de las reglas básicas de los cuantificadores..... | 175 |
| 2.3. Reglas básicas de la identidad y las descripciones defi- nidas | 184 |
| 2.4. Estrategias deductivas: aplicación de las reglas básicas de la identidad y las descripciones definidas | 187 |

| | |
|--|-----|
| 2.5. Reglas derivadas: algunas demostraciones..... | 190 |
| 2.6. Estrategias deductivas con aplicación de reglas derivadas.. | 195 |
| 3. Método para invalidar argumentos: Los Árboles Semánticos... | 203 |
| 3.1. Reglas básicas | 203 |
| 3.2. Estrategias analíticas..... | 204 |
| 3.3. Ejercicios comentados | 205 |
| 4. Ejercicios..... | 207 |
| 5. Soluciones | 209 |
| BIBLIOGRAFÍA | 217 |
| REGLAS BÁSICAS..... | 221 |

1. ARGUMENTOS

Suele decirse que el principal objetivo de la lógica, en su aplicación al discurso cotidiano, es ofrecer una explicación de la noción de **inferencia o argumento válido**. La lógica se ocupa en buena medida de la tarea de arbitrar técnicas para mostrar que un determinado enunciado ‘se sigue lógicamente’ o ‘no se sigue lógicamente’ de otro u otros enunciados dados. Esto es, la lógica se ocupa de la justificación y crítica de la inferencia.

Por argumento se entiende un conjunto de enunciados pertenecientes a un lenguaje previamente especificado en el que la verdad de uno de ellos (la conclusión) se pretende justificar en la verdad de los otros (las premisas).

Las inferencias o argumentos se componen de **enunciados**, esto es, de aquella clase de oraciones respecto de las que siempre cabe preguntar con buen sentido si son verdaderas o falsas. En el capítulo 4 de *De Interpretatione*, establece Aristóteles una diferenciación entre diversas clases de oraciones que se ha hecho clásica. Allí escribe Aristóteles: «Cada oración tiene un sentido [...], pero no toda oración muestra algo [*apophantikós*], sino sólo aquella que puede ser verdadera o falsa.» Aristóteles llama a este tipo de oraciones oraciones apofánticas. También podemos referirnos a ellas como oraciones declarativas.

En el vocabulario de la lógica a veces aparece el término ‘sentencia’ (un anglicismo) como equiparable a ‘oración declarativa’. En la lógica tradicional, suele emplearse la palabra ‘juicio’, que alude primariamente al acto psíquico de juzgar, pero también se emplea para referirse al resultado de tal acto, es decir, a lo juzgado. El término ‘proposición’ es un término ambiguo. Unas veces se lo usa como sinónimo de oración declarativa dotada de sentido, y otras (y ésta ha sido su acepción predominante hasta el siglo xx) como el sentido o significado de una oración así. Este es más o menos el modo en que el lógico alemán Frege emplea su palabra ‘pensamiento’, que no es para él sino el sentido de una oración declarativa. Algunos piensan que los portadores de verdad o falsedad no son en realidad las oraciones sino las proposiciones, pero otros (el filósofo Quine, por ejemplo) consideran que las proposiciones en tanto que algo distinto de las oraciones y supuestamente expresado por ellas son objetos demasiado oscuros para poder ser utilizados en lógica.

Una fuente de simplificación en la teoría lógica consiste en hablar de enunciados. Un enunciado suele definirse como lo que es dicho cuando se emite una oración declarativa. Los enunciados son distintos de las oraciones declarativas, ya que debido a la existencia de palabras ambiguas y cambios de contexto, una misma oración puede usarse para hacer enunciados distintos y, viceversa, esto es, un mismo enunciado puede hacerse por medio de oraciones distintas, pero, dejando de lado este tipo de fenómenos, podemos hablar indistintamente de oraciones declarativas o de enunciados, y así lo haremos aquí.

Son ejemplos de enunciados los siguientes:

- (1) La vida dura menos que un parpadeo.
- (2) Aristóteles es el padre de la lógica.
- (3) Nadie es tan malo como para querer parecerlo.

No son, en cambio, enunciados las oraciones siguientes:

- (4) ¿Qué debemos hacer?
- (5) No cuentes conmigo.
- (6) Coged desde hoy mismo las rosas de la vida.

Una mera secuencia de enunciados no es una inferencia. Para que sea una inferencia hace falta presentar uno o más enunciados (premisa/s) como razón o fundamento de otro (conclusión). En la reconstrucción formal de un argumento, colocaremos siempre la conclusión como el último enunciado de la secuencia. En la enunciación del mismo en el lenguaje natural el enunciado-conclusión no siempre aparece al final de la serie, sino que es bastante frecuente adelantar la conclusión para apoyarla después con las razones expresadas en las premisas. Esto es lo que sucede en el siguiente ejemplo:

No hay que tener miedo de dejar esta vida, si los dioses existen, pues éstos ningún mal podrán hacerte (Marco Aurelio).

En otras ocasiones, la conclusión aparece en medio del argumento, como ocurre en el siguiente ejemplo:

En la Edad Media y en el Renacimiento el expediente usual para liberarse de los judíos era el exilio. A la aniquilación física sólo se llegó en la 'ilustrada' época moderna. Por consiguiente, es discutible que quepa hablar de progreso moral, habida cuenta de que aniquilar es un acto más grave que obligar a exiliarse.

Algunas veces ocurre incluso que la conclusión ni siquiera aparece enunciada por resultar obvia, como en este caso (que no por obvia es verdadera, claro está):

Cuanto más noble y perfecta es una cosa, tanto más tardíamente llega a la madurez. Un hombre alcanza la madurez de su poder de razonamiento y de sus facultades mentales no antes de los veintiocho años; la mujer a los dieciocho. (Schopenhauer, *Sobre la mujer*).

Normalmente, un argumento del lenguaje natural incluye expresiones que nos sirven para identificar bien la conclusión, bien las premisas del mismo. Expresiones como 'por consiguiente', 'por tanto', 'luego', 'de donde se deduce' y otras por el estilo indican que la afirmación que les sigue es la conclusión. Expresiones como 'puesto que', 'dado que', 'ya que', etc. suelen indicar, por el contrario la presencia de premisas.

EJERCICIO 1

Determinar cuáles de los siguientes textos contienen una inferencia, e identificar la conclusión de la misma para los casos que la contengan:

- a) La filosofía no es una disciplina al lado de las ciencias. Si la meta de las ciencias es hallar verdades expresables en proposiciones, la tarea de la filosofía es en cambio clarificar esas proposiciones. Los resultados de la filosofía no son proposiciones filosóficas sino clarificaciones de proposiciones filosóficas (Wittgenstein, *Tractatus*).
- b) Yo no puedo dudar de mi propia existencia como ser pensante. Puedo dudar de la existencia de mi propio cuerpo y de todas las demás cosas físicas. Por tanto, en tanto que ser pensante soy realmente distinto de mi cuerpo y podría existir con completa independencia de él o de cualquier cosa física (Descartes, *Discurso del método*).
- c) La muerte no es nada terrible, pues si lo fuera, así se lo habría parecido a Sócrates (Epicteto).
- d) Estamos tejidos de idéntica tela que los sueños y nuestra corta vida se cierra con un sueño (Shakespeare).
- e) 4 es divisible por 2, ya que todo número par es divisible por 2.

EJERCICIO 2

Para cada una de las siguientes piezas discursivas, determinar cuál es el argumento que se intenta proponer en ellas, identificando en cada caso la(s) premisa(s) y la conclusión:

- a) El argumento creacionista es todo él poco más que un intento de falsar la evolución presentando supuestas contradicciones entre sus par-

tidarios. Su propuesta creacionista es, dicen, 'científica' porque sigue el modelo popperiano de tratar de echar abajo la evolución. Sin embargo, el argumento de Popper ha de emplearse en ambas direcciones. Uno no se convierte en científico por el simple acto de tratar de falsar otro sistema científico, sino que tiene que presentar un sistema alternativo que también satisfaga el criterio de Popper —que sea también en principio falsable—. El 'creacionismo científico' es una expresión autocontradictoria, un sinsentido, precisamente porque no puede falsarse. Puedo imaginar observaciones y experimentos que refutarían cualquier teoría evolucionista que conozca, pero no puedo imaginar qué datos podrían llevar a los creacionistas a abandonar sus creencias. Los sistemas imbatibles son dogmas, no ciencia. (Stephen Jay Gould, «Evolution as Fact and Theory»).

- b) Los materiales de la naturaleza (aire, tierra, agua) que permanecen intocados por el esfuerzo humano no pertenecen a nadie ni son propiedad de nadie. De aquí se sigue que una cosa sólo puede convertirse en propiedad de alguien si éste la trabaja para cambiar su estado natural. De donde concluyo que todo lo que un hombre mejora con el trabajo de sus manos y de su cerebro le pertenece a él y sólo a él. (Locke, *Segundo tratado sobre el gobierno*).
- c) Me parece que los únicos objetos de las ciencias abstractas o de la demostración son la cantidad y el número, y que todos los intentos de extender la clase más perfecta de conocimiento humano más allá de estos límites son mera sofistería e ilusión... Todas las demás investigaciones de los hombres conciernen sólo a cuestiones de hecho y existencia... Si procediéramos a revisar las bibliotecas convencidos de estos principios, ¡qué estragos no haríamos! Si tomamos cualquier volumen de teología o metafísica escolástica, por ejemplo, preguntemos: «¿Contiene algún razonamiento abstracto sobre la cantidad y el número?» No. «¿Contiene algún razonamiento experimental acerca de cuestiones de hecho o existencia?» No. Tírese entonces a las llamas, pues no puede contener más que sofistería e ilusión. (Hume, *Investigación sobre el conocimiento humano*).

2. VALIDEZ Y VERDAD

Las inferencias pueden tener diversas propiedades: pueden ser o no ser convincentes, persuasivas, útiles, aburridas, etc. También pueden ser o no ser válidas, y este es el único rasgo de ellas que interesa a la lógica. Decimos que es válido un argumento cuando:

- (a) si sus premisas son verdaderas su conclusión tiene que ser forzosamente verdadera.

¿Qué significa decir que la conclusión de una inferencia tiene que ser forzosamente verdadera si las premisas son verdaderas? Una forma más clara de expresarlo es la siguiente: una inferencia es válida cuando

(b) no es posible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa.

Pese a su aparente simplicidad, (b) puede dar lugar, sin embargo, a malas interpretaciones. Para evitarlas, conviene ver cómo se aplica a ejemplos concretos. Imaginemos el siguiente ejemplo:

Ejemplo 1

Todas las hayas tienen raíces.

Todos los árboles que crecen en Asturias tienen raíces.

Luego, en Asturias crecen hayas.

¿Es esta una inferencia válida? No se necesitan grandes conocimientos de botánica ni de geografía para saber que tanto las premisas como la conclusión son enunciados verdaderos. Sin embargo, lo que (b) estipula es que, para que un argumento sea válido, se requiere que no sea **posible** que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. El mero saber que las premisas y la conclusión son de hecho verdaderas no nos asegura esto. De hecho, hay hayas en Asturias. Pero el mundo hubiera podido ser distinto: hubiera podido ocurrir que el mundo fuera tal que todas las hayas tuvieran raíces, todos los árboles de Asturias tuvieran raíces, pero en cambio en Asturias no hubiera hayas. Es decir, es posible que el mundo fuera tal que las premisas fueran verdaderas y la conclusión no lo fuera. Es esta posibilidad la que hace que el ejemplo 1 sea inválido, aun cuando sus premisas y su conclusión sean de hecho verdaderas.

Reparemos ahora en el caso siguiente:

Ejemplo 2

Las hayas crecen sólo allí donde llueve con cierta regularidad.

En Almería no llueve con regularidad.

Luego, en Almería no crecen hayas.

Al igual que en el ejemplo 1, estamos aquí ante un ejemplo de argumento en el que tanto las premisas como la conclusión son de hecho verdaderas. Pero, a diferencia de 1, aquí estamos ante un argumento que es, además, válido, y lo es porque no es posible que las premisas sean verdaderas y la conclusión sea a la vez falsa.

La validez garantiza que si las premisas de una inferencia son de hecho verdaderas, entonces la conclusión también lo será. Por eso, si una inferencia contiene premisas verdaderas y una conclusión falsa, podemos decir con certeza que el argumento es inválido. Esto es lo que ocurre en el siguiente ejemplo:

Ejemplo 3

Las águilas vuelan.
Las águilas son aves.
Luego todas las aves vuelan.

Las premisas de este argumento son de hecho verdaderas y la conclusión falsa. Por tanto, no tenemos que esforzarnos imaginando ninguna otra posibilidad para ver que este argumento es inválido.

Una inferencia válida puede tener como conclusión un enunciado falso. Esto es lo que ocurre en el siguiente ejemplo

Ejemplo 4

Las avestruces son aves.
Todas las aves vuelan.
Luego, las avestruces vuelan.

¿Cómo puede ocurrir esto?. Pues porque, para que un argumento sea válido, no se requiere que la conclusión sea de hecho verdadera. La validez lo que hace es excluir la posibilidad de que las premisas sean verdaderas y la conclusión deje de serlo. En este caso, dado que el argumento es válido y la conclusión falsa, por fuerza al menos una de las dos premisas tiene que ser falsa. Está claro que es la segunda de las dos, esto es, el enunciado ‘Todas las aves vuelan’.

EJERCICIO 3

Escribir un ejemplo de inferencia en el que:

- (a) Alguna de las premisas sea falsa, la conclusión verdadera y la inferencia sea *válida*.
 - (b) Alguna de las premisas sea falsa, la conclusión verdadera y la inferencia sea *inválida*.
 - (c) Alguna de las premisas sea falsa, la conclusión sea falsa y la inferencia sea *válida*.
 - (d) Alguna de las premisas sea falsa, la conclusión sea falsa y la inferencia sea *inválida*.
-

Para saber si un argumento es válido, no se necesita conocer el valor de verdad ni de las premisas ni de la conclusión. Tampoco se requiere, como hemos

visto, que ni unas ni otra sean de hecho verdaderas. Si se da el caso de que las premisas son de hecho verdaderas y la conclusión falsa, sabemos a ciencia cierta que la inferencia es inválida, ya que lo que es de hecho el caso cuenta como una de las posibilidades, y hemos dicho que esa posibilidad queda excluida por el requisito de la validez. Pero, para que un argumento sea válido, no se requiere en modo alguno que las premisas sean verdaderas. Sin embargo, hay un aspecto importante de la relación entre verdad y validez que conviene resaltar. Cuando un argumento es válido, la verdad de la conclusión es una consecuencia necesaria de la verdad de las premisas. Es más, para poder comprobar la verdad de la conclusión de un argumento válido, basta con comprobar la verdad de las premisas del mismo. Así, para comprobar la verdad de la conclusión del argumento del ejemplo 2, esto es, la verdad del enunciado:

En Almería no crecen hayas,

no es preciso acudir a enciclopedias o libros de geografía, sino que basta con cerciorarse de que las dos premisas del argumento son verdaderas. Esto es debido a que, dado que el argumento es válido, la verdad de la conclusión queda garantizada por la verdad de sus dos premisas componentes.

Para que una inferencia sea una **buena** inferencia no basta con que sea válida, si bien es necesario que lo sea. Es preciso también que sus premisas sean verdaderas, puesto que de lo contrario no lograrán establecer la verdad de la conclusión. Lo que nos garantiza la propiedad de la validez es que esa verdad será transmitida de las premisas a la conclusión, pero para ello, es obvio que tiene que estar previamente en las premisas.

Reparemos en que los predicados ‘verdadero’ y ‘falso’ se aplican a enunciados, y nunca a inferencias o argumentos. En cambio, los predicados ‘válido’ o ‘inválido’ son aplicables a las inferencias y no a los enunciados que las componen. Podemos resumir la relación entre la validez o invalidez de una inferencia y la verdad o falsedad de sus enunciados en las siguientes afirmaciones:

- (1) Si las premisas de una inferencia son todas verdaderas y la inferencia es válida, la conclusión será verdadera.
- (2) Si la inferencia es válida y la conclusión es falsa, al menos una de sus premisas ha de ser falsa.
- (3) Si las premisas son todas verdaderas y la conclusión es falsa, la inferencia es inválida.

Una inferencia no logrará establecer la verdad de la conclusión a menos que sus premisas sean verdaderas y que de ellas se siga lógicamente la conclusión. Dicho de otro modo, una inferencia no logrará establecer la verdad de la conclusión a menos que sea válida y que también sea una buena infe-

rencia. Esto es, la validez de un argumento no apoya por sí sola la verdad de la conclusión, sino que para ello se requiere también que las premisas sean verdaderas. Sin embargo, el lógico no puede limitarse a la consideración de aquellas inferencias que tienen premisas verdaderas como si sólo las buenas inferencias fueran de interés. De hecho, también tienen interés ciertas inferencias de cuyas premisas no sabemos en realidad si son verdaderas o falsas. Por ejemplo, un científico puede estar interesado en la verificación de alguna hipótesis, cuyo valor de verdad no conoce de antemano, mediante la deducción de consecuencias que puedan someterse a contrastación empírica. Por otro lado, en nuestros asuntos cotidianos, todos nos enfrentamos con más frecuencia de la que quisiéramos con la situación de tener que elegir entre diversos cursos de acción posibles y con la necesidad, por tanto, de calcular las posibles consecuencias de las distintas alternativas que se nos ofrecen.

No todas las inferencias que son válidas y que tienen premisas verdaderas son persuasivas, entendiéndose por tal que son adecuadas para convencer a un pensador racional de la verdad de su conclusión. Aunque este concepto es sin duda un tanto vago, puede servirnos para puntualizar algunas cosas importantes.

Empecemos por decir que la mayoría de las inferencias del discurso cotidiano son **entimemas**. Un entimema es una inferencia en la cual se dejan de mencionar o están elípticas una o más premisas. Así, por ejemplo, la inferencia:

El terror no es otra cosa que la justicia pronta, severa, inflexible;
luego es una emanación de la virtud (Robespierre),

presupone la premisa

La justicia es una virtud.

Algunas veces, la identificación de la premisa o premisas que se sobreentienden en la inferencia no resulta problemática, pero no siempre es así. Un requisito que han de cumplir las premisas tácitas para que sea lícito usarlas en una inferencia es que sean tales que quepa presumir que todo el mundo las aceptará como verdaderas. Cuando en una inferencia se invoca como premisa tácita o se utiliza explícitamente una premisa que dice lo mismo (aunque bajo otro disfraz) que la conclusión o que está tan necesitada de demostración como la propia conclusión, se incurre en la falacia denominada **petición de principio**. El nombre proviene de la expresión latina *petitio principii* y de la tesis, establecida por Aristóteles, de que no se puede postular o afirmar aquello mismo que es preciso demostrar. Se comete, en efecto, una petición de principio cuando se da por probado lo que se quiere probar, esto es, cuando se incluye (a veces subrepticamente) la conclusión como una de las premisas. Se impone un ejemplo: los que son contrarios al aborto suelen esgrimir el siguiente argumento:

El aborto supone quitarle la vida a un feto humano.
Es moralmente malo quitarle la vida a un ser humano.
Luego, el aborto es moralmente malo.

Este argumento, tal y como está formulado, es inválido. Necesita para su validez de una premisa que no está explícita en el mismo. Pero da la casualidad de que esta premisa, que no es otra que la afirmación «Un feto humano es un ser humano», tiene un carácter tan controvertido como la propia conclusión cuya verdad pretende apoyar y está tan necesitada de prueba como ella. Se trata, pues, de un argumento que incurre en la falacia de la petición de principio, conforme a la caracterización que antes hemos hecho de ella.

Ni la petición de principio ni el razonamiento circular (esto es, aquél en que premisa y conclusión se respaldan recíprocamente) son buenas formas de argumentar; no sirven para establecer la verdad de la conclusión, ni siquiera en el caso en el que sean inferencias perfectamente válidas desde el punto de vista lógico.

Hay todavía otra razón por la que una inferencia puede resultar inútil. Sea, por ejemplo, la inferencia:

Madrid es la capital de España. Luego, el Pisuerga pasa por Valladolid o no pasa por Valladolid.

Dado que es lógicamente imposible que la conclusión sea falsa, no cabe la posibilidad de que la premisa sea verdadera y la conclusión falsa. Se trata, por tanto, de un argumento válido. Sin embargo, un argumento así no es útil, y no lo es porque la premisa no tiene relevancia alguna para la conclusión.

Resumiendo: la validez no es la única propiedad deseable de una inferencia, pero es la única de la que se ocupa la lógica. El cometido del lógico es determinar si las premisas de un argumento constituyen una buena razón para la conclusión, o si la conclusión se sigue de las premisas, es decir, determinar si el argumento es válido.

EJERCICIO 4

Determinar si son o no son buenos los siguientes argumentos. En caso de que no lo sean, decir cuál es la razón:

- a) El número de los meses del año es impar, dado que todo número es par o impar y que el número de los meses del año no es par.
- b) Si Dios es omnipotente, entonces no hay nada que no pueda hacer. O puede construir una montaña tan grande que no la pueda mover o no puede. En cualquiera de ambos casos, hay algo que no puede hacer. Luego Dios no es omnipotente.

- c) Van Gogh es contemporáneo de Gauguin, ya que son célebres las peleas que mantuvieron y que dos personas no pueden pelear a menos que sean contemporáneos.
 - d) Una cosa sólo puede convertirse en propiedad de alguien si éste la trabaja para cambiar su estado natural. Por consiguiente, si alguien mejora con su trabajo algo, este algo le pertenece.
-

EJERCICIO 5

Las siguientes inferencias dependen para su validez de alguna premisa no explícita. Señalarlas en cada uno de los casos:

- a) Sólo están legitimados para ejercer el poder los elegidos democráticamente. Por consiguiente, los dictadores no están legitimados para ejercer el poder.
 - b) 81 no es un número primo porque 81 es divisible por 3.
 - c) María es más alta que su marido. Luego hay alguna mujer más alta que algún hombre.
 - d) María es más alta que Juan. Juan es más alto que Pedro. Luego, María es más alta que Pedro.
-

3. FORMA LÓGICA Y CONSTANTES LÓGICAS

Imaginemos un ejemplo de inferencia similar a la formulada en el ejemplo 1 pero en el que las premisas sean verdaderas de hecho y la conclusión falsa:

Ejemplo 5

Todos los dragos tienen raíces.
Los árboles que crecen en Asturias tienen raíces.
Luego, en Asturias crecen dragos.

Es evidente que, en tanto que inferencia en la que las premisas son verdaderas y la conclusión falsa, es una inferencia inválida, como también lo es la del ejemplo 1, si bien allí tanto las premisas como la conclusión eran de hecho verdaderas. Reparemos en que ambas inferencias comparten algo. Este algo no es el contenido (la del ejemplo 1 habla de hayas, la del ejemplo 5, de dragos), sino que es la forma o estructura. Existe una conexión profunda entre la validez y la forma de los argumentos: en líneas generales podemos decir que la validez de una inferencia depende de la forma o estructura lógica de la misma.

Decimos forma o estructura *lógica*, pues esta estructura de la que resulta dependiente la validez de una inferencia no es la mera estructura lingüística de la misma, aunque tenga que ver con ella. Mientras que la estructura lingüística de una oración puede describirse mediante la gramática de un lenguaje natural específico (español, inglés, etc.), la estructura lógica no depende de los rasgos gramaticales del lenguaje en el que está formulada. Si traducimos un argumento válido en español al inglés, o a otra lengua cualquiera, el resultado habrá de seguir siendo un argumento válido.

Las inferencias formuladas en una lengua natural, cualquiera que ésta sea, son difíciles, si no imposibles, de evaluar debido a que la naturaleza vaga y ambigua de las expresiones, los modismos engañosos que pueden contener y otras peculiaridades del lenguaje tienden a encubrir la verdadera estructura de las mismas. De ahí que la tarea de analizar y evaluar una inferencia requiera la reconstrucción formal de la misma en algún lenguaje lógico. El hecho de que la ambigüedad de las expresiones, la vaguedad o imprecisión de las palabras, la presencia de expresiones carentes de referencia constituyan rasgos necesarios, más que imperfecciones, de toda lengua natural sustenta la creencia, expresada por el filósofo Wittgenstein en su *Tractatus*, de que

El lenguaje disfraza el pensamiento. Y de tal modo que por la forma externa del vestido no es posible concluir acerca de la forma del pensamiento disfrazado; porque la forma externa del vestido no está diseñada para revelar la forma del cuerpo, sino que tiene una finalidad totalmente distinta (Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus* 4.002).

Un ejemplo que sirve para ilustrar esta idea, destacada por Wittgenstein, de que la forma gramatical puede resultar engañosa es el siguiente: Sean los enunciados compuestos: «Juan es alto y Juan es rubio» y «Algunos son altos y algunos son rubios». Estos dos enunciados tienen la misma estructura gramatical. Sin embargo, no se comportan del mismo modo desde el punto de vista inferencial: mientras que del primero se sigue el enunciado «Juan es alto y rubio», del segundo no se sigue, en cambio, el enunciado «Algunos son altos y rubios», como se ve con toda claridad si sustituimos el adjetivo «altos» por el adjetivo «morenos», en cuyo caso la premisa, «Algunos son morenos y algunos son rubios», seguirá siendo verdadera, en tanto que la conclusión «Algunos morenos son rubios», será, de hecho, falsa.

Así pues, para poder llevar a cabo la tarea de evaluar la validez de las inferencias del lenguaje natural, es preciso especificar previamente la forma lógica de las mismas. Esta especificación estriba en su traducción a un esquema de alguno de los lenguajes formales existentes. Dado que los lenguajes formales, con relación a los cuales se identifica cada una de las distintas lógicas, suministran métodos para comprobar la validez de las

fórmulas de los mismos, dichos lenguajes pueden ser utilizados como teorías lógicas para dar cuenta de la validez o invalidez de un número indefinido de inferencias expresadas en el lenguaje común. Dicho de otro modo, el concepto intuitivo de implicación lógica (o inferencia válida) se puede elucidar con ayuda de la noción técnica de **validez** definida para las fórmulas de tales lenguajes. Ahora bien, esta utilización depende de un paso previo: la representación esquemática en alguno de estos lenguajes formales de la inferencia cuya validez deseamos averiguar. Una vez hecho esto, el problema de determinar la validez de la misma se reducirá al de determinar si la fórmula correspondiente a su forma es válida en dicho lenguaje o, lo que es lo mismo, si el esquema correspondiente a la conclusión de esa inferencia se sigue del conjunto de fórmulas correspondientes a las premisas.

Lo que estamos diciendo es que el primer paso para poder servirnos de los lenguajes formales de la lógica como instrumento para dilucidar si una inferencia es válida estriba en traducir los enunciados que la componen al simbolismo de alguno de tales lenguajes concretos. Este proceso de traducción recibe el nombre de **formalización** o **esquemmatización**. Aclaremos esto con un par de ejemplos. Sea la inferencia:

Ejemplo 6

Si todo estuviera permitido, nadie estaría privado de libertad.
Alguien está privado de libertad. Luego, hay algo no permitido.

A primera vista podría parecer que hay en ella cuatro enunciados distintos que, formulados en tiempo presente, son los siguientes:

- Todo está permitido.
- Nadie está privado de libertad.
- Alguien está privado de libertad.
- Algo no está permitido.

Así formulados, no es difícil percatarse de que en realidad el enunciado correspondiente a la conclusión es la negación del primer enunciado y el segundo la negación del tercero. Esto quiere decir que podríamos parafrasear el argumento del siguiente modo:

Si todo está permitido entonces no es cierto que alguien está privado de libertad.

Alguien está privado de libertad.
Luego, no es cierto que todo está permitido.

En este argumento, como en cualquier otro, tenemos dos tipos de expresiones: expresiones lógicas, de las que depende la validez del argumento y