

**Introducción a la Lógica
y a la Argumentación filosófica**

Arroyo, Gustavo

Introducción a la lógica y a la argumentación filosófica. - 1a ed. - 1a reimp. - Los Polvorines : Universidad Nacional de General Sarmiento, 2012. 90 p. ; 21x15 cm. - (Textos Básicos; 15)

ISBN 978-987-630-085-8

1. Lógica. 2. Filosofía. I. Título
CDD 160

©Universidad Nacional de General Sarmiento, 2011
J. M. Gutiérrez 1150 (B1613GSX) Los Polvorines, Bs. As. Argentina
Tel.: (54 11) 4469-7507 Fax: (54 11) 4469-7504
e-mail: ediciones@ungs.edu.ar
www.ungs.edu.ar/ediciones

Diseño y Diagramación: Andrés Espinosa - Departamento de Publicaciones UNGS
Corrección: Cynthia Cortés



Licencia Creative Commons 4.0
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada (by-nc-nd)

Introducción a la Lógica y a la Argumentación filosófica

Gustavo Arroyo

Colección Textos Básicos



Universidad
Nacional de
General
Sarmiento

UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO

AUTORIDADES

Rector

Dr. Eduardo Rinesi

Vicerrector

Lic. Gustavo Kohan

Director del Instituto de Ciencias

Dr. Roberto Schmit

Directora del Instituto del Conurbano

Lic. Daniela Soldano

Director del Instituto de Industria

Lic. Claudio Fardelli Corropolese

Director del Instituto del Desarrollo Humano

Dr. Daniel Lvovich

Secretario de Investigación

Lic. Pablo Bonaldi

Secretaria Académica

Dra. Gabriela Diker

Secretario General

Prof. José Gustavo Ruggiero

Secretario Administrativo

Prof. Martín Mangas

Secretario Legal y Técnica

Dr. Jaime González

ÍNDICE

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS.....	9
La dicotomía entre el cielo y la tierra: un ejemplo sencillo de argumento	9
Dos maneras de criticar un argumento.....	10
Sobre los diferentes usos del lenguaje: argumentar, describir, explicar	14
Forma estándar.....	20
Validez.....	27
Premisas implícitas	36
Analogías lógicas.....	47
Un ejemplo del empleo del razonamiento deductivo en las ciencias naturales ..	56
II: LÓGICA DE PROPOSICIONES.....	59
Un poco de historia	59
Conectivas de la lógica proposicional.....	65
Otras formas válidas de la lógica proposicional	73
Pruebas de validez mediante tablas de verdad.....	81
Condiciones suficientes y necesarias	84
Método deductivo	89
Verdades analíticas y tautologías	94
III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS: NO CONTRADICCIÓN, TERCERO EXCLUIDO E IDENTIDAD	101
Términos contrarios y contradictorios	103
Dilemas	104
Falacia de la falsa dicotomía.....	108
Identidad cualitativa y numérica.....	112
Falacias intensionales.....	116

Inconsistencias	118
Paradojas	128
IV: LÓGICA DE PREDICADOS	135
Formas de argumento de la lógica de predicados	135
Analogías lógicas en el contexto de la lógica de predicados	143
Reglas de inferencia para la lógica de predicados	145
La paradoja de los cuervos.....	154
V. EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO	157
El razonamiento por analogía	158
Generalizaciones inductivas.....	170
Para continuar leyendo:.....	176

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

La dicotomía entre el cielo y la tierra: un ejemplo sencillo de argumento

Hasta épocas no muy lejanas la imagen predominante del universo en la cultura occidental era la de un espacio dividido en dos regiones antagónicas: la región terrestre, caracterizada por la imperfección y el cambio incesante; y la región celeste, perfecta e inmutable. Esta visión de las cosas se encuentra representada claramente en la distinción que el filósofo griego Aristóteles (384-322 a.C.) establecía entre la región “sublunar” y la región “supralunar”. La primera corresponde a la Tierra, donde los objetos son el resultado de la combinación de cuatro elementos: tierra, agua, luz y aire. La segunda corresponde a todo el espacio más allá de la Luna, cuyos cuerpos están hechos de una sustancia desconocida en la Tierra, el éter, el cual es para Aristóteles un elemento inalterable. El movimiento de los cuerpos hechos de éter (los planetas) es el movimiento circular, el único tipo de movimiento considerado perfecto por el filósofo griego.

La enorme autoridad y prestigio de Aristóteles explica, en parte, el hecho de que esta imagen del cosmos se mantuviera incólume hasta el siglo XVII, época en la que comienza a surgir la visión actual, esto es, la de un universo donde no existe una diferencia sustancial entre la Tierra y los cielos: los mismos elementos que componen los entes terrestres (por ejemplo mercurio o hidrógeno), conforman también los objetos en regiones muy alejadas del universo. El movimiento de los objetos en la Tierra, el movimiento de la Luna, de los planetas en torno al Sol e incluso el de las galaxias es explicado mediante el mismo tipo de leyes. Los científicos actuales tampoco comparten con Aristóteles la idea de una región estelar perfecta e inmutable.

Pero, ¿qué razones tenían Aristóteles y sus futuros seguidores para creer que el universo podía ser dividido en dos regiones con características tan contrapuestas? Esta es la pregunta que el personaje Salviati formula a Simplicio en el *Diálogo sobre los dos Principales Sistemas del Mundo* de Galileo Galilei. Este texto, publicado en 1632, es en realidad una confrontación entre la física aristotélica (representada por el personaje Simplicio) y la nueva física, uno de cuyos fundadores fue el propio Galileo, el cual en el diálogo se expresa en las opiniones de Salviati, y a quien Simplicio responde de la siguiente manera:

La experiencia sensible muestra que en la Tierra existe generación, corrupción y alteración continuas. Nada semejante ha sido atestiguado en el cielo, ni por

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

nuestros sentidos, ni por las tradiciones ni por los recuerdos de nuestros ancestros. Por lo tanto el cielo es inalterable, mientras que la Tierra es corruptible, es decir, esencialmente diferente de los cuerpos celestes.

En resumidas cuentas, la razón que tiene Simplicio para creer que en el cielo no tiene lugar cambio alguno es la ausencia de observaciones y testimonios a favor del punto de vista contrario. Debemos tener en cuenta que el diálogo de Galileo fue escrito en una época donde no existía ningún tipo de exploración espacial y donde el telescopio recién comenzaba a ser empleado para beneficio de la investigación astronómica.

Lo que interesa remarcar aquí es el hecho de que Simplicio ha formulado un *argumento* a favor de la dicotomía entre el cielo y la Tierra. Y preguntémosnos: ¿qué nos autoriza a afirmar que el texto que acabamos de citar contiene un argumento? La respuesta es que Simplicio intenta convencer a Salviati de una afirmación con la cual algunos (en particular, el propio Salviati) no están de acuerdo. Al argumentar intentamos convencer a alguien de una afirmación polémica. Pero no sólo eso: Simplicio intenta mostrar que la verdad de esa afirmación (polémica), es *consecuencia* de otras afirmaciones cuya verdad no parece estar en discusión. Este rasgo del argumento de Simplicio también es característico de todo argumento: quien formula un argumento intenta mostrar que una cierta afirmación no puede ser falsa, en virtud de que otras ciertas afirmaciones son verdaderas. La primera de estas es la conclusión del argumento. Las segundas son las premisas. El argumento de Simplicio contiene dos premisas:

- A. En la Tierra observamos generación, corrupción y alteración continua.
- B. Nada de esto ha sido observado en el cielo (ni por nosotros ni por nuestros antepasados).

Y una única conclusión:

- C. Los cielos son inalterables y la Tierra es corruptible.

Dos maneras de criticar un argumento

Como acabamos de ver, quien argumenta afirma dos cosas: en primer lugar, que las premisas de su argumento son verdaderas. Nadie construye seriamente un argumento sobre premisas que él o sus interlocutores consideran inaceptables. En segundo lugar, quien argumenta afirma que si las premisas son verdaderas también deberá ser verdadera la conclusión. Por ello, hay dos fallas que pueden afectar a un argumento: o puede ser defectuoso en virtud de contener premisas falsas o bien en virtud de contener premisas que (aún suponiendo verdaderas) no garantizan la verdad de la conclusión. De aquí surgen dos maneras de criticar un argumento: o

por el hecho de basarse en premisas falsas o cuestionables, o –incluso suponiendo que las premisas sean verdaderas– en virtud de que la verdad de las premisas no es garantía suficiente de la verdad de la conclusión.

En el diálogo de Galileo encontramos, a propósito del argumento de Simplicio, ejemplificados cada uno de estos dos tipos de respuesta. Veamos cómo reacciona Salviati (aquel personaje que en el diálogo expresa los puntos de vista de Galileo), al argumento de Simplicio:

Salviati: Volviendo ahora a nuestro asunto, afirmo que algunas de las cosas que son y han sido descubiertas en los cielos en nuestro tiempo son tales que pueden dar completa satisfacción a todos los filósofos, pues aquellos eventos que hemos llamado generación y corrupción son y han sido observados en ciertos cuerpos en todas las regiones del cielo. Excelentes astrónomos han observado muchos cometas surgir y desaparecer en lugares situados por encima de la órbita lunar, por no hablar de las dos nuevas estrellas aparecidas en 1572 y 1604, que se encuentran indudablemente más allá de los planetas. Sobre la superficie del Sol, y con la ayuda del telescopio, estos mismos astrónomos han visto el surgimiento y la disolución de una densa y oscura materia semejante a las nubes que vemos sobre la Tierra. Muchas de ellas son tan vastas que exceden el tamaño no solo del Mediterráneo sino de toda África y Asia juntas. Ahora, si Aristóteles hubiera visto todas estas cosas, ¿qué crees que hubiera hecho y dicho, Simplicio?

La objeción de Salviati al argumento de Simplicio consiste en señalar que una de sus premisas (concretamente la “B”) no puede ser considerada verdadera: la presencia de los cometas (entidades de existencia transitoria en la región estelar) y el descubrimiento de las manchas solares (acaecido algunos años antes de que Galileo publicara su trabajo) tornan inaceptable la afirmación referida a la no observación de alteraciones en la región celeste. Al formular una objeción a dicha premisa, Salviati está formulando naturalmente una objeción al argumento de Simplicio en su conjunto: no es aceptable un argumento que parte de presupuestos falsos. El desarrollo del diálogo muestra que Simplicio no está de acuerdo con la objeción de Salviati: Simplicio cita la opinión de algunos filósofos de la época que consideran que los cometas se desplazan en la región comprendida entre la Luna y la Tierra (no pertenecerían propiamente a la región celeste) y que consideran las manchas solares meras ilusiones ópticas. Es por esto que Salviati recurre a un tipo de crítica más sutil, un tipo de crítica que no necesita mostrar que las premisas del argumento son falsas. La crítica es efectiva aún cuando todas las premisas del argumento fueran verdaderas:

Salviati: Desearía que me dijeras precisamente cuáles son las alteraciones que ves en la Tierra y no ves en los cielos, y en virtud de las cuales llamas alterable a la Tierra y no al cielo.

Simplicio: En la Tierra veo continuamente que se generan y se descomponen plantas, arbustos y animales. Continuamente surgen vientos, lluvias, tempesta-

des y tormentas. En una palabra, la apariencia de la Tierra sufre perpetuamente el cambio. Ninguno de esos cambios pudieron ser discernidos en los cuerpos celestes (...).

Salviati: Pero si debieras contentarte con esas experiencias visibles, deberías considerar a China o a América como cuerpos celestes, dado que nunca has visto en ellas aquellas alteraciones que has visto en Italia. Por lo tanto, deberías decir que América y China son inalterables.

Simplicio: Aunque no he visto las alteraciones en esos lugares con mis propios ojos, existen testimonios confiables de su existencia (...).

Salviati: Pero, ¿por qué no los has observado tú mismo, en lugar de limitarte a creer los relatos de terceros? ¿Por qué no observar esos cambios con tus propios ojos?

Simplicio: Porque esos países están lejos de poder ser observados. Se encuentran tan lejos que nuestra vista no podría descubrir en ellos alteración alguna.

Salviati: Observa ahora por tí mismo cómo has puesto de manifiesto sin quererlo la falacia de tu argumento. Tú dices que las alteraciones que pueden ser vistas a simple vista en la Tierra no pueden ser vistas en América debido a la gran distancia. Bueno, tanto menos podrían ser vistas las alteraciones de la Luna, la cual se encuentra muchos cientos de veces más distante que América. Y si crees en las alteraciones en México en base a las noticias que se traen de allí, ¿qué reportes tienes de lo que ocurre en la Luna para creer que no existe ninguna alteración allí? Del hecho de que no veas alteraciones en el cielo (aún si estas ocurrieran serías incapaz de observarlas en razón de la distancia y del hecho de que no dispones de ningún relato acerca de tales lugares), no puedes deducir que no exista ninguna (...).

La crítica de Salviati es que, aún cuando fuera verdad que no se han observado cambios en el cielo, no se infiere de ello que tales cambios no existan. Podría haber miles de cambios en los cuerpos celestes y ninguno de ellos ser percibidos en virtud de la enorme distancia que nos separa de ellos. En otras palabras: aun cuando las premisas del argumento de Simplicio fueran verdaderas, no ofrecen garantía suficiente de la verdad de la conclusión.

I

Determine si las críticas formuladas a propósito de cada uno de los siguientes argumentos están dirigidas a la verdad de las premisas o a la garantía que estas ofrecen para la verdad de la conclusión

1. **Prácticamente no hay personas que vivan más de 100 años. Por lo tanto, Bertrand Russell debe haber muerto con menos de 100 años.**

Crítica: No es un buen argumento. Russell podría haber sido una de las pocas excepciones.

Crítica: No es un buen argumento. Porque el porcentaje de personas que mueren con una edad superior a los cien años no es tan bajo como se afirma en las premisas.

Crítica: Este argumento no prueba nada, porque Russell murió de hecho con 102 años de edad.

2. La policía no encontró ningún material que incriminara al sospechoso. Por lo tanto, el sospechoso es inocente.

Crítica: En realidad la policía “dice” que no encontró ningún material incriminatorio, pero, ¿cómo sabemos que la policía esta diciendo la verdad?

Crítica: ¡Todos sabemos que el sospechoso es culpable!

Crítica: Creo que debería continuarse la investigación antes de decir que el sospechoso es inocente.

Crítica: Que la policía no haya encontrado material no prueba nada. Todo depende de la diligencia que se haya puesto en la búsqueda de material.

Crítica: ¡Que la policía haya encontrado o no material incriminatorio es totalmente irrelevante!

3. Tandil es más grande que Azul porque Azul tiene 100.000 habitantes y Tandil sólo 80.000.

Crítica: No sé cuál de las dos ciudades es más grande, pero si los datos son correctos, entonces la conclusión debería ser la opuesta de la que se obtiene en el argumento.

Crítica: Azul no tiene ni la mitad de la cantidad de habitantes que el argumento le atribuye.

Crítica: El argumento no es convincente. Tandil es una ciudad universitaria. Las ciudades con universidades atraen a una gran cantidad de estudiantes.

Hemos expuesto y comentado dos maneras de evaluar un argumento. Una dirigida a determinar si las premisas de este son verdaderas. La otra, destinada a determinar si las premisas ofrecerían apoyo suficiente para la conclusión en el caso de ser verdaderas. Como veremos a lo largo del presente texto, a la lógica sólo le interesa el segundo tipo de evaluación. La lógica no puede enseñarnos a determinar si las premisas de un argumento son verdaderas o falsas, pues esto es tarea de las ciencias particulares. Es la astronomía, por ejemplo, la que nos enseña si los cometas se encuentran más acá o más allá de la región lunar. El lógico, en cambio, supondrá que las premisas son verdaderas y planteará la pregunta: “si las premisas fueran verdaderas, ¿debería ser también verdadera la conclusión?”.

Sobre los diferentes usos del lenguaje: argumentar, describir, explicar

Pero antes de poder plantear tal pregunta, debemos estar seguros de que el texto o discurso que deseamos evaluar contiene realmente un argumento. En efecto, junto a su empleo argumentativo, hay otros objetivos para los que suele ser usado el lenguaje. Es preciso diferenciar en primer lugar el uso argumentativo del uso descriptivo. Quien utiliza el lenguaje con fines descriptivos presenta una o más afirmaciones como verdaderas sin ofrecer razones en favor de las mismas. Las afirmaciones que hacen parte de una descripción pueden estar interconectadas por nexos de diferente tipo: causales, temporales, conceptuales, etc. Podemos encontrar un ejemplo claro del uso descriptivo del lenguaje en algunos pasajes del célebre *Discurso del Método* del filósofo francés René Descartes (1596-1650), quien en este libro expone doctrinas que han gozado de una enorme influencia dentro de la historia de la filosofía y ofrece además interesantes argumentos a favor de las mismas. Pero no todo lo que nos es dado a leer en el texto tiene una función argumentativa. Entre los pasajes argumentativos, Descartes intercala muchos otros de orden descriptivo, en particular, de tipo autobiográfico. En el pasaje que citamos a continuación, por ejemplo, el autor le comunica al lector algunas de las circunstancias personales en las que comenzó a elaborar las ideas filosóficas que intentará fundamentar luego a lo largo de la obra:

Después de haber pasado varios años estudiando en el libro del mundo y tratando de adquirir alguna experiencia, me resolví un día a estudiar también en mí mismo y a emplear todas las fuerzas de mi ingenio en la elección de la senda que debía seguir; lo cual me salió mucho mejor, según creo, que si no me hubiese nunca alejado de mi tierra y de mis libros (...) Me hallaba, por entonces, en Alemania, a causa de unas guerras que aún no han terminado; y volviendo de la coronación del Emperador hacia el ejército, me sorprendió el comienzo del invierno en un lugar en donde, no encontrando conversación alguna que me divirtiera y no teniendo tampoco, por fortuna, cuidados ni pasiones que perturbaran mi ánimo, permanecía el día entero solo y encerrado, junto a una estufa, con toda la tranquilidad necesaria para entregarme a mis pensamientos. (*Discurso del Método*, I-II)

No puede decirse que las afirmaciones que hacen parte de este fragmento sean afirmaciones inconexas. Pero la relación que hay entre ellas no es en absoluto una conexión de tipo lógico (argumentativo) sino, en todo caso, de orden temporal: se describen eventos simultáneos o inmediatamente sucesivos. Más adelante el autor relata:

Había estudiado un poco, cuando era más joven, de las partes de la filosofía, la lógica, y de las matemáticas, el análisis de los géometras y el álgebra, tres

artes o ciencias que debían, al parecer, contribuir algo a mi propósito. Pero cuando las examiné, hube de notar que, en lo tocante a la lógica, sus silogismos y la mayor parte de las demás instrucciones que da, más sirven para explicar a otros las cosas ya sabidas o incluso, como el arte de Lulio, para hablar sin juicio de las ignoradas, que para aprenderlas. Y si bien contiene, en verdad, muchos, muy buenos y verdaderos preceptos, hay, sin embargo, mezclados con ellos, tantos otros nocivos o superfluos, que separarlos es casi tan difícil como sacar una Diana o una Minerva de un bloque de mármol sin desbastar. (*Discurso del Método*, II)

Nuevamente tenemos aquí una concatenación de afirmaciones, pero la vinculación no es la de ser premisas y conclusión de un argumento. El nexos está dado por las relaciones de oposición que hay entre ellas. En primer lugar, Descartes *contrapone* la creencia (profesada en su juventud) en la utilidad heurística de la lógica medieval con el hecho, descubierto más tarde por él mismo, de que esa ciencia no sirve para descubrir nuevas verdades. Luego vuelve a contraponer la legitimidad de algunos principios de la lógica medieval con el hecho de que no puedan ser diferenciados de otros muchos principios nocivos y superfluos contenidos en ella.

Temporalidad y oposición son apenas dos ejemplos de nexos no argumentativos que pueden darse entre afirmaciones. Existen muchos otros. Lo que interesa remarcar aquí es que el lenguaje dispone de términos especiales para señalar cada uno de ellos. Para explicitar una relación de sucesión temporal utilizamos palabras como “luego”, “después”. Términos como “por entonces” y “mientras” indican simultaneidad de acontecimientos. “Pero” y “sin embargo” sirven para indicar que la oración inmediatamente anterior y la inmediatamente posterior expresan ideas contrapuestas. Pero el lenguaje cotidiano dispone también de términos para indicar relaciones argumentativas (inferenciales) entre dos o más enunciados. El primer ejemplo de argumento mencionado en este libro contenía uno de los términos típicos en estos casos. Era la expresión “por lo tanto”:

La experiencia sensible muestra que en la Tierra existe generación, corrupción y alteración continuas. Nada semejante ha sido atestiguado en el cielo, ni por nuestros sentidos, ni por las tradiciones ni por los recuerdos de nuestros ancestros. Por lo tanto el cielo es inalterable, mientras que la Tierra es corruptible, es decir, esencialmente diferente de los cuerpos celestes.

La expresión “por lo tanto” indica que las afirmaciones que la preceden deberán ser entendidas como justificación, es decir, como premisas de la afirmación inmediatamente posterior. Otro término característico del lenguaje argumentativo es la expresión “porque”. Pero debemos notar que aunque el término “porque” señala un relación de premisas-conclusión entre afirmaciones, la relación se invierte. Al utilizar el segundo, indicamos que la conclusión del razonamiento es la afirmación inmediatamente precedente y que las premisas son las afirmaciones inmediatamente

posteriores. En lugar de “por lo tanto”, el personaje Simplicio del diálogo de Galileo podría haber utilizado también el término “porque” para expresar el mismo argumento. Pero en ese caso debería haber invertido el orden de exposición de las premisas y la conclusión:

El cielo es inalterable, mientras que la Tierra es corruptible, es decir, esencialmente diferente de los cuerpos celestes; porque la experiencia sensible muestra que en la Tierra existe generación, corrupción y alteración continuas y nada semejante ha sido atestiguado en el cielo, ni por nuestros sentidos, ni por las tradiciones ni por los recuerdos de nuestros ancestros.

Términos como “porque” y “por lo tanto” son llamados *conectores inferenciales* o *conectores argumentativos*, y no son los únicos de que dispone el idioma español. Como acabamos de ver, pueden ser divididos en dos grupos: algunos sirven para introducir la conclusión, otros para introducir las premisas de un argumento.

¿Conectores inferenciales de conclusión o de premisas?

Por ende, lo cual significa que, así, dado que, en vista de que, se concluye que, se sigue que, dado que...no debería sorprendernos que..., en virtud del hecho de que..., en razón de que, en consecuencia, implica que..., debido a que, es evidente que, tal como lo muestra el hecho de que, se podría concluir que, consecuentemente, puede inferirse que, puede inferirse de, prueba que, indica que, se deduce que.

Es necesario hacer dos aclaraciones importantes en este punto. La primera es que si bien el uso de indicadores argumentales resulta eficaz para señalar premisas y conclusión, no es en absoluto necesario emplear este tipo de término a la hora de exponer un argumento. En muchos argumentos, el argumentante deja a su interlocutor la tarea de identificar cuál de las afirmaciones es la conclusión y cuál (o cuáles) cumplen el rol de premisas dentro del argumento. Tomemos como ejemplo nuevamente un fragmento del *Discurso del Método*. El propósito de la obra, nos dice Descartes en la primera página del texto, es proponer un método novedoso para “aumentar gradualmente el conocimiento”. Y luego de expresar su satisfacción por el progreso que piensa haber realizado ya en la investigación de la verdad, declara:

Puede ser, no obstante, que me engañe; y acaso lo que me parece oro puro y diamante fino, no sea sino un poco de cobre y de vidrio. Sé cuán expuestos estamos a equivocarnos, cuando de nosotros mismos se trata. (*Discurso del Método*, I).

Aunque no hay aquí ningún conector argumentativo, no caben dudas de que hay un vínculo inferencial entre las dos oraciones: el hecho de que estemos inclinados

siempre a sobrevalorar nuestros logros personales, es *una razón* para creer que tal vez pueda haber sobrevalorado la importancia del método. A falta de conectores, el tipo de nexo es establecido siempre a partir del contenido de las afirmaciones.

En segundo lugar, debemos tener en cuenta que algunos de los conectores empleados para establecer nexos argumentativos entre oraciones, suelen ser utilizados a veces también para señalar otro importante uso del lenguaje: el uso explicativo. En un argumento ofrecemos razones para creer que algo es verdadero. En una explicación, sabemos que algo es verdad y tratamos de arrojar luz sobre las condiciones que lo desencadenaron o hicieron posible. Mientras que la función de una explicación es mostrar *por qué* algo es el caso, la función de un argumento es mostrar *que* algo es el caso. Argumentos y explicaciones son a menudo confundidos debido a que algunos indicadores argumentativos como “porque” o “dado que” pueden ser empleados también para poner de manifiesto una conexión explicativa entre afirmaciones. Las afirmaciones conectadas en un argumento mediante la expresión “porque” son las premisas y la conclusión. En una explicación, la expresión “porque” conecta el *explanans* (lo que explica un hecho) con el *explanandum* (el hecho explicado). Por ejemplo:

A. García mintió *porque* sus declaraciones se contradicen entre sí.

B. García mintió *porque* quería evitar el castigo.

En el primer ejemplo se nos ofrece un argumento para convencernos de que la persona en cuestión mintió. El segundo, en cambio, nos da una explicación de ese hecho. La diferencia entre argumentos y explicaciones radica en lo siguiente: en un argumento, la conclusión es una afirmación polémica y las premisas enuncian hechos aceptados de antemano. En el ejemplo “A”, se trata de probar que García mintió, algo con lo cual, en principio, no todos podrían estar de acuerdo. Para ello el argumentante recurre a un hecho que considera indisputable, que sus declaraciones se contradicen entre sí. En una explicación, en cambio, la relación se invierte: el *explanandum* (“García mintió”) está fuera de discusión y el *explanans* (“quería evitar el castigo”) es lo hipotético. Así, para determinar si una cierta concatenación de afirmaciones constituyen un argumento o una explicación, es preciso identificar, primero, la afirmación que hace las veces de conclusión o *explanandum* (en general aquella afirmación que precede al término “porque”). Luego, si esta afirmación describe algo aceptado como un hecho, el pasaje en cuestión contiene una explicación. En caso contrario estamos frente a un empleo argumentativo del lenguaje.

Pero tengamos en cuenta que existen casos donde sólo el contexto puede decirnos si el texto en cuestión ofrece una explicación o un argumento. Por ejemplo:

Juan goza de buena salud porque tiene una dieta sana y hace deporte regularmente.

Podríamos imaginar un contexto en donde tanto el hablante como su audiencia supieran que Juan goza de buena salud y en donde el hablante pretendiera explicar por qué esto es así, pero también podríamos imaginar un contexto en el que el hecho controvertido fuera precisamente el estado de salud de Juan y donde la intención del hablante consistiera en argumentar a favor de tal afirmación.

I

¿Explicaciones o argumentos?

1. El paciente está enfermo porque tiene fiebre.
2. El paciente tiene fiebre porque está enfermo.
3. No hay milagros porque los milagros suponen una violación de las leyes de la naturaleza.
4. El testigo no se encontraba en la escena del accidente. Sus afirmaciones no son confiables.
5. El testigo duda en sus declaraciones porque no está seguro.
6. Lo que me cuentas es demasiado bueno para ser verdad.
7. Los milagros pueden ocurrir porque Dios es todopoderoso.
8. El acusado estuvo en la escena del crimen porque se encontraron sus huellas en el lugar.
9. Hay gente en la casa porque hay luces prendidas.
10. Hay luces prendidas porque hay gente en la casa.
11. Es un teléfono, dado que tiene la apariencia de un teléfono.
12. Está borracho, porque habla mucho y grita, algo que no hace usualmente.
13. Está borracho porque bebió demasiado.
14. El teléfono funciona porque hoy me llamaron varias veces.
15. A: ¿Por qué vamos tan rápido?
B: Porque disfruto de la velocidad.
16. A: ¿Por qué vamos tan rápido?
B: Si vamos más lento, llegamos tarde.

II

¿Cuáles de los siguientes textos son argumentos?

1. La naturaleza del olor no es tan evidente como la del sonido o el color. La razón de esto es que este sentido no es tan agudo en los humanos, sino peor que el de muchos animales. (Aristóteles, *Tratado del alma*, 421a).

2. Una manera de atacar al metafísico que afirma tener conocimiento de una realidad que trasciende el mundo de los fenómenos, sería preguntar de qué premisas son deducidas tales proposiciones. ¿No deberíamos comenzar, al igual que otros hombres, con la evidencia de los sentidos? Y de ser así, ¿qué proceso de razonamiento podrá llevarlo posiblemente a una concepción trascendental de la realidad? Sin dudas, de premisas empíricas nada concerniente a propiedades o incluso a la existencia de algo supraempírico puede ser inferido legítimamente. (Ayer, *Lenguaje, verdad y lógica*).
3. Las tradicionales disputas de los filósofos son, en su mayor parte, tan injustificadas como improductivas. La manera más segura de terminar con ellas es definir más allá de toda duda cuál debe ser el propósito y el método de la investigación filosófica. Y esta no es una tarea tan difícil como la historia de la filosofía podría hacernos creer. Pues si hay cualquier pregunta que la ciencia haya dejado para que sea respondida por la filosofía, un simple proceso de eliminación deberá conducir a su descubrimiento. (Ayer, *Lenguaje, verdad y lógica*).
4. Mas he aquí que, desde la ventana, veo pasar unos hombres por la calle: y digo que veo hombres (...); sin embargo, lo que en realidad veo son sombreros y capas, que muy bien podrían ocultar meros autómatas, movidos por resortes. Sin embargo, pienso que son hombres. (Descartes, *Meditaciones metafísicas*, II).
5. Marx dijo que los filósofos anteriores se habían esforzado por comprender el mundo cuando en realidad se trataba de transformarlo –uno de los comentarios más célebres y absurdos de todos los tiempos y del todo desmentido por su propia práctica intelectual. Hubiera sido mejor añadir que si uno no comprende el mundo, poco sabrá cómo cambiarlo, por lo menos hacia mejor. (Blackburn, *Pensar, una incitación a la filosofía*).
6. Descartes (...) fue uno de los líderes de la revolución científica y realizó avances fundamentales no sólo para las matemáticas, sino también para la física, en especial para la óptica. Pero Descartes era también un católico convencido, de modo que para él era una tarea de gran importancia mostrar que el mundo científico que se estaba desplegando –vasto, frío, inhumano y mecánico– dejaba espacio, a pesar de todo, para Dios y la libertad, y para el espíritu humano. (Blackburn, *Pensar, una incitación a la filosofía*).
7. Dante llamó a Aristóteles “el maestro de los que saben”. Así fue visto por los estudiosos desde Tomás de Aquino hasta Galileo. Si alguien tenía el deseo de conocimiento, no había camino que no condujera a un estudio minucioso de los textos de Aristóteles. Además debieron redactarse comentarios que explicaban el significado de pasajes complicados de su obra. Finalmente, fueron investigadas cuestiones surgidas y discutidas en la recepción de la obra aristotélica. El proceso formativo en las universidades desde el siglo XIII estaba estructurado a partir de tales procedimientos. Dado que Aristóteles había vivido antes que Cristo, se le atribuían algunos errores de

- contenido en algunos temas. No eran muchos sin embargo, y los teólogos los habían corregido y reformulados. Aristóteles era designado usualmente como el Filósofo, donde la segunda palabra era escrita con F mayúscula. Todas las áreas del conocimiento estaban comprendidas dentro de la filosofía, así como todas las preguntas concernientes a la fe eran asunto de la teología sagrada. (Stillman Drake, *Galilei*).
8. Con los animales acuáticos ocurre lo contrario que con los terrestres. En el caso de los últimos, la estructura ósea cumple la función de sostener no sólo el peso de sí misma sino además el peso de la carne del animal, mientras que en el caso de los primeros la carne sostiene su propio peso y el de los huesos. Podemos entender así por qué hay animales sumamente grandes en el agua, no así sobre la tierra, es decir en el aire. (Galileo, *Dos nuevas ciencias*).
 9. Tú (Filáletes) tienes más que ver con los filósofos especulativos, mientras que a mí me interesan más las cuestiones morales. Pero he aprendido con el tiempo que la moralidad puede ser fortalecida enormemente por los sólidos principios de la filosofía. Esta es la razón por la cual últimamente la he estado estudiando intensamente y he desarrollado nuevas reflexiones. (Leibniz, *Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano*).
 10. Dado que nada está presente ante la mente salvo las percepciones y dado que todas las ideas [percepciones] son derivadas de algo que existe independientemente de ella, se sigue que es imposible que podamos concebir o hacernos una idea de cualquier cosa diferente de las ideas e impresiones. Fijemos nuestra atención fuera de nosotros tanto como podamos, dejemos que la imaginación persiga los cielos o los límites más lejanos del universo. Nunca avanzaremos un paso más allá de nosotros mismos, ni podremos concebir ningún tipo de existencia, sino la de las percepciones que aparecieran en aquel estrecho límite. Este es el universo de la imaginación y no tenemos idea sino de lo que es producido en ese universo. (Hume, *Tratado del Entendimiento Humano*, 67-8).
 11. Hay muchas preguntas en filosofía a las que no se les ha podido dar ninguna respuesta satisfactoria. Pero la pregunta acerca de la naturaleza de los dioses es la más oscura y la más difícil de todas (...). Tan variadas y tan contradictorias son las opiniones de los más cultivados hombres en este asunto, que nos convencen de la verdad de la afirmación de que la filosofía es la hija de la ignorancia (Cicero, *La naturaleza de los dioses*).

Forma estándar

Si prestamos atención a los procedimientos que realizamos a la hora de evaluar cualquier argumento, vamos a notar que el paso previo a cualquier evaluación consiste siempre en formarnos una idea clara y simple de cuáles son las premisas y la conclusión del argumento a ser evaluado. Ocurre a menudo que un argumento que

encontramos desarrollado en varios párrafos (o incluso páginas) puede ser expresado de manera condensada en unas pocas frases. Algo similar ocurre en la argumentación oral. Quien argumenta puede hacer digresiones a temas o afirmaciones que no tienen que ver directamente con la tesis que desea probar. Los pasajes en los que un autor, por así decir, “se va por las ramas”, obviamente no deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar el argumento.

La exposición de un argumento suele contener además repeticiones de una misma idea. Tanto en el habla como en el lenguaje escrito, repetimos a menudo una y otra vez con leves modificaciones las mismas afirmaciones, con el objeto de que nuestro interlocutor entienda exactamente lo que queremos decir. Si no fuera por las redundancias no alcanzaríamos a comprender cabalmente muchas de las premisas que sustentan una tesis. Estas repeticiones cumplen también la función de darle tiempo a aquel que nos escucha o nos lee para familiarizarse y asimilar las ideas expuestas antes de que las evalúe. Si bien estas repeticiones son necesarias a los efectos de la comprensión del contenido del argumento, son irrelevantes en lo que a su evaluación se refiere.

Es común también que en la exposición de un argumento, un autor apele a recursos que son típicos del discurso poético, como la metáfora y la analogía. Muchos textos (entre ellos muchos de la filosofía) que tienen una función argumentativa (es decir, la de probar algo como verdadero o falso) suelen producir en el lector, a causa su belleza y estilo, el goce característico de las obras literarias. Y aunque el recurso a elementos propios de la literatura pueda resultar necesario a la hora de comunicar ciertas ideas, es aconsejable, en el momento de evaluarlas, “traducirlas” a un lenguaje austero y conciso. Finalmente, vemos a menudo que un individuo que ha sido capaz de producir argumentos convincentes (e incluso brillantes) a favor de una tesis, no es capaz de expresar sus afirmaciones con la claridad que sería deseable. Muchos autores escriben (a veces incluso de manera deliberada) con un lenguaje oscuro y poco preciso. En tales casos el lector o interlocutor deberá parafrasear sus argumentos en un lenguaje más claro antes de evaluarlos.

El resultado de “limpiar”, por así decir, un argumento de todos los elementos que acabamos de mencionar, ofreciendo una versión sintética y comprimida del mismo, es lo que los lógicos denominan la “forma estándar” del argumento. La versión de un argumento en forma estándar debe ser económica y simple, y al mismo tiempo no debe carecer de ninguna información (proveída por el argumento original) que sea relevante para la justificación de la conclusión. Para colocar un argumento en forma estándar debemos comenzar por identificar su conclusión y una vez que sabemos qué es lo que el argumentante desea probar, hacer una lista de las afirmaciones ofrecidas como justificación.

Aplicaremos ahora el método de colocar un texto argumentativo en forma estándar a dos fragmentos extraídos de la obra *Meditaciones Metafísicas* de René Descartes. Uno de los más importantes problemas filosóficos es, sin dudas, la existencia de Dios. En la historia de la filosofía, aquellos que han dudado de su existencia,

han sido tantos como los que han tratado de probarla. Entre estos los últimos se encuentra René Descartes. En su obra encontramos diversos argumentos con los que pretende convencer a los escépticos de que Dios existe. Uno de tales argumentos se encuentra en la tercera de las *Meditaciones*:

Bajo la denominación de Dios comprendo una sustancia infinita, independiente, que sabe y puede en el más alto grado y por la cual he sido creado yo mismo con todo lo demás que existe, si es que existe algo más. Todo lo cual es de tal género que cuanto más diligentemente lo considero, tanto menos parece haber podido salir sólo de mí. De lo cual hay que concluir que Dios necesariamente existe. Porque aún cuando exista en mí la idea de sustancia por el mismo hecho de que soy sustancia, no existiría la idea de sustancia infinita, siendo yo finito, si no procediese. (*Meditaciones Metafísicas*).

Está claro que lo que autor desea probar es que Dios existe. ¿Qué razones ofrece a favor de esa afirmación? Tratemos de clarificar brevemente el argumento de Descartes antes de colocarlo en forma estándar: Descartes comienza señalando que la idea de Dios es la de un ser absolutamente perfecto. Y se pregunta a continuación de dónde puede haber provenido tal idea. Alguien podría responder que las personas adquieren el concepto de Dios por medio de la educación y que por lo tanto uno adquiere tal concepto de otras personas. Aún cuando esto fuera verdad, argumentaría Descartes, es claro que en algún momento la idea de Dios debe haber aparecido por primera vez en la mente de un ser humano o de un grupo de seres humanos. ¿De dónde podría haber obtenido esta colectividad de seres humanos la idea de Dios? A diferencia de otros conceptos, el origen del concepto de Dios no puede estar en los sentidos: los sentidos nos informan de la existencia de objetos tales como personas, mesas, árboles, pero no de la existencia de un ser absolutamente perfecto. ¿Y no podría ser la idea de Dios un producto de la imaginación humana? La imaginación humana es fecunda en crear objetos y seres que no existen, tal como la literatura, la poesía y las demás artes lo demuestran. En el fragmento citado, Descartes responde negativamente: cuando la mente humana crea objetos ficticios, al hacerlo combina ideas que obtiene de sí misma, como son las ideas de movimiento, magnitud, número, etc. Pero siendo el sujeto humano algo limitado, no podría obtener de sí mismo la idea de infinitud. La idea de Dios debe haber sido puesta en nosotros por un ser que tenga tanta realidad como la idea misma. Por lo tanto, Dios existe. Hagamos ahora una lista de las afirmaciones que según el autor justifican la conclusión de que Dios existe. La afirmaciones 1-4 son las premisas del argumento. La afirmación 5 enuncia la conclusión del argumento cartesiano:

1. Los seres humanos tenemos la idea o representación de Dios.
2. Hay sólo tres posibilidades en relación al origen de esa idea: que provenga de los sentidos, que haya sido creada por nosotros o que haya sido puesta en nosotros por un ser que sea tan perfecto como aquello que la idea representa.
3. La idea de Dios no puede provenir de los sentidos.

4. La idea de Dios tampoco puede haber sido creada por nosotros.
5. Por lo tanto, ha sido puesta en nosotros por un ser que sea tan perfecto como aquello que la idea representa (Dios existe).

Otro argumento célebre de Descartes es desarrollado en la segunda de las *Meditaciones Metafísicas*:

Ya estoy persuadido de que nada hay en el mundo; ni cielo, ni tierra, ni espíritus, ni cuerpos, ¿y no estoy asimismo persuadido de que yo tampoco existo? Pues no: si yo estoy persuadido de algo, o meramente si pienso algo, es porque yo soy. Ciertamente que hay no sé qué engañador todopoderoso y astutísimo, que emplea toda su industria en burlarme. Pero entonces no cabe dudar de que, si me engaña, es que yo soy; y, engañeme cuanto quiera, nunca podrá hacer que yo no sea nada, mientras yo esté pensando que soy algo. De manera que, tras pensarlo bien y examinarlo todo cuidadosamente, resulta que es preciso concluir y dar como cosa cierta que esta proposición: “yo soy, yo existo”, es necesariamente verdadera, cuantas veces la pronuncio o la concibo en mi espíritu. (Descartes, *Meditaciones Metafísicas*, II)

Comencemos por tratar de identificar la conclusión, la cual está enunciada claramente al final del texto: “yo soy, yo existo”. Lo que Descartes se propone determinar a lo largo del texto, del cual la cita anterior representa sólo un pasaje, es si existe algo de lo cual podamos estar *absolutamente* seguros. Algo que sea lógicamente imposible poner en duda. Y Descartes lo encuentra precisamente en la afirmación de su propia existencia: si hay algo acerca de lo cual no puede dudar es de que él existe. Pero, ¿en qué premisas se basa esta conclusión? La respuesta que se desprende del fragmento citado es clara y concisa: se basa en la premisa de que Descartes piensa (duda, se equivoca, etc.). En efecto, si puede pensar es porque existe, ¿cómo podría siquiera pensar algo quien no existiese? La forma estándar del argumento cartesiano es entonces la siguiente:

Pienso

Por lo tanto, existo.

Ahora bien, si prestamos atención al texto vemos que este simple argumento es expresado una y otra vez bajo diferentes formulaciones: a) Puedo persuadirme a mí mismo de que nada existe, pero no puedo persuadirme de que no existo; b) Si existiera un genio maligno que me engaña en todas mis creencias, el hecho mismo de que me engañe muestra que existo; c) Basta que piense en la afirmación “yo existo” para que sea verdad que yo existo. Si Descartes se hubiera limitado a expresar su argumento en forma estándar, prescindiendo de todas estas paráfrasis, es probable que el argumento no hubiera resultado tan convincente y tan claro para el lector.

Al elaborar un argumento, el argumentante puede intuir que algunas de las premisas no serán tan evidentes para algunos de sus interlocutores como lo son para él mismo, situación que podría influir negativamente en la fuerza probatoria del razonamiento: como dijéramos al principio de este texto, el primer requisito de un argumento convincente es que sus premisas sean aceptadas como verdaderas por aquellos a quienes está dirigido. Es por eso que en muchos casos el argumentante se tomará el trabajo de justificar algunas de las premisas controvertidas antes de arribar a la conclusión final del argumento. Estas justificaciones previas suelen ser denominadas “sub-argumentos” del argumento principal y también deberán ser consignadas en la reconstrucción estándar.

I

Coloque en forma estándar los siguientes argumentos

1. Dado que la guerra contra los vecinos es un mal y la guerra contra los tebanos es una guerra contra vecinos, es evidente que la guerra contra los tebanos es un mal. (Aristóteles, *Primeros analíticos*, 69a).
2. Cualquier arte y cualquier doctrina, y asimismo toda acción y elección, parece que a algún bien es enderezada. Por tanto, discretamente definieron el bien los que dijeron ser aquello a lo cual todas las cosas se enderezan. (Aristóteles, *Ética*, Libro I).
3. Si algún cuerpo se mueve, o se mueve en el lugar en que está, o en el lugar en que no está; ni se mueve en el lugar en el que está, pues esto es estar y no moverse, ni en el que no está, pues ningún cuerpo puede hacer cosa en el lugar en que no está, luego ningún cuerpo se mueve. (Sexto Empírico, *Esbozo del escepticismo pirroniano*).
4. En lo que toca a la razón o al sentido, siendo, como es, la única cosa que nos hace hombres y nos distingue de los animales, quiero creer que está entera en cada uno de nosotros y seguir en esto la común opinión de los filósofos, que dicen que el más o el menos es sólo de los *accidentes*, mas no de las *formas* o naturalezas de los *individuos* de una misma *especie*. (Descartes, *Discurso del Método*, I).
5. Si es verdadero lo que tú acostumbras a decirnos a menudo, de que el aprender (*mathesis*) no es otra cosa que recordar (*anámnesis*), es necesario que hayamos aprendido, en un tiempo anterior, aquello de lo que ahora nos acordamos. Y eso no sería posible si nuestra alma no hubiera existido en otro lugar antes de llegar a ser en esta forma humana. De modo que también por ahí parece que el alma es algo inmortal. (Platón, *Fedón*, 72e)
6. No hay un solo acontecimiento en la naturaleza, ni siquiera el más insignificante, que los más talentosos teóricos puedan llegar a comprender completamente. Esa presunción arrogante de querer comprenderlo todo no puede tener otro fundamento que el de nunca haber comprendido nada.

Porque cualquiera que haga la experiencia alguna vez (...) de cómo se llega al conocimiento, percibirá rápidamente, que cada cosa que comprende está relacionada con un sinfín de otras verdades de las cuales nada sabe. (Galileo, *Diálogo concerniente a los principales sistemas del mundo*).

7. Es preciso apostar. No es voluntario, estáis embarcados. ¿Por cuál os decidiréis, por tanto? [...] Pesemos la ganancia y la pérdida apostando cruz a que Dios existe. Tengamos en cuenta estos dos casos: si ganáis, ganáis todo, y si perdéis, no perdéis nada: apostad, pues, a que Él existe, sin vacilar. (Pascal, *Pensamientos*).
8. Estando, pues, toda la naturaleza emparentada y habiendo aprendido el alma todas las cosas, nada impide que quien recuerde una sola –eso que la gente llama aprender– llegue a descubrir todo lo demás, si se es valeroso y no se cansa de investigar. Porque investigar y aprender no es otra cosa que recordar (*anámnesis*). (Platón, *Menón*, 81d).
9. Por lo que respecta al orden de los planetas, vemos que los antiguos filósofos querían determinarlo a partir del tamaño de sus revoluciones, asumiendo que (...) entre una serie de cuerpos a igual velocidad los que están más alejados de nosotros parecen ser arrastrados con mayor lentitud. (...) Saturno que completa la más grande de las trayectorias con el mayor de los tiempos es el que está más alejado. Debajo de él Júpiter, a continuación, Marte. (Copérnico, *De Revolutionibus*, Libro I).
10. Los cuerpos se dirigen hacia el centro del universo (...) pero sucede que el centro de la Tierra y el del universo son un mismo punto. Así pues los cuerpos con peso también se mueven con dirección al centro de la Tierra (...). (Aristóteles, *Del Cielo*, 296b 8).
11. Y dado que los hombres desean, con necesidad natural, aquello que es bueno para ellos, procuran evitar lo que es dañino, en particular la muerte, que es el terrible enemigo de la naturaleza (...). Por lo tanto, no es contrario a la razón cuando un hombre hace todo lo que está a su alcance para preservar su cuerpo y el cuerpo de sus familiares de la muerte y el sufrimiento. Y lo que no es contrario a la razón, los hombres lo denominan *derecho* o *justicia* o libertad irreprochable en el uso de nuestros propios poderes y capacidades naturales. Por eso, es un *derecho natural* que todo hombre pueda conservar la propia vida y la de los suyos con todo el poder que esté a su disposición. (Hobbes, *Elements of Law*, 1, XIV).
12. Toda cosa debe tener una causa o razón de su existencia. Es absolutamente imposible que una cosa se produzca a sí misma o que sea la causa de su propia existencia. Retrocediendo entonces de los efectos a las causas, o bien debemos embarcarnos en el trazado de una sucesión infinita en la que no hay una causa última en absoluto o bien debemos arribar a una causa última, que sea una existencia necesaria. (*Diálogos concernientes a la religión natural*, Parte IX).

13. Ciertas estrellas visibles en Egipto y en las proximidades de Chipre, no lo son en las regiones más septentrionales. Por otra parte, las estrellas que se observan permanentemente en las regiones septentrionales se ponen en los países anteriormente indicados. Este hecho no sólo demuestra que la Tierra es esférica sino que sus dimensiones no son demasiado grandes, pues de lo contrario, un pequeño cambio de posición sobre su superficie no tendría tan inmediatas consecuencias. (Aristóteles, *Del Cielo*, 298^a 13).
14. Cuanta más materia contiene un cuerpo, más *impetus* puede recibir y es mayor la intensidad con que puede recibirlo. Ahora bien, en un cuerpo pesado, denso, hay, siendo iguales las otras cosas, más *materia prima* que en un cuerpo ligero, raro. Por lo tanto un cuerpo más pesado, denso, recibe más *impetus*, y lo recibe con más intensidad [que un cuerpo ligero, raro] (Buridan, *Comentario sobre los ocho libros de la física aristotélica*).
15. En el reino animal y vegetal la naturaleza ha esparcido las semillas de la vida con mano derrochadora y generosa. Pero en comparación fue mezquina con el espacio vital y los alimentos necesarios para su desarrollo. Si los gérmenes de la vida, que nuestra tierra trae en sí, pudieran desarrollarse libremente, podrían poblar, en el curso de algunos años, miles de millones de mundos. La necesidad, que es la más poderosa y efectiva de todas las leyes de la naturaleza, mantiene sin embargo a la vida dentro de límites predeterminados. (Darwin, *On Population*).
16. Todo lo que imaginamos es finito. Por lo tanto, no hay idea o concepción de nada que podamos llamar infinito. Ningún hombre puede tener en su mente una imagen de una magnitud infinita, ni concebir un movimiento infinito, un tiempo infinito, o una fuerza infinita o un poder infinito (...). Por lo tanto, el nombre de Dios es usado no para hacer que lo concibamos (pues él es incomprensible, y su grandeza y poder son inconcebibles), sino para hacer que lo honremos. (Hobbes, *Leviathan*, 3.12).
17. Considerando que no hay nadie que siga la opinión de Copérnico que antes no haya sido de la contraria y que no esté perfectamente informado de los argumentos de Aristóteles y de Ptolomeo y que, por el contrario, no hay ningún seguidor de Aristóteles y Ptolomeo que haya sido anteriormente de la opinión de Copérnico y la haya abandonado para abrazar la de Aristóteles, considerando digo, estas cosas, empecé a creer que el que deja una opinión que bebió con la leche materna y que es seguida por tantos, para pasar a otra seguida por poquísimos, negada por todas las escuelas y que realmente parece paradoja grandísima, era forzosamente necesario que estuviese movido, por no decir forzado, por argumentos más eficaces. (Galileo Galilei, *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo*).
18. Sagredo: ¿Por qué no puedes admitir generación y cambio en las partes externas de los globos celestes, como simples adornos que no afectan en nada la perfección de estos (...)?

Simplicio: Tal cosa no es posible, porque la generación y el cambio que ocurrieran, digamos, en la Luna, sería vano e inútil (...) sin dudas vemos y sentimos que toda generación y cambio que ocurre en la Tierra, está directa o indirectamente diseñado para el uso, la comodidad y el beneficio del hombre. Los caballos nacen para transportar al hombre. Para servir de nutriente a los caballos la tierra produce heno y las nieves para darle agua. Para la comodidad y alimentación de los hombres, ha sido creada la hierba, los cereales, las frutas, los animales, los pájaros y los peces. En síntesis, si procedemos ahora a examinar y evaluar cuidadosamente todo esto, descubriremos que la meta hacia la cual todo se encamina es la necesidad, el uso, la comodidad y el deleite de los hombres. Ahora, ¿qué utilidad podría tener para la raza humana cualquier forma de generación que se produjera en la Luna o en cualquier otro planeta? A menos que pienses que existan hombres en la Luna que se aprovechan de sus frutos. Una idea que de no ser mitológica, resultaría al menos sacrílega. (Galileo, *Diálogo concerniente a los principales sistemas del mundo*)

19. Simplicio: Pero si Aristóteles es abandonado, ¿Quién será nuestro guía en filosofía? Supongo que recomendarás algún nombre.

Salviati: Necesitamos guías en los bosques y en tierras desconocidas. Pero en las planicies y en los lugares abiertos sólo los ciegos necesitan guías. Es mejor que esa gente permanezca en casa. Pero si necesitan un guía, cualquiera que tenga inteligencia y ojos en la cara podrá guiarlos. (Galileo, *Diálogo concerniente a los principales sistemas del mundo*).

Validez

En la introducción del presente trabajo afirmamos que la tarea de los lógicos es ofrecer criterios y métodos para determinar si las premisas de un argumento dado ofrecen apoyo suficiente para la verdad de la conclusión. También dijimos, y este punto es crucial para la lógica, que la cuestión de si las premisas dan o no apoyo para la verdad de la conclusión es diferente de la cuestión de si son de hecho verdaderas o falsas. Tomemos por caso el siguiente argumento:

Un número primo sólo puede ser dividido por sí mismo y por la unidad.

“4” es un número primo.

Por lo tanto, “4” solo puede ser dividido por sí mismo y por la unidad.

Aunque la segunda premisa de este argumento es falsa (“4” no es un número primo) y también lo es la conclusión (“4” también puede ser dividido por “2”), no cabe duda de que se trata de un razonamiento perfectamente “lógico”: si fuera verdad que “4” es primo, entonces también debería ser verdad que sólo puede ser dividido por sí mismo y por la unidad. Lo mismo ocurriría si alguien razonara así:

Bariloche está al norte de Rosario

Por lo tanto, Rosario está al sur de Bariloche.

Se parte aquí de una información incorrecta (Bariloche no está al norte de Rosario) y se llega también a un resultado incorrecto. Pero el razonamiento es correcto: si fuera verdad que Bariloche está al norte de Rosario, también debería serlo que Rosario está al sur de Bariloche. Más aun: sería *imposible* que la conclusión fuera falsa si las premisas fueran verdaderas. En lógica, un razonamiento que cumple con la característica recién indicada, recibe el nombre de “válido”. Así, cuando un lógico nos pregunte si un razonamiento es “válido”, lo que querrá saber es si es posible que la conclusión del argumento sea falsa, suponiendo que las premisas son verdaderas. En el caso de los dos últimos ejemplos, esto no es posible. Ambos argumentos son igualmente válidos.

I

Determine cuáles de las inferencias son válidas

1. Juan es nieto de un empresario exitoso. Por lo tanto,
 - a. Juan tiene una buena posición económica.
 - b. Un empresario exitoso es abuelo de Juan.
2. Esta bebida no fue hecha con uva. Por lo tanto,
 - a. No es sana.
 - b. No es vino.
3. Florián duerme profundamente. Por lo tanto,
 - a. No se despertará enseguida.
 - b. No siente frío.
 - c. No le cuenta más chistes a su amigo.
4. Lanús es el campeón del Apertura. Por lo tanto,
 - a. Lanús sacó más puntos que el resto de los equipos.
 - b. Lanús es el que menos partidos perdió.
 - c. Lanús se consagró campeón en diciembre.
5. El Sol es un cuerpo absolutamente perfecto. Por lo tanto,
 - a. El Sol no tiene manchas.
 - b. El Sol es completamente esférico.
 - c. El Sol tiene manchas.

II

A partir de las siguientes proposiciones, infiera otras proposiciones que se deduzcan de ellas válidamente

1. $a \cdot b = c$
2. Es un triángulo.
3. La suma del cuadrado de los catetos es igual a cuadrado de la hipotenusa.
4. Es ciudadano argentino.
5. La virtud es conocimiento.
6. La virtud es innata.
7. La virtud es lo que agrada a los dioses.

III

En los argumentos siguientes, determine cuál de las dos conclusiones que se extraen es la conclusión válida

- A. En una caja hay ocho bolas rojas, dos azules y una negra.
Sólo puedo sacar una bola por vez.
No puedo mirar en el interior de la caja.
Por lo tanto, si saco 4 bolas sacaré dos iguales.
Por lo tanto, si saco 3 bolas sacaré dos iguales.
- B. Una persona arrancó las páginas 6, 7, 84, 85, 111 y 112 de un libro.
Por lo tanto, arrancó 5 hojas de papel.
Por lo tanto, arrancó 6 hojas de papel.
- C. A la fiesta para recaudar fondos de una escuela cada chico debía concurrir con un adulto.
Los adultos pagaban dos pesos de entrada.
Los chicos pagaban un peso.
Se recaudaron 180 pesos.
Por lo tanto, concurren 60 chicos.
Por lo tanto, concurren 80 chicos.

IV

Construya argumentos válidos con las siguientes características: premisas y conclusión falsas. Premisas verdaderas y falsas, y conclusión falsa. Premisas y conclusión verdadera

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

Para entender mejor el sentido en que estamos utilizando aquí el término “imposible”, comparemos los dos ejemplos anteriores con un tercer argumento:
La puerta de la habitación está cerrada con llave.

Las llaves están puestas en la cerradura del lado de adentro.

Por lo tanto, hay alguien en la habitación.

Si las premisas de este razonamiento fueran verdaderas, sería *improbable* que la conclusión fuera falsa. Pero no imposible. ¿No podría alguien, por ejemplo, haber cerrado la puerta por dentro y haber salido después por otra puerta o por la ventana? Por eso, un lógico diría que tal razonamiento es *inválido*. Supongamos ahora que la habitación no tiene ventanas y tiene sólo una puerta:

La habitación no tiene ventanas y tiene sólo una puerta.

La puerta de la habitación está cerrada con llave.

Las llaves están puestas en la cerradura del lado de adentro.

Por lo tanto, hay alguien en la habitación.

¿Es válido con esa nueva premisa? Nuevamente, la respuesta es negativa: ¿no podría haberse utilizado una segunda llave para cerrar la puerta por fuera? Si estuviéramos seguros que existe sólo una llave, tendríamos un nuevo argumento:
La habitación no tiene ventanas.

La puerta de la habitación está cerrada con llave.

Las llaves están puestas en la cerradura del lado de adentro.

Existe sólo una llave.

Por lo tanto, hay alguien en la habitación.

¿Sería válido ahora? La respuesta continuará siendo negativa: tal vez la cerradura fue accionada desde el lado de afuera mediante algún artefacto o mecanismo que desconocemos. Al lógico no le interesa cuán extraña o remota pueda ser la situación invocada. El sólo hecho de que esa situación pueda ser imaginada es suficiente para probar que el razonamiento en cuestión es inválido. Así, un lógico nos diría que el siguiente razonamiento también es inválido:

Galileo nació en 1564.

Por lo tanto, Galileo ha muerto.

Una prueba de su invalidez podría ser la siguiente: supongamos que algunos seres humanos nacieran con una mutación genética tal que les permitiera regenerar

permanentemente sus células y vivir muchos más años que cualquiera de los seres humanos de los que tenemos noticia. Supongamos también que estos seres humanos decidieran, para evitarse problemas, ocultar al mundo su situación, fingir su propia muerte y continuar viviendo bajo una falsa identidad. Imaginemos ahora que Galileo haya sido uno de estos individuos. En la situación que acabamos de describir, la premisa de nuestro razonamiento es verdadera y la conclusión es falsa: Galileo nació en 1564 y aún está vivo. Alguien podría protestar diciendo que tal situación se parece bastante a la de un relato de ciencia ficción. Pero para los lógicos, tal objeción carece de todo sustento. Cuando afirman que es lógicamente imposible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, quieren decir “absolutamente imposible”, o para utilizar otra expresión común entre los lógicos contemporáneos, que no hay un “mundo posible” donde las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa.

No siempre requerimos que las premisas den un apoyo tan firme para la conclusión como el que dan los razonamientos válidos. A veces es suficiente con que las premisas hagan “probable” la verdad de la conclusión. Nuestro razonamiento acerca de la puerta cerrada por dentro, por ejemplo, es sin dudas un razonamiento “correcto”, a pesar de ser “inválido”. Podemos distinguir así dos puntos de vista para evaluar los méritos de un argumento. El primero es el punto de vista *deductivo*, que se interesa en distinguir los argumentos válidos de los inválidos, es decir, los argumentos cuya conclusión es necesaria de aquellos cuya conclusión no lo es. El segundo punto de vista, el *inductivo*, divide a los argumentos en correctos e incorrectos: aquellos cuya conclusión es “probable” de aquellos cuya conclusión es “improbable”.

La lógica deductiva, que estudiaremos en buena parte del presente curso, es aquella parte de la lógica que divide los argumentos en “válidos” e “inválidos” y ofrece métodos para distinguir unos de otros. La estrategia empleada para determinar la invalidez de los ejemplos mencionados en los párrafos anteriores sugiere ya un método: si mostramos que hay un “mundo posible” donde las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, mostramos con ello que el razonamiento en cuestión es “inválido”. Los lógicos llaman al mencionado método, “método del experimento mental”. Mediante éste, quien demuestra la invalidez de un argumento dice: “Imaginemos por un momento una situación en la que las premisas del argumento son verdaderas pero la conclusión, falsa. Por lo tanto, las premisas no darán apoyo a la conclusión hasta que no mostremos que la situación imaginada no tuvo lugar”. Por ejemplo: “Imaginemos por un momento que la habitación tuviera ventanas. Alguien podría haber cerrado la puerta por dentro y haber escapado después por la ventana. En ese caso, el hecho de que la llave esté del lado de adentro no es garantía de que haya alguien dentro de la habitación. Para concluir que hay alguien en la habitación habría que mostrar primero que lo que acabo de imaginar es falso”.

¿Válido o inválido? Determínelo mediante el método del experimento mental

1. Todos los paralelogramos son cuadriláteros. La figura ABCD es un cuadrilátero. Por lo tanto la figura ABCD es un paralelogramo.
2. Todos los paralelogramos son cuadriláteros. La figura ABCD es un paralelogramo. Por lo tanto, la figura ABCD es un cuadrilátero.
3. Toda secuencia de 6 números enteros entre 1 y 100 contiene al menos un número primo. Ninguno de los números enteros entre 62 y 66 es primo. Por lo tanto el número 67 es primo.
4. Si María es la hija de Eduardo, entonces Eduardo es el padre de María. María no es la hija de Eduardo. Por lo tanto, Eduardo no es el padre de María.
5. Está embarazada. Por lo tanto, no es virgen.
6. Juan es amigo de Andrea. Por lo tanto, Andrea es amiga de Juan.
7. Juan vive con Andrea. Por lo tanto, Andrea vive con Juan.
8. Marcos no soporta que Andrea viva con Juan. Por lo tanto, Andrea y Juan se sienten incómodos cuando Marcos está presente.
9. Todos los comunistas se oponen al capitalismo. Juan se opone al capitalismo. Por lo tanto, Juan es comunista.
10. Las huellas dactilares del sospechoso aparecen en el lugar del crimen. Por lo tanto el sospechoso estuvo en algún momento ahí.
11. Todas las cosas placenteras son buenas. Por lo tanto, todas las cosas buenas son placenteras.
12. Tomé la aspirina cuando ya no tenía más fiebre. Por lo tanto, la causa de que la temperatura bajara no fue la aspirina.
13. Cada una de las partes de la silla es roja. Por lo tanto, la silla es roja.
14. Cada una de las partes de la máquina es liviana. Por lo tanto, la máquina es liviana.
15. Mi padre nació en Buenos Aires. El tuyo en Rosario. Por lo tanto, no somos hermanos.

La técnica del experimento mental es empleada frecuentemente en la filosofía como medio para evaluar la validez de un razonamiento. Las *Meditaciones Metafísicas* de Descartes vuelven a ofrecernos un buen ejemplo al respecto. En la tercera meditación, justo antes de ofrecer el argumento de la existencia de Dios, Descartes se pregunta qué razones tenemos para creer que las sensaciones e impresiones provenientes de los sentidos se corresponden con una realidad objetiva que exista independientemente de nosotros. ¿No sabemos acaso que la imaginación es capaz de construir quimeras como las hadas y las sirenas que no corresponden a nada en la

realidad? Cuando sentimos calor o frío, o cuando vemos un objeto frente a nosotros, ¿no podrían ser también esas sensaciones e impresiones visuales productos de la imaginación? Un argumento a favor de la existencia objetiva de tales objetos que Descartes considera es que las impresiones provenientes de los sentidos no están sujetas a la voluntad. Si nos imaginamos una sirena, por ejemplo, podemos *decidir* imaginárnosla de una manera diferente. Pero si sentimos frío no podemos decidir sentir calor. Las sensaciones de frío y calor no dependen de la voluntad. Si vemos un árbol, no podemos decidir ver algo diferente a un árbol. Este aspecto parece dar apoyo a la existencia objetiva del árbol, pues indica que la impresión es el efecto de una causa exterior a nosotros mismos. El argumento de Descartes puede ser esquematizado así:

Los objetos de la imaginación están sujetos a la voluntad.

Las impresiones de los sentidos no están sujetas a la voluntad.

Por lo tanto, las impresiones de los sentidos se corresponden con algo objetivo.

Descartes muestra la invalidez de tal argumento mediante un experimento mental. ¿Qué pasaría si existiera una facultad de la mente que creara sensaciones e impresiones sobre las que no tenemos ningún control? Cuando soñamos, por ejemplo, nuestra mente crea sensaciones e impresiones que no podemos modificar a voluntad y sin embargo nadie cree por eso que las imágenes de los sueños son reales. ¿Por qué no podría ocurrir lo mismo con las impresiones y sensaciones que tenemos en la vigilia? Descartes no afirma que exista tal facultad. Dice únicamente que es *concebible* que exista. En resumen: imagina una situación donde ciertas impresiones de la vigilia no pueden ser modificadas a voluntad y sin embargo no corresponden a ninguna realidad. En esa situación, ambas premisas serían verdaderas pero la conclusión sería falsa. Es decir, si tal cosa es posible, se muestra con ello que el argumento anterior es inválido.

Pero el ejemplo más célebre de experimento mental elaborado por Descartes, para mostrar que el hecho de que los sentidos nos den información sobre objetos externos no es una razón concluyente para afirmar que tales objetos realmente existan, aparece en la primera de las *Meditaciones*:

Voy a suponer, por lo tanto, que un Dios (no el Dios supremamente bueno y fuente de la verdad que todos conocemos) sino uno malicioso, de inmenso poder y astucia, ha empleado todas sus energías en engañarme. Y voy a pensar que el cielo, el aire, la tierra, los colores, la formas, los sonidos y todas las cosas externas, son simples ilusiones de un sueño al que el me indujo para enturbiar mi juicio. Voy a suponer que no tengo manos y ojos, que no tengo carne ni sangre ni sentidos y que en realidad siempre he creído falsamente haber tenido esas cosas. (*Meditaciones Metafísicas*, I)

Descartes muestra aquí nuevamente que del hecho de que los ojos nos den información sobre colores y formas, el oído sobre sonidos, etc. no podemos inferir válidamente que esos colores, formas y sonidos, pertenecen a cosas que existan objetivamente. ¿No podemos imaginar acaso que exista un genio maligno que me haya hecho creer en la existencia de cosas (mi propio cuerpo incluido) que en realidad nunca han existido? El supuesto parece bastante inverosímil. Pero esto no invalida lo que Descartes quiere mostrar con el experimento mental del genio maligno: del hecho de que tengamos percepciones no se sigue *necesariamente* que esas percepciones correspondan a una realidad objetiva.

Antes vimos a Descartes aplicar el experimento mental del genio maligno al argumento: “Pienso, por lo tanto existo”. Pero a diferencia de los dos anteriores, en el caso del *cogito, ergo sum*, el experimento parece mostrar la validez de dicho razonamiento. Es como si Descartes dijera: “imaginemos nuevamente que exista un genio maligno que me engaña permanentemente. Para engañarme debe hacerme pensar, y solo puedo pensar si existo. Pensemos en cualquier otro escenario. No importa qué extraño y fuera de lo común pueda resultar. Cualquier “mundo posible” en el que sea verdad que pienso, será también verdad que existo: el argumento, que del pensar infiere la existencia, es un argumento válido.”

I

En el siguiente pasaje del *Diálogo sobre los dos principales sistemas del mundo* de Galileo Galilei, el personaje Salviati demuestra la invalidez de un argumento de Aristóteles (Simplicio) mediante un experimento mental. Identifique el argumento e indique cuál es la situación hipotética descrita en el experimento.

Salviati: Ahora, para comenzar a desatar esos nudos, yo le pregunto a Simplicio por qué medios probaría él que los cuerpos en caída libre se desplazan a través de una línea recta y perpendicular al centro de la Tierra, en el caso de que alguien se negara a aceptar las afirmaciones de Aristóteles y Ptolomeo.

Simplicio: Lo probaría por medio de los sentidos, los cuales nos muestran que una torre es recta y perpendicular y también que una piedra en caída [arrojada desde arriba de la torre] se desplaza rozándola, sin desviarse un solo milímetro hacia un lado o hacia otro, cayendo al pie de la torre exactamente en el mismo lugar en el que fue arrojada.

Salviati: Pero si sucediera que la Tierra se moviera, llevando consigo a la torre, y si en ese caso viéramos caer la piedra rozando de la misma manera la pared de la torre, ¿cuál sería entonces el movimiento de la piedra?

Simplicio: En ese caso deberíamos hablar de “los movimientos”, pues habría en primer lugar un movimiento de arriba hacia abajo y un segundo movimiento necesario para que la piedra siga la trayectoria de la torre.

Salviati: El movimiento de la piedra sería así un compuesto de dos movimientos distintos: uno a lo largo de la torre; el otro siguiéndola. De este compuesto se habría de inferir que la roca no describe una simple línea a la vez recta y perpendicular a la Tierra, sino una línea oblicua y probablemente no recta.

Simplicio: No comprendo por qué no podría ser recta, pero entiendo perfectamente que debería ser oblicua y diferente de la línea recta y perpendicular que describiría con una Tierra estática.

Salviati: Por lo tanto, partiendo del solo hecho de que veas caer una piedra rozando la torre, no puedes decir con seguridad que la piedra describe una línea recta y perpendicular (...) (*Diálogo sobre los dos principales sistemas del mundo*).

II

Identifique el argumento desarrollado en el siguiente pasaje y determine su validez mediante un experimento mental.

“[Hay una] diferencia radical entre el acceso que tenemos a nuestras propias experiencias y el acceso que tenemos a las experiencias de otros seres humanos. A menudo sabemos directamente que estamos en un cierto estado mental. Casos típicos son aquellas situaciones en que sentimos un dolor agudo o una picazón, en que percibimos el perfume de una rosa, en que vemos un girasol, estamos deprimidos, creemos que hoy es martes, etc. No siempre sabemos directamente que nos encontramos en esos estados mentales, pero lo que es curioso es que nunca tenemos conocimiento directo de que los otros seres humanos se encuentran en tal o cual estado mental. Es esta fuerte asimetría [en general conozco directamente mis estados mentales pero los estados de las otras personas los conozco siempre de manera indirecta] lo que genera el problema epistemológico de las otras mentes [¿Cómo puedo estar seguro de que los otros tienen estados mentales similares a los míos?] (...). La solución tradicional al problema de las otras mentes ha sido una inferencia analógica. Los otros seres humanos son semejantes a mí. En circunstancias similares, se comportan de la misma manera en que lo hago yo y están hechos de la misma sustancia. Cuando me quemó, me duele, doy un salto y grito. Cuando las otras personas se queman hacen lo mismo. De esto infero que también sienten dolor. Hay una gran cantidad de tales semejanzas. Para ponerlo de manera más general: yo sé de manera directa que tengo creencias, emociones, sensaciones, sentimientos y cosas parecidas. En base a las semejanzas señaladas estoy autorizado a inferir que los otros seres humanos, también tienen creencias, emociones, etc. En síntesis, estoy autorizado a inferir que otros seres humanos tienen una vida interior y que esta es muy semejante a la mía. (Alec Hyslop, “Other minds”, en: Stanford Encyclopedia of Philosophy, <http://plato.stanford.edu>)

Si bien el método del experimento mental tiene la ventaja de no requerir conocimientos técnicos especiales, posee dos limitaciones importantes que han llevado a los lógicos a desarrollar otros métodos para determinar la validez de un razonamiento. En primer lugar, este método puede establecer fehacientemente que un razonamiento es inválido, pero no puede mostrar que un razonamiento dado es válido. En efecto, del hecho de que no podamos imaginar un mundo donde las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, no se sigue que el razonamiento en cuestión sea válido: siempre cabe la posibilidad de que tal mundo exista y que la razón por la cual no lo hemos encontrado es que nuestra imaginación es limitada o que no lo hemos buscado suficientemente. En segundo lugar, la aplicación del método del experimento mental resulta sencilla cuando debemos evaluar razonamientos con pocas premisas o que tratan de situaciones concretas que resultan fácilmente imaginables; pero a medida que nos movemos a razonamientos con más y más premisas o que versan sobre temas abstractos, su aplicación puede volverse dificultosa e incluso impracticable. Es por este motivo que en el curso del presente libro estudiaremos otros métodos más sofisticados para determinar si un argumento es válido o inválido. Pero antes de adentrarnos en ese tema, debemos hacer un paréntesis para abordar algunas cuestiones previas relacionadas con el problema de la validez.

Premisas implícitas

La aparente simplicidad de muchos de los argumentos que formulamos en el lenguaje oral o escrito suele ser engañosa, pues sucede a menudo que al formular un argumento no mencionamos todas las premisas a partir de las cuales derivamos la conclusión. En muchos casos esto se debe a que las premisas en cuestión describen hechos o reglas que, de tan conocidos, resultaría tedioso enumerar. Así, el razonamiento

Uruguay ganó la final del campeonato mundial de 1930.

Por lo tanto, Uruguay fue el campeón del campeonato mundial de 1930.

tiene como premisa implícita la afirmación de que se denomina “final” al partido decisivo de un torneo, esto es, a aquel encuentro cuyo ganador se consagra campeón del evento. Las premisas implícitas de un argumento son denominadas a veces también *premisas entimemáticas*. En general, la razón por la cual algunas de las premisas de un argumento no son formuladas explícitamente, es que no resulta necesario mencionar lo que suponemos que el otro ya sabe, en este caso, el significado de la expresión “final de un campeonato”. Pero dado que dichas premisas pueden ser determinantes para la validez de un razonamiento, será necesario tornarlas explícitas toda vez que se requiera una evaluación rigurosa del mismo. Tomemos por caso el argumento “Suárez no podría postularse para presidente de Argentina porque nació en Bogotá”. Este argumento presupone, por un lado, la afirmación de que Bogotá no

está dentro del territorio argentino, pero también la afirmación de que un ciudadano argentino que no haya nacido dentro del territorio nacional no puede, de acuerdo a las normas vigentes, postularse para la presidencia. Si adicionamos ambas premisas al argumento original, el argumento resultante es deductivamente válido:

1. Suárez nació en Bogotá.
2. Bogotá no está dentro del territorio argentino.
3. Si un ciudadano argentino no nació dentro del territorio nacional no puede postularse para la presidencia.
4. Por lo tanto, Suárez no puede postularse para la presidencia.

Pero aunque se trate de un razonamiento válido, las premisas no apoyan la verdad de la conclusión, pues la premisa 3 es falsa. En efecto, el artículo 89 de la Constitución Nacional establece que “para ser elegido Presidente o vicepresidente de la Nación, se requiere haber nacido en el territorio argentino, o ser hijo de ciudadano nativo, habiendo nacido en país extranjero”. Por ello, para apoyar suficientemente la verdad de la conclusión deberíamos reformular la premisa “3” y adicionar la premisa (verdadera) de que los padres de Suárez no son argentinos:

1. Suárez nació en Bogotá.
2. Bogotá no está dentro del territorio argentino.
3. Si un ciudadano argentino no nació dentro del territorio nacional, ni es hijo de ciudadanos nativos, no puede postularse para la presidencia.
4. Suárez no es hijo de ciudadanos argentinos nativos.
5. Por lo tanto, Suárez no puede postularse para la presidencia argentina.

Notemos aquí que las premisas implícitas de un argumento pueden ser de diferente tipo. Pueden hacer referencia a *cuestiones de hecho* como por ejemplo que Bogotá es la capital de Colombia en el argumento anterior. En esta categoría estaría también un argumento como “estamos sin luz, no podrás ver el partido”, que contiene la premisa implícita de que los televisores no funcionan sin luz eléctrica. Un segundo tipo es el de las premisas implícitas que hacen referencia al *significado lingüístico* de las palabras que conforman el argumento. Si alguien dijera “Sofía está con su hijo en Córdoba; por lo tanto, el hijo de Sofía está en Córdoba”, en situaciones normales no necesitaría aclarar que la expresión “A está con B” equivale a afirmar que B se encuentra a una distancia relativamente próxima de A. Finalmente, las premisas implícitas pueden hacer referencia a *normas y códigos* de diferente índole. Así, por ejemplo, el argumento “tenemos que ir porque se lo prometimos”, supone la premisa de que es necesario hacer aquello que uno prometió. Decir “no puede votar porque es menor de 18 años” presupone la premisa de que el voto es un derecho de los mayores de edad.

I

Adicione las premisas necesarias para tornar válidos los siguientes argumentos

1. Para estudiar física hay que ser bueno en matemática. Por eso yo no estudiaría física.
2. Colón no descubrió América. Los vikingos estuvieron en América varios siglos antes que él.
3. Armando no puede ser el padre de Luisa porque él tiene 43 y ella 34.
4. 81 no es primo porque es divisible por 3.
5. No hay ningún paciente con el nombre de Augusto. Solo hay pacientes mujeres aquí.
6. Los adultos deben tener el derecho a decidir si consumen o no marihuana, porque ningún estudio científico ha conseguido mostrar que la marihuana sea más nociva que el tabaco.
7. No es razonable invertir el dinero en un único negocio porque esto aumenta las posibilidades de perder todo el dinero invertido.
8. El ajedrez debe ser considerado un deporte, dado que es una forma de competencia.
9. El comer carne no puede ser algo nocivo para los seres humanos, porque los seres humanos ya nacen con dientes preparados para una dieta carnívora.
10. Cáceres no podría ser gobernador de Buenos Aires porque nació en Entre Ríos.
11. Leer es bueno porque es placentero.
12. Isabel y Matías se separaron después de un año de casamiento. Por lo tanto, lo que sentían el uno por el otro no era verdadero amor.
17. El sospechoso confesó el crimen. Por lo tanto, el sospechoso es el asesino.

II

A partir del siguiente relato adaptado de Plutarco (*Vidas Paralelas*, I, 23) intente formular las premisas implícitas de las que depende cada una de estas respuestas.

Teseo, el héroe griego que salvó a Atenas del Minotauro, poseía un barco. Durante un período de tiempo prolongado las partes del barco de Teseo (remos, velas, timón, y todo lo demás) fueron siendo reemplazadas, una a una, por otras nuevas, hasta que ya no quedó ninguna de las partes del barco original. Llamemos “A” a este barco. Lo que Teseo no sabía es que con todas las partes que habían sido retiradas del barco “A” a lo largo del tiempo, alguien había construido otro barco, al que llamaremos “B”.

¿Cuál es realmente el barco de Teseo? Hay dos posibles respuestas: que el barco de Teseo es el barco “A” o que el barco de Teseo es el barco “B”.

Ni en las ciencias ni en la filosofía es posible evaluar adecuadamente un argumento si antes no ha sido suplida la totalidad de las premisas implícitas que hacen parte del argumento a ser analizado. Es por esto que la explicitación de premisas entimémicas constituye una de las tareas fundamentales tanto del razonamiento científico como filosófico. Vamos a ilustrar este punto mediante un ejemplo célebre. Nos referimos a un argumento que, al igual que el argumento cartesiano citado en el inicio, pretende probar la existencia de Dios. El argumento fue formulado por Anselmo de Canterbury, importante filósofo y monje cristiano del siglo XI. En el capítulo II de su *Proslogio*, Anselmo afirma que tomando en cuenta únicamente el significado de la palabra Dios, podemos probar que Dios existe. En efecto, bajo el término “Dios” entendemos un ser perfecto, esto es, un ser que posee todas las cualidades (o como dicen los filósofos, “predicados”) que podamos imaginar: bondad, sabiduría, equidad, etc. Ahora bien, argumenta Anselmo, si este Dios no existiera, no sería el ser más perfecto (pues podríamos imaginar uno que, a diferencia de él, sí existiera). Por lo tanto, concluye Anselmo, si estamos de acuerdo en que “Dios” significa “el ser más perfecto” tenemos que estar de acuerdo en que existe, pues de otro modo no sería el ser más perfecto. El argumento de Anselmo contiene las siguientes afirmaciones explícitas:

1. Dios es por definición el ser más perfecto.
2. Ser el ser más perfecto significa poseer todas las predicados imaginables.
3. Por lo tanto, Dios existe.

El argumento ontológico de Anselmo es uno de los argumentos más intrigantes de la historia de la filosofía: por un lado parece un argumento perfectamente válido, por otro, resulta increíble que se pueda probar la existencia de Dios simplemente a partir del significado de la palabra “Dios”. Si fuera un asunto tan sencillo como pretende Anselmo, la existencia de Dios no sería un tema tan controvertido como de hecho lo ha sido a lo largo de la historia. Pero, respondería Anselmo, ¿no son las premisas del argumento verdaderas más allá de toda duda razonable? ¿No es evidente acaso que Dios significa “el ser más perfecto” y no es obvio también que ser “el ser más perfecto” significa tener todos los predicados que uno pueda imaginar? Ahora bien, dado que el argumento es válido y que las premisas son verdaderas, se sigue que la conclusión necesariamente también lo es. En otras palabras, si las premisas son verdaderas, necesariamente Dios existe. Pero, ¿es el argumento tal como fue planteado un argumento válido? Esta fue la pregunta que se formuló el filósofo alemán Emanuel Kant en uno de los pasajes de su obra más conocida, la *Crítica de la Razón Pura*. La respuesta de Kant fue negativa: para ser válido el argumento necesita de una premisa que hasta aquí no ha sido formulada explícitamente y que es tal vez la más importante del argumento de San Anselmo. Es el presupuesto de que existir es un predicado. Adicionemos ahora esta premisa a las del argumento original:

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

1. Dios es por definición el ser más perfecto.
2. Ser el ser más perfecto significa poseer todas los predicados imaginables.
3. Existir es una propiedad.
4. Por lo tanto, Dios existe.

Anselmo no formuló explícitamente esta premisa por considerarla una verdad obvia. Pero una característica inherente a la reflexión filosófica es, precisamente, poner en cuestión lo que el sentido común considera obvio. Como veremos en un momento, la afirmación de que la existencia es un predicado no sería una excepción. Antes de ello, preguntémosnos: ¿Qué es realmente un predicado? Un predicado es todo aquello que puede caracterizar una cosa. Al decir que mi auto es de un cierto color, que es de determinada marca, que tiene un cierto valor monetario, que se encuentra en un cierto lugar, estoy enunciando algunos de sus predicados. Algunos de ellos pueden ser intrínsecos, otros relacionales. Ahora bien, la tesis de que “existir” es un predicado, implica que atribuir existencia a un objeto equivale a mencionar una característica más del objeto. De acuerdo a la misma, no habría nada errado en decir, por ejemplo, “Buenos Aires tiene las siguientes propiedades: está situada a orillas del Río de la Plata, tiene casi 5 millones de habitantes, cuenta con 6 líneas de subterráneo... y además existe”. Pero para Kant esta tesis es incorrecta y explicó así por qué el argumento de Anselmo no demuestra realmente la existencia de Dios. “Existir”, para Kant, no es un “verdadero predicado”.

Vamos a ofrecer ahora una versión simplificada del argumento elaborado por Kant para mostrar que existir no es un verdadero predicado. El argumento parte de un principio lógico formulado por el filósofo Gottfried Leibniz, del que hablaremos más adelante en este libro, y según el cual si dos cosas no tienen los mismos predicados, entonces podemos decir que no son la misma cosa. Por ejemplo, si mi auto es rojo y el de mi amigo es azul, entonces, sin dudas, no son el mismo auto. Supongamos ahora que alguien imagina lo que para él sería un auto ideal. Por ejemplo imagina un auto que puede viajar a una determinada velocidad, que tiene un cierto diseño, y muchas otras cosas más. Y supongamos también que la persona descubre luego que existe un auto que cuenta exactamente con los mismos predicados que ella imaginó. ¿Qué diríamos en esa situación? ¿Que el auto existente es el *mismo* que la persona imaginó o que es un auto *diferente*? La respuesta, obviamente, es que es el *mismo* auto. El hecho de que uno de ellos sea un auto *imaginado* y el otro un auto *real* no cambia en nada las cosas. Esto muestra que la existencia no es un verdadero predicado. Si fuera un auténtico predicado, lo correcto en el ejemplo anterior sería decir: “son autos diferentes, porque uno existe en la imaginación y el otro existe en la realidad”.

Pero entonces, si existir no es un verdadero predicado, decir que “Dios” significa “el ser más perfecto” no implica que ese ser existe. En otras palabras: si la premisa de que la existencia es un predicado es falsa, entonces el argumento de San

Anselmo no consigue probar realmente que Dios existe, pues por tratarse de un argumento válido, la verdad de la conclusión está asegurada sólo si *todas* las premisas del argumento son verdaderas.

I

Descubra las premisas implícitas en los siguientes argumentos filosóficos.

1. Aprender es en realidad recordar algo que ya sabíamos en una vida pasada. Por lo tanto, el alma es inmortal. (Argumento de Sócrates en el diálogo *Fedón*).
2. Yo dudo de todo, por lo tanto yo existo. (Argumento de Descartes).
3. Existe el mal. Por lo tanto Dios no es omnipotente o no es absolutamente bueno.

II

Coloque en forma estándar los argumentos contenidos en los siguientes pasajes y adicione la (o las) premisa(s) implícita(s).

1. En tanto que el aire es más tenue y mas incorpóreo que el agua, el objeto se moverá a través del uno más rápido que a través de la otra. (Aristóteles, *Física*).
2. El alma es de una naturaleza tal que no tiene ninguna relación con la extensión, ni con las dimensiones u otras propiedades de la materia de la que está compuesto el cuerpo, sino sólo con todo el entramado de sus órganos. De lo anterior se deriva que de ningún modo podría concebirse la mitad o un tercio del alma, ni qué extensión ocupa, y que no se vuelve más pequeña porque se mutile alguna parte del cuerpo, sino que se separa completamente de él cuando se disuelve la trabazón de sus órganos. (Descartes, *Las pasiones del alma*).
3. Dado que los cuerpos celestes no han sido generados, y son incorruptibles, inmutables, eternos, etc., son absolutamente perfectos. La perfección absoluta consiste en la posesión de todo tipo de perfección, entre otras cosas, deben ser esféricos, no aproximadamente esféricos, sino absoluta y completamente esféricos, sin irregularidades. (Galileo, *Diálogo concerniente a los principales sistemas del mundo*).
4. Sólo un tipo de abejas se acerca a los tréboles rojos. Los otros tipos son incapaces de alcanzar el néctar contenido en sus flores (...). Por esto, podemos suponer que si dicho tipo de abejas se volviera poco común o sencillamente desapareciera en Inglaterra, probablemente también (...) los tréboles rojos se volverían infrecuentes o desaparecerían completamente. (Darwin, *El origen de las especies*, 1876).

5. Todo hombre denomina “bueno” a aquello que le gusta y que le produce placer, y a aquello que le disgusta lo denomina “malo”. Ahora bien, en la medida en que cada hombre es diferente a otro en lo que a su constitución física se refiere, también se diferencian los hombres entre sí respecto de la distinción general entre lo bueno y lo malo. (Hobbes, *Elements of Law*, 1, VII).
6. Algunos han prestado atención a un astrólogo advenedizo que se esfuerza en demostrar que es la Tierra quien gira y no el cielo o el firmamento, el Sol y la Luna (...). Este loco anhela trastocar por completo la ciencia de la astronomía; pero las sagradas escrituras nos enseñan (Josué 10:13) que Josué ordenó al Sol y no a la Tierra que se parara. (Lutero, citado en White, *A History of the warfare of science with theology in christendom*).
7. Dado que a través de los sentidos percibo una diversidad de colores, olores y sabores, como así mismo diferencias de calor, dureza, etcétera, concluyo con razón que los cuerpos, de donde proceden tales diversas percepciones, poseen entre sí las diferencias correspondientes a las percepciones, pero no puedo concluir que esos cuerpos son semejantes a como las percepciones me los muestran. (Descartes, *Meditaciones Metafísicas*, IV).
8. Uno de los métodos más seguros para el descubrimiento de la verdad consiste en someter todo pensamiento racional a la experiencia práctica, pues sabemos con seguridad que todo error proviene del pensamiento, dado que la experiencia de los sentidos contradiga la verdad. Esta es una de las reglas máspreciadas por Aristóteles, cuyo valor era superior para él al de todas las autoridades de este mundo. Aquellos que no emplean de manera adecuada esta regla (...) afirman que el buen filosofar consiste en aceptar y defender toda sentencia y afirmación que Aristóteles haya escrito. Para asegurar este resultado, llegan incluso a negar aquello que los sentidos les dicen y les dan a los textos de Aristóteles extrañas interpretaciones. Estoy seguro de que si Aristóteles volviera a la vida, me tomaría a mí como a uno de sus discípulos, incluso a pesar de las pocas y acertadas objeciones que le he hecho, y no a aquellos que extraen de sus textos ideas absurdas, con el único propósito de continuar afirmando que todas y cada una de sus afirmaciones es verdadera. (Galileo, citado por Drake, *D. Galileo at work, his scientific biography*).
9. La reflexión puede ser vista como algo peligroso, ya que no hay forma de saber por adelantado a dónde nos puede llevar. (Blackburn, *Pensar, una incitación a la filosofía*).

Argumentos y formas de argumento

Una de las distinciones más importantes de la lógica deductiva es la distinción entre argumento y forma de argumento. Para comprenderla cabalmente, consideremos el siguiente argumento:

Las ballenas se salvarán de la extinción sólo si se toman las medidas adecuadas.

No se tomarán las medidas adecuadas.

Por lo tanto, las ballenas no se salvarán de la extinción.

Intuitivamente podemos ver que este argumento es válido, pues si sus premisas son verdaderas también lo será la conclusión. Pero también es válido el siguiente:

Sarmiento nació en España sólo si nació en Europa.

Sarmiento no nació en Europa.

Por lo tanto, Sarmiento no nació en España.

Y también será válido este:

Juan se casará con María sólo si ella lo quiere.

María no quiere a Juan.

Por lo tanto, Juan no se casará con María.

Podemos darnos cuenta de que hay ciertos aspectos en común entre los tres argumentos que acabamos de mencionar, los cuales conforman una cierta estructura a la que podemos representar de la manera siguiente:

A sólo si B

No B

Por lo tanto, no A

Más aún, es la estructura la que determina que el razonamiento en cuestión sea un razonamiento válido. Si lo es y somos capaces de reconocer su estructura, podemos generar a partir de ella, como hemos hecho en los ejemplos anteriores, un sin número de otros argumentos válidos, sustituyendo la letras (variables) por enunciados concretos. Dichas estructuras son conocidas como *formas de argumento* o *esquemas de argumento*. Los argumentos obtenidos como consecuencia de reemplazar las variables por enunciados concretos se denominan *instancias de sustitución* de ese esquema. Una forma de argumento válida es aquella que asegura que todas sus instancias de sustitución que tengan premisas verdaderas tendrán también una conclusión verdadera. Si la forma es inválida esto no ocurre: podemos reemplazar las variables por enunciados verdaderos y arribar a una conclusión falsa. La siguiente forma de argumento, por ejemplo, es inválida:

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

A sólo si B

B

Por lo tanto, A

Que esta forma es inválida significa que puede llevarnos de la verdad a la falsedad en algún caso concreto. Por ejemplo:

Lloverá sólo si hay nubes en el cielo.

Hay nubes en el cielo.

Por lo tanto, lloverá.

Es perfectamente posible que no llueva aún cuando haya nubes en el cielo y sea verdad que sólo puede llover si hay nubes. Lo que hemos dicho hasta aquí puede también ser expresado de otra manera: una forma válida de argumentación tiene la propiedad de *conservar* la verdad de las premisas en la conclusión. Por supuesto, si para empezar, las premisas del argumento no son verdaderas, una forma válida no nos puede asegurar que la conclusión lo será. Pero sólo una forma válida nos da esta seguridad. Pero, se querrá preguntar, ¿por qué es tan importante esta propiedad? Podemos responder mediante una analogía: las formas válidas conservan la verdad como los buenos congeladores conservan los alimentos. Si el alimento que se coloca en un congelador no es fresco, entonces no hay congelador que pueda revertir esa situación. Pero si la comida que se coloca en él está en buen estado, entonces el congelador la conservará. Los buenos congeladores y las formas válidas de argumentación conservan los alimentos y la verdad respectivamente. Lamentablemente no existen congeladores que *conviertan* comida en mal estado en alimentos saludables, tampoco hay formas de argumentos que nos aseguren inferir de una creencia falsa, otra verdadera. Por otro lado, un congelador que mantenga la comida en mal estado es inservible, y también es inservible una forma de argumento que conserve la falsedad de una afirmación. Llevando la analogía más lejos, podríamos decir que así como conservar la comida en buen estado es algo importante para los seres humanos, también lo es conservar la verdad cuando de una creencia inferimos otras.

Digamos ahora cuál es el sentido y fin de la lógica formal que estudiaremos en buena parte del presente curso. La lógica formal es aquella parte de la lógica que tiene por función elaborar métodos para diferenciar formas válidas e inválidas de argumento. Consideremos ahora el siguiente argumento válido:

Diego es el padre de Dalma.

Por lo tanto, Dalma es la hija de Diego.

El esquema de argumento empleado aquí es el siguiente:

A es el padre de B.

Por lo tanto, B es el hijo de A.

Se trata de una forma válida de razonamiento. Por sustitución de variables podríamos obtener a partir de ella una infinidad de argumentos:

Carlos IV fue el padre de Fernando VII.

Por lo tanto, Fernando VII fue el hijo de Carlos IV.

Joe Jackson es el padre de Michael Jackson.

Por lo tanto, Michael Jackson es el hijo de Joe Jackson.

Y muchos otros más. Pero existe una diferencia entre esta forma de argumento y las dos que hemos mencionado anteriormente que resulta de suma importancia para la lógica formal. Las primeras estaban construidas a partir de los términos “solo si” y “no”, mientras en la tercera los términos clave eran los conceptos “padre” e “hijo”. Existe una diferencia entre las primeras dos palabras, por un lado, y las dos últimas, por otro: los términos, “sólo si” y “no”, no tienen significado por sí mismos, sólo adquieren significado cuando son colocados junto a otros términos. El término “no”, por ejemplo, carece de significado a menos que lo relacionemos a otra palabra, por ejemplo, “no fumes”. En cambio, los conceptos de “padre” e “hijo” parecen tener un contenido semántico independiente. Al primer tipo de palabras los lógicos medievales le dieron el nombre de términos “sincategoremáticos”. A esta clase pertenecen palabras como “si”, “entonces”, “o”, “a menos que”. Los términos sincategoremáticos eran diferenciados de los términos “categoremáticos”, llamados así porque designan alguna de las categorías aristotélicas. Por ejemplo, el término categoremático “cuerpo”, designa una cualidad, “fumar” una acción, “mesa” una sustancia.

La lógica clásica solo estudia aquellos esquemas de argumentos construidos a partir de términos sincategoremáticos. Es por eso que a veces reciben también el nombre de “términos lógicos”. Pero en los desarrollos más recientes de la lógica (en las llamadas lógicas no clásicas), se admiten formas argumentativas en las que intervienen términos categoremáticos, también llamados a veces “descriptivos”. Por ejemplo:

A sabe p.

Por lo tanto, p.

Estamos aquí frente a una forma argumentativa de la lógica epistémica y es claro que esta forma es válida, pues si alguien sabe algo, eso que sabe debe ser el caso. En efecto, alguien podría decir, “creía que hoy había clase, y estaba equivocado”, pero sería absurdo si dijera: “sabía que hoy había clase, y lamentablemente estaba

equivocado”. Si estaba equivocado, entonces en realidad no lo sabía. Creía saberlo. La validez de esta forma argumentativa depende del término “saber”, pero “saber” no es “sincategoremático”, pues designa un estado y tiene significado por sí solo.

¿Términos lógicos o términos descriptivos?

Sin, todos, mesa, porque, saber, algunos, y, hombre, pero, si...entonces, hermano, sin embargo, verdadero, libro, animal, necesario, posible, lógica, música, idéntico, santo, no, bueno, permitido, prohibido, entre, antes, si y sólo si, predicado.

Un razonamiento que es válido en función de un término lógico es denominado “formalmente válido” o “lógicamente válido” mientras que aquellos argumentos cuya validez depende de un término descriptivo son llamados “materialmente válidos”. El siguiente argumento es un argumento materialmente válido:

Rosario está entre Buenos Aires y Santiago del Estero.
Santiago del Estero está al norte de Buenos Aires.
Por lo tanto, Rosario está al sur de Santiago del Estero.

En efecto, es válido en función de los términos descriptivos “sur”, “norte” y “entre”. El argumento es, de hecho, una instancia de sustitución del siguiente esquema de argumento:

A está entre B y C.
B está al norte de C.
Por lo tanto, A está al sur de B.

Por el momento haremos caso omiso a la distinción entre esquemas de argumento formales y materiales, y utilizaremos el término “esquema de argumentos” para referirnos tanto a uno como al otro.

I

Identifique el esquema de argumento común a cada uno de los siguientes pares de razonamientos.

1. García es un intelectual típico. Es típico de un intelectual saber leer y escribir. Por lo tanto, García sabe leer y escribir.
2. Juan es un argentino típico. Es típico de los argentinos hablar español. Por lo tanto, Juan habla español.

3. Hay americanos que no son rubios. Por lo tanto, no todos los americanos son rubios.
4. Hay fumadores que no se enferman de los pulmones. Por lo tanto, no todos los fumadores se enferman de los pulmones.
5. El que le miente a alguien no es honesto. Juan le mintió a Clara. Por lo tanto, Juan no fue honesto.
6. Quien pasea con alguien respira aire puro. Juan pasea con Ana. Por lo tanto, respira aire puro.
7. Todos los hombres son mamíferos. Todos los hombres tienen padre y madre. Por lo tanto, todos los mamíferos tienen padre y madre.
8. Todos los triángulos son figuras geométricas. Todos los triángulos tienen puntos y líneas. Por lo tanto, todas las figuras geométricas tienen puntos y líneas.
9. Esta droga produce efectos colaterales en un pequeño porcentaje de los pacientes. Debemos concluir que es segura para la mayoría de los pacientes.
10. Sólo un pequeño porcentaje de los que viajan a Alaska en invierno disfruta el paseo. Por lo tanto, la mayoría de los que viajan a Alaska en invierno no disfruta el paseo.

Analogías lógicas

Antes hemos señalado la importancia del experimento mental como medio para determinar la invalidez de un razonamiento. Vamos a exponer ahora un segundo método para demostrar la invalidez de un argumento que se deriva directamente de la distinción entre argumento y forma de argumento que hemos discutido en el capítulo anterior. Es el método conocido como *refutación por analogía lógica*, a veces también llamado *refutación mediante contraejemplo*. Hemos dicho que una forma de argumento válida es aquella que asegura que toda instancia de sustitución con premisas verdaderas tendrá también una conclusión verdadera. Ahora bien, si encontramos una instancia de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa, habremos mostrado que la forma en cuestión es inválida, es decir, que no asegura la conservación de la verdad. Supongamos, entonces, que deseamos determinar la validez de un cierto razonamiento (llamémoslo “A”). Una manera de hacerlo consistiría en identificar primero la forma del razonamiento y buscar luego una instancia de sustitución (llamemos “B” a este segundo argumento) que posea premisas verdaderas y conclusión falsa. Si encontramos un argumento con esas características hemos mostrado que la forma en cuestión es inválida. Ahora bien, dado que se trata de una forma que no da garantías de conservación de la verdad, y que el argumento “A” está basado en esa forma, el argumento “A” no da garantías de la verdad de la conclusión. Podremos fijar mejor estas ideas mediante un ejemplo. Supongamos que alguien argumentara así:

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

Damián Ríos tiene que ser marxista. ¿Por qué? Es ateo y todos los marxistas son ateos, el ateísmo es parte de la ideología marxista.

En forma estándar:

Todos los marxistas son ateos.

Damián Ríos es ateo.

Por lo tanto, Damián Ríos es marxista.

La pregunta que nos interesa contestar es si el hecho de que Damián Ríos sea ateo y de que todos los marxistas sean ateos, es una razón suficiente para afirmar que Damián Ríos lo sea. En primer lugar, identifiquemos la forma del argumento:

Todos los A son B

x es un B

Por lo tanto, x es un A

¿Se trata de una forma válida de razonamiento? Claramente no, pues el mismo esquema de razonamiento podría llevarnos a una conclusión falsa o incluso absurda:

Todos los pájaros son mortales.

Damián Ríos es mortal.

Por lo tanto, Damián Ríos es un pájaro.

Al mostrar que la forma es inválida hemos demostrado que el argumento original es inválido. En resumen: si queremos refutar el razonamiento de un oponente basta con construir un razonamiento que cumpla con estas dos condiciones: que posea la misma forma que el razonamiento a ser refutado y que partiendo de premisas que tanto nosotros como nuestro interlocutor consideremos verdaderas, arribe a una conclusión obviamente falsa o incluso absurda.

I

En los diálogos que citamos a continuación uno de los participantes formula un argumento y su oponente construye una analogía lógica para refutarlo. Identifique la estructura común a ambos argumentos.

1. A: La marihuana debería ser legalizada porque no es más peligrosa que el alcohol y el alcohol es legal.

- B: Lo que dices es como argumentar que debería estar permitido viajar sin el cinturón de seguridad porque no es más peligroso que volar en parapente y volar en parapente es legal.
2. A. Un buen empresario puede sin embargo ser un pésimo político. Por lo tanto, un mal empresario también puede ser un buen político.
- B. Tu conclusión no se sigue de las premisas, porque es como si dijeras: alguien que trata bien a los chicos puede ser sin embargo una pésima niñera, por lo tanto, alguien que trate mal a los chicos, también puede ser una buena niñera.
3. A. Hay muchas afirmaciones que no son ni claramente analíticas ni claramente sintéticas. Por lo tanto, no hay una distinción real entre afirmaciones analíticas y sintéticas. (Argumento de Quine en contra de la distinción entre enunciados analíticos y sintéticos).
- B. Tu razonamiento es inválido porque es como si dijeras: hay muchas cosas que no son ni claramente rojas ni claramente naranjas. Por lo tanto, no hay una distinción real entre el rojo y el naranja.
4. A. Todas las prácticas tienden hacia algo bueno. Por lo tanto, hay algo (“lo bueno”), hacia lo cual todas las prácticas tienden. (Aristóteles, *Ética a Nicómano*).
- B. Tu argumento es inválido. Es como si dijeras: todas las balas de los asesinos están dirigidas a alguna víctima. Por lo tanto, hay una víctima a la cual están dirigidas todas las balas de los asesinos.
5. A. Todo enunciado “p” (por ejemplo “está lloviendo”) es equivalente a la afirmación “es verdad que p” (por ejemplo “es verdad que está lloviendo”). Por lo tanto, en todo enunciado está implícita la afirmación de que es verdad lo que el enunciado dice.
- B. Tu razonamiento es inválido. Es como si dijeras: todo enunciado puede ser escrito en la forma de una pregunta y una respuesta (En lugar de decir “está lloviendo”, podríamos decir “¿está lloviendo?, sí.”. Por lo tanto, en toda afirmación está implícita una pregunta y una respuesta (Wittgenstein, *Investigaciones filosóficas*).

Las analogías lógicas cumplen un rol importante también en la argumentación filosófica. Incluso los grandes pensadores han cometido a veces errores lógicos al derivar conclusiones utilizando esquemas inválidos de argumentación. Las analogías lógicas constituyen una herramienta eficaz para poner de manifiesto esos errores. Un ejemplo célebre es el llamado “Argumento de la indubitabilidad” con el cual el filósofo René Descartes pretendía demostrar que el “yo” de una persona (su “alma”) es algo enteramente diferente del cuerpo. Descartes expuso el argumento en el siguiente fragmento del *Discurso del método*:

I: ALGUNOS CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

Examiné después atentamente lo que yo era, y viendo que podía fingir que no tenía cuerpo alguno y que no había mundo ni lugar alguno en el que yo me encontrase, pero que no podía fingir por ello que yo no fuese, sino al contrario, por lo mismo que pensaba en dudar de la verdad de las otras cosas, se seguía muy cierta y evidentemente que yo era, mientras que, con sólo dejar de pensar, aunque todo lo demás que había imaginado fuese verdad, no tenía ya razón alguna para creer que yo era, conocí por ello que yo era una sustancia cuya esencia y naturaleza toda es pensar, y que no necesita, para ser, de lugar alguno, ni depende de cosa alguna material; de suerte que este yo, es decir, el alma, por la cual yo soy lo que soy, es enteramente distinta del cuerpo y hasta más fácil de conocer que éste y, aunque el cuerpo no fuese, el alma no dejaría de ser cuanto es. (Descartes, *Discurso del método*, IV).

El argumento de Descartes puede ser parafraseado así: el hecho de que yo pueda imaginarme que mi cuerpo sea ilusorio y no exista y que en cambio no pueda imaginarme que yo no exista (pues para tratar de imaginármelo, tengo que existir), muestra que mi “yo” y mi cuerpo son dos cosas enteramente distintas. La conclusión del argumento expresa la tesis filosófica conocida como “dualismo”. Dualistas son aquellos que creen que el alma de una persona, su yo, su mente o como queramos llamarlo, es algo enteramente diferente del cuerpo de la persona en cuestión. La posición contraria recibe el nombre de “monismo”. Monista es aquel que afirma que el “yo” de una persona no es otra cosa que su cuerpo. Colocado en forma estándar, el argumento a favor del dualismo formulado por Descartes es el siguiente:

Puedo dudar de que mi cuerpo exista.

No puedo dudar de que yo exista.

Por lo tanto, yo y mi cuerpo no somos la misma cosa.

Las premisas de este argumento son verdaderas y puesto que Descartes creía haber formulado un razonamiento lógicamente válido, consideraba que la verdad de la conclusión se infería necesariamente de las premisas del argumento. Pero ¿es lógicamente válido este argumento? Para saberlo debemos identificar su forma. La estructura del argumento de Descartes es la siguiente:

Puedo dudar de que A exista.

No puedo dudar de que B exista.

Por lo tanto A y B no son la misma cosa.

Ya en tiempos de Descartes, los críticos del filósofo habían mostrado mediante el empleo de analogías lógicas que esta forma de razonamiento es inválida. Una analogía lógica para refutar el argumento cartesiano podría ser la siguiente:

Puedo dudar de que haya existido un poeta llamado Neftalí Reyes.

No puedo dudar de que haya existido un poeta llamado Pablo Neruda.

Por lo tanto, Neftalí Reyes y Pablo Neruda no son la misma persona.

Neftalí Reyes y Pablo Neruda son de hecho la misma persona, pues Pablo Neruda es el seudónimo de Neftalí Reyes. Pero vemos que el esquema de razonamiento empleado por Descartes nos llevó de premisas verdaderas a una conclusión claramente falsa. De ahí concluimos que también puede haber llevado a una conclusión falsa en el tema tratado por Descartes. En otras palabras: no hay garantías de que la conclusión dualista extraída por Descartes sea verdadera.

El ejemplo de Descartes nos servirá para remarcar algunas cuestiones generales acerca del empleo de las analogías lógicas que no han sido mencionadas hasta aquí. El primero de ellos es que la elaboración de una analogía lógica no es un procedimiento mecánico. Requiere de práctica en la identificación de esquemas argumentativos y de imaginación para la elaboración de un contraejemplo adecuado. En segundo lugar debemos notar que mientras una instancia de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa muestra que una forma de argumento es inválida, una instancia de sustitución con premisas y conclusión verdadera de ninguna manera demuestra que el esquema correspondiente es válido. Por ejemplo, si queremos determinar si el siguiente esquema de argumento es válido:

Todos los A son B

Todos los C son B

Todos los A son C

El hecho de que las instancias de sustitución que se nos ocurran tengan premisas y conclusión verdadera no muestra que no es inválido. Imaginemos que alguien formulara el siguiente argumento:

Todos los bonaerenses son sudamericanos.

Todos los argentinos son sudamericanos.

Por lo tanto, todos los bonaerenses son argentinos.

Si creyera que con ello ha mostrado que se trata de una forma válida de argumentación estaría equivocado, pues hay posibles instancias de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa. Por ejemplo:

Todos los perros son mamíferos.

Todos los gatos son mamíferos.

Todos los perros son gatos.

En otras palabras: cien instancias de sustitución con premisas verdaderas y conclusión verdadera no demuestran que el esquema de argumento correspondiente es válido. Una única instancia de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa basta para demostrar que es inválido. Finalmente, debe quedar en claro que una analogía lógica no demuestra que la conclusión del argumento original es falsa, sino apenas que las premisas del argumento no dan apoyo a la conclusión. Así, al refutar el argumento cartesiano no hemos demostrado que la posición dualista es incorrecta, sino apenas que el argumento de Descartes es insuficiente para fundamentarla. Es como decirle a Descartes: “si quieres convencernos de que el dualismo es verdadero, deberás buscar un mejor argumento”.

Otro ejemplo conocido de razonamiento filosófico que parece basarse en un esquema de argumentación inválido es una de las versiones del argumento ontológico. Como se recordará, un argumento ontológico es cualquier argumento que pretenda demostrar la existencia de Dios. Hemos discutido ya dos versiones del argumento ontológico. Consideremos ahora esta tercera vía para intentar demostrar la existencia de un ser divino. La ciencia moderna ha mostrado que la existencia de vida en la Tierra es el resultado de la conjunción de un vasto número de factores físico-químicos. La vida en el planeta fue posible, por ejemplo, gracias a que este se encontraba a la distancia correcta del Sol, a que poseía un tamaño y una fuerza de gravedad adecuados para la vida, a que la energía proveniente del Sol era exactamente la necesaria para tal fin, a que su órbita poseía la excentricidad adecuada, a que su eje de rotación tenía la inclinación requerida, a la presencia de la Luna, a la presencia de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno en una proporción precisa y a una infinidad de otros factores. Si cualquiera de ellos hubiera estado ausente, es probable que la vida en el planeta jamás hubiera existido. Pero entonces, ¿fue la vida el resultado de una conjunción azarosa? En este punto algunos filósofos han razonado de la siguiente forma: si solo obró el azar y dada la infinidad de factores que debían intervenir para que se desarrollaran los primeros organismos, debemos concluir que era sumamente improbable que tal desarrollo de hecho ocurriera. Pero hay otra posibilidad: si pensáramos que esa interminable serie de condiciones fue el resultado de la decisión de un ser inteligente, la existencia de vida se volvería algo sumamente probable y para nada asombroso. De esta consideración parece deducirse que debemos aceptar la hipótesis de un creador inteligente en favor de la hipótesis del puro azar para explicar el origen de la vida. Antes de evaluarlo, coloquemos el argumento en forma estándar:

La existencia de condiciones favorables para la vida en la Tierra es *probable* si asumimos la hipótesis de un creador inteligente.

La existencia de condiciones favorables para la vida en la Tierra es *improbable* si asumimos la hipótesis del azar.

Por lo tanto, debemos asumir la hipótesis del creador inteligente como explicación de la existencia de condiciones favorables para la vida en la Tierra.

El filósofo James Fieser, que ha criticado este argumento en un artículo publicado recientemente en internet, reconstruye así la forma del argumento:

La existencia de A es probable si asumimos la hipótesis Y.

La existencia de A es improbable si asumimos la hipótesis Z.

Por lo tanto, debemos asumir la hipótesis Y.

Fieser trata de mostrar que esta forma de razonamiento es inválida a partir de una analogía lógica que formula parcialmente en el siguiente pasaje:

Examinemos un argumento paralelo que de manera similar descansa sobre un conocimiento histórico incompleto, específicamente el conocimiento acerca de quién construyó *realmente* la pirámides en el antiguo Egipto. Todos estamos familiarizados con la teoría aceptada por los historiadores académicos de que las pirámides fueron construidas por egipcios humanos varios miles de años atrás. Pero hay muchas preguntas sin responder acerca de cómo una primitiva civilización de la edad de hierro pudo, de la nada, desarrollar las complejas destrezas de ingeniería para cortar y ensamblar piedras a una escala monumental con una precisión matemática tan asombrosa. Tan impresionantes fueron esas maravillas del mundo antiguo que algunos de sus contemporáneos creían que habían sido construidas bajo la supervisión de los dioses. Varios miles de años después del hecho, aunque hayamos tratado, no hemos podido explicar completamente la estructura organizacional que condujo a su creación y la explicación que ofrecen los historiadores académicos no alcanza para mostrar que era posible para los egipcios construir las pirámides. Consideremos ahora una teoría alternativa que responde completamente las preguntas: Las pirámides fueron construidas bajo la supervisión de avanzados alienígenas provenientes de otro sistema solar que hace mucho tiempo viajaron a través del espacio exterior hasta el antiguo Egipto. Tenían un conocimiento superior y recursos que les permitieron afrontar los desafíos de la construcción con la mayor pericia. Con la ayuda de trabajadores humanos, construyeron las pirámides. Llamemos a esta hipótesis la “hipótesis de los alienígenas” en contraposición con la hipótesis tradicional a la que llamaremos la “hipótesis de los no-alienígenas”. (Fieser, J. “The probability argument for the existence of God and Alien Pyramid Builders” en <http://www.utm.edu>).

1. ¿Qué conclusión deberíamos sacar si en el caso de las pirámides empleáramos el esquema de argumento utilizado en el argumento ontológico?
2. ¿Resultaría aceptable la conclusión así obtenida?

3. ¿En qué medida la aceptabilidad o no de la conclusión determina la validez o invalidez del argumento ontológico?

En la argumentación filosófica no siempre consigue un filósofo convencer a otro de la invalidez de su razonamiento mediante una analogía lógica. El filósofo criticado o bien aquellos que defienden su posición pueden argumentar que el crítico no ha identificado correctamente el esquema de razonamiento empleado en el argumento. Otra opción es afirmar que, aunque el esquema ha sido identificado correctamente, la conclusión de la analogía no es falsa como pretende el crítico o bien no son todas sus premisas verdaderas (recordemos que una analogía lógica consigue su cometido de refutar el argumento de un adversario, sólo si todas sus premisas son verdaderas y su conclusión es falsa). En el caso del argumento cartesiano, por ejemplo, el dualista podría responder que la analogía lógica mediante la cual se lo pretende refutar es defectuosa, pues así como puedo dudar de que haya existido Neftalí Reyes, también puedo dudar de que haya existido Pablo Neruda (si asumo provisoriamente la existencia de un genio maligno que me engaña permanentemente). Esto es: el dualista podría defender el argumento exigiéndole al crítico de Descartes una analogía lógica donde ambas premisas fueran verdaderas. El crítico podría entonces tratar de convencer al dualista de que la premisa en cuestión es de hecho verdadera, pero podría también buscar una analogía lógica con las características exigidas.

I

Identifique el esquema de argumentación común a ambos razonamientos y evalúe la pertinencia de la analogía lógica.

Consideremos el siguiente argumento donde Malcolm Budd elabora una analogía lógica destinada a refutar aquella concepción que en la filosofía del arte suele ser conocida bajo el nombre de “formalismo”. El formalismo pretende que lo que da valor a una obra de arte no es el “contenido” de la obra sino la forma (la manera) en que ese contenido es presentado. Una concepción formalista de las artes plásticas diría por ejemplo que el contenido figurativo de un cuadro es irrelevante para determinar el valor estético del cuadro. He aquí una cadena de ideas que, de acuerdo con Budd, suele desembocar en la adopción de una posición formalista: Convengamos primero en llamar *F* a aquel aspecto no formal de una obra de arte que el formalismo desestima como irrelevante. Ahora bien, una buena obra de arte puede carecer de *F*, mientras que una obra sin ningún valor artístico bien puede poseer *F*. De aquí el formalista concluye que el valor estético de una obra de arte que posee *F* no puede estar determinado en absoluto por la posesión de *F*. Por ejemplo, hay buenos cuadros que no retratan temas significativos, y hay malos cuadros que retratan temas que sí lo son. El formalista concluye entonces que el carácter significativo del tema representado es irrelevante para determinar el

valor del cuadro. Budd argumenta: “Pero este argumento es falaz, y podemos verlo fácilmente al considerar un argumento paralelo: Hay malos jugadores de fútbol que carecen de un remate potente. Hay malos jugadores de fútbol que no carecen de un remate potente. Por lo tanto, el tener un remate potente es irrelevante para ser un buen jugador de fútbol”. (“Formalism in Art”, en: *Routledge Encyclopedia of Philosophy, London/New York: Routledge, 1998*)

II

Refute los siguientes argumentos mediante una analogía lógica

1. Todo cambio social produce violencia.
La violencia es algo malo.
Por lo tanto, todo cambio social es malo.
2. Sobre la revolución cubana solo pueden opinar aquellos que vivieron en ese período.
Tú no viviste en ese período.
Por lo tanto no puedes opinar.
3. Los científicos descubren constantemente que todas las sensaciones son causadas por procesos neuronales.
Por lo tanto, las sensaciones no son más que procesos neuronales.
4. No se ha descubierto aún un argumento que pruebe que Dios existe.
Por lo tanto, Dios no existe.
5. El pacifismo sería una buena filosofía de vida, si todos fueran pacifistas.
Pero no todos son pacifistas.
Por lo tanto, el pacifismo no es una buena filosofía de vida.
6. Está en la esencia de un triángulo tener tres lados.
Esta figura tiene tres lados.
Por lo tanto es un triángulo.
7. Algunos de los cuadros de Dalí son bastante pobres, por lo tanto Dalí no es el gran pintor que todos creen que es.
8. Siempre hemos usado pesticidas. Por lo tanto, no hay ninguna razón para que dejemos de usarlos.
9. El maquillaje no es algo natural. Por lo tanto, no es atractivo.
10. Las verduras son naturales. Por lo tanto, son buenas para la salud.
11. La prohibición de armas no va a disminuir la criminalidad. La prohibición de las drogas no disminuye la drogadicción.
12. Hay muchas cosas que la teoría de la evolución no puede explicar. Por lo tanto, debe ser rechazada como teoría.
13. La eutanasia es inmoral, porque supone una manipulación de la naturaleza.

Un ejemplo del empleo del razonamiento deductivo en las ciencias naturales

Una de las preguntas más antiguas de la física tiene que ver con el movimiento de los proyectiles: si arrojamus una piedra con la mano, resulta sencillo explicar el movimiento de la piedra en los instantes previos a ser arrojada: es la mano la que la hace mover por contacto. Pero, ¿por qué continúa moviéndose una vez que ha perdido el contacto con la mano? De igual manera, una flecha arrojada por un arco se mueve en un primer momento por estar en contacto con la cuerda que la impulsa hacia adelante. Pero, ¿por qué continúa en movimiento cuando el contacto ya no existe? O en otras palabras, ¿por qué continúa moviéndose en vez de caer a los pies del arquero? Una de las primeras explicaciones a esta incógnita fue dada por Aristóteles en el Libro VIII de la *Física*. Aristóteles negaba la posibilidad del vacío, es decir, la de un espacio que no contuviera aire (o cualquier otra materia perceptible). Los filósofos medievales dieron a este principio el nombre de *horror vacui*, que significa que la naturaleza siente “horror” al vacío: ahí donde exista la posibilidad de espacio sin materia, (por ejemplo en el caso del espacio dejado vacío por un cuerpo que se desplaza), la naturaleza se encargará de “llenarlo” inmediatamente con aire. Aristóteles apeló a este principio para explicar el movimiento de los proyectiles. La explicación aristotélica aparece resumida en el siguiente fragmento del físico renacentista, Jean Buridán:

Se pretende saber si un proyectil, una vez abandonada la mano de quien lo arroja, sigue en movimiento por acción del aire o de cualquier otra causa (...). Creo que tal pregunta es muy difícil de responder, pues Aristóteles, según mi parecer, no ha sabido resolver satisfactoriamente el problema (...). Sostiene que el proyectil abandona con toda rapidez la posición que ocupaba y que la naturaleza, que no tolera vacío alguno, envía de inmediato el aire tras él para que llene el vacío creado. El aire desplazado de tal forma entra en contacto con el proyectil y le empuja hacia delante. Este proceso se repite continuamente a lo largo de una cierta distancia. (Jean Buridán, *Cuestiones sobre los ocho libros de la física de Aristóteles*, 1509).

¿Pero es correcta esta explicación? ¿Cómo saberlo? Muchas de las hipótesis científicas, como ésta de Aristóteles, hablan de fenómenos que no podemos observar directamente. No podemos, por ejemplo, ver el aire empujando la flecha desde atrás. Para ponerla a prueba Buridán hizo algo que, con el tiempo, todos los científicos harían a la hora de contrastar hipótesis que no pueden ser corroboradas por inspección directa: partiendo de la hipótesis aristotélica infirió una serie de afirmaciones que deberían ser verdaderas si la hipótesis fuera correcta. A diferencia de la hipótesis, las afirmaciones inferidas podían ser corroboradas o refutadas mediante observación. Podemos llamar a las afirmaciones así derivadas las “consecuencias observacionales” de la hipótesis en cuestión.

Buridán imagina el siguiente experimento: si lanzáramos una lanza cuya parte trasera tuviera una forma cónica tan afilada como su punta, y acto seguido lanzáramos otra, con la misma fuerza, pero cuya parte posterior fuera roma, ¿cuál de las dos debería llegar más lejos si la teoría aristotélica fuera correcta? ¿Coincide este con el resultado que obtendríamos si lleváramos a cabo el experimento?

Notemos que Buridán obtuvo las consecuencias observacionales de la hipótesis aristotélica mediante un razonamiento válido, donde la hipótesis aristotélica (más algunas hipótesis auxiliares) son las premisas y las consecuencias observacionales, la conclusión del razonamiento. Es el carácter válido de tal razonamiento lo que permitió a Buridán refutar la explicación de Aristóteles: Dado que se trata de un razonamiento válido, si todas las premisas fueran verdaderas, la conclusión no podría ser falsa. Pero la conclusión es falsa. Por lo tanto, al menos una de las premisas también debe serlo. Buridán pensó que, siendo verdaderas el resto de las premisas, la premisa falsa era precisamente la que enuncia la hipótesis fundamental de Aristóteles (la flecha se mueve por el empuje del aire).

Intente identificar las (dos) premisas implícitas que operan en el razonamiento que Buridán llevó a cabo para poner a prueba la hipótesis de Aristóteles.

Ante el fracaso de la hipótesis aristotélica, Buridán propuso su propia explicación, que aparece resumida en el siguiente fragmento del mismo texto anteriormente citado:

Por lo tanto, creo que debemos concluir que un motor, al mover un cuerpo, imprime en él un cierto *ímpetus*, una cierta fuerza capaz de mover este cuerpo en la dirección en la que lo lanzó el motor, sea hacia arriba o hacia abajo, hacia un lado o en círculo. Cuanto más rápidamente el motor mueve al mismo cuerpo, tanto más poderoso es el *ímpetus* impreso en él. Es por este *ímpetus* por lo que la piedra es movida después de que el lanzador deja de moverla; pero, a causa de la resistencia del aire y también a causa de la gravedad de la piedra, que la inclina a moverse en una dirección opuesta a la que el *ímpetus* tiende a moverla, este *ímpetus* se debilita continuamente. Por tanto, el movimiento de la piedra se hará continuamente más lento, y a la larga el *ímpetus* está tan disminuido o destruido que la gravedad de la piedra prevalece sobre él y mueve la piedra hacia abajo, hacia su lugar natural. (Jean Buridán, *Cuestiones sobre los ocho libros de la física de Aristóteles*, 1509).

I

Consideramos ahora una de las consecuencias de la explicación de Buridán.

Tache lo que no corresponda: Si la teoría de Buridán es correcta, entonces un cuerpo lanzado en el vacío se desplazaría más rápidamente/más lentamente que un cuerpo lanzado en ausencia de vacío.

¿Qué implicaciones tendría la teoría aristotélica para el movimiento en el vacío? ¿Sería posible que un proyectil se moviera en el vacío (una vez admitida la posibilidad de la existencia del mismo)?

II: LÓGICA DE PROPOSICIONES

Un poco de historia

Una de las principales corrientes de la filosofía helénica fue la de los estoicos, la cual floreció en Atenas hacia el siglo III a.C. y cuya influencia se hizo sentir también entre un buen número de pensadores romanos. Los estoicos son asociados generalmente a una doctrina ética centrada en el dominio de las pasiones por medio de la razón. Para la ética estoica, por ejemplo, el hombre que juzga rectamente es incapaz de sentir miedo o envidia. Es probable que el importante lugar que el raciocinio tenía dentro de su sistema de valores haya despertado el gran interés que estos filósofos tenían por la lógica. Uno de los fundadores del movimiento estoico, Crisipo de Solos (280-207 a.C.) es considerado, de hecho, el segundo mayor lógico de la Antigüedad, después de Aristóteles.

De él sabemos que escribió alrededor de 300 textos sobre cuestiones de lógica, pero sólo un par de fragmentos de esos textos han llegado hasta nosotros. La mayoría de las cosas que se conocen en la actualidad de la lógica estoica provienen del testimonio de segundas fuentes, gracias a las cuales sabemos que de acuerdo a los estoicos existían, entre todas las formas válidas de argumentación, cinco que eran válidas e indemostrables. Las mencionaremos a continuación:

1. Si P, entonces Q
P
Por lo tanto, Q
2. Si P, entonces Q
no Q
Por lo tanto, no P
3. No ambos P y Q
P
Por lo tanto, no Q
4. o P o Q
P
Por lo tanto, no Q
5. o P o Q
no Q
Por lo tanto, P

II: LÓGICA DE PROPOSICIONES

Consideremos ahora en detalle cada una de estas formas. La primera y la segunda son tal vez las dos formas de argumento más célebres en la historia de la lógica. Actualmente se las conoce, respectivamente, con el nombre de *modus ponens* y *modus tollens*. El siguiente ejemplo, mencionado por Aristóteles, tal vez nos permita ver que es imposible que un argumento que exhiba cualquiera de ellas nos lleve de premisas verdaderas a una conclusión falsa:

Si llovió, entonces la calle está mojada.

Llovió.

Por lo tanto, la calle está mojada.

Si llovió, entonces la calle está mojada.

La calle no está mojada.

Por lo tanto, no llovió.

El *modus ponens* y el *modus tollens* no deben ser confundidos con otras dos formas argumentativas que, aunque semejantes, resultan ser formas inválidas de argumento:

1. Si P, entonces Q

Q

Por lo tanto, P

2. Si P, entonces Q

no P

Por lo tanto, no Q

Las últimas dos formas son conocidas, respectivamente, como *falacia de afirmación del consecuente* y *falacia de negación del antecedente*. Para ilustrarlas utilizaremos el ejemplo anterior:

Si llovió, entonces la calle está mojada.

La calle está mojada.

Por lo tanto, llovió.

Si llovió, entonces la calle está mojada.

No llovió.

Por lo tanto, la calle no está mojada.

Podemos imaginar aquí una situación en que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, mostrando así (por experimento mental) la invalidez de estos razonamientos: del hecho de que si llueve la calle está mojada y del hecho de que esté mojada no se sigue necesariamente que llovió, porque podría ser que alguien hubiera mojado la calle (por ejemplo mediante un camión cisterna). Por la misma razón, del hecho de que no haya llovido no se sigue que la calle no esté mojada. Notemos también que en los ejemplos de *modus ponens* y *modus tollens* mencionados antes es imposible concebir una situación donde las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa.

Las cuatro formas de argumento que hemos mencionado hasta aquí (*modus ponens*, *modus tollens*, afirmación del consecuente y negación del antecedente) se asemejan en el hecho de que todas ellas dependen de una premisa del tipo “si... entonces...”. Las afirmaciones que poseen esta estructura son denominadas habitualmente afirmaciones *condicionales* y, como su nombre lo indica, dicen *que* algo es verdadero *a condición de que* otra cosa sea verdadera. “Si P entonces Q” significa “se da Q a condición de que se dé P”. Un enunciado condicional tiene dos partes: el *antecedente*, aquella cláusula que precede a la partícula “si...” y el *consecuente*, la parte del enunciado introducida luego de “entonces...”. Por ejemplo, en el enunciado “si llovió, entonces la calle está mojada”, “llovió” es el antecedente y “la calle está mojada” es el consecuente. Tener presente esta distinción terminológica será crucial para comprender muchas de las cuestiones que abordaremos a lo largo del curso. Puesto que las cuatro formas que acabamos de mencionar dependen de un condicional, podemos darles el nombre de “formas condicionales de argumento”: La primera premisa es un condicional. La segunda premisa afirma el antecedente de ese condicional (*Modus Ponens*), lo niega (falacia de negación del antecedente), afirma el consecuente (falacia de afirmación del consecuente) o niega el consecuente (*modus tollens*).

La tercera de las formas de argumento que los estoicos consideraban fundamentales, en cambio, no constituye un razonamiento condicional: la primera premisa del argumento no es un enunciado del tipo “si... entonces” sino un enunciado de la forma “no se dan ambos A y B”. Este tipo de afirmación donde las partes del enunciado son conectadas mediante el término “y” es llamado habitualmente una *conjunción*. La tercera forma de argumento naturalmente es válida pues si es verdad que dos afirmaciones no pueden ser ambas verdaderas, el hecho de que una de ellas sea verdadera, nos autoriza a concluir que la otra es falsa. Un ejemplo sencillo puede ayudarnos a visualizar el carácter válido de esta tercera forma de argumento:

No es el caso que 22 sea un número par y que 22 sea un número impar.

22 es un número par.

Por lo tanto, 22 no es un número impar.

Finalmente, las formas cuarta y quinta dependen de una premisa cuyos enunciados son conectados entre sí mediante el término “o”. Cualquier enunciado de la forma “A o B” es llamado una *disyunción*. Notemos que existen dos tipos de disyunciones: las *disyunciones exclusivas* y las *disyunciones inclusivas*. La afirmación “postre o café”, que aparece a veces en el menú del día de algunos restaurantes, es un buen ejemplo de una disyunción exclusiva. Quiere decir: el cliente tendrá derecho a postre o a café pero no a los dos. En otras palabras: uno de los dos pero no a ambos. Pero a veces la disyunción tiene un sentido diferente. Si decimos “hacer deporte o salir a caminar son buenos para la salud” estamos afirmando: al menos uno de los dos pero también ambos. Ahora bien, si en las formas cuarta y quinta la disyunción es interpretada exclusivamente, ambas formas resultan válidas. En efecto, en el caso de la forma cuarta, si decimos que es verdad P o es verdad Q pero no ambos, el hecho de que P sea verdadero es razón suficiente para concluir que Q es falso. Por ejemplo:

17 es un número primo o puede ser expresado como el factor de dos números primos.

17 es un número primo.

Por lo tanto, no puede ser expresado como el producto de dos números primos.

Lo mismo vale para la forma quinta, conocida actualmente como *silogismo disyuntivo*. Si afirmar una disyunción exclusiva implica decir “al menos una de las afirmaciones P o Q es verdadera, pero no ambas”, entonces si una de ellas es falsa, podemos concluir que la otra es verdadera. Por ejemplo:

17 es un número primo o puede ser expresado como el factor de dos números primos.

17 no puede ser expresado como el producto de dos números primos.

Por lo tanto, 17 es un número primo.

Teniendo en cuenta el sentido de la disyunción inclusiva, determine si las formas de argumento cuarta y quinta, serían también válidas si interpretáramos la disyunción en un sentido inclusivo.

De la combinación de formas de enunciados condicionales, disyuntivos y conjuntivos más sus respectivas negaciones podemos obtener un sinnúmero de formas de argumento. He aquí un ejemplo de una forma de razonamiento que, como veremos luego, es muy común en el razonamiento científico y que surge de la combinación de los tres tipos de enunciados antes mencionados:

Si P y Q entonces R

No R

Por lo tanto, no P o no Q

Esta forma de argumento es un tanto más compleja que las cinco formas analizadas anteriormente y ejemplos aún más complejos podrían ser contruidos. Como hemos dicho antes, la lógica formal tiene como meta ofrecer métodos para diferenciar formas válidas de formas inválidas de argumentación. Pero aún no hemos ofrecido ningún método realmente efectivo para hacerlo. Tal será el objetivo que perseguiremos en el siguiente capítulo de nuestro curso.

¿*Modus ponens*, *modus tollens*, afirmación del consecuente, negación del antecedente o silogismo disyuntivo?

1. Si el determinismo es correcto, entonces el hombre no posee una voluntad libre.
Pero el hombre posee una voluntad libre.
Por lo tanto el determinismo es incorrecto.
2. Si el tribunal condenó al sospechoso, entonces el sospechoso cometió el crimen.
El tribunal no condenó al sospechoso.
Por lo tanto, el sospechoso no cometió el crimen.
3. Si todo tiene una causa entonces nadie actúa libremente.
Todo tiene una causa.
Por lo tanto, nadie actúa libremente.
4. Si Dios es absolutamente bueno, entonces no es responsable de la existencia del mal.
Dios es responsable de la existencia del mal.
Por lo tanto, Dios no es absolutamente bueno.
5. Si los juicios morales expresan emociones, no puede haber discusiones sobre temas morales.
Es posible que haya discusiones sobre temas morales.
Por lo tanto, los juicios morales no expresan emociones.
6. Si el sospechoso es culpable, entonces huyó.
Huyó.
Por lo tanto el sospechoso es culpable.
7. Si este argumento no es válido, entonces no es de la forma *modus tollens*.

Este argumento no es de la forma *modus tollens*.

Por lo tanto, este argumento no es válido.

8. Si este argumento no es válido, entonces comete la falacia de afirmación del consecuente.

Este argumento comete la falacia de afirmación del consecuente.

Por lo tanto, este argumento no es válido.

9. Si este argumento es de la forma *modus ponens*, entonces es válido.

Este argumento es de la forma *modus ponens*.

Por lo tanto, este argumento es válido.

10. Dios se creó a sí mismo o Dios no creó todo lo que existe.

Dios no se creó a sí mismo.

Por lo tanto, Dios no creó todo lo que existe.

Los siguientes argumentos constituyen instancias de *modus tollens*. Reconstrúyalos haciendo explícita dicha forma de argumento

1. “Puesto que los seguidores de Platón creen que todos los planetas son cuerpos opacos que resplandecen por la luz recibida del Sol, estiman que, dada la escasa distancia que les separa del mismo, si estuvieran situados por encima del Sol se nos mostrarían como medios círculos, o en todo caso nunca como círculos completos (...). Pero como nunca observamos tal efecto, creen que en forma alguna pueden los planetas estar por debajo del Sol” (Copérnico, *De revolutionibus*, Libro I).
2. “¿Por qué a pesar de las dificultades reales planteadas por el sistema ptolemaico, los astrónomos continuaron afirmando durante tantos siglos que la Tierra ocupaba el centro del universo, o como mínimo el de las órbitas planetarias medias? Una respuesta familiar a tal pregunta aparece ante nosotros sin dificultad alguna: Aristóteles, el gran científico-filósofo de la Antigüedad, había proclamado la inmovilidad de la Tierra, y su afirmación había sido tomada muy en serio por sus sucesores, para la mayor parte de los cuales se convirtió en “el Filósofo”, la máxima e indiscutible autoridad en todas las cuestiones científicas y cosmológicas. Con todo, la autoridad de Aristóteles, a pesar de su indiscutible importancia, es sólo el comienzo de una respuesta, pues muchas de las afirmaciones del gran filósofo griego fueron rechazadas sin dificultad alguna por quienes le siguieron por los caminos de la ciencia y la filosofía (...). Durante los últimos siglos de la Edad Media, cuando Aristóteles se convirtió realmente en la autoridad dominante en materia científica, algunos espíritus cultivados no vacilaron en introducir cambios drásticos en un buen número de puntos aislados de su doctrina” (Kuhn, *La revolución copernicana*). (Pista: el antecedente de la premisa condicional reza “si la única explicación de por qué durante tanto tiempo se aceptó la inmovilidad de la Tierra es la enorme autoridad de Aristóteles en la Edad Media, entonces...”)

3. “[Si la Tierra] efectuara su colosal revolución en tan corto espacio de tiempo [esto es, el movimiento diario de rotación] (...), los cuerpos que no estuvieran apoyados sobre su superficie parecerían tener el mismo movimiento pero en dirección contraria, con lo que ni las nubes, ni ningún animal volador o cuerpo arrojado al aire daría la sensación de dirigirse hacia el este, pues la Tierra siempre les predeciría en esta dirección y se anticiparía a ellos en su movimiento hacia oriente, de tal modo que todos parecerían retroceder hacia el oeste excepción hecha de la Tierra” (Ptolomeo, *Almagesto*).

Conectivas de la lógica proposicional

En esta sección del libro vamos a presentar algunos métodos de prueba elaborados por una rama de la lógica contemporánea conocida como *lógica proposicional* o *lógica de proposiciones*, la cual estudia aquellas formas de argumento construidas a partir de términos como “o”, “y”, “si... entonces”, es decir, palabras mediante las cuales pueden ser conectadas oraciones enteras. Por ejemplo, el enunciado “llovió y la calle está mojada”, resulta de conectar las oraciones “llovió” y “la calle está mojada” mediante el término “y”. Por este motivo, cuando utilicemos variables con el fin de liberar a un argumento de sus aspectos “inesenciales”, estas van a representar siempre oraciones completas. Vamos a ver que las cinco formas de argumento consideradas elementales por los estoicos son, de hecho, algunas de la tantas formas argumentativas estudiadas por la lógica proposicional.

Términos como “o”, “y”, “si...entonces...” son denominados *conectivas lógicas*. Antes de exponer los métodos de prueba elaborados por la lógica proposicional debemos dar una definición precisa de las conectivas pues hemos visto antes que la validez o invalidez de un razonamiento depende del significado que le demos a estas palabras. Por ejemplo, un razonamiento con una premisa disyuntiva puede ser válido si la disyunción es exclusiva, pero inválido cuando se la interpreta inclusivamente. Para definir las vamos a recurrir al método empleado habitualmente por los lógicos contemporáneos, esto es, el método de las tablas de verdad. Tomemos por caso el enunciado “llovió o hay sol” que vamos a entender en un sentido inclusivo. Tanto si una de ambas afirmaciones es verdadera como si ambas lo son, la disyunción resulta verdadera. Y es falsa cuando ambos enunciados son falsos. En efecto, si alguien afirma “llovió o hay sol” y resulta que ninguna de ambas es el caso (porque está nublado), lo que se afirmó es falso. Simbolicemos ahora la afirmación “llovió o hay sol” como “ $p \vee q$ ” donde el símbolo “ \vee ” (disyuntor) representa el término “o”. El siguiente cuadro, conocido como tabla de verdad, muestra de manera esquemática cómo la verdad (V) o falsedad (F) de un enunciado de la forma “ $p \vee q$ ” depende de la verdad o falsedad de “ p ” y de “ q ”:

II: LÓGICA DE PROPOSICIONES

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Si la disyunción es exclusiva y ambas partes de la disyunción son verdaderas, la disyunción es falsa (justamente porque significa: “una de dos pero no ambas”). Utilizaremos el símbolo “/” para representar esta relación. La tabla de verdad de la disyunción exclusiva será semejante a la de la disyunción inclusiva salvo en la primera hilera donde ambos enunciados son verdaderos:

p	q	p / q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Como podemos ver, la tabla de verdad es un instrumento útil para representar el significado de una conectiva lógica. Tomemos ahora el caso de la conjunción. El enunciado “llueve y hay sol” es verdadero sólo si los dos enunciados simples (“llueve” y “hay sol”) son verdaderos. Si alguno de ellos es falso (por ejemplo, si fuera verdad que llueve pero falso que hay sol), la afirmación sería falsa. Simbolicémoslo como “A . B” donde el símbolo “.” representa el término “y”. La tabla de verdad de la conjunción es la siguiente:

p	q	$p \cdot q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

La tabla de verdad nos muestra que el significado de la conjunción es diferente tanto del de la disyunción exclusiva como del de la disyunción inclusiva. Notemos de paso que hay muchas expresiones del lenguaje natural cuyo significado difiere en matices del significado de “y”, pero cuya tabla de verdad es idéntica a esta última. Nos referimos a palabras como “además”, “también”, “pero”, “aún”, “sin embargo”, etc. Todas ellas serán simbolizadas de aquí en más con el símbolo punto (“.”).

Pasemos ahora al condicional. Tomemos como ejemplo la afirmación “si Juan ganó el primer premio de la lotería, entonces Juan es rico”. Si el antecedente y el consecuente son verdaderos (es verdad que Juan ganó el primer premio y es verdad que es rico), es claro que el condicional será verdadero. Y está claro también que si el antecedente es verdadero y el consecuente es falso (ganó la lotería pero no es rico), la afirmación condicional es falsa. ¿Qué diríamos en el caso de que el antecedente fuera falso y el consecuente verdadero? Lo más sensato sería considerar verdadero al condicional, porque al decir “si Juan ganó el primer premio de la lotería, entonces Juan es rico”, no estamos diciendo que no pueda ser rico por otras razones. Dicho de otra manera: el hecho de que Juan sea rico no refuta la afirmación condicional. Y tampoco resultaría falso el condicional si tanto el antecedente como el consecuente fueran falsos: si Juan no ganó la lotería y tampoco es rico, no implica que sea falso que si la hubiera ganado sería rico. Utilizaremos el signo “ \rightarrow ” para representar la relación “si...entonces...”. La tabla de verdad para el condicional es la siguiente:

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Un enunciado condicional para el que vale esta tabla de verdad es denominado con el nombre de *condicional material* (a veces llamado también “implicación material”). Mucho se ha debatido en el campo de la lógica el problema de si todos los condicionales del lenguaje natural son condicionales materiales. Si bien no podemos abordar plenamente esta cuestión en el contexto del presente curso, parece haber una diferencia importante entre el condicional material y los condicionales del lenguaje natural. Estos últimos exigen para ser verdaderos algún tipo de *conexión* (causal o lógica) entre antecedente y consecuente. Así por ejemplo, la proposición “si la demanda crece, los precios aumentan” es verdadera no solo en virtud de que cuando es verdadero el antecedente también es verdadero el consecuente, sino en razón de que ambos están conectados causalmente (la demanda es la causa y el aumento de precios su efecto). Si decimos “si es de noche, entonces está oscuro” decimos algo verdadero no solo en virtud del hecho de que cuando se da lo primero se da lo segundo, sino también en virtud de que existe una conexión lógica (de significado) entre ellas: “noche” significa precisamente aquella parte del día en la que no hay luz solar. Comparemos los últimos dos ejemplos con el siguiente: “si ayer hubo luna llena, hoy la bolsa cerrará en baja”. Supongamos que tanto el antecedente como el consecuente son verdaderos: ¿es verdadero el condicional? Normalmente diríamos que no, pues no parece haber ninguna conexión entre los dos hechos. Sin embargo, el condicional es verdadero si lo entendemos como un condicional material, pues este no

exige que exista una conexión entre antecedente y consecuente, sino apenas que no se dé el caso de que el antecedente sea verdadero y el consecuente falso. Aunque el condicional material exige, por así decirlo, menos que los condicionales del lenguaje natural, todo condicional del lenguaje natural podrá ser interpretado, en el contexto de la lógica que estudiamos aquí, como un condicional material. Como veremos más adelante, la cuestión de si existe o no un nexo entre antecedente y consecuente es irrelevante a la hora de determinar la validez de un razonamiento. Cuando hablemos de “condicionales” en el presente curso, estaremos hablando siempre, salvo que lo aclaremos expresamente, de condicionales materiales.

Otra conectiva que puede ser definida a partir de una tabla de verdad es la negación. Los lógicos utilizan el símbolo “ \sim ” para representarla. Un enunciado es verdadero si su negación es falsa y es falso si su negación es verdadera:

p	\sim p
V	F
F	V

Notemos de paso también que el significado de muchas conectivas del lenguaje natural no puede ser expresado mediante tablas de verdad. Tomemos como ejemplo el enunciado “Juan le disparó a Pedro porque Pedro lo traicionó” e interpretemos el término “porque” como la conectiva que relaciona los enunciados “Juan le disparó a Pedro” y “Pedro lo traicionó”. La formalización de este enunciado sería la siguiente: “A porque B”. Si alguna de las afirmaciones o ambas son falsas, entonces el enunciado compuesto es falso. Por ejemplo, si Juan no le disparó a Pedro y no es verdad tampoco que Pedro lo traicionó, entonces es falso que Juan le haya disparado a Pedro porque Pedro lo traicionó. Ahora bien, ¿qué diremos en el caso en que ambos son verdaderos? Una condición necesaria para que una afirmación del tipo “A porque B” sea verdadera es que ambos (“A” y “B”) sean verdaderos. Pero esto no basta, porque puede ser verdad que Juan le disparó y también ser verdad que Pedro lo traicionó, pero no ser ese el verdadero motivo de lo que Juan hizo. Si la verdad de los enunciados simples fuera suficiente para la verdad del enunciado compuesto entonces sería verdad un enunciado como “el agua se evapora a 80 grados porque Buenos Aires es la capital de Argentina”. En la tabla de verdad de la conectiva “porque”, una de las hileras no podría ser respondida:

p	q	p porque q
V	V	¿
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Consideremos ahora la afirmación “Juan sabe que Lübeck es una ciudad alemana”. Podríamos formalizar este enunciado como “Juan sabe p”. La falsedad de una afirmación de este tipo es consecuencia directa de la falsedad de “p”. Si “p” es falso, entonces es falso que Juan sepa “p”, pues la verdad de “p” es una condición necesaria para poder decir que Juan lo sabe (sería absurdo si alguien dijera “sé que el examen es mañana, pero eso es falso”). Pero no es una condición suficiente, pues de otro modo bastaría que algo fuera verdadero para que Juan lo supiera, algo que también es claramente absurdo, porque sería como decir que Juan es omnisciente. La tabla de verdad de esta conectiva sería la siguiente:

p	Juan sabe p
V	¿
F	F

Aquellas conectivas que pueden ser definidas mediante tablas de verdad son denominadas *veritativo-funcionales*. La lógica proposicional que estudiaremos aquí es una lógica cuyos conectores serán siempre conectores veritativo-funcionales.

¿Cuáles de los siguientes conectores son veritativo-funcionales?

1. “No es el caso que...”
2. “...se sigue lógicamente de ...”
3. “...pero...”
4. “... ocurrió simultáneamente con...”
5. “Es probable que...”
6. “No solo... sino también...”

Hemos definido hasta aquí mediante tablas de verdad el significado de cuatro conectivas: la negación, la conjunción, la disyunción y la implicación. Ahora bien, podemos utilizar las tablas de verdad para determinar la verdad o falsedad de enunciados más complejos que los que hemos considerado hasta ahora. Tomemos por caso la afirmación “si había sol y hacía calor, entonces fueron al parque” ¿En qué circunstancias sería verdadera dicha afirmación y en qué circunstancias resultaría falsa? Notemos para comenzar que se trata de un enunciado condicional cuyo antecedente es una conjunción. El enunciado debe ser formalizado así:

$$(p \cdot q) \rightarrow r$$

Aquí “p” simboliza el enunciado “había sol”, “q” simboliza “hacía calor” y “r” simboliza “fueron al parque”. Prestemos atención al hecho de que hemos utilizado paréntesis para evitar ambigüedades. De no haberlos utilizado, el enunciado “p . q → r” podría haberse interpretado también como “p . (q → r)”, que significa: “había sol y si hacía calor iban al parque”. Pero no es este el significado del enunciado original, el cual dice que para que fueran al parque debían darse dos condiciones, que hubiera sol y que hiciera calor. En la segunda formalización, en cambio, se indicaba una única condición (que hiciera calor). El uso de los paréntesis evita este tipo de ambigüedades. Al colocar “p” y “q” entre paréntesis estamos indicando que ambos son condición de “r”. Como ejemplo adicional de la importancia del uso de paréntesis veamos la diferencia de significado entre las formas de enunciado “ $\sim (p \cdot q)$ ” y “ $\sim p \cdot q$ ”. Supongamos que “p” simboliza el enunciado “Pablo está en casa” y “q” simboliza “Pablo trabaja”. La primera forma de enunciado deberá leerse entonces como “no es verdad que Pablo está en casa trabajando”, lo cual significa que al menos una de ambas afirmaciones es falsa (sin decir cuál). Pero si sacamos el paréntesis y dejamos que la negación se aplique únicamente a “p” y no al enunciado en su totalidad, el significado cambia completamente, pues ahora significa que “Pablo no está en casa y está trabajando”.

Formalizar

1. O A gana o B y C ganan.
2. Ganan A o B y gana C.
3. A o B ganan y C o D ganan.
4. No es verdad que ambos A o B ganen.
5. A no gana o B gana.
6. No gana A o no gana B.
7. Ni A ni B ganan.
8. A y B no ganan ambos.
9. A y B ambos no ganan.
10. O A gana o B gana y C o D ganan.
11. A gana o A pierde.
12. O A gana o B pierde.
13. Si B no gana, entonces ganan A y C.
14. Si ambos A y B no ganan, entonces gana C.

15. A gana, si gana B o gana C.
16. Si A gana, entonces no es el caso que gana B o gana C.
17. Si no es el caso que ganan A y C, entonces ganan C y D.
18. Si A no gana, entonces no gana C y no gana B.
19. O A gana y C no gana, o si gana C entonces D no gana.
20. Si A gana, entonces C no gana, pero si C gana entonces D gana.
21. No es verdad que si A gana, entonces C no gana, pero es verdad que si C gana, D gana.
22. Si A gana, entonces si C no gana, gana D.
23. O A y C ganan, o no es el caso que si C gana, gana D.
24. Si A y C no ganan ambos, entonces D y C ambos no ganan.

Volvamos ahora a la pregunta acerca de las condiciones que harían verdadera o falsa la afirmación “si había sol y hacía buen tiempo, entonces fueron al parque”. Si las tres afirmaciones simples (“había sol”, “hacía buen tiempo” y “fueron al parque”) son verdaderas, el enunciado condicional compuesto será también verdadero. Si el antecedente y el consecuente son verdaderos, también lo será el condicional correspondiente. En el presente caso, el antecedente es una conjunción y una conjunción es verdadera cuando ambas partes de la conjunción son verdaderas. Hemos supuesto que tanto “p” como “q” son verdaderos; por lo tanto, el antecedente es verdadero. La proposición “r” también es verdadera. Por lo tanto, estamos frente a un caso de antecedente y consecuente verdaderos; es decir, de condicional verdadero. ¿Qué ocurriría si fuera verdad que había sol y que hacía buen tiempo, pero falso que fueron al parque? Obviamente la afirmación “si había sol y hacía buen tiempo, entonces fueron al parque” sería falsa, pues el antecedente sería verdadero y el consecuente falso. ¿Y si “q” fuera falso, siendo “p” y “r” verdaderos? El condicional sería verdadero. Dado que uno de los términos de la conjunción es falso, la conjunción es falsa (una conjunción es verdadera solo cuando ambas partes son verdaderas). Por lo tanto, el antecedente sería falso y la tabla de verdad del condicional indica que un condicional con antecedente falso es siempre verdadero.

Hemos considerado hasta aquí tres posibilidades (que “p”, “q” y “r” sean verdaderos, que “r” sea falso, y que “p” sea falso), pero, como muestra la siguiente tabla de verdad, existen 5 posibilidades más:

II: LÓGICA DE PROPOSICIONES

p	q	r	(p . q)	r
v	v	v	V	v v
v	v	f	V	f f
v	f	v	F	v v
v	f	F	F	v f
f	v	V	f	v v
f	v	F	f	v f
f	f	V	f	v v
f	f	F	f	v f

Las tres posibilidades examinadas en el párrafo anterior corresponden a las tres primeras hileras de la tabla. Existen ocho combinaciones posibles, porque existen tres variables (“p”, “q” y “r”). Si hubiera cuatro variables, habría dieciséis combinaciones. De manera general, el número de combinaciones es igual a “ 2^n ” donde “n” representa el número de variables.

I

A partir de sus conocimientos de historia determine si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas. Luego muestre que su verdad o falsedad es una función de la verdad o falsedad de sus proposiciones elementales

1. Napoleón no invadió Austria.
2. Napoleón invadió Austria o invadió Argentina.
3. Napoleón invadió Argentina o invadió Perú.
4. Si invadió Perú, el ejército francés estuvo en Perú.
5. Ambas cosas son falsas: que las pirámides de Egipto fueron construidas por extraterrestres y que Napoleón invadió Argentina.
6. No es verdad que Buenos Aires es la capital de Brasil o es la capital de Uruguay.
7. Si es la capital de Brasil, entonces está en territorio brasileño.

II

Suponiendo que “p” representa una proposición falsa, y “q” y “r”, proposiciones verdaderas, determine si las afirmaciones correspondientes a las siguientes formas de enunciados serían verdaderas o falsas

1. $\sim (p \vee q)$
2. $\sim p \vee q$

3. $(p \vee q) \rightarrow r$
4. $r \rightarrow (p \cdot q)$
5. $(p \cdot q) \vee r$
6. $p \cdot (q \vee r)$
7. $(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r)$
8. $(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow r)$
9. $(p \rightarrow q) \rightarrow r$
10. $p \rightarrow (q \rightarrow r)$

Otras formas válidas de la lógica proposicional

Hemos discutido hasta aquí tres formas válidas elementales de razonamiento de la lógica proposicional: el *modus ponens*, el *modus tollens* y el *silogismo disyuntivo*. En esta sección discutiremos algunas formas válidas adicionales y mencionaremos posibles falacias asociadas con ellas. A propósito de la tercera de las formas recién mencionadas, debemos notar que dada la interpretación inclusiva que le hemos dado a la disyunción, la forma de razonamiento

$$\begin{array}{l}
 p \vee q \\
 \underline{p} \\
 q
 \end{array}$$

(llamada a veces “silogismo disyuntivo impropio”) es inválida. Si “ $p \vee q$ ” significa lo mismo que “ p o q o bien ambos” entonces del hecho de que “ p ” sea verdadero, no se sigue que “ q ” deba ser falso. En otras palabras, “ q ” se infiere válidamente de la negación de “ p ”, no de su afirmación. La siguiente forma de razonamiento a ser discutida es el llamado *silogismo hipotético*, que ya los estoicos reconocían como válida, si bien no la incluían entre las formas básicas de su sistema lógico. Consta de dos premisas condicionales (hipotéticas) y una conclusión también condicional:

$$\begin{array}{l}
 p \rightarrow q \\
 \underline{q \rightarrow r} \\
 p \rightarrow r
 \end{array}$$

El razonamiento siguiente es un ejemplo de silogismo hipotético:

Si es humano es mamífero.

Si es mamífero es vertebrado.

II: LÓGICA DE PROPOSICIONES

Por lo tanto, si es humano es vertebrado.

El condicional de la conclusión es formado por el antecedente de la primera premisa y el consecuente de la segunda. La validez de dicha inferencia está garantizada por el hecho de que las premisas se unen en una “cadena” que permite pasar de uno a otro. Si las premisas carecen de tal nexo, como por ejemplo en la siguiente forma de argumentación,

$$p \rightarrow q$$

$$\underline{r \rightarrow q}$$

$$p \rightarrow r$$

el razonamiento se torna inválido. Probamos ahora su invalidez mediante una analogía lógica:

Si Pedro es varón, es un ser humano.

Si Pedro es mujer, es un ser humano.

Por lo tanto, si Pedro es varón, Pedro es mujer.

Otras dos importantes formas válidas de argumento de la lógica proposicional son el *dilema constructivo* y el *dilema destructivo*. La estructura del primero se evidencia en un argumento como el que sigue:

Si los seres humanos son buenos por naturaleza, las leyes son innecesarias y si los seres humanos son malos por naturaleza, las leyes son ineficaces.

Los seres humanos son buenos por naturaleza o son malos por naturaleza.

Por lo tanto, las leyes son innecesarias o son ineficaces.

En la primera premisa tenemos dos condicionales unidos mediante una conjunción. En la segunda, una disyunción formada por los dos antecedentes y en la conclusión una disyunción formada por los dos consecuentes:

$$(p \rightarrow q) \cdot (r \rightarrow s)$$

$$\underline{p \vee r}$$

$$q \vee s$$

Si modificamos el razonamiento anterior y en lugar de la disyunción de los antecedentes afirmamos la negación de los consecuentes, produciremos un razonamiento igualmente válido conocido como *dilema destructivo*:

Si los seres humanos son buenos por naturaleza, las leyes son innecesarias y si los seres humanos son malos por naturaleza, las leyes son ineficaces.

Las leyes no son innecesarias o no son ineficaces.

Por lo tanto, los seres humanos no son buenos por naturaleza o no son malos por naturaleza.

El dilema destructivo tiene la siguiente forma:

$$\begin{array}{l} (p \rightarrow q) \cdot (r \rightarrow s) \\ \sim q \vee \sim s \\ \hline \sim p \vee \sim r \end{array}$$

Mencionaremos ahora dos formas de argumento cuya validez resultará evidente. Son la *simplificación* y la *conjunción*. El argumento que mencionamos a continuación ejemplifica un razonamiento por simplificación:

Está en casa y mira televisión.

Por lo tanto, está en casa.

También podríamos haber inferido válidamente la conclusión de que mira televisión. La razón por la cual el razonamiento es válido es obvia: si la conjunción que encontramos en la premisa es verdadera, cada uno de sus enunciados simples es verdadero. Por lo tanto, si la premisa es verdadera, es imposible que la conclusión sea falsa. El razonamiento tiene la siguiente forma:

$$\begin{array}{l} p \cdot q \\ p \end{array}$$

Dada una conjunción, la simplificación consiste, por así decir, en separar los enunciados que la componen. La conjunción, en cambio, consiste en construir una conjunción a partir de enunciados ya dados:

$$\begin{array}{l} p \\ q \\ \hline p \cdot q \end{array}$$

Si es verdad, por un lado, que está en casa y, por otro, que mira televisión, entonces no puede ser falso que esté en casa y mire televisión. Una forma de argumento válida que guarda cierta semejanza con las dos anteriores es la *adición*:

p

$p \vee q$

El razonamiento

Está en casa.

Por lo tanto, está en casa o Londres está en Argentina.

que podría resultar inútil o forzado desde el punto de vista del sentido común, es perfectamente válido desde un punto de vista lógico. Dado que para que una disyunción sea verdadera, es suficiente con que uno de sus términos sea verdadero, si “p” es verdadero, cualquier disyunción que formemos a partir de “p” será también verdadera. En otras palabras, si “p” es verdadero, es imposible que la disyunción formada a partir de él sea falsa. La adición no debe ser confundida con la forma de razonamiento inválida:

p

$p \cdot q$

En este caso, si “p” es verdadero, “p . q” no necesariamente lo será, pues para que una conjunción sea verdadera, ambos jutores deben serlo.

La regla de la *doble negación*, que establece que una doble negación equivale a una afirmación es otra de las reglas elementales de todo razonamiento lógico:

$\sim \sim p$

p

Decir “no es verdad que el acusado es deshonesto” implica válidamente que “el acusado es honesto”. Otra importante forma elemental de razonamiento de la lógica proposicional es la *transposición*:

$p \rightarrow q$

$\sim q \rightarrow \sim p$

Esta consiste en invertir el orden del antecedente y consecuente en un condicional, negando cada uno de ellos: “si hay vida hay oxígeno” implica que “si no hay oxígeno no hay vida”. La transposición no debe ser confundida con una forma inválida conocida como *falacia de conmutación de condicionales*: “si hay vida hay oxígeno. Por lo tanto, si hay oxígeno hay vida”. Este ejemplo demuestra ya su invalidez, pues

la premisa es verdadera y la conclusión falsa. Evitar la falacia de conmutación de condicionales es importante entre los matemáticos: muchos teoremas tienen la forma de condicionales, por ejemplo el de Pitágoras: “Si un triángulo es rectángulo, entonces la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa”. Podríamos preguntarnos si la proposición anterior implica válidamente la siguiente: “si la suma de los cuadrados de los catetos de un triángulo es igual al cuadrado de la hipotenusa, entonces el triángulo es rectángulo”. Esta segunda proposición es conocida como el *converso* del teorema de Pitágoras. Si fuera implicada por el teorema de Pitágoras, no sería necesario ofrecer ninguna demostración adicional de su verdad. Pero ningún matemático experimentado cometería semejante error. Cuando los matemáticos demuestran un teorema que tiene la forma de un condicional, saben que la verdad de su converso requiere siempre una demostración aparte.

Hablaremos ahora de un esquema de argumento conocido como la regla de *De Morgan*, llamada así en honor al matemático y lógico inglés Augusto de Morgan (1806- 1871). Comprende en realidad dos esquemas de argumentos interrelacionados:

$$\begin{array}{ll} \sim (p \cdot q) & \sim (p \vee q) \\ \sim p \vee \sim q & \sim p \cdot \sim q \end{array}$$

La validez de ambas formas puede ser reconocida a partir de las tablas de verdad de la conjunción y la disyunción. Afirmar que una conjunción es falsa (premisa del primer esquema) implica afirmar que al menos uno de sus términos es falso (conclusión del primer esquema). De igual manera, afirmar que una disyunción es falsa (premisa del segundo esquema), implica afirmar que cada uno de sus términos es falso (conclusión del segundo esquema). Por ejemplo, si no es verdad que los humanos son mamíferos rumiantes, entonces o no son mamíferos o no son rumiantes.

La última forma de razonamiento válida a ser mencionada en esta sección es la llamada *equivalencia material*:

$$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ \sim p \vee q \end{array}$$

Su validez se desprende directamente de la tabla de verdad del condicional. Dicha tabla muestra que un condicional es verdadero cuando se dan alguna de estas dos posibilidades: cuando el antecedente es falso (sin importar si el consecuente es verdadero o falso) o cuando el consecuente es verdadero (sin importar si el antecedente es verdadero o falso). Por lo tanto, si un condicional es verdadero, se sigue válidamente que su antecedente es falso o su consecuente es verdadero.

Algo que diferencia las cuatro últimas reglas de las nueve primeras y que deberá ser tenido en cuenta para los próximos capítulos, es que las últimas cuatro constitu-

yen en realidad *reglas de reemplazo*. Esto significa que si se invierte la relación de premisa- conclusión, la inferencia continúa siendo válida. Por ejemplo, de “ $\sim \sim p$ ” se infiere válidamente “ p ”. Pero de “ p ” se infiere también válidamente “ $\sim \sim p$ ”. De igual modo, de “ $\sim (p \vee q)$ ” se sigue que “ $\sim p \cdot \sim q$ ”. Y de “ $\sim p \cdot \sim q$ ” se sigue “ $\sim (p \vee q)$ ”. Ambas expresiones son equivalentes. Tal inversión no es legítima en el caso de las primeras nueve formas. Si “ $p \rightarrow q$ ” y “ p ” entonces “ q ” (modus ponens). Pero sería absurdo pretender inferir “ $p \cdot q$ ” y “ p ” únicamente a partir de “ q ”.

I

Extraer una conclusión válida aplicando alguna de las formas de inferencia anteriormente discutidas

1. Si la ética depende de Dios, entonces algo es bueno porque Dios así lo quiere.

Algo no es bueno simplemente porque Dios así lo quiera. (Argumento del *Eutifrón* de Platón).

Por lo tanto...

2. Si Dios no quiere prevenir el mal, entonces no es absolutamente bueno y si Dios es incapaz de prevenir el mal, entonces no es omnipotente. Dios no quiere prevenir el mal o es incapaz de prevenirlo. Por lo tanto, Dios no es absolutamente bueno o Dios no es omnipotente.

3. Si las razones son las causas de los actos, entonces todas las acciones racionales son causadas.

Por lo tanto...

4. Si el cerebro es necesario para el pensamiento, entonces el pensamiento siempre ocurre en el cerebro.

Si el pensamiento ocurre en el cerebro, entonces ningún espíritu descorporeizado puede pensar.

Por lo tanto...

5. O las guerras son evitadas o sufren los inocentes.

Las guerras no son evitadas.

Por lo tanto...

6. Si siempre es posible equivocarnos acerca de lo que consideramos verdadero, entonces nadie sabe nada.

Siempre es posible equivocarnos acerca de lo que consideramos verdadero.

Por lo tanto...

7. Ambas cosas no pueden ser verdad: que Dios creó todas las cosas y que Dios no se creó a sí mismo.

8. Si la teoría de la identidad es correcta, entonces las emociones son procesos cerebrales.
9. O Dios no es omnipotente o Dios puede actuar también inmoralmente.
10. No es verdad que las emociones no sean idénticas a procesos cerebrales.
11. Si un sistema axiomático es inconsistente, entonces toda fórmula es un teorema del sistema.

Consideremos ahora el siguiente argumento:

Si tomamos una muestra de hierro y la sometemos a una temperatura igual o superior a 1539 grados, se funde.

Esta muestra de metal no se fundió.

Por lo tanto, al menos una de las dos afirmaciones siguientes no es verdadera: se trata de una muestra de hierro y la sometimos a una temperatura igual o superior a 1539 grados

cuya forma debe ser representada así:

$$\begin{array}{l} (p \cdot q) \rightarrow r \\ \sim r \\ \hline \sim (p \cdot q) \end{array}$$

Y preguntémos: ¿Es válida esta forma de razonamiento? La respuesta es afirmativa, pues la forma de razonamiento anterior no es sino una variante del *modus tollens*, el cual en páginas anteriores hemos esquematizado así:

$$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ \sim q \\ \hline \sim p \end{array}$$

deberá ser interpretado de la manera más general posible; dado un enunciado condicional verdadero, si su consecuente (no importa cuán complejo sea) es falso, también lo será su antecedente (el cual tampoco importa cuán complejo sea). En el ejemplo anterior, el antecedente de la premisa condicional es una conjunción (“ $p \cdot q$ ”). Dado que la segunda premisa niega al consecuente (“ r ”), inferimos (por *modus tollens*) la negación del antecedente (“ $\sim (p \cdot q)$ ”). Si el *modus tollens* es una forma válida de razonamiento y nuestro razonamiento es una instancia de *modus tollens*, entonces nuestro razonamiento es válido. Por la misma razón es válido también el siguiente argumento:

II: LÓGICA DE PROPOSICIONES

Si no es agua, no se congelará a los 0 grados.

Se congeló a los 0 grados.

Por lo tanto, es agua.

Que formalizamos así:

$$\sim p \rightarrow \sim q$$

$$\underline{q}$$

$$p$$

Notemos que el consecuente de la primera premisa es negado en la segunda (negar “ $\sim q$ ” equivale a afirmar “ q ”). De ambas premisas, se concluye válidamente (por *modus tollens*) la negación del antecedente (negar “ $\sim p$ ” equivale a afirmar “ p ”). En síntesis: puede haber muy diversas “variantes” de una misma forma de argumento. Para determinar si una forma dada corresponde o no a alguna forma ya conocida, podemos seguir la siguiente regla (conocida como *regla de sustitución*): dada una forma válida de razonamiento, si cualquiera de las variables es reemplazada en todas sus ocurrencias por otra fórmula, la forma de razonamiento resultante también será válida. E igualmente: dada una forma de razonamiento inválida, toda forma de argumento obtenida a partir de ella por medio de la regla de sustitución, será también inválida. Por ejemplo, podemos pensar que la forma de argumento:

$$(p \cdot q) \rightarrow r$$

$$\underline{\sim r}$$

$$\sim (p \cdot q)$$

fue obtenida a partir de

$$p \rightarrow q$$

$$\underline{\sim q}$$

$$\sim p$$

Para su obtención se siguió el recurso de reemplazar “ p ” por “ $(p \cdot q)$ ” y “ q ” por “ r ”, en la primera premisa. En la segunda premisa del argumento original vuelve a aparecer “ q ”. Por lo tanto, para ser consistentes con el reemplazo realizado en la primera premisa, también aquí “ q ” tuvo que ser reemplazada por “ r ”. En la conclusión reaparece “ p ”, que es reemplazada nuevamente por “ $(p \cdot q)$ ”.

Identifique las siguientes formas de argumento. Cada una de ellas puede ser obtenida a partir de alguna de las formas (válidas o inválidas) discutidas en la sección anterior mediante la aplicación de la *regla de sustitución*

1. $p \rightarrow \sim q \vdash q \rightarrow \sim p$
2. $p \rightarrow \sim q \vdash \sim q \rightarrow p$
3. $(r \vee s) \rightarrow t, r \vee s \vdash t$
4. $r \vee s \vdash (r \vee s) \vee t$
5. $(r \vee s) \cdot (p \rightarrow q) \vdash p \rightarrow q$
6. $(\sim p \rightarrow q) \cdot (\sim r \rightarrow \sim s), \sim p \vee \sim r \vdash q \vee \sim s$
7. $(\sim p \rightarrow q) \cdot (\sim r \rightarrow \sim s), \sim q \vee s \vdash p \vee r$
8. $\sim(\sim p \vee q) \vdash p \cdot \sim q$
9. $p \rightarrow q \vdash (p \rightarrow q) \vee (r \vee s)$
10. $(p \rightarrow q) \vee (r \vee s), \sim(r \vee s) \vdash (p \rightarrow q)$
11. $p \rightarrow \sim q, \sim q \rightarrow \sim r \vdash p \rightarrow \sim r$
12. $\sim p \vee \sim q, q \vdash \sim p$

Pruebas de validez mediante tablas de verdad

Hemos visto cómo el experimento mental y las analogías lógicas pueden ser empleados también en el contexto de la lógica proposicional. Pero como ya dijéramos antes, ambos métodos sirven únicamente para probar la *invalidéz* de un razonamiento. Son ineficaces para probar que un razonamiento dado es *válido*: el hecho de que no hayamos sido capaces de encontrar una analogía lógica para un argumento o de que no hayamos podido imaginar una situación donde las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, no implica que la analogía no exista o que la situación en cuestión no pueda ser imaginada. En el presente capítulo describiremos un método de prueba que resulta de la aplicación de las tablas de verdad. Tiene la ventaja de ser un método mecánico que puede probar tanto la validez como la invalidéz de un razonamiento.

Antes de continuar adelante, demuestre mediante analogías lógicas la invalidéz de los siguientes razonamientos:

1. (De acuerdo con Kierkegaard) no puede darse el caso de que una creencia sea genuina y no sea absurda. Por lo tanto, si una creencia es absurda es genuina.

2. No puede ser verdad que las especies no evolucionen y que surjan nuevas especies (porque las nuevas especies surgen de la evolución de especies anteriores). Por lo tanto si las especies evolucionan, surgen nuevas especies.
3. (De acuerdo con Schopenhauer) si un hombre desea, se frustra y sufre. Por lo tanto, un hombre que se frustra y sufre, desea.
4. Si la intención del artista fuera copiar los objetos tal como los ve, no sería un artista creativo. Por lo tanto, si la intención del artista no es copiar los objetos tal como los ve, será un artista creativo.

Recordemos la definición de “forma de razonamiento válida” ofrecida anteriormente: si una forma de razonamiento es válida, entonces no tiene instancias de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa. En otras palabras, si la forma es válida y reemplazamos sus variables por enunciados verdaderos, la conclusión resultante también lo será. Veremos ahora cómo las tablas de verdad pueden ser empleadas para determinar si una forma de razonamiento dada tiene o no posibles instancias de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa. En primer lugar, ilustraremos el procedimiento tomando como ejemplo el *modus ponens*:

p	q	$p \rightarrow q$	p	q
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	F	V
F	F	V	F	F

Las primeras dos columnas despliegan las posibles combinaciones de valores de verdad de las variables del *modus ponens* (“p” y “q”). Dado que hay dos variables, existen solo cuatro combinaciones posibles. En la tercera columna calculamos los posibles valores de verdad de la premisa condicional de dicha forma de razonamiento (“ $p \rightarrow q$ ”) aplicando la tabla de verdad del condicional. En la primera hilera, por ejemplo, dado que “p” y “q” son verdaderos, “ $p \rightarrow q$ ” es verdadero. En la tercera columna tenemos la segunda premisa del *modus ponens* (“p”), cuyos valores de verdad hemos tomado directamente de la primera columna. Finalmente, en la cuarta, tenemos los posibles valores de verdad de la conclusión de esa forma de razonamiento (“q”), cuyos valores provienen de la segunda columna. Si ahora prestamos atención a la tabla, veremos que *en ninguna de las hileras de la tabla se da el caso de que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa*. Concretamente, como podemos ver en la primera hilera, las dos premisas (“ $p \rightarrow q$ ” y “q”) son verdaderas, por lo tanto también lo es la conclusión. Las hileras 2-4 nos hablan de posibles casos en que una de las premisas es falsa y la conclusión verdadera o falsa. Pero tales casos no nos interesan a la hora de determinar validez, pues el hecho de que una forma pueda tener premisas verdaderas y falsas y conclusión falsa (como

muestra la hilera 2), no implica ni que es válida ni que es inválida. Lo que no puede haber son posibles instancias con premisas verdaderas y conclusión falsa, si la forma es válida. Para entender mejor este punto comparemos la tabla del *modus ponens* con la tabla de verdad de la forma inválida que denominamos *negación del antecedente*:

p	q	$p \rightarrow q$	$\sim p$	$\sim q$
V	V	V	F	F
V	F	F	F	V
F	V	V	V	F
F	F	V	V	V

En esta tabla de verdad, los valores de la segunda premisa (“ $\sim p$ ”) son obtenidos aplicando la tabla de verdad de la negación: donde “p” es verdadero en la primera columna, “ $\sim p$ ” es falso, y donde “p” es falso, “ $\sim p$ ” es verdadero. Lo mismo vale para la conclusión de esta forma de argumento (“ $\sim q$ ”). Pero a diferencia de la tabla de verdad del *modus ponens*, una de las hileras de la tabla de verdad de la *negación del antecedente*, muestra la posibilidad de premisas verdaderas y conclusión falsa (hilera 3). Vemos así que la forma de argumento es inválida.

I

Utilice tablas de verdad para determinar la validez o invalidez de las siguientes formas de argumento

1. $p \rightarrow q \vdash \sim q \rightarrow \sim p$
2. $p \vee q, p \vdash \sim q$
3. $p \vdash p \vee q$
4. $p \vdash (p \cdot q)$
5. $p \rightarrow q, p \vee q \vdash q$
6. $p \rightarrow (q \vee r), p \rightarrow \sim q \vdash p \vee r$
7. $p \vee (q \cdot \sim p), p \vdash (q \cdot \sim p)$
8. $(p \rightarrow q) \cdot (r \rightarrow s), p \vee r \vdash q \vee s$
9. $(p \rightarrow q), (q \rightarrow p) \vdash p \vee q$

II

Formalice los siguientes argumentos y ofrezca una demostración de su validez o invalidez mediante tablas de verdad

1. Si Dios consistiera de partes, entonces las partes de Dios podrían ser separadas. Si las partes de Dios pudieran ser separadas, Dios podría ser destruido. Dios no puede ser destruido. Por lo tanto, Dios no consiste de partes.

2. Si el alma consistiera de partes, las partes del alma podrían ser separadas.

Si las partes del alma pudieran ser separadas, el alma sería destructible.

El alma no consiste de partes.

Por lo tanto, el alma no puede ser destruida.

3. Si tenemos un concepto simple de Dios es porque hemos experimentado directamente la existencia de Dios y no podemos dudar racionalmente de que Dios exista.

No hemos experimentado directamente la existencia de Dios.

Por lo tanto, no tenemos un concepto simple de Dios.

4. Si el génesis ha de ser entendido literalmente, entonces los pájaros fueron creados antes que el hombre. (Génesis 1:20-26)

Si el génesis ha de ser entendido literalmente, entonces los pájaros fueron creados después que el hombre (Génesis 2:5-20)

Por lo tanto, el génesis no ha de ser entendido literalmente.

Condiciones suficientes y necesarias

Vamos a hablar ahora de los conceptos de *condición suficiente* y *condición necesaria* y de cómo pueden ser traducidos al lenguaje de la lógica proposicional. Se trata de nociones bastante familiares. Decimos, por ejemplo, que el oxígeno es una condición necesaria para la vida, porque sin oxígeno no hay vida. Pero no es una condición suficiente, porque para que exista vida deben darse además otras condiciones. Sabemos también que para que el MP3 funcione es necesario que tenga batería pero esto no es suficiente. Entre otras cosas, es necesario además que le hayamos cargado algún archivo de música.

El lenguaje natural dispone de un buen número de expresiones para referirse a *condiciones necesarias* pero no *suficientes*. Una de ellas es el término “sólo si”. El sentido del enunciado “Juan viene a la fiesta sólo si María viene” podría también ser expresado así: “la asistencia de María es una condición necesaria (pero no suficiente) para que Juan venga a la fiesta”. Es decir, para que Juan venga debe venir María, pero esta no es la única condición. La misma idea podría haber sido expresada también mediante términos como “excepto que”, “a menos que” y “salvo que” seguidas de negación. Afirmar que “Juan viene sólo si María viene” es, de hecho, equivalente a afirmar que “salvo que María venga, Juan no viene” o “Juan no viene a menos que María venga” o “Juan no viene, excepto que venga María”.

Ahora bien, puede ocurrir que una condición sea suficiente sin ser necesaria. Basta que una figura sea un cuadrado para que tenga cuatro lados. Pero no es necesario que sea así. Ganar la lotería es una condición suficiente para ser rico. Pero alguien puede volverse rico por otros medios. Finalmente, hay condiciones que son

a la vez necesarias y suficientes. Por ejemplo, la composición molecular H_2O es una condición necesaria y suficiente para que algo sea agua. Y eso significa: no puede ser agua si no tiene esa composición molecular y basta que tenga esa composición para que sea agua. Que Juan sea mayor que María es una condición necesaria y suficiente para que María sean menor que Juan.

Una clasificación diferente pero no incompatible con la anterior consiste en dividir las condiciones en causales, lógicas y legales. Que “X” es una “condición causal” de Y significa que debe darse X para que *ocurra* Y. Por ejemplo, que el agua alcance 80 grados de temperatura es una condición causal necesaria (aunque no suficiente) para que se evapore. Que X es una “condición lógica” de Y significa que X es una condición para que algo pueda ser *considerado o denominado* Y. Por ejemplo, tener tres lados es una condición lógica necesaria (pero no suficiente) para que una figura pueda ser considerada un triángulo. Finalmente, que X es una “condición legal” de Y, significa que debe darse la condición X para que Y sea *lícito*. Por ejemplo, ser argentino es una condición legal necesaria (pero no suficiente) para que alguien pueda ser elegido gobernador de una provincia argentina.

I

Hemos dicho que existen tres clases de condiciones: causales, lógicas y legales. ¿Qué tipo de condición se enuncia en cada uno de los ejemplos del párrafo anterior?

II

Completar

1. Ser un tigre es una condición para ser un animal.
2. Ser un animal es una condición para ser un tigre.
3. Beber agua es una condición para calmar la sed.
4. Tener una raqueta es una condición para jugar al tenis.
5. Prestar atención es una condición para entender una conferencia.
6. Abrir la puerta es una condición para atravesar el umbral.
7. Que un argumento tenga premisas verdaderas y conclusión falsa, es una condición para ser inválido.

La mayoría de las condiciones (sean causales, lógicas o legales) son necesarias pero no suficientes. Tener cuatro lados es una condición necesaria para que una figura sea un cuadrado. Pero en sí misma no es suficiente. Algunas cosas de cuatro lados (los trapecios por ejemplo) no son cuadrados. Para que X (una cosa cualquiera) sea un cuadrado hay varias condiciones necesarias. Y todas ellas deben ser satisfechas para que podamos decir que X es un cuadrado:

X tiene exactamente cuatro lados.

Cada uno de los lados de x es recto.

X es una figura cerrada.

X es plano.

Todos los lados de X son iguales.

Todos los ángulos de X miden 90 grados.

Lo que hemos enunciado es el conjunto completo de condiciones (lógicas) necesarias para que algo sea un cuadrado. *Individualmente* cada una de ellas es necesaria y *colectivamente* son suficientes para que algo sea un cuadrado. No debemos creer que siempre resulta sencillo identificar un conjunto de condiciones individualmente necesarias y colectivamente suficientes. ¿Cuál es por ejemplo el conjunto de condiciones individualmente necesarias y colectivamente suficientes para que un auto funcione? Seguramente seremos incapaces de enunciarlas.

I

¿Condiciones necesarias, suficientes o ambas?

1. Si 13 es un número primo, tiene que ser divisible por sí mismo y por la unidad.
2. El dinero ayuda a la felicidad.
3. Para ser argentino es preciso haber nacido en Argentina.
4. El número 44 es par si es divisible por 2.
5. Un triángulo es una figura que tiene tres lados.
6. Si el partido no fue durante la semana entonces fue el sábado.
7. Para ver una bacteria se requiere un microscopio.
8. No podrás abrir la puerta a menos que tengas la llave.
9. Quien investigue, sabrá la verdad.
10. Basta hervir el agua para que se evapore.
11. No podemos responder adecuadamente a una pregunta sin haberla entendido.
12. Para saber si una afirmación es verdadera o falsa, es necesario comprender su significado.
13. Si algo es claro y distinto es verdadero.
14. Si una persona extraña a otra, entonces piensa en ella.
15. Si una persona ama a otra, busca su bienestar.
16. Si el corazón no late, el individuo no sobrevive.

17. Para que Juan pudiera ser el padre de María, tendría que haber nacido antes que ella.
18. A un teléfono no le puede faltar una fuente de energía para funcionar.
19. Excepto los estudiantes, todos están invitados.
20. Nadie sino el justo es feliz.
21. Donde hay humo hay fuego.
22. No hay eclipses lunares a menos que haya luna llena.
23. Si la oferta aumenta, los precios suben.
25. Borges sólo escribió relatos breves.
26. A menos que haya sol, no se podrá ver el arco iris.
27. Si un argumento tiene premisas verdaderas y conclusión falsa es inválido.

Consideremos ahora la cuestión de la traducción de este tipo de expresiones al lenguaje de la lógica proposicional. El enunciado “A es una condición suficiente de B” dice que si se da A se dará B y por lo tanto, puede ser simbolizado como:

$$A \rightarrow B$$

En cambio, el enunciado “A es una condición necesaria de B” afirma algo diferente. Afirma que de no darse A, no se dará B. Pero no afirma que si se da A, también se dará B, porque A no es suficiente para que podamos afirmar B. La traducción correcta es:

$$\sim A \rightarrow \sim B$$

que por transposición es equivalente a

$$B \rightarrow A$$

I

Ofrezca una interpretación y pruebe la validez de las siguientes inferencias

- A. A es una condición necesaria de B. Por lo tanto, B es una condición suficiente de A.
- B. A es una condición suficiente de B. Por lo tanto, B es una condición necesaria de A.

Las condiciones suficientes y necesarias también pueden ser representadas mediante el simbolismo de la lógica proposicional. Que “A” es una condicional suficiente y necesaria de “B” significa, en primer lugar, que “si se da A, entonces se da B” (condición suficiente) y que “si se da B se da A” (condición necesaria). Por lo tanto, decir que “A es condición suficiente y necesaria de B” es equivalente a que

Si A entonces B y si B entonces A

que en nuestro simbolismo lógico podemos representar así:

$(A \rightarrow B) \cdot (B \rightarrow A)$

Los lógicos denominan *equivalencias* a los condicionales que, como el anterior, son verdaderos en “ambos sentidos”. Decir que “A es equivalente a B” es, en el lenguaje de los lógicos, como decir que “Si A entonces B, y si B entonces A”. Suelen utilizar un símbolo especial para representarla, conocido como *bicondiconal*: “ $A \leftrightarrow B$ ” (a veces también “ $A \equiv B$ ”). Podemos decir entonces que la afirmación “el dinero es una condición necesaria y suficiente para la felicidad” expresa una relación de equivalencia entre dinero y felicidad. Otra manera de expresar una relación de equivalencia entre afirmaciones es la expresión “si y sólo si”. La afirmación anterior también podría haber sido formulada así: “es feliz si y sólo si posee dinero”. Otra manera de expresar relaciones de equivalencias es mediante una definición. Por ejemplo, la definición “Padre: progenitor varón”, posee el mismo significado que “ser progenitor varón es una condición suficiente y necesaria para ser padre” y que “es padre si y sólo si es un progenitor varón”. Todas ellas deberán ser simbolizadas mediante el símbolo “ $A \leftrightarrow B$ ” o bien mediante la conjunción de dos condicionales invertidos.

I

Demuestre la validez de esta inferencia

A es una condición suficiente y necesaria de B. Por lo tanto, B es una condición necesaria de A.

II

¿Modus ponens, modus tollens, afirmación del consecuente o negación del antecedente?

1. Es mamífero sólo si tiene pulmones. Si es un gasterópodo tiene pulmones. Por lo tanto si es un gasterópodo es mamífero.
2. Es mamífero sólo si tiene pulmones. No tiene pulmones. Por lo tanto, no es mamífero.

3. Es mamífero sólo si tiene pulmones. Tiene pulmones. Por lo tanto, es mamífero.
4. Es mamífero sólo si tiene pulmones. Por lo tanto, basta que tenga pulmones para ser un mamífero.
5. Para ser vino tiene que estar hecho de uva. Esta bebida no está hecha de uva. Por lo tanto no es vino.
6. Para hacer una buena página de internet se requiere creatividad. Soledad es muy creativa. Por lo tanto, puede hacer una buena página de internet.
7. Para estudiar física hay que ser bueno en matemática. Por eso yo no estudiaría física.
8. Si termino la tarea me dejarán salir a jugar al fútbol. Pero no voy a terminar la tarea. Por lo tanto, no me dejarán salir a jugar al fútbol.

Método deductivo

Consideremos otra vez un argumento que hemos mencionado anteriormente. El argumento constaba de una premisa y una conclusión:

Una persona arrancó las páginas 6, 7, 84, 85, 111 y 112 de un libro.

Por lo tanto, arrancó 5 hojas de papel.

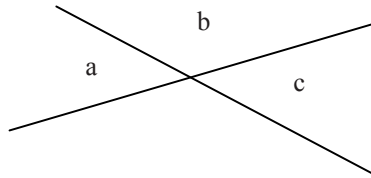
Para probar la validez de la conclusión, llevamos a cabo una serie de inferencias que unían la premisa con la conclusión, a la manera en que los eslabones de una cadena conectan cada una de sus puntas:

1. Una persona arrancó las páginas 6, 7, 84, 85, 111 y 112 de un libro. (Premisa)
2. La portada del libro corresponde a la página 1. (Premisa adicional).
3. Si una página es impar, la página anterior estará en una hoja diferente y la página inmediatamente posterior estará en la misma hoja. (Se infiere de la premisa 2).
4. Las páginas 6 y 7 están en dos hojas diferentes. (Se infiere de la premisa 3).
6. Las páginas 84 y 85 están en hojas diferentes. (Se infiere de la premisa 3).
7. Las páginas 111 y 112 están en la misma hoja. (Se infiere de la premisa 3).
8. Las páginas 6, 7, 84, 85, 111 y 112 suman 5 hojas. (Se infiere de las premisas 4, 6 y 7).
9. La persona arrancó 5 hojas. (Se infiere de las premisas 1 y 8).

Hemos ofrecido aquí una *demostración deductiva* de la validez del razonamiento. Esta consiste en mostrar, mediante una serie de razonamientos intermedios,

que una premisa implica una cierta conclusión. En una prueba deductiva es crucial que no haya dudas sobre la validez de cada uno de los pasos intermedios. Por eso, es recomendable valerse sólo de razonamientos elementales.

Las demostraciones deductivas son comunes en la matemática y la geometría. En una célebre demostración, el filósofo y matemático griego Tales de Mileto (624-546 a.C), mostró que por ejemplo si a y b son ángulos adyacentes y suplementarios, y b y c también lo son, entonces a es igual a c . Las relaciones que acabamos de mencionar aparecen ilustradas en la siguiente figura:



(a y b son adyacentes y suplementarios pues forman un ángulo llano. También lo son b y c ; a y c son ángulos opuestos por el vértice) Probablemente muchos de nosotros recordemos de la escuela secundaria la demostración ofrecida por Tales de que a y c son ángulos iguales:

1. a y b son adyacentes y suplementarios. (premisa)
2. b y c son adyacentes y suplementarios. (premisa)
3. $a + b = 180^\circ$ (de 1, dos ángulos ad. y supl. suman 180°)
4. $b + c = 180^\circ$ (de 2, dos ángulos ad. y supl. suman 180°)
5. $a + b = b + c$ (de 3 y 4)
6. $a = c$ (de 5 por la prop. aditiva de la igualdad)

I

Pruebe deductivamente la validez de los siguientes razonamientos

1. En una caja hay ocho bolas rojas, dos azules y una negra.
Por lo tanto, debo sacar cuatro bolas para sacar dos iguales con toda seguridad.
2. A la fiesta para recaudar fondos de una escuela cada chico debía concurrir con un adulto.
Los adultos pagaban dos pesos de entrada.
Los chicos pagaban un peso.
Se recaudaron 180 pesos.
Por lo tanto, concurren 60 chicos.

Veremos ahora cómo las formas elementales de razonamiento que hemos discutido en secciones anteriores, pueden ser empleadas para producir demostraciones deductivas de la validez de los razonamientos de la lógica proposicional. Consideremos un argumento mencionado anteriormente, cuya validez fue probada mediante tablas de verdad. Constaba de las siguientes premisas:

1. Si Dios consiste de partes, entonces las partes de Dios pueden ser separadas.
2. Si las partes de Dios pueden ser separadas, Dios puede ser destruido.
3. Dios no puede ser destruido.

De ellas se infería que “Dios no consiste de partes”. Resultará sencillo demostrar su validez mediante el método deductivo.

4. Las partes de Dios no pueden ser separadas. (de premisas 2 y 3 por *modus tollens*)
5. Dios no consiste de partes. (de premisas 4 y 1 por *modus tollens*)

No sólo hemos indicado de qué premisa se derivó cada paso intermedio, sino que hemos mencionado también el tipo de razonamiento empleado para realizar cada derivación. Lo interesante de este ejemplo es que la demostración puede ser simplificada considerablemente si formalizamos las premisas del argumento:

1. $p \rightarrow q$
2. $q \rightarrow r$
3. $\sim r$ $\vdash \sim p$

Hemos colocado a un costado la conclusión del argumento, precedida por el símbolo “ \vdash ”, que indica que “B” es la conclusión del argumento cuya validez deseamos probar.

Podemos ahora continuar la demostración en un nivel puramente formal:

1. $\sim q$ (MT, 2 y 3)
2. $\sim p$ (MT, 1 y 4)

En aquellos argumentos donde la formalización resulte posible, la demostración formal resultará más segura, pues en ella no nos enfrentaremos con las ambigüedades características del lenguaje natural. En principio, todo razonamiento es traducible al

lenguaje lógico. Pero en muchos de ellos, la traducción requiere de un simbolismo que sólo puede ser dominado luego de un curso avanzado de lógica formal. Por tal razón, los argumentos que probemos formalmente en este libro serán, en general, relativamente sencillos.

I

Probar deductivamente la validez de las siguientes formas de argumento

1. $p \rightarrow q, r, \sim q \vdash \sim p \cdot r$
2. $p \rightarrow q, \sim q \vdash \sim p \vee s$
3. $\sim m \rightarrow q, r \rightarrow \sim t, \sim m \vee r \vdash q \vee \sim t$
4. $p \rightarrow (q \cdot r), q \rightarrow (s \cdot t), p \vdash t$
5. $p \rightarrow (s \cdot t), (s \vee t) \rightarrow r, p \vdash r$
6. $p \rightarrow q, q \rightarrow r, r \rightarrow s, \sim s \vdash \sim p \vee u$
7. $p \cdot q, (p \vee s) \rightarrow r \vdash (p \cdot r)$
8. $(n \vee o) \rightarrow p, (p \vee q) \rightarrow r, (q \vee n), \sim q \vdash r$
9. $(m \vee t) \rightarrow (p \cdot q), m \cdot (r \leftrightarrow s) \vdash (m \cdot p)$
10. $(\sim f \vee x) \rightarrow (p \vee t), f \rightarrow p, \sim p \vdash t$
11. $(p \rightarrow q) \cdot (r \rightarrow s), u \rightarrow (p \vee r), u \vdash q \vee s$
12. $(u \vee w) \rightarrow (t \rightarrow r), u \cdot s, \sim r \cdot m \vdash \sim t$
13. $(t \vee p) \rightarrow (r \rightarrow s), (t \vee m) \rightarrow (s \rightarrow o), (t \cdot \sim u), \vdash r \rightarrow o$
14. $(p \rightarrow r) \rightarrow (m \rightarrow p), (p \vee m) \rightarrow (p \rightarrow r), p \vee m \vdash r \vee p$
15. $p \rightarrow q, q \rightarrow r, s \rightarrow p, \sim r \vdash \sim s$
16. $p \rightarrow q, (q \vee r) \rightarrow (s \cdot t), p \vdash s$
17. $\sim m \cdot n, p \rightarrow m, (q \cdot r), (\sim p \cdot q) \rightarrow s \vdash s \vee t$
18. $((p \rightarrow n) \cdot m), t \vee (n \rightarrow s), \sim t \vdash \sim p \vee s$
19. $p \rightarrow q, q \vee r, (r \cdot \sim p) \rightarrow (s \vee p), \sim q \vdash s$

II

Extraer una conclusión válida aplicando las reglas de inferencia de la lógica proposicional

1. Si hay un Dios, entonces Dios creó el universo.
Si Dios creó el universo, entonces la materia no existió por siempre.
La materia siempre existió.
Por lo tanto...
2. Las guerras se evitan o sufren los inocentes.
Si las guerras se evitan es porque todos aman la paz.

No todos aman la paz.

Por lo tanto...

3. El mundo tuvo un comienzo en el tiempo.

Si el mundo tuvo un comienzo en el tiempo, entonces hubo una causa de la existencia del mundo. (*Principio de causalidad*).

Si hubo una causa de la existencia del mundo, entonces esta causa es un ser inteligente.

Por lo tanto...

4. Si Dios no existe todo está permitido.

Si el asesinato no está permitido, entonces no todo está permitido.

Es asesinato no está permitido.

Por lo tanto...

5. Los juicios morales expresan hechos o sentimientos.

Si expresan hechos, entonces lo bueno y lo malo son datos de la observación empírica.

Lo bueno y lo malo no son datos de la observación.

Por lo tanto...

6. Las leyes morales son objetivas (valen para todo tiempo y lugar).

Si son objetivas, no pueden provenir de una decisión humana.

Si las leyes morales no provienen de una decisión humana, Dios existe.

Por lo tanto...

7. Si el inocente sufre, entonces el mundo no es perfecto.

Si Dios existe, el mundo es perfecto.

Por lo tanto...

III

Formalice los siguientes argumentos y ofrezca una demostración de su validez

1. Si tuviéramos una prueba absoluta de la existencia de Dios, nuestra voluntad estaría irremediabilmente atraída por el bien.

Si nuestra voluntad estuviera irremediabilmente atraída por el bien, no sería libre.

Por lo tanto, si nuestra voluntad es libre, no hay una prueba absoluta de la existencia de Dios (argumento de Immanuel Kant y John Hick, para explicar por qué Dios no hace su existencia más evidente).

2. Si el mundo tuvo un comienzo en el tiempo y no surgió simplemente de la nada, entonces el mundo fue creado por Dios.

Si el mundo fue creado por Dios, entonces Dios existe.

Dios no existe.

Por lo tanto, el mundo no tuvo un comienzo en el tiempo o simplemente surgió de la nada. (Este argumento se debe a J.L. Mackie).

3. Los sistemas cerrados tienden a una mayor entropía. (Segunda ley de la Termodinámica).

Si los sistemas cerrados tienden a una mayor entropía y el mundo ha existido indefinidamente, entonces el mundo habría alcanzado ya una completa entropía.

El mundo no ha alcanzado aún una completa entropía.

Si el mundo no ha existido indefinidamente, entonces el mundo tiene un comienzo en el tiempo.

Por lo tanto, el mundo tiene un comienzo en el tiempo (Este argumento pertenece a William Craig y James Moreland).

4. Encontraremos una causa para tu acción, si y sólo si tu acción tiene una causa y la buscamos suficientemente.

Si todos los hechos tienen una causa, entonces tu acción tiene una causa.

Todos los hechos tienen una causa.

Por lo tanto, encontraremos una causa para tu acción si y sólo si la buscamos suficientemente.

5. Si las emociones descansan en errores fácticos y los errores fácticos pueden ser criticados, entonces las emociones pueden ser criticadas.

Si las emociones pueden ser criticadas entonces la moralidad no es enteramente irracional.

Por lo tanto, si las emociones descansan en errores fácticos y los errores fácticos pueden ser criticados, entonces la moralidad no es enteramente irracional.

Verdades analíticas y tautologías

Dentro del campo de estudio de la lógica formal se encuentra no solo el problema de determinar si un argumento es válido o inválido. Esta estudia también una clase de enunciados que los lógicos llaman *verdades lógicas*. Partamos diciendo que para saber si una afirmación es verdadera o falsa, es necesario comprender su significado. Por ejemplo, si no comprendemos el significado de

Aristoteles ist im Alter von 62 gestorben

difícilmente podremos determinar si es verdadero o falso. Pero comprender el significado de una oración no es suficiente para saber si es verdadera o falsa. Es posible saber que la oración anterior significa:

Aristóteles murió a la edad de 62 años

y no saber aún si es verdadera o falsa. Para saberlo será necesario recurrir a internet o a alguna enciclopedia de filosofía. Los lógicos y filósofos emplean la expresión *enunciado a posteriori* para designar a los enunciados que, como recién mencionamos, requieren para su verificación de alguna información adicional a la de su significado lingüístico.

Pero junto a estos existe un conjunto bastante numeroso de enunciados, para cuya verificación se requiere únicamente conocer su significado. Tomemos como ejemplo la siguiente afirmación:

Aristóteles murió a los 62 años o no murió a los 62 años.

Esto, sin duda, es verdad, pues si no murió a los 62 años debe haber muerto a alguna otra edad. Pero para saberlo no necesitamos investigar o consultar nada sobre la historia de la filosofía. Para saber que la mencionada afirmación es verdadera basta conocer su significado lingüístico. De igual manera, si alguien nos dice “está lloviendo”, podemos corroborar esta afirmación asomándonos por la ventana. Pero sería absurdo pretender corroborar de la misma forma el enunciado “está lloviendo o no está lloviendo”, pues cualquier cosa que ocurra lo confirmará: si de hecho está lloviendo, será verdadero, pero si no llueve, también. Para designar este tipo de afirmaciones, los lógicos y filósofos, emplean la expresión *enunciado a priori*. Podríamos pensar que todos los *enunciados a priori* son, como el ejemplo que acabamos de mencionar, enunciados triviales, es decir, enunciados que no aportan nueva información a la que ya poseemos, y que, por ende, los enunciados verdaderamente informativos son los *enunciados a posteriori*. Pero creer tal cosa, como veremos a lo largo de este libro, sería un error. Los enunciados *a priori* pueden ser también enunciados informativos.

Volvamos al ejemplo que acabamos de mencionar, para hacer la siguiente pregunta: ¿en qué sentido depende la verdad de este enunciado de su significado lingüístico? Resulta claro, en primer lugar, que no depende del término “Aristóteles”, pues también podríamos haber dicho:

Hume murió a los 62 años o no murió a los 62 años.

y la afirmación hubiera sido igualmente verdadera. Es decir, el nombre propio aquí es irrelevante para determinar el valor de verdad del enunciado. Pero también lo es la expresión “murió a los 62 años”. Para entender esto notemos que la oración que tenemos a la derecha de la palabra “o”, es la negación de la que se encuentra a la izquierda de esa palabra. “Murió a una edad diferente” es la negación de “murió a los 62 años” (es como decir: “no murió a los 62 años”). Si reemplazamos esos dos

enunciados por cualquier otro par donde uno de ellos sea la negación del otro, el enunciado resultante continuará siendo verdadero. Por ejemplo:

Juan está en Rosario o está en alguna otra ciudad.

O bien:

Las ballenas son mamíferos o no son mamíferos.

En cambio, si reemplazáramos la palabra “o” por algún otro término, el enunciado resultante podría dejar de ser verdadero. Por ejemplo:

Aristóteles murió a los 62 años y murió a una edad diferente.

Este último enunciado es falso, pues alguien no puede morir dos veces. Lo que las sustituciones anteriores muestran es que, en realidad, la verdad del enunciado “Aristóteles murió a los 62 años o no murió a los 62 años” depende únicamente del significado de la conectiva “o” y del hecho de que a cada lado de la conectiva se encuentren enunciados contradictorios. La verdad del mismo depende entonces exclusivamente de su forma, a la que podemos expresar de la siguiente manera:

$A \vee \sim A$

Podemos llamar a “ $A \vee \sim A$ ” una *forma tautológica* de enunciado. El enunciado “Aristóteles murió a los 62 años o no murió a los 62 años” es apenas una instancia de sustitución de dicha forma. Si una forma de enunciado es tautológica, entonces no tienen instancias de sustitución falsas. No importa cómo interpretemos sus variables, el resultado será siempre un enunciado verdadero. Consideremos ahora la siguiente afirmación:

“Todos los cuerpos tienen extensión.”

Se trata también de un enunciado verdadero *a priori*. Notemos la diferencia que existe con este otro:

“Todos los cuerpos se funden a alguna temperatura”

que de ser verdadero, lo es *a posteriori*, pues su verdad sólo puede ser establecida mediante investigación empírica. Pero para saber que todos los cuerpos tienen extensión no necesitamos investigar nada. Basta con conocer el significado de la

palabra “cuerpo”, pues cuerpo significa precisamente “cualquier cosa que tenga extensión”.

A pesar de que los enunciados “Aristóteles murió a los 62 años o no murió a los 62 años” y “todo cuerpo tiene extensión” son ambos verdaderos *a priori*, existe entre ellos una diferencia que es importante remarcar en el contexto de la lógica. La verdad de la primera depende del significado de los términos lógicos “o” y “no”. La verdad de la segunda depende del significado de un término descriptivo, la palabra “cuerpo”. A aquellas afirmaciones que son verdaderas *a priori* en virtud del significado de un término lógico se las denomina *tautologías*. A las segundas se las llama *verdades analíticas*.

I

Determine si las afirmaciones siguientes son verdaderas *a priori* o *a posteriori*.

En el caso de aquellas que son verdaderas *a priori* indique si se trata de tautologías o de verdades analíticas.

1. Toda causa es anterior a su efecto.
2. Si alguien ama a otra persona, buscará su bienestar.
3. Si alguien extraña a otra persona, piensa en ella.
4. El agua está caliente o está fría.
5. El agua no puede estar a la vez caliente y fría.
6. Al juntar dos gotas de mercurio, obtenemos una gota mayor que las dos anteriores.
7. Toda persona que cree en Dios cree en la inmortalidad del alma.
8. Todos aprobaron o ninguno aprobó.
9. Ninguna persona de tres años de edad es un adulto.
10. Si esto es una mesa, entonces es un mueble.
11. Toda persona que cree en Dios cree en algo más perfecto que ella misma.
12. Si los que son filósofos escriben libros, entonces los que no escriben libros no son filósofos.
13. Si los que son filósofos escriben libros, entonces los que escriben libros son filósofos.
14. Ningún tío es hijo único.
15. Todo cuerpo ocupa un lugar en el espacio.
16. La suma de los ángulos interiores de un triángulo euclideano suma 180° .
17. Si te dijo que está, entonces está.
18. Si está, entonces está.

19. Todo hecho tiene una causa.
20. Todo efecto tiene una causa.
21. Si A está al norte de B y B al norte de C, entonces A está al norte de C.
22. Si A ocurre antes que B y B ocurre antes que C, entonces A ocurre antes que C.
23. Si A es amigo de B y B es amigo de C, entonces A es amigo de C.
24. Buenos Aires fue fundada en 1536 o 1537.
25. Buenos Aires fue fundada en 1537 o algunos años después de 1537.
26. Buenos Aires fue fundada en 1536 o en algún otro año.
27. Pienso, por lo tanto existo.
28. Bueno es lo que produce felicidad.
29. Bueno es lo que no hace daño.
30. Las mismas causas producen los mismos efectos.
31. Si refutamos una afirmación A, refutamos también cualquier afirmación que sea equivalente a "A".

Así como distinguimos entre verdades *a priori* y *a posteriori*, podemos distinguir también entre enunciados falsos *a priori* y *a posteriori*. “Mar del Plata está en Mendoza y no está en Mendoza” es un ejemplo de un enunciado falso *a priori*, a diferencia del enunciado “Mar del Plata está Mendoza”, que es falso *a posteriori*. Para determinar la falsedad del segundo se requiere un mínimo conocimiento de la geografía argentina. No así para el primero, que resulta falso en virtud del significado de los términos lógicos “y” y “no”. Una afirmación como “Juan extraña mucho a María pero jamás piensa en ella” es también falsa *a priori*, pues no puede ser verdad que una persona extraña a otra sin pensar al menos a veces en ella. Pero a diferencia del primer ejemplo, su falsedad deviene del significado del término descriptivo “extrañar”. A aquellas afirmaciones que son falsas en virtud del significado de ciertos términos lógicos, se las suele denominar *contradicciones*. Podemos denominar *falsedades analíticas* a aquellas que resultan falsas en virtud del significado de un término descriptivo.

Notemos que la afirmación “Mar del Plata está en Mendoza y no está en Mendoza” es una instancia de sustitución de la forma contradictoria “ $A \cdot \sim A$ ”. Una *forma contradictoria* es, entonces, aquella cuyas instancias de sustitución son todas falsas. Y sin importar cómo interpretemos sus variables, el resultado será siempre un enunciado falso: “llueve y no llueve”, “Aristóteles vive y no vive” etc. Como veremos en un momento, existen muchas formas de enunciado contradictorias, pero también muchas otras que no son ni contradictorias ni tautológicas, como por ejemplo, la forma de enunciado “ $p \rightarrow q$ ”. Algunas de sus instancias de sustitución serán verdaderas; otras, falsas. Por ejemplo “si Aristóteles vive, entonces respira” es una instancia de sustitución verdadera pero “si Aristóteles vive, entonces tiene menos

de 11 años de edad” es una instancia de sustitución falsa. Los lógicos denominan *contingencias* a este tercer tipo.

No siempre es posible determinar a simple vista si una forma de enunciado es tautológica, contradictoria, o meramente contingente. Las tablas de verdad, las cuales ya hemos empleado para definir el significado de las conectivas lógicas y para determinar la validez o invalidez de las formas de argumento de la lógica proposicional, pueden ser empleadas también para este nuevo cometido. Supongamos que deseamos probar que la forma “ $(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$ ” es una tautología. Dado que esta forma de enunciado contiene dos variables, la tabla de verdad que prueba su carácter tautológico contendrá 4 hileras:

p	q	$(p \rightarrow q)$	$(\sim q \rightarrow \sim p)$	
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V

Las hileras marcadas en **negrita**, los cuales indican los posibles valores de verdad del enunciado compuesto, muestran que todos sus ejemplos de sustitución son verdaderos, o lo que es lo mismo, que el enunciado en cuestión es una tautología. Comparemos esta tabla con la tabla correspondiente a la forma de enunciado:

p	q	$\sim (p \rightarrow (\sim p \rightarrow q))$		
V	V	F	V	V
V	F	F	V	V
F	V	F	V	V
F	F	F	V	F

En este caso la tabla de verdad muestra que las posibles instancias de sustitución de la forma de enunciado “ $\sim (p \rightarrow (\sim p \rightarrow q))$ ” serán todas falsas. Se trata, por lo tanto, de una forma de enunciado contradictoria. En cambio, si se tratara de una forma contingente, veríamos que algunas de sus posibles instancias de sustitución serían verdaderas y otras falsas.

I

Determine mediante tablas de verdad si las siguientes formas de enunciado son tautologías o contingencias o contradicciones.

1. $p \rightarrow \sim p$
2. $(p \rightarrow \sim p) \cdot (\sim p \rightarrow p)$

3. $p \rightarrow (p \rightarrow p)$
4. $p \rightarrow (p \cdot p)$
5. $(p \cdot q) \rightarrow p$
6. $(\sim p \cdot q) \cdot (q \rightarrow p)$
7. $((p \rightarrow q) \rightarrow q) \rightarrow q$

Hay tres tautologías que han desempeñado un rol fundamental en la historia del pensamiento, de las cuales durante mucho tiempo se pensó incluso que expresaban principios necesarios para cualquier pensamiento racional: son el *principio de no contradicción*, el *principio del tercero excluido* y el *principio de identidad*. De ellos hablaremos en los próximos capítulos de este libro.

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS: NO CONTRADICCIÓN, TERCERO EXCLUIDO E IDENTIDAD

Uno de los principios fundamentales de la lógica es el *principio de no contradicción*, que en las páginas que siguen abreviaremos como “PNC”. Aunque tiene un nombre sofisticado, dice, lo cual a la mayoría de las personas les resultará un tanto obvio, que dos afirmaciones que se contradicen no pueden ser (ambas) verdaderas. Una contradicción es, como sabemos, la conjunción de dos afirmaciones de la forma “p” y “no-p”. Así, expresado en el lenguaje de la lógica proposicional, el principio declara que: $\neg (p \cdot \neg p)$.

El primero en formularlo explícitamente fue Aristóteles en el libro Gama de la *Metafísica*:

El más firme de todos los principios es que es imposible que lo mismo [predicado] se dé y no se dé simultáneamente en el mismo sentido en lo mismo [sujeto]. (1005b 19-23)

Aunque se trata de una definición alternativa, en lo esencial dice lo mismo que la definición que hemos dado antes. La definición aristotélica toma en cuenta el caso particular de las oraciones predicativas y dice: “es necesariamente falso que *a* sea F y que *a* no sea F”. Por ejemplo, “es necesariamente falso que Buenos Aires esté en Argentina y que Buenos Aires no esté en Argentina”. Pero la definición de Aristóteles hace dos aclaraciones importantes: el principio de contradicción se aplica sólo si “F” se predica simultáneamente y en el mismo sentido del sujeto “a”. Y aunque expresado de esta manera abstracta pueda parecer algo complicado, al ilustrarlo con algunos ejemplos vemos que se trata de una aclaración, hasta cierto punto, trivial.

Supongamos que alguien nos dice: “Juan estuvo en la fiesta y no estuvo”. Esto es una contradicción y el PNC nos dice que los términos de una contradicción no pueden ser ambos verdaderos. Por eso, nuestra reacción natural será preguntar: “¿Cómo es eso de que “estaba” y “no estaba”?”. Imaginemos ahora que la persona nos dice: “Estuvo en la fiesta, pero la cabeza de Juan estaba en otro lado”. En realidad, no había contradicción alguna, porque la palabra “estaba”, es usada en la oración en dos sentidos diferentes. Cuando dijo que estaba en la fiesta empleó “estar” en el sentido literal de “estar físicamente presente”, pero cuando dijo que no estaba empleó “estar” en el sentido metafórico de “no prestar atención a lo que ocurre alrededor nuestro”. Por eso dice Aristóteles que para que exista una contradicción real, el predicado debe ser empleado con el mismo sentido en ambos casos. La otra especificación

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

que el filósofo griego lleva a cabo es también necesaria, porque es posible que el mismo predicado se dé y no se dé con respecto a una cosa en momentos diferentes. Una manzana primero es verde y después es roja. La oración “la manzana es verde y no es verde” no supone una contradicción real, porque no se dice que sea verde y roja simultáneamente. Una definición aún más precisa del principio requeriría introducir, junto a la especificación relativa al tiempo, una que haga referencia al espacio. De la misma forma como no se contradice el que un predicado convenga y no convenga a un objeto en tiempos diferentes, tampoco se contradice el que un predicado convenga y no convenga a un objeto en diferentes lugares. “La manzana es verde y no es verde” no es una contradicción, si con ello se quiere decir que en ciertos lugares es verde y en otros lugares es roja.

El concepto de contradicción tiene un sentido un tanto vago en el lenguaje coloquial. La realidad está hecha de contradicciones, las contradicciones de clases; por lo tanto, las contradicciones son posibles. Pero acá significa que A persigue el objetivo p, mientras que B persigue el objetivo no p (tienen intereses encontrados): pero esto no es una contradicción real, a lo sumo hay intereses opuestos. El grupo A quiere p y el grupo B quiere no p, no es una contradicción pues ambas afirmaciones pueden ser verdaderas.

En la *Metafísica*, Aristóteles afirma que el PNC, a diferencia de otras afirmaciones universales, no puede ser demostrado. Si pudiera ser demostrado, debería ser deducido de otros principios, probablemente más generales o más básicos que él. Pero, entonces, podríamos requerir una demostración de esas verdades más básicas y así *ad infinitum*. Una demostración de todo es imposible. Al menos algunos principios deben ser tomados como *axiomas* (afirmaciones indemostrables y al mismo tiempo indispensables) y ¿qué principio merece más este estatus que el PNC? (1006^a 6-12). Pero aunque Aristóteles niega la posibilidad de una demostración directa, afirma que es posible refutar a quien niegue la validez del principio (*Met.* 1006^a 1-15). Lo único que tiene que conceder esta persona es que al negar la validez del principio nos está informando de algo. Y esto es algo que nos concederá sin reparos, porque si esa tesis no tiene contenido informativo (no dice nada, no comunica nada), ¿para qué habría de plantearla? Ahora bien, un enunciado informativo es una oración del tipo “a tiene la característica C” y algo implícito en este tipo de afirmaciones es que la posesión de la característica “C” por parte de a, excluye la posibilidad de que a tenga alguna característica incompatible con C. Por ejemplo, si alguien nos dice “este objeto es rojo”, implícitamente nos está diciendo “este objeto no es blanco”, “no es azul”, etc. Si viola esta regla, la persona no nos está informando nada en absoluto. Es como si dijera: “este objeto es rojo y no es rojo”. Entonces, toda información presupone el PNC.

Apliquemos ahora estas reflexiones al caso de quien niega el PNC: La afirmación “PNC no es válido”, para ser informativa, debe excluir la posibilidad de que ese principio sea válido. Pero entonces, quien niega el PNC se encuentra en un callejón sin salida: Si quiere informarnos de algo, está aceptando implícitamente aquello que

pretende negar. “El PNC es inválido” supone “el PNC no es válido”, es decir, presupone el PNC. Si rechaza la presuposición de la validez del PNC, no está diciendo nada informativo, porque es como si dijera “el PNC no es válido y es válido”.

Un segundo principio indemostrable en la lógica de Aristóteles es el *Principio del tercero excluido* (PTE), que Aristóteles define así en la *Metafísica*:

“No es posible que pueda haber algo entre las dos partes de una contradicción, pero es necesario que algo deba ser afirmado o negado de cualquier sujeto” (1011b 23-4)

Lo que quiere decir Aristóteles puede ser también expresado así: “Se da p o se da no-p, no hay una tercera posibilidad” ($p \vee \neg p$). Por ejemplo, “Buenos Aires está en Argentina o Buenos Aires está fuera de Argentina, no hay una tercera posibilidad”. Aunque el PTE y el PNC parecen decir cosas diferentes, son, en realidad, dos caras de una misma moneda: el PNC dice que los términos de una contradicción no pueden ser ambos verdaderos, lo cual implica que sólo uno puede ser verdadero y esto es precisamente lo que afirma el PTE.

I

Explique estas inferencias

1. Si todo es y no es (Heráclito) entonces todo es verdadero.
2. Si un intermedio existe siempre entre dos contradictorios (Anaxágoras), entonces todo es falso.

Términos contrarios y contradictorios

En este punto resultará oportuno hacer una aclaración acerca del significado de la expresión *términos opuestos*. En el lenguaje coloquial, cuando decimos que dos afirmaciones, dos conceptos, o simplemente dos cosas “se oponen”, usamos esta expresión en dos sentidos diferentes. “Gardel era argentino” y “Gardel era uruguayo” son afirmaciones opuestas: no pueden ser ambas verdaderas. “Gardel murió” y “Gardel aún está vivo” también son afirmaciones opuestas y tampoco pueden ser ambas verdaderas. Pero hay una diferencia entre estos dos casos. En la primera oposición es posible que ambas afirmaciones sean falsas: por ejemplo, si Gardel era francés, ambas afirmaciones son falsas. En la segunda oposición, en cambio, tal cosa no resulta posible. Una de las dos afirmaciones debe ser verdadera. Los lógicos utilizan los conceptos de *opuestos contrarios* y *opuestos contradictorios* para referirse a oposiciones del primer y del segundo tipo respectivamente.

I

Determine en cada una de las siguientes oposiciones, si se trata de una oposición de contrarios o de contradictorios

1. Sócrates existió realmente o es sólo un personaje de los diálogos platónicos.
2. Un acto es moral o inmoral.
3. Ana espera que vengas o espera que no vengas
4. Ana espera que vengas o no espera que vengas.
5. Ana está contenta con los progresos que hace en lógica o no está contenta en absoluto.
6. En este mismo momento estoy en Buenos Aires o no estoy en Buenos Aires.
7. Un número es divisible por 2 o no es divisible por 2.
8. La mesa es negra o no es negra.
9. La mesa es verde o azul.
10. Una recta es la distancia más corta entre dos puntos o es la distancia más larga entre dos puntos.

Como vimos antes, el PTE postula que si tenemos dos afirmaciones opuestas, una debe ser verdadera y la otra falsa. O también: que si tenemos una oposición y sabemos que uno de los términos es falso podemos concluir que el otro es verdadero (y viceversa). Pero partiendo de la distinción que acabamos de hacer entre opuestos contrarios y opuestos contradictorios, podemos definir el PTE de manera más precisa: Si tenemos dos afirmaciones opuestas contradictoriamente, entonces una es verdadera y la otra es falsa. Por ejemplo, si es falso que Gardel aún esté vivo entonces es verdadero que murió. Pero del hecho de que Gardel no haya sido uruguayo no se sigue que era argentino, porque puede haber tenido otra nacionalidad. En el segundo ejemplo es incorrecto aplicar el PTE.

El PTE es válido para términos contradictorios, pero no para términos contrarios. El PNC es válido para términos contradictorios. ¿Es válido para términos contrarios?

Dilemas

La distinción entre contrarios y contradictorios es relevante para la evaluación de los dilemas. En el lenguaje coloquial el término dilema designa una situación en

la que hay dos alternativas cuyas consecuencias son igualmente indeseables. Por medio del siguiente dilema, una madre ateniense trataba de persuadir a su hijo de no intervenir en política: “si dices lo que es justo, los hombres te odiarán. Si dices lo que injusto, te odiarán los dioses”. Este ejemplo, como la mayoría de los dilemas que encontramos en contextos reales de argumentación, es en realidad un argumento con una conclusión y una premisa implícitas. Si lo reconstruimos completamente veremos que su forma corresponde a la del *dilema constructivo* que hemos discutido en el capítulo anterior:

Si dices lo que es justo, los hombres te odiarán; y si dices lo que es injusto, te odiarán los dioses.

O bien dirás lo que es justo o lo que es injusto.

Por lo tanto, te odiarán los hombres o te odiarán los dioses.

El dilema constituye una estrategia de argumentación común en los debates políticos, éticos y filosóficos. Hay un tipo de dilema que difiere de la forma tradicional únicamente en el hecho de que ambas alternativas implican *una misma* consecuencia indeseable. Por ejemplo, “si le digo la verdad me voy a sentir mal (porque sufrirá), y si no le digo la verdad también me voy a sentir mal (por haberle mentado). Por lo tanto, me voy a sentir mal de cualquier manera”. Formalmente este argumento puede ser analizado así (en la línea 2 adicionamos la premisa disyuntiva implícita):

1. $(p \rightarrow q) \cdot (r \rightarrow q)$
2. $p \vee r$
3. $q \vee q$ (1, 2 DC)
4. q (3, Tautología)

El paso 4 (“me voy a sentir mal”) se sigue del paso 3 por una tautología de la lógica proposicional, de acuerdo con la cual, cualquier enunciado de la forma “ $q \vee q$ ” implica “ q ”, pero la diferencia señalada es irrelevante en lo que se refiere a las posibles maneras de resolver un dilema. Dado que los dilemas son argumentos válidos, la única manera de resolverlos consiste en mostrar que alguna de las premisas es falsa. Y puesto que un dilema consiste de dos premisas hay dos estrategias posibles: mostrar que la conjunción formada por los dos condicionales es falsa o bien mostrar que la disyunción es falsa. Cada una de estas estrategias ha recibido un nombre por parte de los lógicos. La primera alternativa es conocida como *tomar el dilema por las astas*. La segunda se denomina *escapar entre las astas del dilema*. Consideremos el siguiente ejemplo, mencionado por Martinich en su libro *Philosophical Writing*:

Si Hobbes tiene razón, los seres humanos no son más que máquinas; y si Hume tiene razón, los seres humanos no tienen una existencia substancial.

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

O Hobbes tiene razón o Hume tiene razón.

Por lo tanto, los seres humanos no son más que máquinas o los seres humanos no tienen una existencia substancial.

Quien argumenta de esta manera presupone que la disyunción “O Hobbes tiene razón o Hume tiene razón” expresa una relación de contradictorios, esto es, que no hay una tercera alternativa. Pero este presupuesto es falso, pues podría ser que ambos estuvieran equivocados. Una condición para un buen dilema es que la premisa disyuntiva exprese una tautología ($p \vee \sim p$), pues en ese caso necesariamente uno de los términos deberá ser verdadero, o bien una afirmación a posteriori ($p \vee q$), donde sepamos por experiencia que al menos uno de los términos es verdadero. Por ejemplo:

Si el determinismo es verdadero, el hombre no es responsable por sus actos; y si el determinismo es falso, entonces el hombre no es causa de sus actos.

El determinismo es verdadero o el determinismo es falso.

Por lo tanto, el hombre no es responsable de sus actos o no es causa de sus actos.

El enunciado “El determinismo es verdadero o el determinismo es falso” es una tautología “ $p \vee \sim p$ ”, lo cual indica que al menos uno de los disyuntos deberá ser verdadero. Por tal motivo, la única alternativa disponible para oponerse a la consecuencia indeseable consistirá en tomar el dilema por las astas, argumentando, por ejemplo, que la verdad del determinismo no implica la ausencia de libertad. El problema de la relación entre el determinismo y la libertad será analizado con más detalle en un futuro capítulo del presente libro.

Un buen ejemplo de las estrategias defensivas frente al planteo de un dilema lo encontramos en la obra *El Utilitarismo* del filósofo John Stuart Mill (1806-73). En dicha obra, Mill defiende la tesis de que el fin último de la moralidad es la disminución del sufrimiento y el aumento de la felicidad, o como Mill prefiere decir a veces, del placer. Mill sostiene que aquello que los hombres habitualmente califican de “bueno” es precisamente lo que produce placer, y “malo” lo que conduce a su contrario, es decir, al sufrimiento. Pero Mill no se refiere a cualquier tipo de placer. Mill distingue los placeres espirituales de los placeres materiales. Los primeros son aquellos relacionados con las facultades intelectuales y estéticas. Los segundos son los placeres provenientes del cuerpo. Mill argumenta entonces que los placeres espirituales son superiores a los materiales y que por lo tanto cualquier vida que contenga alguno de los placeres espirituales será mejor que una vida que solo disponga de placeres materiales, no importa qué tan intensos sean. Pero aquí surge la siguiente cuestión: ¿Cuál es la razón por la cual los placeres espirituales deberían ser considerados superiores a los materiales? Parece haber dos criterios para esta-

blecer una jerarquía de placeres. Una alternativa consiste en afirmar que un placer es superior a otro si la mayoría de los hombres lo prefiere. La otra es afirmar que un placer es superior a otro si conduce a un fin extrínseco previamente determinado, como podrían ser la sabiduría, el auto-conocimiento o el equilibrio espiritual. Pero estas alternativas implican un dilema:

Si un placer es superior a otro porque la mayoría lo prefiere, entonces la posición de Mill es falsa (porque muchos hombres prefieren los placeres materiales a los espirituales). Si un placer es superior a otro por ser el medio para un fin previamente fijado, entonces la posición de Mill también es falsa (porque entonces el placer no sería el fin último de la moralidad, sino el auto-conocimiento o cualquier otro fin fijado previamente).

Ciertos pasajes de la obra dejan en claro que Mill resolvió el dilema tomándolo por las astas; más precisamente, argumentando en contra del primer enunciado condicional. Para Mill, cualquier ser humano que haya tenido la oportunidad de experimentar ambos tipos de placeres, elegirá siempre los primeros. Mill explicaría el hecho de que muchos seres humanos se inclinen por los segundos, por un desconocimiento de la naturaleza de los primeros.

I

En los siguientes ejemplos de argumento determine si es posible tomar el dilema por las astas:

1. Si trabajo todo el día, no tendré tiempo para divertirme. Si estoy todo el día libre, no tendré dinero suficiente para vivir.
2. Si continúa casada, sufrirá. Si se separa, también sufrirá.
3. Practicar la eutanasia es inmoral. No practicarla también lo es.
4. Si le digo la verdad, sufrirá. Si no le digo la verdad, tendré que mentir.

II

En los siguientes ejemplos, determine cuáles de las dos estrategias críticas antes mencionadas se presenta como más plausible:

1. Si Dios existe, el hombre no es responsable de sus actos y si Dios no existe, no hay esperanzas de salvación eterna.
Dios existe o no existe.
Por lo tanto, el hombre no es responsable de sus actos o no hay esperanza de salvación eterna.
2. Si estos libros repiten lo que está en el *Corán* son superfluos. Si estos libros contradicen lo que está en el *Corán*, mienten. Estos libros repiten lo que está en el *Corán* o contradicen lo que está en el *Corán*. Por lo tanto,

estos libros, son superfluos o mienten. (Argumento atribuido al Califa Omar cuando quemó la biblioteca de Alejandría en el año 640.)

2. Las cosas se mueven en el lugar en el que están o en el lugar en el que no están. Si lo hacen en el lugar en el que están, no se mueven (pues permanecen en él) y si lo hacen en el lugar en el que no están, tampoco se mueven (pues no están allí). Por lo tanto, las cosas no se mueven.

Una manera adicional de atacar un dilema consiste en producir un *contradilema*. Si un dilema plantea dos alternativas, argumentando que cada una de ellas tiene consecuencias indeseables, un *contradilema* consiste en mostrar las consecuencias favorables de esas mismas alternativas. Un *contradilema* no refuta el dilema correspondiente, pues no muestra que sus premisas son falsas; pero muestra consecuencias que no fueron tenidas en cuenta por el dilema original. El dilema mencionado en el inicio (“Si dices lo que es justo, los hombres te odiarán. Si dices lo que es injusto, te odiarán los dioses”) fue respondido por el hijo deseoso de participar en política por medio de un *contradilema*:

Si sigo lo que es justo, los dioses me amarán. Si digo lo que es injusto, me amarán los hombres.

Debo decir una cosa o la otra.

Por lo tanto, me amarán los dioses, o me amarán los hombres.

Falacia de la falsa dicotomía

La distinción entre contrarios y contradictorios resulta importante no solo para la evaluación de dilemas, sino también para evaluar muchos argumentos que tienen la forma de un *silogismo disyuntivo*:

$p \vee q$

$\sim p$

q

Hemos visto antes que el silogismo disyuntivo es una forma válida de razonamiento. Esto implica que si sus premisas son verdaderas la conclusión deberá serlo también. Pero, ¿cómo determinamos la verdad de la premisa disyuntiva? Si se trata de una tautología, la verdad de la disyunción está asegurada a priori. Por ejemplo:

Juan está vivo o está muerto.

Juan no está muerto.

Por lo tanto, Juan está vivo.

Si hay una relación de contrariedad (y no de contradicción) entre los disyuntos, la verdad de la disyunción deberá ser determinada a posteriori:

Juan está en Buenos Aires o está en Montevideo.

Buenos Aires no está en Montevideo

Por lo tanto está en Argentina.

“Estar en Buenos Aires” y “estar en Montevideo” no son contradictorios pues hay muchas alternativas posibles (que Juan esté en Rosario, en Córdoba, etc.). Pero uno podría estar seguro de que es verdadera (es decir, de que al menos una de las alternativas es verdadera) si, por ejemplo, Juan ya nos hubiera dicho que tenía planeado permanecer en Buenos Aires o viajar por algunos días a Montevideo. Lo que resulta claro es que su verdad no puede ser determinada a priori. Ahora bien, hay un error frecuente en los argumentos por silogismo disyuntivo y que consiste en confundir una disyunción tautológica con una disyunción a posteriori. Se conoce como la falacia de la *falsa dicotomía*. Supongamos que alguien propusiera el siguiente argumento:

1. Jesús de Nazaret afirmaba ser el mesías.
2. Jesús de Nazaret mentía o bien decía la verdad.
3. No hay motivos para pensar que mentía.
4. Por lo tanto, decía la verdad.

Se trata de un argumento válido, pero la verdad de la conclusión es segura a condición de que la verdad de las premisas lo sea. ¿Cómo sabemos que mentía o decía la verdad? Si alguien dijera “o bien mentía o bien decía la verdad, no hay otra alternativa” estaría cometiendo la falacia de la falsa dicotomía. “Mentía o decía la verdad” no es una verdad a priori, pues no son contradictorios. Hay en principio una tercera alternativa: que Jesús se haya equivocado cuando afirmaba ser el mesías.

I

Explique por qué estas inferencias cometen la falacia de la falsa dicotomía.

1. Los que se oponen a la enseñanza de la religión en las escuelas son ateos.
2. Si un argumento no es válido entonces es incorrecto.
3. Algunas cuestiones filosóficas tienen más de una respuesta, por lo tanto la respuesta es subjetiva.
4. Lo que Juan hizo no es inmoral. Por lo tanto, es moralmente bueno.

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

La acusación de cometer este tipo de falacia es frecuente entre filósofos. Cuando un filósofo desea fundamentar una posición “A”, es común que proceda así: Dirá primero que existen dos alternativas “A” y “B”. Tratará de mostrar que “B” es inaceptable y concluirá que “A” es verdadera. Tomemos por caso el llamado *argumento del diseño*. Un aspecto remarcable de la naturaleza y que fascinó a los hombres desde la Antigüedad es la perfecta adecuación entre fines y medios. Pensemos, por ejemplo, en cómo todas las especies de plantas y animales poseen características que les permiten adaptarse al medio en que viven, o en cómo los millones de células que componen el cuerpo humano interactúan entre sí para permitir que el cuerpo permanezca con vida. ¿Cómo es que llegó a producirse esta adecuación de medios con vistas a un fin? Podríamos pensar que hay dos alternativas: o bien las cosas llegaron a ordenarse de esa manera por puro azar o bien esa adecuación es el producto de un creador inteligente. Algunos pensadores, entre ellos el teólogo inglés William Paley (1743-1805), creyeron encontrar en esta característica una prueba de la existencia de Dios. Es dicha prueba, la cual es conocida, como mencionamos recientemente, como *el argumento del diseño*, el cual podríamos esquematizar de la siguiente manera:

1. La adecuación entre fines y medios en el mundo natural es el resultado del azar o es producto de un creador inteligente.
2. Tal adecuación es demasiado compleja y sutil para ser producto del azar.
3. Por lo tanto, es el resultado de un creador inteligente.
4. Tal creador no puede ser sino Dios.

La conclusión parecía inevitable, pero a partir de la segunda mitad del siglo XIX, con la popularidad creciente de la Teoría de la Evolución, el argumento del diseño fue perdiendo credibilidad. Una de las cosas que dicha teoría mostró, es que este partía de un falso dilema. El *principio de selección natural* formulado por Darwin ofrece una tercera vía para explicar la maravillosa adaptación de los seres vivos al medio en que viven. De acuerdo a este principio, la adaptación no es ni el resultado del azar, ni el producto de un acto creativo, sino la culminación de un largo proceso en el que la naturaleza ha ido “seleccionando” a aquellos individuos con características más favorables para la sobrevivencia. Es decir, tendríamos ahora una alternativa más de explicación. Los defensores del argumento del diseño, por lo tanto, deberían mostrar que esta nueva alternativa no es plausible, para concluir entonces que la única explicación posible es la de un creador inteligente. Pero esto no resulta tan sencillo, pues la Teoría de la Evolución goza de una enorme popularidad entre científicos y filósofos.

Un ejemplo un tanto más complicado concierne el problema de la percepción. Se ha señalado a menudo que cuando percibimos un objeto, ocurre a veces que este es diferente a cómo lo percibimos. Por ejemplo, el lápiz sumergido en el agua parece

quebrado, pero en realidad está derecho. Esta situación fue la que condujo a algunos filósofos a afirmar que no observamos directamente los objetos en el mundo físico, sino nuestra representación subjetiva de esos objetos (*sense-data*). El filósofo inglés John Austin criticó esta posición en su libro *Sense and Sensibilia* y su argumento fue que la teoría de los *sense-data* partiría de un falso dilema:

1. Un objeto es percibido tal cual es o no es percibido directamente en absoluto.
2. El lápiz en el agua no es percibido tal cual es.
3. Por lo tanto, el lápiz en el agua no es percibido directamente en absoluto (lo que percibimos es únicamente nuestra impresión subjetiva del lápiz).

La primera premisa del argumento afirma que un objeto es percibido tal cual es o no es percibido directamente. Pero ¿por qué debemos aceptar que la disyunción planteada es exhaustiva? ¿Acaso no es posible percibir un objeto directamente, pero de manera incorrecta? Como en los ejemplos anteriores, la única manera de derivar válidamente la conclusión, consistiría en mostrar primero que esa tercera posibilidad está excluida.

I

¿Cometen los siguientes argumentos la falacia de la falsa dicotomía? Justifique la respuesta.

1. “Si tomamos en nuestras manos cualquier libro de metafísica, preguntémosnos: ¿contiene cualquier razonamiento abstracto concerniente a la cantidad o al número? No. ¿Contiene algún razonamiento experimental concerniente a cuestiones de hecho y existencia? No. Arrojámoslo a las llamas pues no puede sino contener sofismas e ilusión. (Hume, *Una investigación acerca del conocimiento humano*, XII).
2. “De este modo podemos definir una oración metafísica como una oración que pretende expresar una proposición genuina, pero que, en realidad, no expresa ni una tautología ni una hipótesis empírica. Y puesto que las tautologías y las hipótesis empíricas forman la clase completa de las proposiciones con sentido, estamos justificados a concluir que todas las aserciones metafísicas carecen de sentido. (Ayer, *Lenguaje, verdad y lógica*).
3. Toda cosa debe tener una causa o razón de su existencia. Es absolutamente imposible que una cosa se produzca a sí misma o que sea la causa de su propia existencia. Retrocediendo entonces de los efectos a las causas, o bien debemos embarcarnos en el trazado de una sucesión infinita en la que no hay una causa última en absoluto o bien debemos arribar a una causa última, que sea una existencia necesaria. (Hume, *Diálogos concernientes a la religión natural*, parte IX).

Identidad cualitativa y numérica

El principio de no contradicción y el principio del tercero excluido, de los que hemos hablado hasta aquí, son dos de los tres principios considerados fundamentales en la lógica clásica. El tercero de ellos es el principio de identidad (PI). Notemos antes que nada que el concepto de *identidad* tiene un significado ambiguo en el lenguaje natural. Consideremos las dos afirmaciones siguientes:

A. Pablo Neruda es *idéntico* a Neftalí Reyes.

B. Hynkel es *idéntico* a Hitler.

El concepto de identidad es usado para significar cosas diferentes en cada una de estas afirmaciones. En la oración A, se nos está diciendo que Pablo Neruda y Neftalí Reyes son en realidad el mismo individuo. Pablo Neruda es el pseudónimo empleado por Neftalí Reyes. En la oración B, en cambio, no se está diciendo que Hynkel (Charles Chaplin en la película “El gran dictador”) y Adolf Hitler sean una y la misma persona. Una afirmación tal sería absurda. Se está diciendo que estas dos personas son iguales (o muy semejantes). Los lógicos llaman *identidad numérica* al primer tipo e *identidad cualitativa* al segundo. Decir, entonces, que dos cosas son numéricamente idénticas equivale a decir que son una y la misma cosa. Decir que son cualitativamente idénticas, equivale a decir que son dos cosas iguales (dos cosas que tienen cierto número de propiedades en común). Fue nuevamente Aristóteles el primero en poner de manifiesto la diferencia entre identidad numérica y cualitativa:

“Hablamos normalmente de lo mismo o según la cantidad o según la especie (...). Según la cantidad son uno aquellas cosas cuya materia es una (...). Según la especie es aquello que es plural, y, sin embargo, con relación a la especie no es diferente, como, por ejemplo, hombre y hombre o caballo y caballo. Pues se caracteriza como lo mismo según la especie a lo que corresponde a la misma especie.” (*Metafísica*, 1016b).

A los lógicos les interesa únicamente el concepto de identidad numérica y han distinguido dos tipos de afirmaciones de dicha identidad: las que son *a priori* y las de identidad numérica *a posteriori*. Las primeras son enunciados de la forma “ $A = A$ ”. Esto significa que dado un objeto cualquiera, ese objeto será idéntico a sí mismo. Por ejemplo, que Pablo Neruda es idéntico a Pablo Neruda. Por la forma de estos enunciados, sabemos que serán siempre verdaderos y esto es precisamente lo que dice el *principio de identidad*: toda afirmación de la forma “ $A = A$ ” es verdadera. En lógica proposicional, el principio de identidad es expresado en la forma de un condicional: Si un enunciado es verdadero entonces es verdadero. Por ejemplo, si Pablo Neruda era chileno, entonces Pablo Neruda era chileno.

El PI, el PNC y el PTE son principios equivalentes (dicen lo mismo).

1. Pruebe la equivalencia utilizando las leyes de Morgan y la regla de implicación material.
2. Utilizando las mismas reglas, muestre que si uno de ellos fuera falso, los otros dos también lo serían.

Consideremos ahora el segundo tipo de afirmaciones que mencionamos: el de identidad numérica *a posteriori*. Estas afirmaciones, a diferencia de las afirmaciones de identidad *a priori*, no son triviales, pues muchas de ellas constituyeron verdaderos descubrimientos en la historia de la ciencia. Pero, como su nombre lo indica, su verdad no puede ser determinada *a priori*, sino que para ello es necesario recurrir a la experiencia y la investigación empírica. Se establece una identidad numérica *a posteriori*, por ejemplo, cuando en un proceso judicial se prueba que un sospechoso es el autor del delito por el que se lo juzga. Propiamente hablando, lo que se prueba en tales casos, es que el sospechoso es numéricamente idéntico a la persona que cometió el crimen (el criminal y el sospechoso son una y la misma persona). Un ejemplo adicional, tomado de la historia de la astronomía, fue el descubrimiento de que el Lucero de la Mañana y el Lucero de la Tarde no son, como creían los griegos, dos planetas diferentes, sino un mismo planeta, Venus. Tal descubrimiento no fue otra cosa que el descubrimiento de una identidad *a posteriori*:

El Lucero de la Mañana es idéntico al Lucero de la Tarde.

Una ley importante en relación a la identidad numérica *a posteriori*, y que volveremos a ver más de una vez en este libro, es la *ley de la indiscernibilidad de los idénticos*, formulada por el filósofo y lógico alemán Gottfried Leibniz (1646-1716). Aunque su formulación parece decir algo complejo, su contenido resulta relativamente sencillo de explicar:

$$(a = b) \rightarrow (F) (Fa \leftrightarrow Fb)$$

Lo que esta fórmula dice es que si “a” y “b” son idénticos, entonces toda propiedad (F) de “a”, será también una propiedad de “b” y viceversa. Seguimos esta ley en muchos razonamientos de la vida cotidiana, y, como veremos luego, también en muchos razonamientos filosóficos. Por ejemplo, si en un proceso judicial se sabe que el criminal es una persona de baja estatura y el sospechoso es el criminal, entonces el sospechoso tiene que ser una persona de baja estatura. Si el criminal tenía tez blanca y el sospechoso es el criminal, entonces el segundo deberá tener tez blanca. Si son la misma persona, toda propiedad de uno, será una propiedad del otro. Igualmente, por

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

contraposición, del hecho de que haya una propiedad que no comparten, podemos inferir que no son la misma persona. Si, por ejemplo, las huellas dactilares difieren, entonces podemos concluir que el sospechoso no es el criminal.

¿Resultaría válido este razonamiento?

Si “a” y “b” son idénticos, toda propiedad de “a” será una propiedad de “b”.

Por lo tanto, si toda propiedad de “a” es una propiedad de “b”, “a” y “b” son idénticos.

Como vemos, los argumentos que involucran la ley de Leibniz instancian alguna de las siguientes formas de argumento:

- | | |
|--|--|
| 1. $(a = b) \rightarrow (F) (Fa \leftrightarrow Fb)$ | 1. $(a = b) \rightarrow (F) (Fa \leftrightarrow Fb)$ |
| 2. $a = b$ | 2. Fa |
| 3. Fa | 3. $\sim Fb$ |
| 4. Por lo tanto, Fb | 4. Por lo tanto, $\sim (a = b)$ |

El primero es una variante de la forma argumentativa *modus ponens*. El segundo, de la forma *modus tollens*.

El empleo del principio de Leibniz tiene una larga historia dentro de la argumentación filosófica. Ya en los diálogos platónicos, vemos al personaje Sócrates utilizar frecuentemente tal principio para construir sus argumentos. Un ejemplo claro nos lo brinda el diálogo *Teeteto* en el que Sócrates junto con el personaje homónimo discuten sobre la naturaleza del conocimiento. Teeteto propone al menos tres definiciones diferentes para responder a la pregunta de Sócrates “¿Qué es conocimiento?”: el conocimiento es percepción (151d - 186e); el conocimiento es opinión verdadera (187a - 201c), el conocimiento es opinión verdadera acompañada de una explicación (201c - 210b). Cada una de ellas supone una relación de identidad. Al decir, por ejemplo, “conocer un objeto es percibirlo”, Teeteto quiere decir que “conocer un objeto es lo mismo (significa lo mismo) que percibirlo”. Para determinar si cada una de ellas son correctas, Sócrates se vale del *principio de identidad*: si conocer un objeto es lo mismo que percibirlo, entonces todo lo que prediquemos lícitamente de la percepción deberá ser predicable del conocimiento y viceversa. Al aplicar dicho principio Sócrates muestra, de hecho, que no todo lo que es predicable de uno de los términos de la identidad resulta predicable del otro, refutando así las definiciones propuestas por su interlocutor. En el pasaje que citamos a continuación, Sócrates refuta la primera de las definiciones:

Sócrates: Decimos que alguien que ve adquiere conocimiento de lo que ve, porque nos pusimos de acuerdo en que la vista o la percepción y el conocimiento son lo mismo.

Teeteto: Muy bien.

Sócrates: Pero supongamos que este hombre que ve y que adquiere conocimiento de lo que ve, pierde sus ojos; en tal caso, recuerda la cosa, pero no la ve, ¿no es así?

Teeteto: Así es.

Sócrates: Pero “no la ve” significa “no la conoce”, puesto que “ve” y “conoce” significan lo mismo.

Teeteto: Es verdad.

Sócrates: Entonces, concluimos que un hombre que llegó a conocer una cosa y aún la recuerda, no la conoce, ya que no la ve; y dijimos que esta conclusión es monstruosa.

Teeteto: Completamente de acuerdo.

Sócrates: En consecuencia, pues, si dices que percepción y conocimiento son lo mismo, nos vemos llevados, por esa afirmación, a sostener algo imposible.

Teeteto: Entonces tendremos que decir que percepción y conocimiento son diferentes. (*Teeteto*, 164a-b).

El argumento socrático es que si conocimiento y percepción fueran lo mismo, entonces todo lo que pudiéramos afirmar de la percepción podría ser afirmado igualmente del conocimiento. Pero al ver que hay predicados que se aplican a la percepción pero no al conocimiento, concluye que no son idénticos. En forma estándar:

1. Si conocer es idéntico a percibir, todo lo que sea predicable de uno de ellos, será predicable del otro.
2. No todo lo que es predicable de la percepción es predicable del conocimiento (por ejemplo, si alguien recuerda un objeto previamente visto, no lo percibe. Pero en esa situación sería falso decir que tampoco lo conoce)
3. Por lo tanto, conocer y percibir no son idénticos.

Los fragmentos que se citan a continuación contienen argumentos formalmente idénticos al argumento socrático que acabamos de analizar: en ellos se demuestra que dos cosas no son idénticas a partir del recurso de mostrar que hay ciertos predicados que pueden ser atribuidos a una de ellas pero no a la otra. Identifique la identidad que el argumento pretende refutar y el (o los) predicado (s) en cuestión.

1. “Consideremos primero qué es lo que ocurre cuando creemos algo. ¿Qué es exactamente lo que hacemos? Nada en particular. Pues, pese a toda la viva fluctuación de creencias, creer en algo no es una actividad. No es

como recorrer algo con la vista o hacer una división. Podemos recorrer un verso con la vista lenta o rápidamente. Podemos hacer una división, lenta o rápidamente. Podemos incluso ser rápidos o lentos para llegar a creer algo, y lentos o rápidos para dejar de creer en algo. Pero no hay nada rápido o lento acerca de la creencia en sí misma. No es algo que se pueda decir acerca de una creencia. Tampoco es un acceso repentino o un estado de ánimo, como la alegría, la tristeza o el asombro. La creencia no es algo que se siente mientras dura.” (Quine, *La red de creencias*).

2. “Si la Teoría de la Identidad es correcta, parece que deberíamos ser capaces a veces de decir de manera verdadera que procesos físicos tales como los procesos cerebrales son tenues, sombríos, persistentes o falsos, y que fenómenos psíquicos como las imágenes mentales son públicamente observables, que están localizadas física o espacialmente o que son rápidas.” (Cornman, J., *The identity of mind and body*).
3. “Pensar, en el sentido de especular o reflexionar, es intentar descubrir algo. Por ello, un pensamiento es verdadero o falso, tiene éxito o fracasa. Pero carece de sentido decir que una imagen mental es verdadera o falsa, que tiene éxito o fracasa.” (Hartnack, J., *On thinking*).

Falacias intensionales

Hay un error que suele ser cometido con frecuencia en la aplicación de la *Ley de Leibniz*. Es la llamada *falacia intensional*. La palabra *intensional* está escrita con “s” porque proviene del término “intensión”, opuesta al término “extensión” anteriormente referido. Consideremos el siguiente argumento:

1. Pablo Neruda es idéntico a Nefthalí Reyes.
2. Si dos cosas son idénticas, todo lo que sea predicable de una será predicable de la otra.
3. Luis sabe que Pablo Neruda fue un poeta chileno.
4. Por lo tanto, Luis sabe que Nefthalí Reyes fue un poeta chileno.

Es obvio que la conclusión no es válida, porque de hecho existe mucha gente que sabe perfectamente quién fue Pablo Neruda, pero sería incapaz de decirnos algo acerca de Nefthalí Reyes. Podríamos creer que este razonamiento muestra que la *ley de Leibniz* es inválida. Lo que muestra en realidad es que el principio de Leibniz es aplicable a enunciados de la forma “*a* es *C*” (“Neruda era chileno”) pero no a enunciados del tipo “*P* sabe que *a* es *C*” (“Luis sabe que Neruda era chileno”). En el último caso, aunque *a* sea idéntico a *b*, no se sigue que *P* sepa también que *b* es *C*. Verbos como “saber”, “creer”, “pensar” y otros por el estilo, crean lo que los lógicos denominan un *contexto intensional* y en éste la ley de Leibniz no da garan-

tías de verdad. He aquí una versión del mismo error aplicando la contrapositiva del principio de Leibniz:

1. Si hay algo que es predicable de “A” pero no de “B”, entonces “A” y “B” no son idénticos.
2. Yo sé que mi padre tiene 60 años.
3. Yo no sé si el asesino tiene 60 años.
4. Por lo tanto, mi padre no es el asesino.

Aunque pueda parecer un error demasiado elemental para que podamos caer en él alguna vez, se trata de una falacia que hasta los grandes filósofos suelen cometer. El razonamiento cartesiano, cuya invalidez hemos probado antes mediante una analogía lógica, no es otra cosa que una falacia intensional:

1. Si hay algo que es predicable de “A” pero no de “B”, entonces “A” y “B” no son idénticos.
2. Puedo dudar de que mi cuerpo existe.
3. No puedo dudar de que yo exista.
4. Por lo tanto, yo no soy idéntico a mi cuerpo.

Un error semejante suele ser cometido a propósito de una concepción acerca de la relación mente-cuerpo que está en las antípodas de la visión cartesiana. Se la conoce como la *teoría de la identidad*. Se trata de un tipo de visión materialista. Mientras que para Descartes y otros filósofos clásicos, el cuerpo y la mente constituyen cosas de naturaleza diferente, el materialismo postula su identidad. Los filósofos clásicos se preguntaron a menudo por la naturaleza de procesos tales como pensar, recordar o imaginar, por la naturaleza de estados mentales como las sensaciones y estados de ánimo. Muchos de ellos asumieron que se trataba de procesos y estados de naturaleza inmaterial, diferentes a los estados y procesos que ocurren en el cuerpo de la persona. Asumieron también que a diferencia de los estados y procesos corporales, que pueden ser observados por cualquiera (por ejemplo, un herida en el brazo), los estados y procesos mentales (por ejemplo, el dolor producido por esa herida) son “privados”, en el sentido de que sólo pueden ser observados (mediante introspección) por la persona que los tiene. Nadie sino yo puedo observar mis imágenes mentales, mis sensaciones, etc. La llamada *teoría de la identidad*, propuesta por el filósofo John Smart a fines de la década del 50, afirma que los estados y procesos mentales no son más que estados y procesos cerebrales. El dolor producido por una herida es un estado corporal como cualquier otro. Una objeción surge de inmediato contra esta posición y es la siguiente: si mis estados y procesos mentales son idénticos a ciertos estados y procesos cerebrales, ¿cómo es posible que yo no sepa nada acerca de tales procesos? La objeción es planteada por el propio Smart en un pasaje de su trabajo:

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

Cualquier persona, no importa qué tan ignorante pueda ser, es capaz de hablar sin problemas sobre sus imágenes mentales o dolores, sobre las sensaciones que las cosas le producen o sobre las apariencias que esas cosas tienen para él. Sin embargo, es probable que no sepa lo más mínimo sobre neurofisiología. Alguien puede creer incluso, como Aristóteles, que la función del cerebro es enfriar el cuerpo, sin que esto lo limite en lo más mínimo para hacer afirmaciones verdaderas sobre sus sensaciones. Por lo tanto, aquello sobre lo que hablamos cuando describimos sensaciones no son procesos cerebrales. (Smart, *Sensations and brain process*).

El argumento parece razonable, pues si alguien sabe todo acerca de “A”, pero no sabe nada acerca de “B”, ¿no se sigue necesariamente que “A” y “B” son cosas diferentes? Consideremos primero la forma del razonamiento en cuestión:

1. Si hay algo que es predicable de “A” pero no de “B”, entonces “A” y “B” no son idénticos.
2. Una persona puede saber mucho acerca de “A”.
3. La misma persona puede no saber nada acerca de “B”.
4. Por lo tanto, “A” no es idéntico a “B”.

Pese a las apariencias, se trata de una falacia intensional. Smart demuestra su invalidez mediante una analogía lógica similar a esta:

Los antiguos sabían muchas cosas acerca del agua.

Los antiguos no sabían nada acerca de H₂O.

Por lo tanto, el agua no es idéntica a H₂O.

Las premisas son verdaderas. La conclusión es falsa. Por lo tanto, el razonamiento es inválido. Aunque la crítica a la teoría de la identidad que acabamos de mencionar se basa en un razonamiento falaz, es preciso aclarar que algunas de las otras críticas que han sido formuladas en su contra son pertinentes y legítimas; lo cual explica por qué la teoría de la identidad actualmente no goza de mucha aceptación entre los filósofos. Incluso aquellos que en un primer momento adhirieron a ella, la abandonaron luego a favor de concepciones materialistas más sofisticadas.

Inconsistencias

Un concepto lógico estrechamente vinculado al concepto de contradicción que hemos discutido en páginas anteriores es el concepto de *inconsistencia*. Decir que dos o más afirmaciones son inconsistentes equivale a afirmar que a partir de ellas puede ser deducida una contradicción. Supongamos que alguien afirmara que Platón era

griego y que Platón fue el más grande de los filósofos. Imaginemos que esta persona dijera también que el más grande de los filósofos no era griego. Las afirmaciones hechas por tal persona serían inconsistentes. No hay contradicción alguna entre ellas: no hay contradicción entre la afirmación de que Platón era griego y la afirmación de que Platón fue el más grande de los filósofos. No hay contradicción entre decir que Platón fue el más grande de los filósofos y que Platón era griego. Y tampoco hay contradicción entre la proposición de que Platón fue el más grande de los filósofos y la de que el más grande de los filósofos no era griego. Sin embargo, tomadas en conjunto producen una contradicción:

1. Platón era griego.
2. Platón fue el más grande de los filósofos.
3. El más grande de los filósofos no era griego.
4. Platón no era griego. 2, 3, MP
5. Platón era griego y Platón no era griego. 1, 4, conj.

Dijimos anteriormente que lo esencial de una contradicción es que sus partes no pueden ser ambas verdaderas. Al menos una debe ser falsa. Lo mismo vale para las inconsistencias: si un conjunto de afirmaciones implica una contradicción, entonces al menos una de ellas deberá ser falsa.

I

¿Cómo fundamentaría la afirmación de que si un conjunto de proposiciones implica una contradicción, entonces no pueden ser todas verdaderas?

II

Aplicando las reglas de inferencia de la lógica proposicional, demuestre que los siguientes conjuntos de afirmaciones son inconsistentes.

1. A. Si la ética depende de Dios, entonces algo es bueno porque Dios así lo quiere.
B. Algo no es bueno simplemente porque Dios así lo quiera.
C. La ética depende de Dios.
2. A. Si el cerebro es necesario para el pensamiento, entonces el pensamiento siempre ocurre en el cerebro.
B. Si el pensamiento ocurre en el cerebro, entonces ningún espíritu descorporeizado puede pensar.
C. No es verdad que si el cerebro es necesario para el pensamiento entonces ningún espíritu descorporeizado puede pensar.

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

3. A. Si hay un Dios, entonces Dios creó el universo.
B. Si Dios creó el universo, entonces la materia no existió por siempre.
C. La materia siempre existió.
D. Hay un Dios.
4. A. Si tenemos un concepto simple de Dios es porque hemos experimentado directamente la existencia de Dios y no podemos dudar racionalmente que Dios exista.
B. No hemos experimentado directamente la existencia de Dios.
C. Tenemos un concepto simple de Dios.
5. A. El actuar humano está determinado causalmente o no lo está.
B. Si no está determinado causalmente es azaroso.
C. Si el actuar humano es libre entonces no está determinado casualmente ni es azaroso.
D. El actuar humano es libre.

Una de las razones que hacen del concepto de inconsistencia una noción interesante, tiene que ver con el hecho de que cualquier problema de orden teórico en el plano de la ciencia o la filosofía puede ser representado como un conjunto inconsistente de afirmaciones. La solución al problema puede ser vista como el proceso tendiente a descubrir cuál de las afirmaciones inconsistentes es falsa. Para comenzar ilustraremos esta idea mediante un ejemplo sencillo tomado de la literatura: “Los crímenes de la calle Morgue”, el célebre relato de Edgar Allan Poe. En este se narran las peripecias que llevaron al detective Dupin a resolver el siguiente enigma: en un departamento ubicado en la calle Morgue de la ciudad de París dos mujeres aparecen brutalmente asesinadas y lo curioso del caso es que la puerta y las ventanas de la habitación en que ocurrió el crimen estaban cerradas con llave por dentro. El enigma que Dupin tiene ante sí puede ser representado como un conjunto de proposiciones inconsistentes:

- A. Alguien mató a las mujeres.
- B. Si alguien mató a las mujeres entró a la habitación y salió después de matarlas.
- C. Nadie entró a la habitación y salió después de matarlas.

No puede haber dudas de que estas afirmaciones son inconsistentes: “A” y “B” implican (por *modus ponens*) que alguien entró a la habitación, mató a las mujeres y luego salió. Pero esta conclusión contradice la afirmación “C”. Por lo tanto, alguna de ellas debe ser falsa. Tal vez no se trató realmente de un asesinato, sino de un suicidio. Dupin descarta esta posibilidad en virtud de la naturaleza de las heridas

que mostraban las víctimas. Tal vez quien mató a las mujeres no necesitó entrar a la habitación para asesinarlas; idea que nuestro detective desecha por no creer en acontecimientos sobrenaturales. Dupin concluye entonces que la afirmación “C” necesariamente debe ser falsa, y para esclarecer la manera en que el asesino escapó de la habitación construye, como es común en los cuentos policiales, una explicación sorprendente e ingeniosa.

Consideremos ahora algunos ejemplos de problemas filosóficos clásicos para mostrar que pueden ser analizados como conjuntos de afirmaciones inconsistentes. El primero es el llamado *problema de la libertad y la causalidad*, que ha sido discutido prácticamente a lo largo de toda la historia de la filosofía. El problema de la libertad y la causalidad puede ser expresado en una simple pregunta: ¿cómo puede ser libre el hombre si todo lo que ocurre está determinado por alguna causa? Distingamos aquí las siguientes tres afirmaciones inconsistentes:

1. Todo lo que ocurre resulta de una causa (inexorable).
2. Si un acto es libre no resulta de una causa (inexorable).
3. Algunos actos son libres.

Pruebe formalmente que las afirmaciones “A” y “B” del problema de la libertad y el determinismo implican la contradictoria de “C”.

La primera afirmación enuncia una tesis que los filósofos suelen designar con el nombre de *determinismo*, y en el que la mayoría de las personas cree firmemente. Imaginemos la siguiente situación: partamos por pensar que el televisor de nuestra casa repentinamente dejara de funcionar. Probablemente primero buscaríamos la falla en la conexión eléctrica y si no conseguimos identificar el problema, llevaríamos el televisor a un técnico para que lo examine. Imaginemos ahora que el técnico, luego de examinar cuidadosamente el aparato, nos dijera: “Todo está bien. No hay razón para que no funcione”. Esta respuesta nos parecería un tanto extraña y probablemente le contestaríamos que el hecho de que no se haya podido identificar la causa del desperfecto, no implica que no haya ninguna causa. Si el técnico nos respondiera: “No, no, esta es una de esas curiosas situaciones, donde las cosas dejan de funcionar sin razón alguna”, la respuesta nos resultaría francamente absurda. Si en un momento el televisor funcionaba normalmente y un momento después dejó de funcionar, es *imposible* que no haya habido alguna modificación en algún sector del aparato. Notemos de paso que, de acuerdo al significado corriente del término “causa”, la relación entre la causa y el efecto que ella produce es una relación *necesaria*. Si “A” es causa de “B”, entonces cada vez que se produzca “A” inexorablemente se producirá “B”. Si el agua se congela como efecto del descenso de la temperatura por debajo de los 0 grados, cada vez que la temperatura descienda por debajo de ese

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

nivel, el congelamiento será inevitable. La única forma de evitar el efecto es anular la causa (hacer que la temperatura suba).

Ahora bien, si todo lo que ocurre está determinado por una causa, también nuestras decisiones están determinadas causalmente. Esto equivale a afirmar que somos arrastrados inexorablemente a tomar las decisiones que tomamos. ¿Pero no es tal conclusión contraria a la idea de libertad? Parece que cuando decimos que alguien actuó “libremente”, queremos decir que lo que hizo no fue inexorable, que pudo haber actuado de otra manera y no lo hizo. “Ser libre” significa vivir en un horizonte abierto de posibilidades: cuando salimos del trabajo, podemos volver a casa, podemos ir a clase, podemos también ir al cine. Cada una de estas cosas es posible para nosotros. Deliberamos acerca de lo que nos conviene y, eventualmente, de lo que tenemos ganas de hacer y finalmente tomamos una decisión. En pocas palabras: que “x” fue un acto llevado a cabo libremente, significa que aunque hicimos “x”, podríamos haber hecho “y”. E inversamente, que un acto no fue libre, significa que hicimos “x”, pero no estaba en nuestro poder hacer algo diferente de “x”. Por lo tanto, si hay actos libres, deberán ser actos que no estén determinados por ninguna causa.

Finalmente, ¿quién podría dudar de que al menos algunos de nuestros actos son libres? Si no hubiera libertad no habría responsabilidad y sin responsabilidad no habría ni derecho (pues sólo castigamos a quienes son responsables de sus actos) ni tampoco valores morales (pues sólo merece el reproche quien pudo haber actuado de acuerdo a una norma ética y no lo hizo). Vemos así que el sentido común anida un conjunto inconsistente de ideas acerca de la causalidad y la libertad: si es verdad que todo tiene una causa y que un acto libre es un acto no causado, entonces no puede ser verdad que hay actos verdaderamente libres. Por otro lado, si hay actos libres y los actos libres carecen de causa, entonces no es verdad que todo tiene una causa. Finalmente, si todo tiene una causa, y hay actos libres, entonces un acto libre no es un acto carente de causa. Pero en definitiva, ¿cuál de los tres postulados es falso?

Aunque los filósofos han discutido el problema durante siglos no han podido llegar a una solución unánimemente aceptada. De hecho, existen en la historia de la filosofía tantas respuestas como posibilidades lógicas. De un lado están aquellos que consideran inapelable el principio de causalidad y que consideran la libertad como una mera ilusión humana. Son los llamados *deterministas*, entre los cuales uno de los más célebres representantes es el filósofo holandés Baruch Spinoza, y los cuales se oponen a los *libertarios*. Estos últimos entienden a la libertad como ausencia de causas, no ponen en duda que algunos actos son libres y son llevados así a negar la universalidad del principio de causalidad. El filósofo Immanuel Kant fue uno de los filósofos que defendió la posición libertaria. Entre uno y otro bando están los llamados *compatibilistas*, los cuales aceptan tanto el principio de causalidad como la existencia de la libertad, pero proponen una concepción diferente de esta última. Para ellos, la conducta libre no es aquella que se encuentra exenta de causas (pues toda conducta resulta de causas inexorables), sino la que un individuo puede

llegar a modificar como consecuencia del premio y el castigo. Los filósofos ingleses Thomas Hobbes (1588-1679) y Stuart Mill (1806-1873) fueron claros exponentes de la posición compatibilista.

I

Lea atentamente el siguiente fragmento extraído de un texto del filósofo alemán Schopenhauer (1788-1860).

Imaginemos a un hombre que, en medio de la calle, se dijera a sí mismo: “Son las seis de la tarde, la jornada laboral ha terminado. Ahora puedo ir a dar un paseo, o puedo irme al club; también puedo subirme a la torre para contemplar la puesta de sol; puedo ir al teatro; puedo visitar a tal o cual amigo. Todo esto depende únicamente de mí, mi libertad es completa. Y sin embargo no voy a hacer ninguna de estas cosas ahora, sino que por mi libre decisión iré a casa junto a mi esposa”. Sería lo mismo que si el agua se dijera a sí misma: “Puedo formar olas de gran altura (¡claro que sí!, durante una tormenta en el mar), puedo lanzarme montaña abajo (¡sí!, en el cauce del río), puedo precipitarme hecha espumas y borbotones (¡por supuesto!, en la cascada), puedo levantarme como un río en el aire (¡sí!, en la fuente), y puedo, finalmente, hervir y desaparecer (¡sí!, a cierta temperatura); pero no voy a hacer ninguna de estas cosas ahora, y voy a permanecer voluntariamente quieta y clara como un espejo en este estanque” (*On the freedom of the will*).

II

¿Cuál de las afirmaciones inconsistentes (en la paradoja de la libertad y el determinismo) es rechazada por Schopenhauer?

Analizaremos ahora un segundo ejemplo de problema filosófico. Es el llamado *problema de la interacción entre la mente y el cuerpo*. Al igual que el anterior, este se deja formular en una simple pregunta: ¿cómo es posible que la mente interactúe con el cuerpo, siendo esta primera algo de naturaleza inmaterial y el segundo algo material? Al formular la pregunta damos por sentado obviamente que mente y cuerpo son cosas de naturalezas radicalmente diferentes y, además, que existe alguna interacción entre ambos. Pero damos por sentado implícitamente también que algo inmaterial no podría interactuar causalmente sobre algo material y el problema es precisamente que estos tres supuestos son inconsistentes entre sí.

- A. Ninguna cosa inmaterial podría interactuar causalmente con una cosa de naturaleza material.
- B. Los estados y procesos mentales interactúan causalmente con los estados y procesos físicos.
- C. Los estados y procesos mentales son inmatrimales.

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

El principio contenido en la afirmación “A” se conoce como *principio de clausura causal de los eventos físicos*. Aunque posee un nombre rimbombante, expresa algo en lo que la mayoría de nosotros (y la totalidad de los científicos) cree firmemente. Un mago puede pretender ser capaz de mover una piedra con sólo mirarla, pero todos estamos convencidos de que se trata de un truco bien disimulado. ¿Pero por qué estamos tan seguros? Porque partimos del supuesto de que la causa de ese evento físico que es el movimiento de la piedra debe ser otro evento físico (por ejemplo, el tirón de un hilo transparente que conecta la piedra con la punta del zapato del mago). Si no encontramos el hilo, nadie nos convencerá de que es “la mente” del mago la que mueve la piedra. Seguiremos investigando hasta encontrar la causa física. Incluso si el mago pudiera convencernos de que es capaz de mover objetos con sólo quererlo, no nos convencería por ello necesariamente de que el mundo físico puede ser afectado por fenómenos para-físicos. Aquellos de nosotros que posean un espíritu científico, seguirán creyendo firmemente que la cuestión puede ser explicada exclusivamente en términos físicos (por ejemplo, como el efecto de la acción de ondas electromagnéticas que provienen del cerebro del mago).

La afirmación “B” nos dice que los eventos mentales interactúan causalmente con los eventos físicos de una persona. Lo mental tiene efectos sobre lo físico y lo físico tiene efectos sobre lo mental. La vida cotidiana parece probar una y otra vez que tal interacción de hecho existe. Si una persona siente vergüenza se produce un enrojecimiento de las mejillas como consecuencia de una mayor irrigación sanguínea. Aquí tenemos un ejemplo de cómo un evento de naturaleza mental produce efectos sobre el cuerpo. Un caso similar sería el de una persona que desea (evento mental) tomar un libro de la biblioteca y como consecuencia de dicho deseo, el brazo de la persona se levanta y toma el libro. De manera inversa, hechos físicos tienen efectos a nivel psíquico. El aumento del nivel de alcohol en la sangre de una persona produce sentimientos de euforia o depresión.

Finalmente, parece haber, como afirma la proposición “C” de nuestra tríada inconsistente, una diferencia radical entre lo mental y lo físico. A diferencia de eventos como el aumento del nivel de alcohol en la sangre o el movimiento de un brazo, los estados y procesos mentales no pueden ser observados ni localizados espacialmente. Si bien solemos decir cosas como “vi cómo te avergonzabas” o “vi cómo te ponías contento”, lo único que en realidad “vemos” es el enrojecimiento de las mejillas como efecto de la vergüenza o la risa de la persona como efecto de la euforia producida por el alcohol. La invisibilidad de los eventos mentales nos ha llevado a creer que son diferentes de los procesos físicos. Pensamos a menudo en los procesos mentales como procesos inmateriales que tienen lugar en el interior de la mente de una persona. Los filósofos le dan a tal posición el nombre de *dualismo ontológico*.

La lógica nos dice que de los tres principios que acabamos de comentar al menos uno debe ser falso. Dado que en este conjunto inconsistente hay sólo tres afirmaciones, hay tres soluciones posibles: negar “A”, negar “B” o negar “C”. También en relación

al presente problema, la historia de la filosofía ofrece ejemplos de cada una de ellas. El principio de clausura (proposición “A”) es negado abiertamente en la filosofía de Descartes. Descartes abraza la tesis dualista de las dos sustancias (la *res cogitans*, es decir el yo, y la *res extensa*, el cuerpo), reconoce la interacción entre ambas y se ve llevado así a postular la posibilidad de una interacción causal entre lo físico y lo supra-físico. Como es sabido, Descartes pensaba que el lugar en el que ocurría dicha interacción era una glándula ubicada cerca del cerebro conocida como glándula pineal. La solución cartesiana al problema de la interacción no resulta atractiva para muchos filósofos actuales y no sólo en virtud de razones filosóficas. En particular, negar el principio de clausura causal implica negar una de las leyes fundamentales de la física, la llamada *ley de conservación de la energía*.

La segunda vía es negar toda interacción causal entre lo mental y lo físico. Este es el camino seguido por las doctrinas conocidas como *ocasionalismo* y *paralelismo*, surgidas durante el siglo XVII. Ambas doctrinas niegan que exista una verdadera interacción entre mente y cuerpo. Supongamos que alguien se vuelve más alegre como resultado de haber ingerido alcohol. Normalmente pensamos que el cambio en el estado de ánimo se produjo *como efecto causal* de una mayor cantidad de alcohol en la sangre de la persona. El ocasionalismo y el paralelismo niegan esta creencia ordinaria, pero no llegan tan lejos como para afirmar que la ocurrencia de ambos fenómenos está mediada por una simple casualidad. El ocasionalismo, cuyo más conocido defensor fue Nicolás Malebranche (1638-1715) es una doctrina con una fuerte raigambre teológica. Afirma que en cada ocasión en que se produce una modificación en el cuerpo de una persona, Dios se encarga de producir un efecto en su mente. Así, por ejemplo, si la persona bebe alcohol, Dios interviene para producir la correspondiente sensación de embriaguez. Si en la persona surge luego el deseo de levantarse y salir del lugar, Dios interviene para inducir al cuerpo a levantarse e irse. El paralelismo también presupone la existencia de Dios y niega toda conexión causal entre lo psíquico y lo físico. Pero a diferencia del ocasionalismo, no acepta la idea de un Dios que intervenga permanentemente en el curso de los fenómenos. El paralelismo fue defendido entre otros por Leibniz, algunos de cuyos aportes a la lógica hemos discutido en páginas anteriores. En la *Monadología* comparó la relación alma-cuerpo con la relación de dos relojes perfectamente sincronizados. La tesis del ocasionalismo postularía que esta sincronización podría deberse a que alguien interviene permanentemente para ponerlos en la misma hora. Pero esta sincronización podría ocurrir también como consecuencia de que el hacedor de los relojes sincronizó ambos aparatos para que diesen la misma hora, y esta sería la tesis del paralelismo, a la que Leibniz denominó *armonía preestablecida*. Los procesos mentales y físicos decorrerían por caminos paralelos sin relación entre sí. Sin embargo, debido a la sincronización preestablecida, toda ocurrencia de un proceso físico (por ejemplo, la ingesta de alcohol) tendría una contraparte mental (embriaguez) y viceversa.

La tercera vía es la del materialismo, el cual en sus diversas vertientes niega que los eventos mentales y físicos sean de naturaleza radicalmente diferente. El *leit motiv*

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

de este tipo de doctrina es que la mente (alma) de una persona es su cerebro. Así, los estados y procesos mentales no serían otra cosa que estados y procesos cerebrales. Esta perspectiva parece poder dar cuenta de la idea de que existe una interacción entre lo mental y lo físico. Afirmar que una persona se vuelve alegre como efecto del alcohol, equivaldría a decir que la presencia del alcohol en la sangre de la persona produce cierto tipo de fenómenos en su sistema nervioso central. El materialismo tampoco está enteramente libre de dificultades y es por ello que la discusión acerca del problema de la interacción es aún hoy un problema sobre el que los filósofos continúan discutiendo.

I

Los siguientes pares de proposiciones son inconsistentes a condición de que aceptemos una tercera afirmación que no es formulada explícitamente. Identifíquela.

1. “Todos los hombres son iguales” / “Los afro-americanos son inferiores al hombre blanco.” (Thomas Jefferson)
2. “Sé qué es el tiempo” / (pero cuando me preguntan) “No puedo explicar qué es” (San Agustín)
3. “Dios es omnisciente” / “Somos libres en nuestros actos” (Problema teológico de la libertad)
4. “Dios es absolutamente bueno” / “Dios no evita el mal” (Problema teológico del mal).

II

En los fragmentos citados a continuación se describen diferentes problemas filosóficos. Identifique las afirmaciones inconsistentes que constituyen cada uno de ellos. (Tenga en cuenta que algunas de las afirmaciones inconsistentes pueden estar implícitas).

1. “No parece demasiado adecuado a la naturaleza de Cristo afirmar que ascendió a los cielos, pues el filósofo [Aristóteles] dice (*Del cielo*, Libro II) que *las cosas que están en un estado de perfección poseen su bien sin movimiento*. Pero Cristo estaba en un estado de perfección (...). Por consiguiente, tenía su bien sin movimiento. Pero la ascensión es movimiento, de donde se desprende cuán impropio era para Cristo ascender.
2. “Además, tal como se demuestra en el Libro I de *Del Cielo*, no hay lugar alguno por encima del cielo. Pero todo cuerpo debe ocupar un lugar. Por consiguiente, el cuerpo de Cristo no ascendió por encima de todos los cielos.
3. “Además dos cuerpos no pueden ocupar un mismo lugar. Puesto que no hay forma de pasar de un lugar a otro si no es a través del espacio intermedio, no parece posible que Cristo se haya elevado más allá de todos los cielos a menos que estos se hayan dividido, lo cual es imposible”. (Santo Tomás, *Suma Teológica*, 3.57.1-4)

4. “Hay dos razones que difícilmente permitirían a un universo infinito seguir siendo aristotélico. Un espacio infinito no tiene centro; cada uno de sus puntos se halla a una misma distancia de todos los que constituyen su periferia”. (Kuhn, *La Revolución Copernicana*)
5. “Hacia finales de 1572, cuando Brahe estaba iniciando su carrera como astrónomo, apareció un nuevo cuerpo celeste en la constelación de Casiopea, diametralmente opuesta a la Osa Mayor con respecto al polo. Cuando fue observado por primera vez, dicho cuerpo tenía un brillo extraordinario, tan intenso como el de Venus en su máximo esplendor; durante los dieciocho meses sucesivos, este nuevo inquilino del cielo fue empalideciendo de forma progresiva, hasta que acabó por desaparecer completamente a comienzos de 1574. El nuevo visitante atrajo a lo ancho y lo largo de Europa el interés de todos, sabios y profanos, desde el momento de su aparición. No podía tratarse de un cometa, el único tipo de aparición celeste ampliamente reconocido por astrónomos y astrólogos, pues el objeto en cuestión no tenía cola y siempre ocupaba idéntica posición sobre la esfera de las estrellas (...) en todas partes los astrónomos consagraron sus observaciones y escritos a la “nueva estrella” aparecida en los cielos. La palabra “estrella” es la clave de la significación astronómica y cosmológica de este nuevo fenómeno. Si era una estrella entonces habían cambiado los cielos inmutables y quedaba en entredicho la oposición fundamental entre la región supra-lunar [el cielo] y la tierra corruptible”. (Thomas Kuhn, *La Revolución Copernicana*). (Pista: la inconsistencia está dada por tres afirmaciones, la primera de las cuales es “el objeto visto en 1572 era una estrella”).
5. “Cuando Galileo dirigió su telescopio hacia la luna, descubrió que su superficie estaba cubierta por cavidades y cráteres, valles y montañas (...) las observaciones de la luna a través del telescopio suscitaban nuevas dudas acerca de la distinción tradicional entre la región celeste y la región terrestre, dudas que se vieron reforzadas casi de inmediato por las observaciones telescópicas del Sol. Este también mostraba una serie de imperfecciones, entre ellas una serie de manchas sombreadas que aparecían y desaparecían sobre su superficie. La propia existencia de las manchas estaba en contradicción con la supuesta perfección de la región celeste”. (Thomas Kuhn, *La Revolución Copernicana*)
6. La máquina del tiempo. A lo largo de la historia, muchos han sido los seres humanos que han fantaseado con la idea de presenciar y participar de eventos acaecidos antes de su nacimiento o bien después de su muerte. ¿Quién no desearía, por ejemplo, poder retroceder en el tiempo para ver en persona cómo vivían los hombres en la Edad de Piedra o bien avanzar miles de años para conocer el futuro de la especie humana? Este sueño milenarista fue inmortalizado en el siglo XIX, en la novela satírica *La máquina del tiempo*, del escritor inglés George Wells. En ella, un científico crea una máquina que le permite viajar en el tiempo, presenciar y participar de acontecimientos que debían ocurrir miles de años después de su muerte.

Muchas personas consideran que el viaje en el tiempo es imposible. Algunas suponen, por ejemplo, que la construcción de una máquina capaz de realizar semejante hazaña requeriría una tecnología demasiado sofisticada. Otros, que la idea del viaje en el tiempo es contraria a las leyes de la naturaleza. Pero para algunos, la imposibilidad de construir tal máquina reside, antes que nada, en las leyes de lógica, pues afirman que la idea de un viaje en el tiempo encierra una inconsistencia. Para verlo, imaginemos que existe una máquina que nos permite presenciar y participar de hechos pasados o futuros. Imaginemos también a una persona, a la cual llamaremos Jorge, y quien es hijo de judíos que emigraron a Argentina después de la Segunda Guerra Mundial. Al enterarse de la manera en que fue oprimido el pueblo judío por parte de los nazis en ese período, Jorge decide viajar en el tiempo para tomar venganza. En un par de segundos, la máquina lo deposita en Austria en el año de 1920. Al llegar, Jorge se da rápidamente a la búsqueda de un ignoto pintor de cuadros llamado Adolf Hitler. Lo encuentra y lo asesina. Por tal motivo, la Segunda Guerra Mundial nunca ocurre y tampoco el sometimiento de los judíos por parte de los nazis. Pero lo que Jorge no sabe (y ha sido un gran error no haberse informado suficientemente al respecto) es que sus padres se conocieron precisamente a bordo del barco en el que emigraban rumbo a Argentina. Dado que, por la intervención de Jorge, los judíos ya no son perseguidos en Europa, sus padres nunca se conocen y tampoco nace el hijo que fue el producto de ese encuentro. (Pista: la primera afirmación del conjunto de afirmaciones inconsistentes es “Jorge viaja en el tiempo y asesina a Adolf Hitler”. La segunda comienza así: “si Jorge asesina a Adolf Hitler...”).

Paradojas

Un concepto estrechamente vinculado al de inconsistencia es el de *paradoja*, la cual se diferencia de los ejemplos de inconsistencias que hemos analizado hasta aquí en tanto que una paradoja es una inconsistencia que parece no tener resolución posible. Vimos, por ejemplo, que el problema de la libertad y el determinismo estaba dado por una inconsistencia entre tres proposiciones (“todo tiene una causa”, “un acto libre es un acto no causado” y “hay actos libres”). Aunque se trata de afirmaciones plausibles, es posible encontrar argumentos en contra de cada una de ellas. Con las paradojas la situación es diferente, pues involucran proposiciones que a primera vista parecen auto-evidentes. Tomadas por separado parecen verdades inobjektivas. La lógica nos dice, sin embargo, que tomadas en conjunto al menos una debe ser falsa. Algunas paradojas se refieren a conceptos y principios típicos de la lógica, como el principio de tercero excluido o el concepto de verdad. Son las llamadas *paradojas lógicas*. Otras, en cambio, se refieren a conceptos de orden más filosófico y han sido discutidas extensamente por los filósofos. En esta sección comentaremos sólo algunos ejemplos de paradojas lógicas.

Una de las más antiguas fue formulada por el filósofo y lógico griego Diodoro Cronos, que provenía de la ciudad de Iaso, en lo que actualmente es Asia menor. Vivió hacia fines del siglo IV y comienzos del siglo III a.C. y formuló varias paradojas, una de las cuales –la paradoja conocida como “el argumento maestro”– expondremos aquí en una versión simplificada. Supongamos que alguien me diga que voy a morir mañana. Si no soy un prisionero condenado a muerte, ni hay nadie que esté buscándome para matarme, probablemente no tome muy en serio sus palabras. No es posible saber de antemano qué ocurrirá mañana exactamente. Pero hay algo de lo cual aparentemente no puedo dudar y es que la afirmación que dice que moriré mañana es verdadera o falsa. En otras palabras, no podemos saber de antemano si es verdadera o falsa, pero debe ser alguna de ambas. En todo caso, pensaremos, el futuro dirá si la persona estaba en lo correcto o no cuando nos dijo que íbamos a morir. Ahora bien, aunque parece tratarse de un supuesto inocente, el mismo conduce, como veremos a continuación, a una conclusión absurda. Si hay únicamente dos posibilidades (que sea verdadera o que sea falsa), entonces puedo razonar así: si es verdad que voy a morir mañana, cualquier precaución que tome para no morir será ineficaz. Y si es falso, cualquier medida que tome para evitarlo será innecesaria. Por lo tanto (por silogismo disyuntivo) cualquier medida que tome mañana para evitar mi muerte, será ineficaz o innecesaria.

Observemos qué conclusiones semejantes pueden ser obtenidas para cualquier afirmación acerca de hechos futuros. Es verdad o es falso que aprobaré el examen. Si es verdad, cualquier medida que tome (para aprobarlo) será innecesaria. Si es falso, cualquier medida será ineficaz. Generalizar tal resultado supone adoptar una posición filosófica conocida como *fatalismo*. Esta es la tesis de que “no importa qué hagamos, el futuro está escrito de antemano” o también “lo que tenga que ser, que sea”. A veces la gente piensa en términos fatalistas. Por ejemplo, cuando dice “si esto ocurrió, es porque Dios así lo quería”. También pensaban de manera fatalista aquellos soldados que en la Segunda Guerra Mundial se negaban a usar casco bajo el argumento de que si una bala “llevaba el nombre” de alguno de ellos, el soldado en cuestión moriría de cualquier manera. Si la bala no tenía su nombre, cualquier precaución era innecesaria. Pero aunque a veces caemos en la tentación del fatalismo, resulta claro que tomado como principio universal es absurdo. Si fuera correcto, deberíamos simplemente cruzarnos de brazos y esperar lo que el destino nos tiene preparado de antemano. Ahora bien, la conclusión del argumento de Diodoro es una conclusión fatalista y lo paradójico es justamente que fue obtenida a partir de premisas presuntamente ciertas. Hagamos ahora un recuento de las afirmaciones inconsistentes:

- A. “Moriré mañana” es verdadero o falso.
- B. Si es verdadero toda precaución que tome será ineficaz.
- C. Si es falso toda precaución que tome será innecesaria.
- D. Algunas de las precauciones que tome no serán ineficaces o innecesarias.

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

Como ya hemos dicho: “A”, “B” y “C” implican (por silogismo disyuntivo) la negación de “D”. Aunque pueda parecernos extraño, Diodoro defendía la posición fatalista y por tal motivo propuso resolver la paradoja rechazando “D”, esto es, la idea de que el futuro no está determinado de antemano. Un filósofo posterior en ocuparse de la paradoja de Diodoro fue Aristóteles. Aunque la solución que propuso en *De la Interpretación* (caps. 7-8) no resulta del todo clara, hay cierto acuerdo en los estudios sobre Aristóteles en que su intención era negar la proposición “A”. Esta afirmación puede ser expresada de manera más general diciendo que “cualquier afirmación sobre un hecho futuro (contingente) es verdadera o falsa”. Tal principio es, a su vez, una manera diferente de expresar el principio del tercero excluido y se lo conoce como *principio de bivalencia*. Mientras el principio del tercero excluido afirma que “A o no A”, el de bivalencia dice que “A es verdadero o es falso”. Lo que Aristóteles parece entonces haber rechazado es la validez del principio de bivalencia cuando se trata de afirmaciones sobre acontecimientos futuros. Así, la afirmación “moriré mañana” no sería, de acuerdo a dicha propuesta, ni verdadera ni falsa. Aristóteles propuso una salida menos radical que la de Diodoro, pero que resulta un tanto artificial si la situamos en el contexto de la vida cotidiana, pues implica que ninguna afirmación sobre el futuro es verdadera o falsa.

Otra paradoja lógica conocida desde la antigüedad es la llamada *paradoja del mentiroso*, que involucra también el principio de bivalencia. Como ya hemos dicho, tal principio postula que toda afirmación es verdadera o falsa. Pero consideremos ahora la siguiente proposición: “esta afirmación es falsa”. Si toda afirmación es verdadera o falsa se sigue que “esta afirmación es falsa” (por ser una afirmación) también es verdadera o falsa. Y la pregunta es: ¿es esta verdadera o falsa? De aquí surge la paradoja. Supongamos primero que es verdadera. Si es verdadera, lo que dice es falso (pues ella dice de ella misma que es falsa). En cambio, si es falsa, es verdadera (pues ella dice de ella misma que es falsa). Enumeremos ahora las afirmaciones inconsistentes que componen la paradoja del mentiroso:

- A. “Esta afirmación es falsa” es verdadera o falsa.
- B. Si es verdadera, entonces es falsa.
- C. Si es falsa, entonces es verdadera

¿Surgiría la paradoja si la afirmación fuera “esta afirmación es verdadera”?

La explicación más aceptada hoy en día entre los lógicos y filósofos fue la que propuso el lógico y filósofo polaco Alfred Tarsky. En su explicación es crucial la distinción entre lenguaje y meta-lenguaje. Tomemos por caso el lenguaje cotidiano. En el lenguaje cotidiano normalmente hacemos afirmaciones acerca de cómo son

las cosas en el mundo. Decimos que en el mundo ocurre esto y aquello: decimos por ejemplo “hoy llovió” o “tendremos que ir a trabajar mañana”. Pero a veces utilizamos el lenguaje cotidiano no ya para describir la realidad, sino para describir aquel lenguaje con el que describimos la realidad. Podemos decir por ejemplo “la oración ‘hoy llovió’ es una oración gramaticalmente correcta” o “todas las oraciones en español requieren de al menos un verbo”. A aquel lenguaje que habla de la realidad podemos llamarlo un *lenguaje objeto* o *lenguaje de primer orden* y a aquel que habla sobre un lenguaje de primer orden, lo llamamos un *meta-lenguaje* o un *lenguaje de segundo orden*. La gramática de un idioma es, de manera característica, un conjunto de meta-enunciados o enunciados de segundo orden. También la filosofía ha sido descrita a veces como un lenguaje de segundo orden, pues en ella no se describe propiamente el mundo, sino más bien un cierto número de conceptos que resultan esenciales para referirnos al mundo y a nosotros mismos (“causalidad”, “esencia”, “accidente”, “libertad”, etc.). Junto a estos lenguajes de segundo orden, podemos concebir lenguajes de tercer orden, es decir, lenguajes que describen aquel lenguaje que habla del lenguaje con el que describimos la realidad. Supongamos que decimos: “El enunciado ‘la oración *hoy llovió* es una oración gramaticalmente correcta’ es a su vez gramaticalmente correcto”. Es este un enunciado de tercer orden, que habla de un enunciado de segundo orden, que a su vez habla de uno de primer orden. La así llamada *meta-filosofía*, cuyo objeto de reflexión es la filosofía misma (su historia, sus métodos, sus problemas, etc.), sería también un ejemplo de un lenguaje de tercer orden.

La mayoría de los meta-lenguajes utilizan el mismo vocabulario empleado en el lenguaje-objeto. Las gramáticas españolas, por ejemplo, se valen del español para describir el español. Y es por eso que la diferencia entre los dos niveles, por lo general, pasa desapercibida. No percibimos, por ejemplo, que hay conceptos que sólo pueden hacer parte de un meta-lenguaje y nunca de un lenguaje objeto. Los conceptos de *verdad* y *falsedad* son un claro ejemplo, pues con ellos describimos propiedades de enunciados y no de cosas.

I

¿Conceptos o meta-conceptos?

1. Válido, género, energía, ley científica, planeta, variable, universal, ser vivo, significado, causa, explicación, vegetal.

Pese a que la diferencia entre los dos niveles no resulta obvia a primera vista, es necesario tenerla siempre presente, pues de otro modo podríamos caer en conclusiones absurdas como esta:

III. TRES CÉLEBRES TAUTOLOGÍAS

1. Romeo ama a Julieta
2. “Julieta” es una palabra de siete letras.
3. Por lo tanto, Romeo ama a una palabra de siete letras.

En la primera premisa, la palabra “Julieta” designa una persona (lenguaje objeto), en la segunda premisa no hablamos más de la persona, sino de la palabra que designa esa persona (meta-lenguaje). La conclusión resulta de una confusión entre esos dos empleos de la palabra. Tarsky creía que es también la confusión entre lenguaje y meta-lenguaje la que da origen a las paradojas. Los conceptos de *verdad* y *falsedad*, por ejemplo, por el hecho de ser meta-conceptos, sólo deberían ser utilizados para describir afirmaciones del lenguaje objeto. En otras palabras: sólo se debe permitir que una afirmación predique verdad y falsedad de una afirmación de nivel inferior y nunca de una afirmación del mismo nivel. Violar esta es como violar cualquier otra regla semántica: lo que resulta es un enunciado carente de sentido. Tomemos como ejemplo los dos enunciados siguientes: “Buenos Aires es una ciudad argentina”, “la afirmación anterior es verdadera”. Acá tenemos un buen ejemplo de la distinción, pues se trata de una meta-afirmación que afirma algo acerca de una afirmación de orden menor. Es una afirmación correcta y también lo son la mayoría de las afirmaciones que hacemos cotidianamente, pues aunque la distinción no aparece de manera tan clara, siempre puede ser explicitada como acabamos de hacerlo aquí. Sin embargo, hay un conjunto de afirmaciones que violan esta regla y son precisamente las paradojas. Consideremos nuevamente el enunciado:

Esta afirmación es falsa.

Es una meta-afirmación, pues contiene el concepto *falso*, y dijimos antes que se trata de un meta-concepto. Como tal, debería describir un enunciado de nivel inferior, al igual que el ejemplo que mencionamos en el párrafo anterior. Sin embargo, no lo hace, pues habla de ella misma, es decir, de un enunciado del mismo orden. Todos los enunciados auto-referenciales se caracterizan por una superposición de los dos niveles y deberían ser considerados, de acuerdo a esta propuesta de solución, como enunciados carentes de sentido.

Determine cuáles de las siguientes afirmaciones (o pares de afirmaciones) conducen a paradojas).

1. Esta afirmación no debe ser pronunciada.
2. Esta afirmación debe ser ignorada.
3. Todas las generalizaciones son falsas.
4. Esta afirmación está escrita en español.
5. Dios existe y esta conjunción es falsa.

6. Platón dijo: “todo lo que Aristóteles dice es verdad”. Y Aristóteles dijo: “todo lo que Platón dice es falso”.
7. Esta oración no está completa.
8. Esta afirmación es interesante.
9. Todas las afirmaciones son negativas.
10. Nadie sabe lo que yo sé.
11. $1 = 1$. Por lo tanto, este argumento es inválido.
12. Toda regla tiene una excepción.
13. Hay una excepción para toda regla universal.

IV: LÓGICA DE PREDICADOS

Formas de argumento de la lógica de predicados

El análisis realizado hasta aquí de la estructura de las oraciones, aunque correcto, es insuficiente para dar cuenta de la validez de muchos razonamientos del lenguaje natural. Un ejemplo podrá ayudarnos a entender por qué:

Ningún ser humano es inmortal.

Ana es un ser humano.

Por lo tanto, Ana no es inmortal.

Aunque este razonamiento es válido, su forma no puede ser expresada adecuadamente mediante los instrumentos lógicos desarrollados en capítulos anteriores. Dado que sus afirmaciones no contienen ninguna de las conectivas estudiadas hasta ahora (“o”, “si... entonces”, etc.), desde el punto de vista de la lógica proposicional, este argumento estaría compuesto por tres afirmaciones simples diferentes:

P

Q

Por lo tanto, R

Pero la forma así expresada es claramente inválida. Por eso, para expresar adecuadamente la forma responsable de la validez del razonamiento anterior debemos profundizar el análisis de la estructura de las proposiciones. En particular, debemos desarrollar un simbolismo que nos permita representar individuos y las propiedades que tales individuos puedan tener. Comencemos entonces por abstraer del argumento que acabamos de mencionar aquellos aspectos que son irrelevantes para su validez. Uno de tales elementos es el término “Ana”, pues resulta claro que el argumento hubiera continuado siendo válido si, en lugar de “Ana”, el individuo en cuestión hubiera sido “José” o “Carolina”. Utilizaremos una letra minúscula (de la *a* a la *w*) para simbolizar un individuo:

Ningún ser humano es inmortal.

a es un ser humano.

Por lo tanto, *a* no es inmortal.

Pero los términos “ser humano” e “inmortal” tampoco son responsables de la validez del argumento, porque si en lugar de ellos hubiéramos tenido los términos “insecto” y “vertebrado”, el argumento resultante hubiera sido igualmente válido. “Humano” e “inmortal” designan lo que los lógicos llaman *predicados*. Un predicado es todo aquello que puede ser afirmado o negado de un individuo o un conjunto de individuos. Así, por ejemplo, “insecto”, “reptil”, “argentino”, “alto” son predicados lógicos. Para simbolizar predicados utilizaremos las letras mayúsculas del alfabeto:

Ningún H es I

a es H

Por lo tanto, a no es I

El término “no” es, como sabemos, un término lógico y su presencia es gravitante en la validez o invalidez de un razonamiento. Lo simbolizaremos con el signo “ \sim ”, que conocemos de la lógica proposicional:

Ningún H es I

Ha

\sim Ia

Notemos que el enunciado “ a es H” ha sido abreviado como “Ha”. Tal como se acostumbra en lógica, hemos colocado la letra que simboliza el predicado antes de la letra que simboliza el individuo. Lo mismo hemos hecho en la conclusión: en lugar de simbolizar el enunciado “Ana no es inmortal” como “ \sim aI” (una manera que nos resultaría en principio tal vez más natural), hemos seguido la práctica usual de los lógicos de invertir el orden que esos términos tienen en el idioma español. El símbolo “Ha” se lee normalmente como “H de a” y “ \sim Ia” deberá leerse como “no I de a”.

Tenemos ahora una idea más clara de la estructura que hace válido el razonamiento mencionado anteriormente. Notemos qué diferente es de las formas de argumento que hemos analizado hasta ahora. Pero el proceso de formalización no termina aquí: debemos dar ahora un paso fundamental en la formalización de la primera premisa (“Ningún H es I”). Para llevarlo a cabo debemos clarificar primero los conceptos de *variable*, *cuantificador* y *función proposicional*. Pensemos en una oración que pueda ser verdadera o falsa, tal como “Cervantes escribió el *Quijote*”. Tomemos ahora el nombre propio “Cervantes” y reemplacémoslo por una letra que indique el lugar en donde este nombre se encontraba: “x escribió el *Quijote*”. A diferencia del enunciado “ a es un ser humano”, donde la letra “a” representaba al individuo “Ana”, la “x” no representa ningún individuo en particular. Señaliza simplemente el lugar dentro de un enunciado que puede ser ocupado por el nombre de un individuo. Por eso mismo,

“x escribió el *Quijote*” no es ni verdadero ni falso. Si volviéramos a reemplazar la “x” por “Cervantes” obtendríamos una afirmación verdadera (“Cervantes escribió el *Quijote*”). Si la reemplazáramos por el nombre de otro individuo, por ejemplo “Borges”, la afirmación resultante sería falsa (“Borges escribió el *Quijote*”).

“X escribió el *Quijote*” es un ejemplo de lo que los lógicos denominan una función proposicional. Una función proposicional es una forma de enunciado en la que hay ciertos lugares vacíos. Las letras utilizadas en lógica para señalar tales lugares son normalmente las tres últimas letras minúsculas del alfabeto (x, z, y), las cuales son denominadas *variables de individuo*. Una función proposicional se convierte en una proposición (verdadera o falsa) cuando la variable es reemplazada por el nombre de un individuo o bien por una letra que represente a un individuo. Estas últimas son denominadas “constantes de individuo”. Como hemos dicho antes, los símbolos utilizados como constantes de individuo son las letras minúsculas del alfabeto de la *a* a la *w*.

Ahora bien, el reemplazo de una variable por una constante de individuo no es la única forma de convertir una función proposicional en una proposición. Otra posibilidad consiste en colocar un *cuantificador existencial* delante de la variable. Consideremos la afirmación verdadera “Algo escribió el *Quijote*”. Si utilizamos el símbolo especial “ $\exists x$ ”, que significa “hay al menos una cosa, *x*, tal que...”, podemos simbolizar el enunciado anterior de la siguiente manera:

$$\exists x (x \text{ escribió el } \textit{Quijote})$$

Deberá ser leído como “hay al menos una cosa, *x*, tal que *x* escribió el *Quijote*” o más brevemente: “para algún *x*, *x* escribió el *Quijote*”. Para simbolizar el enunciado “Alguien escribió el *Quijote*” partimos de las dos funciones proposicionales

x es una persona. *x* escribió el *Quijote*

a las que convertimos en proposiciones adicionando nuevamente el cuantificador:

$$\exists x (x \text{ es una persona. } x \text{ escribió el } \textit{Quijote})$$

Este enunciado deberá ser leído como: “existe al menos una cosa, *x*, tal que *x* es un ser humano y *x* escribió el *Quijote*”. Esta proposición también es verdadera, pues existe algo que es una persona y escribió el *Quijote*. Podemos construir aún otro tipo de proposición mediante el recurso de negar el cuantificador “ \exists ”. El enunciado

$$\sim \exists x (x \text{ es una persona. } x \text{ escribió el } \textit{Quijote})$$

significa que nadie escribió el *Quijote*, y debe ser leída como “no existe un *x*, tal que *x* es una persona y *x* escribió el *Quijote*”, y es claramente falsa. Notemos que

las expresiones “persona” y “escribió el *Quijote*” constituyen predicados lógicos y pueden ser simbolizados, tal como hemos hecho antes, mediante alguna letra mayúscula del alfabeto. Si lo hacemos, obtenemos la formalización completa del enunciado “nadie escribió el *Quijote*”:

$$\sim \exists x (Px \cdot Ex)$$

Esta forma de enunciado deberá ser leída como “no existe al menos un x , tal que P de x y E de x ” y no deberá ser confundida con

$$\exists x (Px \cdot \sim Ex)$$

que tiene un significado muy diferente a la anterior. La interpretación correspondiente a la segunda es: “existe un x , tal que x es una persona y x no escribió el *Quijote*”. Esta afirmación, a diferencia de la primera, es verdadera, pues existen muchos individuos que son personas y no escribieron la novela de Cervantes.

Podemos ahora terminar con la formalización del argumento “Ningún ser humano es inmortal. Ana es un ser humano. Por lo tanto, Ana no es inmortal”. La primera premisa, que no pudimos antes formalizar completamente, puede ser formalizada ahora mediante el empleo del cuantificador:

$$\sim \exists x (Hx \cdot Ix)$$

Ha

\sim Ia

Por conveniencia, la mayoría de los manuales utilizan un segundo cuantificador, denominado el *cuantificador universal*. Se simboliza usualmente mediante el símbolo (x) y significa “para todo x ...”. Así como el cuantificador existencial requiere el empleo de la conjunción (“ \cdot ”), el cuantificador universal requiere la utilización del condicional (“ \rightarrow ”). Utilizando el cuantificador universal, la afirmación (falsa) “todos los hombres escribieron el *Quijote*” puede ser simbolizada de la siguiente manera:

$$(x) (Hx \rightarrow Ex)$$

Su lectura correcta es: “para todo x , si H de x entonces E de x ”. La utilidad del empleo del cuantificador universal consiste en simplificar la simbolización. Por ejemplo, la de la afirmación “todos los hombres escribieron el *Quijote*” resulta más compleja mediante el empleo del cuantificador existencial:

$$\sim \exists x (Hx \cdot \sim Ex)$$

Afirmar que “no existe un x tal que ese x es hombre y x no escribió el *Quijote* (o lo que es lo mismo, “no existe un hombre que no haya escrito el *Quijote*”) equivale a afirmar que “todos los hombres escribieron el *Quijote*”.

La afirmación “ningún hombre escribió el *Quijote*” puede ser simbolizada también mediante el empleo del cuantificador universal:

$$(x) (Hx \rightarrow \sim Ex)$$

Deberá ser leída como “Para todo x , si H de x entonces no E de x ”. Por eso la premisa de nuestro argumento también puede ser simbolizada como:

$$(x) (Hx \rightarrow \sim Ix)$$

La lógica proposicional que hemos estudiado en capítulos anteriores se ocupa de las formas de argumento cuya validez depende de las relaciones (de implicación, disyunción, etc.) entre afirmaciones. Pero como acabamos de ver, existen formas de argumento cuya validez depende de la estructura interna de las afirmaciones. De este último tipo de formas de argumento se ocupa la *lógica de predicados*, la cual estudiaremos en el presente capítulo. A modo de resumen de lo mencionado hasta aquí, digamos que la lógica de predicados comienza distinguiendo dos clases de términos: los que representan individuos y los que representan predicados. Dependiendo de la cantidad del sujeto podemos distinguir tres tipos de afirmaciones:

- A. Particulares: aquellas afirmaciones donde el sujeto es un individuo particular (por ejemplo, “Ana es mortal”, “Cervantes escribió el *Quijote*”).
- B. Universales: aquellas donde el sujeto es una totalidad de individuos (por ejemplo, “todos los hombres son mortales”, “nadie es inmortal”).
- C. Existenciales: aquellas donde el sujeto es una parcialidad de individuos (“algunas personas son padres”).

Vimos también que en la formalización de una afirmación particular el individuo es simbolizado mediante el empleo de una constante individual y que la formalización de afirmaciones universales y existenciales se obtiene mediante la cuantificación (universal o existencial) de una función proposicional.

Por otra parte, el empleo del condicional en la formalización de afirmaciones universales y de la conjunción en la formalización de enunciados existenciales obedece a una razón específica: si formalizáramos el enunciado universal “todos los metales se dilatan con el calor” como “ $(x) (Mx \cdot Dx)$ ” estaríamos afirmando que todo x (toda cosa) es un metal y se dilata con el calor, algo que es claramente falso, pues existen muchas cosas que no son metales y no se dilatan con el calor. Pero el significado de la afirmación que intentábamos formalizar es otro. Lo que ella en

realidad dice es que para todo x (toda cosa) vale lo siguiente: *si* esa cosa es un metal, *entonces* esa cosa se dilata con el calor. Simbólicamente:

$$(x) (Mx \rightarrow Dx)$$

Lo mismo se aplica a las afirmaciones universales negativas como “ningún hombre es inmortal”. En efecto, lo que se dice aquí es que “para todo x vale: *si* x es un hombre *entonces* x no es inmortal”. Podemos entender también por qué las afirmaciones existenciales corresponden ser simbolizadas mediante una conjunción. Al formalizar el enunciado “algunas personas son felices” como “ $x\exists (Px \cdot Fx)$ ” estamos diciendo que existe al menos un individuo en relación al cual *ambas* afirmaciones resultan verdaderas: que es una persona y que es feliz. El enunciado “algunas personas no son felices”, por su parte, dice que existe al menos un individuo en relación al cual son verdaderas *ambas* afirmaciones: que tiene la propiedad de ser una persona y que no tiene la propiedad de ser feliz.

Para finalizar esta exposición introductoria, debemos dejar en claro que el concepto lógico de “predicado” es más amplio que el concepto de predicado gramatical. Desde un punto de vista gramatical, suele llamarse predicado a cualquier término que denote una cualidad o propiedad. Términos como “alto”, “luminoso” o “veloz”, son predicados en un sentido gramatical y también en un sentido lógico. Pero como ya hemos visto, los lógicos consideran predicados a conceptos como “hombre”, “gato” “argentina” que para la gramática tradicional pertenecen a la categoría de los sustantivos. No sólo eso, frases enteras pueden ser interpretadas como predicados lógicos. Así por ejemplo, las proposiciones “Fernando VII era el heredero al trono” o “algunos futbolistas tienen problemas de salud” podrán ser formalizadas, respectivamente, como “Hf” y “ $\exists x (Fx \cdot Px)$ ”.

I

Formalice los siguientes enunciados

1. Aristóteles era griego.
2. Aristóteles era griego y era filósofo.
3. No es verdad que Aristóteles haya sido un filósofo romano.
4. Todos los rombos son cuadriláteros.
5. Todos los rectángulos tienen lados paralelos.
6. Ningún cuadrado es un triángulo.
7. Algunas figuras son triángulos.
8. Algunos cuadriláteros no son rombos.
9. No todos los mamíferos viven en tierra firme.
10. Ningún mamífero posee alas.

11. Los actores de televisión ganan mucho dinero.
12. Si alguien me ofende lo odio.
13. Si una cosa se rompe, no funciona.
14. Alguien te ama.
15. Algunas personas no te aman.
16. Nadie salvo tu esposa te ama.
17. Todo el que cree en Dios le teme.
18. Mis amigos son las únicas personas que frecuento.
19. Sólo los argentinos podrán postularse a un cargo público.
20. Algunas cosas caras no son buenas.
21. Todas las cosas buenas son caras.
22. Algunas cosas baratas no son buenas.
23. No todas las cosas buenas son caras.
24. Hay matrimonios que no tienen hijos.
25. No hay nadie que odie el chocolate.
26. No todo lo que es rojo es una manzana.
27. Ningún corredor olímpico es lento.
28. Los cuervos no son pájaros amistosos.
29. Nadie sino los justos son felices.
30. Los buenos violines son raros y caros.
31. Los violines y los chelos son instrumentos de cuerda.
32. Los argentinos y brasileños son sudamericanos.
33. Los únicos músicos disponibles son trombonistas.
34. Nadie consumido por los celos es feliz.
35. Toda cosa es imaginable.
36. Los fantasmas no existen.
37. No toda sonrisa es genuina.
38. A todos los pingüinos les gusta el frío.
39. Joseph Thompson descubrió el electrón.
40. Los cometas son los únicos cuerpos celestes que poseen cola.
41. Hay muchas estrellas en la vía láctea.
42. Una persona que fuma corre el riesgo de contraer cáncer de pulmón.
43. Berlín fue la sede de los juegos olímpicos de 1936.
44. Solo las ratas abandonan el barco.
45. Se prohíbe a los pasajeros fumar a bordo del avión.
46. No todas las flores tienen perfume.

47. Los murciélagos son los únicos mamíferos voladores.
48. No todos los ríos conducen al mar.
49. Pocos ambientes están verdaderamente libres de humo.

II

Ofrezca una interpretación de las formas de enunciado que se enumeran a continuación de acuerdo a las siguientes definiciones: Gx : x es un número par. Dx : x es divisible por 3. Sx : x es divisible por 6. Px : x es primo. Determine luego si los enunciados son verdaderos o falsos bajo dicha interpretación.

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. $(x) (Gx \rightarrow Dx)$ | 8. $\exists x (Gx \cdot Dx)$ |
| 2. $(x) (Gx \rightarrow Sx)$ | 9. $\exists x (Gx \cdot Sx)$ |
| 3. $(x) (Sx \rightarrow Gx)$ | 10. $\exists x (Dx \cdot \sim Sx)$ |
| 4. $(x) (Sx \rightarrow Dx)$ | 11. $\exists x (Sx \cdot \sim Dx)$ |
| 5. $(x) (Dx \rightarrow Px)$ | 12. $\exists x (Dx \cdot Px)$ |
| 6. $(x) (Px \rightarrow Sx)$ | 13. $\exists x (Gx \cdot Px)$ |
| 7. $(x) (Px \rightarrow \sim Sx)$ | 14. $\exists x (Px \cdot \sim Dx)$ |

III

Hemos dicho que la forma de enunciado " $(x) (Hx \rightarrow Ex)$ " es equivalente a " $\sim \exists x (Hx \cdot \sim Ex)$ " y que " $(x) (Hx \rightarrow \sim Ex)$ " equivale a " $\sim \exists x (Hx \cdot Ex)$ ". Utilizando el cuantificador universal formule las equivalencias de los siguientes enunciados.

1. $\exists x (Hx \cdot Ex)$
2. $\exists x (Hx \cdot \sim Ex)$

IV

Derive una conclusión válida para los siguientes argumentos:

1. Nada espiritual es divisible.
 Todo lo extenso es divisible.
 Por lo tanto,... (Descartes, *Meditaciones*, VI)
2. Dios es una cosa pensante.
 Dios es una cosa extensa.
 Por lo tanto,... (Spinoza, *Ética*, II)
3. La creencia en la existencia de Dios es innecesaria para explicar la experiencia.
 Todas las creencias innecesarias para explicar la experiencia deben ser rechazadas.
 Por lo tanto,... (Santo Tomás de Aquino, *Suma Teológica*).

5. Ninguna sensación es públicamente observable.
Los procesos cerebrales son (en principio) públicamente observables.
Por lo tanto...
6. Nada que se base en la experiencia es certero.
Algunas inferencias son certeras.
Todo lo certero es a priori.
Por lo tanto...
7. Toda verdad genuina es comprobable experimentalmente o es verdadera por definición.
Ningún juicio moral es comprobable experimentalmente.
Ningún juicio moral es verdadero por definición.
Por lo tanto...
8. Ninguna cosa material es infinita.
Todo es material.
Por lo tanto...
9. Algunos seres necesarios existen.
Todos los seres necesarios son perfectos.
Por lo tanto...
10. Una acción moralmente buena es una acción que produce buenas consecuencias.
Una acción que produce buenas consecuencias es aquella que maximiza la felicidad y minimiza el sufrimiento.
Por lo tanto...
11. Ningún acto involuntario es malo.
Un acto no debe ser castigado a menos que sea malo.
Por lo tanto...

Analogías lógicas en el contexto de la lógica de predicados

El método de la analogía lógica, el que hemos empleado en capítulos anteriores para probar la invalidez de un razonamiento, puede ser aplicado también en el contexto de la lógica de predicados. Recordemos que la aplicación de dicho método requiere, en primer término, la identificación de la forma del razonamiento cuya invalidez debe ser probada y, en segundo término, la construcción de otro argumento que tenga la misma forma que el primero, y que posea además premisas verdaderas y conclusión falsa. El razonamiento,

IV: LÓGICA DE PREDICADOS

Todos los que consumen heroína comenzaron consumiendo marihuana.
Por lo tanto, todos los que comienzan consumiendo marihuana, consumirán heroína.

es un típico ejemplo de un razonamiento (inválido) de la lógica de predicados. Podemos apreciar que de una premisa universal afirmativa infiere una conclusión igualmente universal y afirmativa mediante el recurso de invertir el orden de los predicados. El argumento tiene la forma siguiente:

$$\frac{(x) (Hx \rightarrow Mx)}{(x) (Mx \rightarrow Hx)}$$

y dado que es posible construir razonamientos que posean esta forma, cuyas premisas sean verdaderas y su conclusión falsa, es posible mostrar así la invalidez del razonamiento anterior. Por ejemplo:

Todos los peruanos son sudamericanos.
Por lo tanto, todos los sudamericanos son peruanos.

El siguiente argumento es un ejemplo adicional de razonamiento inválido cuya forma involucra relaciones de predicación:

Algunas figuras geométricas son rectángulos.
Algunos rectángulos son paralelogramos.
Por lo tanto, algunas figuras geométricas son paralelogramos.

Este argumento constituye una suerte de silogismo hipotético construido a partir de premisas existenciales. Tiene la forma

$$\frac{\exists x (Gx \cdot Rx)}{\exists x (Rx \cdot Px)} \\ \exists x (Gx \cdot Px)$$

Y su invalidez queda demostrada mediante la siguiente analogía lógica:

Algunos argentinos viven en Estados Unidos.
Algunos de los que viven en Estados Unidos viajaron a la Luna.
Algunos argentinos viajaron a la Luna.

Pero como ya hemos visto a propósito de la lógica proposicional, el método de la analogía se torna ineficaz cuando se trata de evaluar formas argumentativas que exceden un nivel elemental de complejidad. Por otro lado, la búsqueda de una analogía lógica está guiada por la presunción o sospecha de que la forma analizada es inválida. Pero con muchas formas de argumentos de la lógica de predicados resulta difícil o casi imposible determinar informalmente si se trata de formas válidas o inválidas. Por eso, en la sección siguiente introduciremos un método más eficaz basado en el empleo de las reglas de inferencia de la lógica proposicional.

I

De los diez razonamientos siguientes, cinco son inválidos. Identifique los razonamientos inválidos mediante el empleo de analogías lógicas.

1. Ningún reptil es humano. Por lo tanto, ningún humano es reptil.
2. Algunos mamíferos son ovíparos. Por lo tanto, algunos ovíparos son mamíferos.
3. Algunos mamíferos no son ovíparos. Por lo tanto, algunos ovíparos no son mamíferos.
4. Todos los cuadrados son rectángulos. Todos los rectángulos tienen lados paralelos. Por lo tanto, todos los cuadrados tienen lados paralelos.
5. Ningún ave es un mamífero. Ningún mamífero es invertebrado. Por lo tanto, ningún ave es un invertebrado.
6. Algunos mamíferos no son vivíparos. Algunos vivíparos no viven en la tierra. Por lo tanto, algunos vivíparos no viven en la tierra.
7. Todos los cuadrados son figuras geométricas. Todos los rectángulos son figuras geométricas. Por lo tanto, todos los cuadrados son rectángulos.
8. Todos los mamíferos son animales de sangre caliente. Algunos mamíferos no son bípedos. Por lo tanto, algunos animales de sangre caliente no son bípedos.
9. Todos los mamíferos son de sangre caliente y tienen respiración pulmonar. Por lo tanto, todos los mamíferos son de sangre caliente y todos los mamíferos tienen respiración pulmonar.
10. Todos los polígonos son regulares o irregulares. Por lo tanto, todos los polígonos son regulares o todos los polígonos son irregulares.

Reglas de inferencia para la lógica de predicados

La aplicación de las reglas de inferencia de la lógica proposicional en las pruebas de validez de formas de argumentos de la lógica de predicados no puede llevarse a cabo sin la introducción de cuatro reglas, a las que llamaremos de *instanciación*

universal (que abreviaremos a menudo como “IU”): *generalización existencial* (GE), *generalización universal* (GU) e *instanciación existencial* (IE). Entonces, se denomina “instanciación universal” a cualquier razonamiento que, como el siguiente, infiere a partir de una premisa universal una conclusión particular:

Todos los perros son mamíferos.

Por lo tanto, si Pirata es un perro entonces Pirata es mamífero.

Se trata, obviamente, de una inferencia válida, pues si es verdad que todos los perros son mamíferos, entonces es imposible que sea falso que si Pirata es perro, entonces es mamífero. Notemos que la conclusión no es la afirmación categórica de que Pirata es *de hecho* un perro y un mamífero. Tal conclusión sería inválida como lo muestra el siguiente contraejemplo:

Todos los argentinos son sudamericanos.

Por lo tanto, Pelé es argentino y Pelé sudamericano.

La conclusión de nuestro razonamiento es apenas una afirmación condicional: *si* es verdad que Pelé es argentino, *entonces* es verdad que es sudamericano. Aunque Pelé no sea argentino, esta afirmación es verdadera pues un condicional con antecedente falso sólo puede ser verdadero. Esta inferencia debe ser formalizada de la siguiente manera:

$(x) (Ax \rightarrow Sx)$

$Pp \rightarrow Sp$

Veamos ahora cómo podemos utilizar la instanciación universal para probar deductivamente la validez del argumento que mencionáramos en el inicio: “Ningún ser humano es inmortal. Ana es un ser humano. Por lo tanto, Ana no es inmortal”. Este argumento tiene la forma:

$(x) (Hx \rightarrow \sim Ix)$

Ha

$\sim Ia$

La prueba procede como sigue:

1. $(x) (Hx \rightarrow \sim Ix)$
2. Ha
3. $Ha \rightarrow \sim Ia$ 1, IU
4. $\sim Ia$ 2, 3, MP

En la premisa 3 aplicamos la regla de instanciación universal a la premisa 1. En efecto, de la afirmación de que ningún humano es inmortal, inferimos válidamente la afirmación de que si Ana es humano, entonces Ana es inmortal. Luego, por *modus ponens* entre esta última afirmación y la afirmación de que Ana es humano (premisas 1 y 2) inferimos la conclusión deseada, esto es, que Ana no es inmortal.

La segunda regla necesaria para poder aplicar las reglas de inferencia de la lógica proposicional en este nuevo contexto es la llamada *generalización existencial*, la cual aparece aplicada en el siguiente razonamiento:

Pirata es un perro y es mamífero.

Por lo tanto, algunos perros son mamíferos.

Y que podemos simbolizar así:

$Pp \cdot Mp$.

$\exists x (Px \cdot Mx)$

Se trata también de una forma válida de razonamiento, pues si Pirata es un perro y mamífero, no puede ser falso que exista (al menos) un individuo que es perro y mamífero. Utilizaremos ahora esta forma de razonamiento en la demostración de la validez del siguiente argumento:

Todos los mamíferos son vertebrados.

Todos los mamíferos son de sangre caliente.

Este animal es mamífero.

Por lo tanto, algunos vertebrados son de sangre caliente.

La demostración deductiva de la validez del razonamiento procede como sigue:

1. $(x) (Mx \rightarrow Vx)$
2. $(x) (Mx \rightarrow Cx)$
3. Ma
4. $Ma \rightarrow Va$ 1, IU
5. $Ma \rightarrow Ca$ 2, IU
6. Va 3, 4, MP
7. Ca 3, 5, MP
8. $Va \cdot Ca$ 6, 7, Conj.
9. $\exists x (Vx \cdot Cx)$ 8, GE

La generalización existencial fue aplicada a la línea 8: del hecho de que un animal particular sea vertebrado y de sangre caliente, podemos inferir válidamente que al menos algunos vertebrados son de sangre caliente.

La últimas dos reglas –la instanciación existencial y la generalización universal– representan, de alguna manera, el procedimiento inverso de las dos que acabamos de exponer. Mientras la generalización existencial nos permite introducir un cuantificador existencial en una deducción, la instanciación existencial nos permite quitarlo. Por su parte, la generalización universal permite introducir el cuantificador universal que la instanciación nos autoriza a suprimir. Sin embargo, veremos a continuación que la aplicación de las nuevas dos reglas debe estar sujeta a ciertas restricciones para evitar inferencias inválidas. El argumento

Algunos hombres corren 100 metros en menos de 10 segundos.

Por lo tanto, Pedro es un hombre y corre 100 metros en menos de 10 segundos.

constituye una instancia de la aplicación de la regla de instanciación existencial, pues tiene la forma

$$\exists x (Hx \cdot Mx)$$

$$Hp \cdot Mp$$

Ahora bien, esta forma de inferencia es inválida: del hecho de que algunos hombres corran cien metros en menos de 10 segundos, no se sigue sin más que Pedro sea uno de ellos. Pero hay una aplicación válida de la instanciación existencial y es aquella donde la letra escogida para llevar a cabo la instanciación representa apenas a un *individuo hipotético*. Es decir, dado que sabemos que existe al menos un individuo con las características señaladas, le damos provisoriamente un nombre. La regla de instanciación existencial puede ser aplicada en la demostración de la validez del argumento “Todos los mamíferos son vertebrados. Algunos mamíferos son ovíparos. Por lo tanto, algunos vertebrados son ovíparos”:

1. $(x) (Mx \rightarrow Vx)$
2. $\exists x (Mx \cdot Ox)$
3. $Ma \cdot Oa$ 2, IE
4. $Ma \rightarrow Va$ 1, IU
5. Ma 3, simpl.
6. Va 4, 5, MP
7. Oa 3, simpl.
8. $Va \cdot Oa$ 6, 7, conj.
9. $\exists x (Vx \cdot Ox)$ 8, GE

En la línea 3 aplicamos instanciación existencial, dándole un nombre a ese individuo que la premisa 2 describe como mamífero y ovíparo. El mismo ejemplo puede servirnos para ilustrar una posible aplicación errada de la regla: si la prueba hubiera terminado en el paso 8, la regla de instanciación existencial habría sido mal aplicada. El enunciado “Oa” que resulta de la instanciación de 2 es apenas una hipótesis y no puede ser afirmado categóricamente en la conclusión del argumento. De hecho, si la prueba hubiera finalizado en el paso 8, ¡habríamos probado la validez de una forma de argumento inválida!:

x) (Mx \rightarrow Vx)

\exists x (Mx . Ox)

Va . Oa

La invalidez de esta forma de argumento es puesta de manifiesto por la siguiente analogía lógica:

Todos los mamíferos son vertebrados.

Algunos mamíferos son ovíparos.

Por lo tanto, Pirata es vertebrado y es ovíparo.

Una formulación más general de la restricción que acabamos de mencionar puede ser la siguiente: las letras (constantes individuales) empleadas en la instanciación existencial no pueden hacer parte de la conclusión de la forma de argumento cuya validez tratamos de probar.

Una segunda restricción a la regla de instanciación existencial, es la de no utilizar constantes que ya hayan sido usadas en algún paso previo del argumento. Es por eso que en la prueba anterior la instanciación existencial fue practicada antes que la instanciación universal. De no observar esta limitación podríamos, nuevamente, producir una prueba (falaz) de validez para formas de argumento inválidas. La forma de argumento

\exists x (Gx . Rx)

\exists x (Rx . Px)

\exists x (Gx . Px)

cuya invalidez fue probada antes mediante un contraejemplo podrá servirnos para ilustrar este punto:

1. \exists x (Gx . Rx)

2. \exists x (Rx . Px)

3. Ga . Ra
4. Ra . Pa
5. Ga 3, simp.
6. Pa. 4, simp.
7. Ga . Pa. 5, 6, conj.
8. $\exists x (Gx . Px)$ 7, GE

El error de esta demostración consiste en haber utilizado en el paso 4 una constante (“a”) que ya había sido utilizada en el paso 3. Al hacerlo hemos supuesto injustificadamente que el individuo (hipotético) que de acuerdo a 3 tiene la propiedad de ser “G” y “R” es *el mismo* que tiene la propiedad de ser “R” y “Pa”. Resumamos ahora las dos limitaciones impuestas a la regla de instanciación existencial: a) las constantes empleadas en la instanciación no deben ocurrir en la conclusión del argumento. b) No utilizar en la instanciación ninguna constante que aparezca en algunos de los pasos o premisas previos del argumento.

La cuarta y última regla –la generalización universal– deber ser objeto de una limitación semejante a la de la instanciación existencial. En efecto, del hecho de que un individuo tenga una cierta propiedad no se sigue válidamente que todos la tengan. El argumento siguiente, en el que se generaliza a partir de un único caso, es inválido:

Si Pedro cursó la materia, entonces la aprobó.

Por lo tanto, todos los que cursaron la materia la aprobaron.

En efecto, podemos fácilmente imaginar una situación donde la premisa sea verdadera y la conclusión falsa. Pero esta dificultad puede ser sorteada si tomamos el recaudo de aplicar la generalización universal sólo a premisas cuyas constantes sean el resultado de una instanciación previa. En la siguiente demostración del argumento válido “Todos los cuadrados son rectángulos. Todos los rectángulos tienen lados paralelos. Por lo tanto, todos los cuadrados tienen lados paralelos” la regla de instanciación universal es aplicada correctamente:

1. $(x) (Cx \rightarrow Rx)$
2. $(x) (Rx \rightarrow Px)$
3. Ca \rightarrow Ra 1, IU
4. Ra \rightarrow Pa 4, IU
5. Ca \rightarrow Pa 3, 4, SH
6. $(x) (Cx \rightarrow Px)$ 5, GU

En este ejemplo la generalización universal fue aplicada correctamente dado que la constante individual “a”, sobre la que opera la generalización es el resultado de la instanciación previa de una premisa universal. Pero consideremos ahora el siguiente argumento inválido: “Todos los que están en Roma están en Europa. Si Pedro está en Europa, llegó hace sólo un par de días. Por lo tanto, todos los que están en Roma llegaron hace sólo un par de días”. La siguiente prueba de validez del razonamiento anterior es falaz:

1. $(x) (Rx \rightarrow Ex)$
2. $Ep \rightarrow Sp$
3. $Rp \rightarrow Ep$ 1, IU
4. $Rp \rightarrow Sp$ 2, 3 SH
5. $(x) (Rx \rightarrow Sx)$ 4, GU

El carácter falaz de esta prueba reside en el hecho de que la generalización universal de la premisa 4 involucra la generalización de “Sp”. Pero “Sp” proviene de la premisa 2 y esta no resulta de la instanciación de una premisa universal.

I

Demuestre deductivamente la validez de los siguientes esquemas de argumento

1. Ningún C es B. Algunos E son A. Todos los A son B. Todos los D son C. Por lo tanto, algunos E no son D.
2. Todos los D son C. Ningún B es C. Todos los A son B. Algunos E son A. Por lo tanto, algunos E son no D.
3. Ningún B es C. Algunos D son C. Todos los A son B. Por lo tanto, algunos D son no A.
4. Ningún C es D. Todos los A son B. Algunos C son no B. Por lo tanto, algunos no D son no A.
5. Ningún S es M. Todos los F son S. Algunos M son H. Todos los E son F. Por lo tanto, algunos H son no E.
6. Todos los A son B y C. Algunos A son D. Por lo tanto, algunos B son D.
7. Todo A es B. Todo B es C. Juan es A. Por lo tanto, Juan es C.
8. Solo los A son B. Ningún C es D. Todos los A son D. Por lo tanto, ningún C es B.
9. Todos los M son no P. Algunos M son S. Todos los K son P. Por lo tanto, algunos no K no son no S.

10. Todos los D son no C. Todos los no B son no A. Algunos E son D. Todos los B son C. Por lo tanto, algunos no A no son no E.
11. Todos los no L son no K. Algunos K son M. Todos los P son no L. Ningún no N es M. Ningún Q es no P. Por lo tanto, algunos N son no Q.

II

El nombre de Lewis Carroll es asociado normalmente a obras literarias infantiles como *Alicia en el país de las maravillas* o *Alicia a través del espejo*. De su libro *Symbolic Logic* reproducimos los siguientes argumentos, cuya validez deberá ser probada mediante el método deductivo.

1. Ningún pato danza. Ningún oficial se rehúsa a danzar. Todas mis aves son patos. Por lo tanto, ninguna de mis aves es un oficial.
2. Ninguna persona experimentada es incompetente. Jenkins comete siempre errores. Ninguna persona competente comete siempre errores. Por lo tanto, Jenkins no es experimentado.
3. Todos los colibríes son coloreados. Ningún pájaro grande vive del néctar. Los pájaros que no viven del néctar son pardos. Por lo tanto, todos los colibríes son pequeños.
4. Todas las frutas verdes son dañinas para la salud. Todas estas manzanas son buenas para la salud. Ninguna fruta que crece en la sombra es madura. Por lo tanto, todas estas manzanas son frutas que crecieron en el sol.
5. Todos los libros con un estilo cuidado son recomendables. Los libros de tapa dura están bien escritos. Ninguno de los libros de tapa blanda es recomendable. Por lo tanto, todas las novelas en esta biblioteca están bien escritas.
6. Ningún poema interesante es impopular entre las personas de buen gusto. Ninguna poesía moderna está libre de afectación. Todos tus poemas son acerca de burbujas de jabón. Ninguna poesía afectada es popular entre las personas de buen gusto. Ningún poema antiguo es acerca de burbujas de jabón. Por lo tanto, ninguno de tus poemas es interesante.
7. Todos los escritores que entienden la naturaleza humana son inteligentes. Solo quien es un buen poeta puede emocionar a los hombres. Shakespeare escribió *Hamlet*. Ningún escritor que no entienda la naturaleza humana puede emocionar a los hombres. Nadie sino un verdadero poeta escribió *Hamlet*. Por lo tanto, Shakespeare era inteligente.
8. Confío en todos los animales que me pertenecen. A los perros les gusta roer huesos. Si un animal no se sienta cuando se lo ordeno no lo admito en mi estudio. Los animales del patio son míos. Yo admito en mi estudio a todo animal en quien confío. Los únicos animales que se sientan cuando se los ordeno son los perros. Por lo tanto, a todos los animales en el patio les gusta roer huesos.

III

Demuestre la validez de los siguientes argumentos filosóficos.

1. Todo lo que comenzó a existir en algún momento tiene una causa.
El mundo comenzó a existir en algún momento.
Si el mundo tiene una causa, Dios existe.
Por lo tanto, Dios existe.
2. Toda hipótesis no refutada que sea de valor práctico debe ser considerada verdadera.
Nadie ha podido refutar la hipótesis de que somos libres.
Por lo tanto, si la hipótesis de que somos libres es de valor práctico, debe ser considerada verdadera. (Argumento de William James).
3. Todos hacemos juicios morales.
Los juicios morales presuponen la creencia en Dios.
Si los juicios morales presuponen la creencia en Dios, entonces todos los que hacen juicios morales creen en Dios.
Por lo tanto, todos creen en Dios. (Del jesuita Karl Rahner).
4. "x = x" es una ley básica.
"x = x" es verdadera en sí misma y no porque alguien haya dispuesto que lo es.
Si "x = x" depende de una decisión divina, "x = x" es verdadera porque alguien dispuso que lo sea.
Por lo tanto, algunas leyes básicas no dependen de una decisión divina.
5. Nada que no tenga una causa puede ser integrado en la unidad de la experiencia.
Todo lo que pueda ser conocido mediante la experiencia puede ser integrado en la unidad de la experiencia.
Por lo tanto, todo lo que pueda ser conocido mediante la experiencia tiene una causa. (Argumento de Kant).

La paradoja de los cuervos

Los elementos de lógica de predicados que hemos discutido hasta aquí nos permitirán comprender una importante paradoja de la filosofía de la ciencia, la cual fue formulada por el filósofo alemán Carl Gustav Hempel (1905-1997) y es conocida como *Paradoja de la confirmación* o *Paradoja de los cuervos*. La paradoja muestra que las siguientes tres afirmaciones plausibles son inconsistentes:

- a. Todo enunciado que satisface el antecedente y el consecuente de un enunciado condicional lo confirma. (Criterio de Nicod).
- b. Lo que confirma (o refuta) a un enunciado, confirma (o refuta) a cualquier enunciado que sea equivalente a él.
- c. Para todo enunciado hay hechos que lo confirman, otros que lo refutan y finalmente, otros que ni lo confirman ni lo refutan (son irrelevantes).

Consideremos la primera afirmación. Lo que ella afirma es que un enunciado de la forma

$$(x) (Cx \rightarrow Nx)$$

será confirmado por un enunciado de la forma

$$Ca \cdot Na$$

Y esto parece ser trivialmente verdadero: si afirmamos “todos los cuervos son negros”, ¿Qué podríamos hacer para determinar si la afirmación es verdadera? Trataríamos de observar el mayor número de cuervos y cada cuervo que encontremos que tenga la característica de ser negro, confirmará (parcialmente) nuestra hipótesis. En otras palabras, la afirmación

Todos los cuervos son negros.

es confirmada por cada enunciado del tipo:

Esto es un cuervo y es negro.

La verdad de la afirmación “b” también parece estar fuera de dudas: al confirmar un enunciado, confirmaremos cualquier otro que tenga el mismo significado que él. Sería absurdo que al confirmar el enunciado “Juan es el padre de María”, alguien dijera que aún está por verse si “Juan es el progenitor varón de María”. Por ser equivalentes, la confirmación de uno implica la confirmación del otro. Finalmente, la afirmación “c” dice que no todo hecho tiene poder confirmatorio (o refutatorio) en relación a un enunciado. Y esto también parece una verdad trivial. El enunciado

“todos los cuervos son negros” es confirmado por el enunciado “esto es un cuervo y es negro” y es refutado por la afirmación “esto es un cuervo y no es negro”. En cambio, enunciados como “esta paloma es negra” o “este auto es rojo” ni confirman ni refutan: son irrelevantes para determinar la verdad de nuestro enunciado universal. Dado entonces un enunciado de la forma “(x) (Cx → Nx)” podemos distinguir cuatro formas de enunciados:

- a. Ca . Na
- b. Ca . ~ Na
- c. ~ Ca . Na
- d. ~ Ca . ~ Na

El primero, como hemos visto, confirma el enunciado universal, el segundo lo refuta y el tercero (“esta paloma es negra”) y el cuarto (“este auto es rojo”) son irrelevantes.

Ahora bien, Hempel mostró que las afirmaciones “a”, “b” y “c”, pese a ser plausibles, no pueden ser todas verdaderas. Veamos por qué. Si aplicamos la regla de equivalencia “transposición” al enunciado “(x) (Cx → Nx)” obtenemos este otro:

$$(x) (\sim Nx \rightarrow \sim Cx)$$

Decir “todos los cuervos son negros” equivale a decir “ninguna cosa que no sea negra es un cuervo”. Por lo tanto, y de acuerdo a la afirmación “b”, todo lo que confirme al segundo, confirmará al primero. ¿Y qué enunciados confirmarían al segundo? De acuerdo a la afirmación “a” de nuestra tríada inconsistente, lo confirmará cualquier enunciado que satisfaga el antecedente y el consecuente, es decir, cualquier enunciado de la forma

$$\sim Na . \sim Ca$$

Es decir, cualquier enunciado del tipo “este objeto no es negro y no es un cuervo”, por ejemplo, “este auto es rojo”. Y aquí está la paradoja. Si “este auto es rojo” confirma el enunciado universal “ninguna cosa que no sea negra es un cuervo”, confirma también (dado que son equivalentes) a “todos los cuervos son negros”. Pero entonces la afirmación “c”, según la cual “este auto es rojo” es irrelevante para confirmar la verdad de “todos los cuervos son negros”, la cual entonces debe ser falsa. Por el principio de no contradicción sabemos que las afirmaciones “a”, “b” y “c” no pueden ser todas verdaderas (pues se contradicen mutuamente). Al menos una debe ser falsa. Pero, ¿cuál? Y como hemos visto antes, no se trata simplemente de “rechazar” uno de los enunciados inconsistentes: es necesario además explicar por

qué se lo considera falso, de dónde surge la impresión de que es verdadero y tener en cuenta las consecuencias que resultarían de la decisión tomada.

I

Lea el siguiente fragmento extraído de un texto de Hempel donde el autor propone una solución a la paradoja de la confirmación. Aunque la complejidad del texto tal vez le impida una comprensión acabada de dicha solución, intente determinar cuál de las tres afirmaciones que conforman la paradoja es rechazada por el autor.

“La impresión de que se trata de una situación paradójica no tiene fundamento objetivo, sino que es una ilusión psicológica. Una fuente de malentendidos es la idea, a la que ya aludimos, de que una hipótesis de la forma simple “Todo P es un Q”, como “todas las sales de sodio dan un color amarillo al quemarse”, afirma algo acerca de determinada clase limitada de objetos, a saber, la clase de los P solamente. Esta idea supone una confusión entre consideraciones lógicas y consideraciones prácticas: nuestro interés por la hipótesis puede concentrarse en su aplicabilidad a esta clase particular de objetos, pero la hipótesis afirma algo acerca de *todos* los objetos (...) y en verdad, también impone restricciones a todos ellos. En realidad, una hipótesis de la forma “todo P es un Q” prohíbe la aparición de yodo que tenga la propiedad P pero carezca de la propiedad Q; es decir, restringe todos los objetos, sean cuales fueren, a la clase de aquellos que carecen de la propiedad P o bien tienen también la propiedad Q. Pero todo objeto pertenece a esta clase o está fuera de ella, y por ende, todo objeto –no solamente los P– se ajusta a la hipótesis o la viola; no hay objeto al que no se aluda implícitamente en una hipótesis de este tipo. En particular, todo objeto que no es una sal de sodio o da un color amarillo al quemarse se ajusta a ella, con lo cual sustenta la hipótesis de que todas las sales de sodio dan un color amarillo al entrar en combustión; todo otro objeto se opone a esta hipótesis” (Hempel, *Estudios sobre la lógica de la inducción*, sección 5.2)

V. EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO

Cuando argumentamos aprendemos que una afirmación es verdadera en virtud de que otra u otras afirmaciones diferentes de ella también lo son. En otras palabras: cuando argumentamos, afirmamos implícitamente que la verdad de las premisas es una razón para creer en la verdad de la conclusión. Ahora bien, en el caso de los argumentos válidos, la verdad de las premisas es una razón *concluyente y definitiva* para creer que la conclusión también lo es. Si las premisas son verdaderas es imposible que la conclusión sea falsa. Los argumentos inválidos, en cambio, son aquellos donde las premisas no ofrecen una razón *concluyente y definitiva* para la conclusión. La clasificación de los argumentos en válidos e inválidos es propia de la lógica deductiva que hemos estudiado a lo largo del curso.

Ahora bien, la lógica deductiva deja fuera de consideración aquellos argumentos en los que las premisas dan un apoyo más o menos parcial (no absoluto) a la conclusión. Estos son los llamados argumentos “inductivos”. Un razonamiento inductivo es aquel donde la verdad de las premisas no es incompatible con la falsedad de la conclusión. A diferencia de los razonamientos válidos, en el caso de este tipo de argumento, es posible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. Sin embargo, muchos de ellos pueden resultar pertinentes en la medida en que la verdad de las premisas hace esperable o probable la verdad de la conclusión. Los argumentos deductivos se clasifican en válidos e inválidos; los inductivos, en correctos e incorrectos. Notemos de paso que la corrección o incorrección de un razonamiento inductivo es una cuestión de grados. Un razonamiento inductivo puede ser mejor o peor que otro. Un razonamiento deductivo, no puede ser más o menos válido que otro argumento.

Tomemos por caso el esquema de argumento conocido como *silogismo estadístico*:

Un porcentaje x de los P son Q

a es P

Por lo tanto, a es Q

Se trata de una forma inductiva de razonamiento, pues a diferencia del silogismo tradicional (válido), las premisas apoyan sólo parcialmente la conclusión. En el caso de esta y otras formas inductivas de razonamiento, la lógica intentará especificar las condiciones que debilitan o refuerzan el apoyo parcial que las premisas den a la conclusión del argumento. En el caso del silogismo estadístico, resulta claro que su fuerza dependerá, por ejemplo, del porcentaje o proporción aludida en la primera

premisa. Así, el argumento “La mayoría de los creyentes noruegos son protestantes. Ingrid es noruega. Por lo tanto es protestante” es un mejor argumento que este otro: “La mitad de los creyentes alemanes son protestantes. Klaus es alemán. Por lo tanto, Klaus es protestante”.

Existen muy diversas formas de argumento inductivo. Algunas de ellas son típicas del razonamiento científico; el llamado *razonamiento causal*, por ejemplo, consiste en inferir una conexión causal entre dos fenómenos a partir de la constatación de que frecuentemente aparecen correlacionados (“Siempre que ocurre A ocurre B. Por lo tanto, A es causa de B.”). Otras formas son propias del razonamiento cotidiano, tal es el caso del *argumento por autoridad*, que consiste en inferir la verdad de una afirmación del hecho de que ha sido enunciada por un experto (“A es un experto y afirma p. Por lo tanto, p.”). En las páginas siguientes analizaremos únicamente dos tipos de inferencia inductiva: son el *razonamiento por analogía* y la *generalización inductiva*. Como veremos, su empleo no se restringe a un ámbito particular de argumentación, sino que hacen parte sustancial tanto del razonamiento cotidiano como del pensamiento científico y filosófico.

El razonamiento por analogía

La práctica usual de comparar cosas entre sí (a veces de naturaleza muy distinta) sirve a diferentes propósitos. Uno de ellos es la clarificación o ilustración de una idea abstracta mediante una situación más concreta. Tomemos como ejemplo la siguiente analogía formulada por el crítico literario Samuel Johnson para ilustrar la diferencia entre argumentar y dar testimonio:

El testimonio es como una flecha arrojada por un gran arco; la fuerza de esta depende de la fuerza de la mano que tensa el arco. El argumento es como una flecha disparada por una ballesta, la cual tiene igual fuerza aunque sea disparada por un chico.

Johnson compara aquí la diferencia que hay entre testimoniar y argumentar con la diferencia que existe entre disparar una flecha con un arco y disparar la misma flecha con una ballesta. La semejanza está dada por la importancia que tiene el sujeto en cada una de estas acciones. Para evaluar la fuerza de un testimonio o la fuerza de la flecha lanzada con el arco *debemos tener en cuenta a la persona*: un testimonio resultará más creíble si la persona que lo realiza es confiable; y en el caso de la flecha, cuanto más fuerte sea el brazo del arquero, más distancia recorrerá esta. En el caso de un argumento o de una flecha lanzada con una ballesta, en cambio, *la persona es irrelevante*. La corrección de un argumento es independiente de que lo formule un niño o un adulto y también resulta irrelevante (en relación a la fuerza de la flecha) si es un niño o un adulto quien aprieta el gatillo del arma.

Al presentar la analogía, la intención del autor probablemente haya sido clarificar una diferencia conceptual (la existente entre argumentar y testimoniar) mediante

una diferencia que a sus lectores les resultara más familiar (la de lanzar una flecha con un arco y con una ballesta). Pero debe quedar en claro que al hacerlo, Johnson no utiliza la analogía de manera argumentativa sino que se limita a afirmar que el fenómeno x se parece al fenómeno y , sin extraer de ahí conclusión alguna. A este tipo de analogías se las suele denominar *analogías ilustrativas*. En muchos casos, sin embargo, la constatación de una analogía suele ser un paso preliminar en la construcción de un argumento. Son los llamados *argumentos por analogía*.

I

Identifique las semejanzas sugeridas por las siguientes analogías ilustrativas.

1. Las neurosis son una válvula de escape.
2. La guerra es un crimen.
3. La religión es el opio de los pueblos.
4. La matemática es una de las bellas artes.
5. El entendimiento humano es una *tabula rasa*.

Para explicar en qué consisten los argumentos por analogía comenzaremos mencionando un ejemplo del *Diálogo sobre los máximos sistemas* de Galileo Galilei, uno de cuyos fragmentos hemos analizado detalladamente en el inicio del presente libro. Como se recordará, la obra escenifica a través del diálogo entre los personajes Simplicio, Sagredo y Salviati, el debate entre dos visiones contrapuestas del mundo: la aristotélica, defendida por Simplicio, y la copernicana, defendida por Salviati y en buena medida también por Sagredo. Un componente de la visión aristotélica era la dicotomía entre el mundo terrestre (comprendido entre la Luna y la superficie terrestre) y el mundo existente más allá de la Luna. Dicho en pocas palabras: la Tierra era vista como el lugar de la imperfección y el cambio incesante. Se suponía, en cambio, que los cuerpos celestes eran figuras esféricas absolutamente perfectas en las que no ocurría cambio ni modificación alguna. Volveremos ahora al diálogo de Galileo para explicar la lógica de los razonamientos por analogía. El texto de Galileo es rico en este tipo de razonamientos. Los encontramos sobre todo en una sección de la obra en que es debatido otro aspecto fundamental de la cosmovisión aristotélica, el geocentrismo: la tesis de una la tierra inmóvil alrededor de la cual giran los planetas y el sol.

El primer desafío importante a esta posición fue formulado recién a mediados del siglo XVI cuando Copérnico publicó *De las Revoluciones de las esferas celestes*. En ella, el autor proponía la tesis contraria de una Tierra en movimiento alrededor de un Sol inmóvil. La hipótesis copernicana no se impuso de inmediato. Pasarían unos 200 años hasta que los científicos se convencieran plenamente de su corrección. En la época en que Galileo escribió su obra, el debate aun estaba abierto. ¿Qué argumentos

apoyaban la inmovilidad de la Tierra? ¿Cuáles eran los que favorecían la hipótesis de que giraba alrededor del Sol? Los argumentos a favor y en contra eran de muy diversa índole. Los había astronómicos y físicos, pero también otros que eran de orden filosófico y teológico. En el fragmento que citamos a continuación, Simplicio, el defensor del punto de vista aristotélico, menciona un argumento, común en esa época, en contra de la hipótesis copernicana:

Simplicio: Este es el sexto y último argumento, en el que demuestra que es improbable que un cuerpo corruptible y evanescente [como la Tierra] pueda tener un movimiento regular y perpetuo. Esta conclusión se basa en el ejemplo de los animales, que aunque se mueven con un movimiento natural, se cansan y deben detenerse para recuperar energía (...). Si el animal continúa su movimiento por un período prolongado, queda exhausto y podría incluso morir si obstinadamente trata de continuar adelante. Ves por lo tanto, cómo en toda la naturaleza encontramos evidencias que son contrarias a la posición de Copérnico.

Si actualmente alguien se preguntara qué es lo que mantiene a la Tierra en movimiento alrededor del Sol, se le respondería que el presupuesto de que es necesario postular para ello alguna fuerza es falso. El principio de inercia, que en aquella época recién comenzaba a ser vislumbrado, dice que un cuerpo puesto en movimiento continuará moviéndose indefinidamente de manera rectilínea y uniforme si no hay ninguna fuerza que se lo impida. Pero esta idea era extraña a la mayoría de los físicos de entonces. Por eso, resultaba natural que muchos astrónomos se preguntaran si era posible que la Tierra se moviera ininterrumpidamente, aún cuando se aceptara el punto de vista copernicano. Para responderlo Simplicio fija su atención en aquellos seres que, de acuerdo a su punto de vista, son lo más semejante que podemos encontrar a la Tierra: los animales que viven sobre su superficie. El punto de semejanza es el hecho de que el movimiento es algo natural para los animales y además el hecho de que estos se mueven mediante sus propias fuerzas. Pero la analogía es apenas un paso preliminar en la formulación de un argumento. En el caso de los animales vemos que si se ponen en movimiento, son incapaces de mantenerse por un período muy prolongado en ese estado. Tarde o temprano deben detenerse para recobrar energía. De aquí Simplicio concluye que aún suponiendo que la Tierra se moviera, no resultaría plausible creer que permanece ininterrumpidamente en ese estado, lo cual, obviamente, es contrario a la tesis copernicana. Coloquemos ahora el argumento de Simplicio en forma estándar:

Los animales se mueven naturalmente y por sí mismos, pero no pueden mantenerse en ese estado por un período de tiempo prolongado.

La Tierra (de acuerdo con Copérnico) se mueve naturalmente y por sí misma.

Por lo tanto, (si la Tierra se moviera) no podría mantenerse en ese estado por un período de tiempo prolongado.

Hay un esquema subyacente en este argumento que es conocido usualmente como *razonamiento por analogía*:

A posee las características $p, q, r \dots z$.

B posee las características p, q, r .

Por lo tanto, B posee la característica z .

Es decir, del hecho de que dos cosas sean semejantes entre sí, y de que una de ellas tenga una cierta característica o propiedad adicional, se infiere que la otra también debe tener esa propiedad. Por ejemplo, del hecho de que la Tierra y los animales sean semejantes y de que los animales deban detenerse, se infiere que la Tierra también debería detenerse. Introduzcamos en este punto algunas estipulaciones terminológicas: “A” y “B”, los objetos comparados en un razonamiento por analogía, se denominan *análogos*. Las semejanzas que forman el punto de partida del razonamiento (“p”, “q”, “r”, etc.) se llaman *semejanzas iniciales*. Denominaremos *semejanza inferida* a la semejanza afirmada en la conclusión del razonamiento (“z”). Los argumentos por analogía no deberán ser confundidos con las analogías lógicas que hemos discutido y ejercitado en las secciones sobre lógica deductiva. Los argumentos por analogía pretenden probar que un objeto tiene una cierta propiedad a partir de comparar el objeto en cuestión con otro que es similar a él. Las analogías lógicas, en cambio, prueban que un razonamiento es inválido a partir de comparar el razonamiento con otro que le es similar.

Podemos entender ahora por qué los razonamientos por analogía han sido vistos tradicionalmente como un tipo de razonamiento inductivo: la existencia de una semejanza entre dos objetos, más la presencia de una cierta propiedad en uno de ellos, no es una razón concluyente para pensar que la propiedad en cuestión deba estar presente también en el otro. Sin embargo, una buena parte de las inferencias de la vida cotidiana son por analogía. Si alguien dice “estos zapatos son resistentes porque son de la marca x” está formulando un razonamiento por analogía: “estos zapatos se parecen a otros zapatos que tuve que son de la marca x. Esos otros zapatos eran resistentes. Por lo tanto, estos también lo son”. Un ejemplo adicional podría ser el siguiente: “Si está prohibido fumar en el aula, también debe estarlo en la biblioteca”. La semejanza entre un recinto y otro (en ambos casos el humo molesta a los no fumadores), hace probable que la prohibición que rige en uno de ellos, rija también en el otro.

Sin inferencias analógicas difícilmente habría investigación científica. En la biología y en la medicina, por ejemplo, se utilizan frecuentemente animales de laboratorio para estudiar las causas y el tratamiento de diversas enfermedades. Los resultados obtenidos en la experimentación con animales son utilizados entonces en el tratamiento de esas mismas enfermedades en seres humanos. La creencia de que el mismo tipo de droga que resultó efectivo en los animales resultará efectiva también en el caso de los humanos, está basada en un razonamiento por analogía:

del hecho de que (a) los organismos animales sean semejantes en aspectos relevantes a los organismos humanos, y de que (b) los primeros reaccionaron de una cierta manera a un medicamento dado, de lo que se infiere que los segundos reaccionarán de manera análoga.

El razonamiento por analogía es además uno de los pilares del razonamiento moral y forense. Tanto la ley como la ética exigen que casos semejantes sean tratados de manera semejante. Si un cierto caso recibió una determinada sentencia por parte de un tribunal, casos semejantes deberán recibir sentencias semejantes. En esto reside la importancia de sentar un precedente en el ámbito de la justicia. Una vez que un juez falla de una cierta manera en relación a un caso, el fallo puede ser utilizado como ejemplo para solicitar la misma sentencia en casos futuros. Así, un abogado que pretenda una sentencia favorable para su caso, podrá argumentar primero que el caso en cuestión es semejante a un caso previo, que el caso previo recibió una sentencia favorable y que por lo tanto este deberá recibir la misma sentencia. El mismo principio es utilizado en la argumentación moral. Argumenta por analogía, por ejemplo, el adolescente que critica a sus padres porque no le dan permiso para salir de noche, pero sí se lo dan a su hermano: “Mi hermano tiene derecho a salir de noche. Soy semejante a mi hermano. Por lo tanto, tengo derecho a salir de noche”.

Preguntémonos ahora de qué depende la fuerza inductiva de un razonamiento por analogía, es decir, cuáles son los ingredientes que hacen a un buen razonamiento por analogía. Este debe satisfacer tres condiciones fundamentales: la primera es que las semejanzas iniciales sean semejanzas reales; es decir, no será convincente un razonamiento que parta de una analogía inexistente. Si un alumno “A” cometió plagio en el trabajo final de curso y fue sancionado, es justo que si “B” cometió plagio, también sea sancionado. Pero el argumento perdería su fuerza si se mostrara que en el caso de “B” no se trató realmente de un plagio. Esta es precisamente la línea de argumentación que Galileo sigue para responder al argumento de Simplicio que hemos citado antes. Hay dos semejanzas iniciales entre la Tierra y los animales de acuerdo al argumento: la Tierra y los animales se mueven “por sí mismos” y el movimiento de la Tierra y los animales es “natural”. A través del personaje Sagredo, Galileo hace notar que es incorrecto calificar de “natural” el movimiento de los animales: los animales (terrestres) deben levantar sus miembros para moverse. Esto les insume energía, dado que las manos y piernas ofrecen resistencia como cualquier otro cuerpo pesado y el uso de energía conduce a la fatiga. Por otro lado, Galileo señala que resulta incorrecto afirmar que los animales se mueven “por sí mismos”: sólo una parte de él se mueve por sí sola. Así, por ejemplo, al caminar, sólo los muslos y las piernas se mueven por sí mismos y al hacerlo cargan sobre sí el resto de las partes del cuerpo, lo cual explicaría también el cansancio. Por lo tanto, el movimiento que Copérnico le atribuye de la Tierra no es semejante al movimiento de los animales. Al rebatir las semejanzas, Sagredo le está diciendo a Simplicio: “Para demostrar (por analogía) que la Tierra no podría moverse de manera continua,

deberás compararla con algo que sea realmente semejante a ella y no a algo que es semejante sólo en apariencia.”

Pero la existencia de semejanzas no garantiza por sí sola la corrección de un argumento por analogía. Las semejanzas deben ser además *relevantes* respecto de la conclusión que se desea extraer. La corrección del argumento “Mi hermano tiene derecho a salir de noche. Soy semejante a mi hermano. Por lo tanto, tengo derecho a salir de noche” dependerá de cuáles sean las semejanzas en cuestión. Si las semejanzas fueran “ser varón e hijo del mismo padre” el argumento carecería de peso, porque la semejanza no parece ser pertinente a la conclusión extraída. Una semejanza pertinente podría ser, por ejemplo, “tener la misma edad”. Curiosamente, el error de mencionar semejanzas irrelevantes es cometido por Salviati en el diálogo galileano cuando trata de probar por analogía la movilidad de la Tierra:

Salviati: Y dado que una eterna quietud y un perpetuo movimiento son accidentes de muy diversa índole, es evidente que la naturaleza del cuerpo en constante movimiento será muy diferente de la naturaleza del que está siempre estático. Buscamos, pues, mientras estamos indecisos respecto al movimiento y a la quietud de unos y otros, si por medio de alguna otra condición relevante podemos averiguar quién concuerda más con los cuerpos que sin duda están en movimiento, si la Tierra o el Sol y las estrellas fijas.

Pero he aquí que la naturaleza, favorable a nuestro deseo y necesidad, nos suministra dos importantes condiciones, no menos diferentes que el movimiento y la quietud. Son la luz y la oscuridad, es decir el ser luminoso por naturaleza y el ser oscuro y carente de toda luz. Así, los cuerpos provistos de luminosidad interna y externa son muy diferentes en su esencia de los cuerpos privados de luz. Carente de luz es la Tierra. El Sol es luminoso en sí mismo y también las estrellas fijas. Los seis planetas móviles carecen totalmente de luz como la Tierra, por lo tanto, su esencia concuerda con la de la Tierra y es diferente a la del Sol y las estrellas fijas. Por lo tanto, la Tierra es móvil y el Sol y las estrellas inmóviles.

Simplicio comparó a la Tierra con los animales. Salviati la compara aquí con los seis planetas conocidos hasta ese entonces. La semejanza inicial entre la Tierra y los planetas del sistema solar es que tanto esta como aquellos son cuerpos carentes de luz propia. Dado que los planetas se mueven, Salviati infiere que la Tierra también debe moverse. Pero el punto oscuro del argumento de Salviati (y que este en ningún momento se encarga de elucidar) es por qué la no-luminosidad de un cuerpo haría esperable que este se moviera; es decir, por qué el carácter oscuro o luminoso de un cuerpo es relevante para determinar si este se mueve o está quieto.

Finalmente, debe quedar en claro que no basta con que las semejanzas iniciales sean reales y pertinentes. Es necesario además que sean suficientes para justificar la conclusión que se desea extraer. Un buen ejemplo de un argumento por analogía que menciona semejanzas iniciales reales y pertinentes pero no suficientes es el siguiente argumento del filósofo Thomas Reid:

Podemos observar una gran semejanza entre la Tierra que habitamos y los otros planetas, Saturno, Júpiter, Marte, Venus y Mercurio. Todos ellos giran alrededor del Sol como lo hace la Tierra, aunque a diferentes distancias y con períodos diferentes. Todos reciben la luz del Sol como la Tierra. Se sabe que muchos de ellos giran sobre su eje al igual que la Tierra y poseen una sucesión de días y noches como esta. Algunos de ellos poseen una luna que ofrece luz en ausencia del Sol, tal como nuestra Luna lo hace. Todos, al igual que la Tierra, están sujetos a la ley de gravitación. Partiendo de todas estas semejanzas, es razonable pensar que esos planetas quizás estén habitados por diversos órdenes de criaturas vivientes. Hay una cierta probabilidad en esta conclusión por analogía. (Reid, *Ensayo sobre los poderes intelectuales del hombre*, ensayo I, cap. IV).

El argumento de Reid parte de semejanzas comprobadas entre la Tierra y el resto de los planetas. Varias de las semejanzas mencionadas son además relevantes para la afirmación que Reid pretende justificar; por ejemplo, la presencia de luz solar directa o la existencia de lunas que puedan reflejar la luz en ausencia del Sol. Sin embargo, hoy sabemos que estas condiciones son insuficientes y que deben darse muchas otras para que la presunción de la existencia de vida en un planeta tenga algún fundamento: presencia de agua, un tamaño específico, una distancia específica del Sol y muchas otras.

I

Primero identifique los análogos. Luego determine si se trata de analogías ilustrativas o de argumentos por analogía.

1. La comprensión humana es como un falso espejo, pues al recibir rayos de manera irregular, distorsiona y desnaturaliza los objetos mezclando la naturaleza de estos con la suya propia. (Francis Bacon, *El nuevo órgano*).
2. ¿Puede hallarse una demostración del axioma de las paralelas? Generaciones enteras de matemáticos forcejearon sin resultado con esta cuestión. Pero el reiterado fracaso en el intento de construir una prueba no significa que no pueda ser encontrada ninguna en absoluto, del mismo modo que el reiterado fracaso en el intento de hallar un remedio para el resfriado común no demuestra de forma indudable que la Humanidad haya de sufrir eternamente sus molestias. (Nagel/Newman, *El Teorema de Gödel*).
3. Cuando los canales normales de expresión están bloqueados, la energía emocional debe encontrar una salida por algún lugar.
4. El árbol de la libertad debe ser reavivado de tiempo en tiempo con la sangre de los patriotas y de los tiranos. Es mejor abono natural. (Thomas Jefferson).

5. La ciencia se construye con hechos, como la casa se construye con ladrillos. Pero una colección de hechos no es una ciencia, así como una pila de ladrillos tampoco es una casa. (Henri Poincaré).
6. El modelo atómico que emergió de la obra de Rutherford y otros científicos se asemeja al sistema planetario en que la fuerza que mantiene a los planetas ceñidos al Sol obedece al mismo tipo de ley general que mantiene a los electrones ceñidos al núcleo. Tanto la gravedad como la electricidad decrecen en relación al cuadrado de la distancia. De esto se sigue que la partícula electrón, atraída por la electricidad positiva del núcleo, deberá moverse a su alrededor como los planetas se mueven alrededor del Sol. (Barbara Lovett Cline, *Men who made a new Physics*).
7. Los empiristas son como las hormigas. Solamente recogen y usan. Los racionalistas, en cambio, se parecen a las arañas que producen sus redes a partir de sus propias sustancias. El científico es como una abeja: sigue un camino intermedio entre ambos. Recoge material de las flores, pero luego lo transforma con poderes que son suyos. (Francis Bacon, *Nuevo órgano*, XCV).
8. Una de las máximas de cualquier padre de familia prudente es nunca tratar de hacer en casa aquello que le resulte más costoso que comprarlo hecho. El sastre no hace sus propios zapatos sino que se los compra al zapatero. El zapatero no trata de fabricar sus propias ropas sino que se las encarga al sastre. El campesino no intenta hacer ni lo uno ni lo otro sino que se sirve de aquellos dos artífices. Todos ellos saben que es mejor concentrar toda su industria en algo en lo que puedan sacar ventaja de sus vecinos y así adquirir con la parte de su producción, o lo que es lo mismo, con una parte del precio de la producción, cualquier otra cosa. Lo que es prudencia en el caso de cualquier familia privada, difícilmente pueda resultar inapropiado en el caso de una nación. Si un país extranjero puede proveernos un producto a un precio más barato del que tendría si lo produjéramos nosotros mismos, es mejor comprárselo con una parte del producto de nuestra propia industria, empleada de tal manera que obtengamos de ella alguna ventaja. (Adam Smith, *El bienestar de las naciones*).
9. Las respuestas exitosas son soluciones a dificultades previamente discutidas. Uno no puede desatar un nudo si ignora que ese nudo existe. (Aristóteles).
10. El conocimiento siempre desea expandirse. Es como el fuego, que primero debe ser producido por un agente externo, pero que al cabo de un tiempo termina propagándose por sí mismo. (Samuel Johnson).
11. Fumar es tan poco pecaminoso como usar zapatos con taco aguja. Ambos son peligrosos para su salud y destruyen la propiedad de los otros. ¿Ha visto alguna vez cómo quedan los pisos de madera después de que una mujer con taco aguja ha caminado por ellos? (U.S Catholic, Junio, 1973, citado en John Hoaglund, *Pensamiento crítico*).

Los argumentos por analogía han ocupado un lugar preeminente en la historia de la filosofía. Un ejemplo célebre de este tipo de argumento es expuesto y discutido en los *Diálogos sobre la religión natural* del filósofo escocés David Hume (1711-1766). En él, tres personajes ficticios, Demea, Cleantes y Philo, discuten acerca de los diversos argumentos que han sido propuestos sobre la existencia de Dios. Si bien todos concuerdan en que Dios existe, disienten sobre la naturaleza del ser divino y sobre las posibilidades que tiene el hombre de llegar a conocerla. La postura más optimista al respecto es defendida por el personaje Cleantes. En un pasaje del diálogo, Cleantes expone un argumento ontológico, que constituye en realidad una versión del argumento del diseño ya discutido en páginas previas de nuestro curso:

Cleantes: Mirad el mundo en derredor, contempladlo en su totalidad y en cada parte, y veréis que no es otra cosa que una gran máquina subdividida en un número infinito de máquinas más pequeñas que a su vez admiten subdivisiones hasta el grado de rebasar lo que los sentidos y las facultades humanas pueden concebir y explicar. Todas estas varias máquinas, e incluso sus partes más diminutas, están ajustadas entre sí con una exactitud que produce la admiración de todos los hombres que las han contemplado. La curiosa adaptación de los medios a los fines que puede observarse en la naturaleza se asemeja con exactitud —aunque los excede con mucho— a los productos de cuño humano, ideas, pensamiento, sabiduría e inteligencia. Por tanto, como unos efectos se asemejan a los otros, nos vemos obligados a inferir, según todas las reglas de la analogía, que las causas también se asemejan, y que el autor de la naturaleza es en cierto modo similar a la mente del hombre, aunque en posesión de facultades mucho más poderosas, proporcionales a la grandeza de la obra que se ha ejecutado. Por medio de este argumento a posteriori, y sirviéndonos únicamente de él, probamos de un modo terminante la existencia de una Deidad y su semejanza con la mente e inteligencia humanas.

La analogía formulada por Cleantes es clara: en la división de partes y subpartes, y en el ensamblaje de cada una de ellas con el resto, el universo se asemeja a una máquina. Esta es la semejanza inicial. Pero Cleantes no se detiene ahí. Señala además que una máquina procede siempre de un creador inteligente. Una máquina no surge de la nada (semejanza inferida). De estas premisas infiere que el universo posee un creador cuya inteligencia es superior (pero semejante) a la de la mente humana. Evaluemos ahora los méritos de este argumento. Hemos dicho antes que un razonamiento por analogía puede resultar defectuoso si parte de semejanzas iniciales meramente aparentes (o superficiales), si las semejanzas son irrelevantes en relación a la conclusión inferida o bien si resultan insuficientes para una justificación adecuada de la misma. Veremos a continuación cómo para Philo, un personaje con puntos de vista menos optimistas que los de Cleantes acerca de la cognoscibilidad de la esencia divina, el argumento de Cleantes comete al menos dos de tales errores. Philo no va a rechazar de pleno el argumento, pero tratará de mostrar que la conclusión a ser

extraída es mucho más modesta que la pretendida por Cleantes. En primer lugar, Philo señala que las semejanzas iniciales de las que parte el argumento de Cleantes no son tales. No es verdad que el universo se asemeje a una máquina perfectamente ensamblada. Un universo semejante a la máquina imaginada por Cleantes sería aquel donde los ciclos de la naturaleza estuvieran sincronizados siempre de manera perfecta, donde se garantizara a cada especie animal lo necesario para su subsistencia y en el plano moral, sería un universo donde cada cual recibiera lo que merece y donde el sufrimiento fuera reducido al mínimo necesario. Pero el mundo en el que vivimos no parece ser así. En él observamos catástrofes, hambrunas, injusticias y sufrimientos innecesarios. Por lo tanto, el universo no es comparable a un artefacto con un ensamblaje perfecto sino, en todo caso, a un artefacto que presenta fallas e imperfecciones. La nueva analogía nos conduce a una conclusión un tanto diferente de la obtenida por Cleantes. Un artefacto perfecto supone un demiurgo de destrezas extraordinarias. Frente a un artefacto imperfecto resulta más plausible suponer un demiurgo de inteligencia y habilidades limitadas.

Pero Philo cuestiona no sólo la validez de la semejanza inicial, sino también el carácter suficiente de la misma respecto de la conclusión que se desea favorecer. Recordemos que la analogía mundo-artefacto lleva a Cleantes a suponer la existencia de “una Deidad y su semejanza con la mente e inteligencia humanas”. Ahora bien, si encontramos un artefacto podemos estar seguros de que fue construido por alguien, pero a menos que contemos con información adicional, sería apresurado concluir que en su construcción intervino una única persona. En el caso del universo, aún admitiendo que se asemeja a una máquina, no podemos excluir la posibilidad del politeísmo, es decir, el mundo bien pudo ser la creación de una pluralidad de dioses. En segundo lugar, y teniendo en cuenta que la función del artífice de un instrumento consiste en dar forma a un material ya existente (el alfarero crea una vasija con la arcilla ya dada en la naturaleza), la analogía con la máquina no implica, como parece pretender Cleantes, que Dios creó el mundo *ex nihilo* (de la nada). El demiurgo podría haberse limitado a poner orden en una materia ya existente. Estas son apenas algunas de las críticas a las que Hume somete el argumento del diseño, pero bastan para ver que existe un patrón de evaluación común a todos los razonamientos por analogía.

I

Identifique los análogos, las semejanzas iniciales y la semejanza inferida en los siguientes argumentos por analogía.

1. Concluyo que los otros seres humanos tienen sentimientos como los míos, porque, en primer lugar, tienen cuerpos como el mío, y sé por experiencia propia que tener cuerpo es una condición para tener sensaciones. En segundo lugar, llevan a cabo actos y manifiestan signos externos que por

experiencia propia sé que son causados por las diferentes sensaciones. Soy consciente en mí mismo de una serie de actos conectados por una secuencia uniforme: el principio de esa secuencia es una modificación corporal [por ejemplo, una herida], el término intermedio es una sensación [dolor], el término final es una manifestación exterior [grito]. En el caso de las otras personas, tengo evidencia sensorial del principio y final de la serie, pero no del nexo intermedio. Sin embargo estoy convencido de que el nexo intermedio es en ellas tan regular y constante como en mi propio caso. (Norman Malcolm, *Knowledge of other minds*).

2. Todo el mundo estará de acuerdo en que un agresor, que se coloca en estado de guerra con otro e injustamente invade los derechos de otra persona, no puede nunca mediante esa guerra injusta adquirir un derecho sobre aquel que ha conquistado. Nadie pensaría que los ladrones y los piratas tienen derecho a gobernar sobre aquellos que han dominado mediante la fuerza o que las personas quedan obligadas por aquellas promesas que han sido hechas bajo coacción ilegal. Si un ladrón entrara en mi casa y me obligara poniéndome un cuchillo en el cuello a transferirle mis propiedades ¿le daría esto algún derecho sobre las mismas? ¿No tendría un derecho semejante aquel injusto conquistador que me fuerza a la sumisión? (John Locke *Sobre el gobierno civil*).
3. No puedo acudir en defensa de la justicia, pues me considero incapaz de tal cosa, y la prueba es que no me habéis admitido lo que dije a Trasímaco creyendo demostrar con ello la superioridad de la justicia sobre la injusticia; pero, por otra parte, no puedo renunciar a defenderla, porque temo que sea incluso una impiedad el callarse cuando en presencia de uno se ataca a la justicia y no defenderla mientras queden alientos y voz para hacerlo. Vale más, pues, ayudarle de la mejor manera que pueda.

Entonces Glaucón y los otros me rogaron que en modo alguno dejara de defenderla ni me desentendiera de la cuestión, sino al contrario, que continuase investigando en qué consistían una y otra y cuál era la verdad acerca de sus respectivas ventajas. Yo les respondí lo que a mí me parecía:

—La investigación que emprendemos no es de poca monta; antes bien, requiere, a mi entender, una persona de visión penetrante. Pero como nosotros carecemos de ella, me parece —dije— que lo mejor es seguir en esta indagación el método de aquel que, no gozando de muy buena vista, recibe orden de leer desde lejos unas letras pequeñas y se da cuenta entonces de que en algún otro lugar están reproducidas las mismas letras en tamaño mayor y sobre fondo mayor también. Este hombre consideraría una feliz circunstancia, creo yo, la que le permitía leer primero estas últimas y comprobar luego si las más pequeñas eran realmente las mismas.

—Desde luego —dijo Adimanto. Pero ¿qué semejanza adviertes, Sócrates, entre ese ejemplo y la investigación acerca de lo justo?

—Yo lo diré —respondí. ¿No afirmamos que existe una justicia propia del hombre particular, pero otra también, según creo yo, propia de una ciudad entera?

–Ciertamente –dijo.

–¿Y no es la ciudad mayor que el hombre?

–Mayor –dijo.

–Entonces es posible que haya más justicia en el objeto mayor y que resulte más fácil llegarla a conocer en él. De modo que, si os parece, examinemos ante todo la naturaleza de la justicia en las ciudades y después pasaremos a estudiarla también en los distintos individuos intentando descubrir en los rasgos del menor objeto la similitud con el mayor.

–Me parece bien dicho –afirmó él. (Platón, *República*, 368b- 369^a)

La más clara y descomprometida versión de monismo es la tesis de que los fenómenos mentales son literalmente idénticos a fenómenos físicos. Si una persona tiene una sensación o un pensamiento y un neurólogo examina porciones relevantes de su cerebro, entonces los estados mentales no son más que los estados físicos observados. Además, cada vez que un estado mental ocurre en la mente de una persona, hay el mismo tipo de estado físico en su cerebro, siendo ambos iguales. Este tipo de monismo es llamado a veces la teoría de la identidad de los tipos. Se supone que identificaciones teóricas como las del agua y H₂O o el calor y el movimiento molecular ofrecen el modelo para la identificación de estados mentales y cerebrales. Así como podemos observar un mismo fenómeno que se presenta de dos maneras diferentes y la identidad entre ambos es descubierta posteriormente, los defensores de la teoría de la identidad creen que los fenómenos mentales se pueden presentar también de dos maneras: como fenómenos cerebrales y (más frecuentemente) como fenómenos mentales. La analogía sería esta: una sustancia, digamos, el agua, puede presentar apariencias muy diferentes cuando es observada a simple vista y cuando es observada a través del microscopio, de manera que no resultará obvio que en realidad estamos frente a la misma sustancia. De manera similar, se nos dice, el dolor se le puede presentar a Ud., que lo está sufriendo, de una determinada manera, y de una manera diferente al neurólogo que observa su materia gris. Sin embargo, es la misma cosa que se presenta en ambos casos. (McGinn, *The character of mind*).

5. [En el siguiente fragmento Salviati critica la tesis aristotélica de que la Tierra es imperfecta y se encuentra en el centro del universo] Darle al lugar infectado el centro de la ciudad es, en realidad, un curioso método de separar lo impuro y enfermo de lo perfecto. Yo habría esperado que el leproso estuviera lo más lejos posible del centro de la ciudad. (Galileo, *Diálogo acerca de los máximos sistemas*).

II

Evalúe los siguientes argumentos por analogía.

1. [En el siguiente pasaje, C. S. Lewis examina la idea de que es injusto condenar a un pecador al castigo eterno sin darle una segunda oportunidad] “Creo que si un millón de oportunidades fueran de alguna utilidad, habría

que dárseles. Pero los maestros saben a menudo, a pesar de la opinión que puedan tener los padres y los hijos al respecto, que es inútil mandar al niño que rinda nuevamente un examen en el que ya fue desaprobado. En algún momento hay que decir basta y no hace falta mucha fe para darse cuenta que la omnisciencia de Dios sabe cuándo.” (Lewis, *El problema del sufrimiento*).

2. La iglesia no debería preocuparse tanto por reconciliar lo que dicen las sagradas escrituras con lo que dicen las modernas teorías científicas o el conocimiento histórico. Si uno es el destinatario de un mensaje que hace más feliz la propia existencia y fortalece el corazón, ¿por qué deberíamos preocuparnos por la forma y el color del sobre, o por si tiene fecha y estampilla?
3. La posibilidad de que se ejecute a un inocente no es razón para abolir la pena de muerte. También el aumento de los límites de velocidad ha ocasionado la muerte de inocentes, pero nadie se opondría a ellos en virtud de los beneficios comparativos que produce.
4. No respiramos diferente de otros animales y hay incluso algunos que viven más que nosotros. Entonces ¿por qué no pensar que también ellos son inmortales? (Elder, *Natural history*, 7.56)
5. Si un animal herido sufre y no hay posibilidades reales de que salve su vida, la ética indica que debemos poner un fin a ese sufrimiento innecesario. Si es piadoso hacer esto en el caso de un animal, tanto más lo es en el caso de un ser humano.

Generalizaciones inductivas

La generalización es el proceso que nos lleva de observaciones particulares acerca de los individuos de una clase a afirmaciones sobre la clase de tales individuos. En ciertas ocasiones la generalización puede partir de la observación de un único caso, por ejemplo, la mayoría de las personas llega a la afirmación general “tocar el fuego produce dolor”, a partir de una única experiencia dolorosa. Pero en general las conclusiones generales son el resultado de una serie de observaciones o experiencias.

Consideremos este ejemplo. Una fábrica nos envía por encargo una partida de 20 cajas de tornillos conteniendo 100 tornillos cada una. Para evaluar la calidad de los tornillos podríamos hacer lo siguiente: tomamos 5 cajas al azar, extraemos algunos tornillos de cada una de ellas y los examinamos. Supongamos que los tornillos examinados cumplen con las especificaciones requeridas. Hemos inspeccionado alrededor de 30 tornillos sobre un total de 2000. A pesar de ser un porcentaje bastante bajo, concluimos que la calidad y característica de la partida de tornillos cumple con las especificaciones requeridas. El razonamiento parte de observaciones parciales y

extrae una conclusión general. No se trata de una afirmación universal estricta. No excluimos la posibilidad de que haya entre los tornillos alguno defectuoso o que no cumpla con las características que hemos solicitado. Se trata en cambio de una conclusión general: “la mayoría” o “una gran mayoría” de las piezas cumplen con las características requeridas.

En ciertos casos la conclusión extraída puede ser también un enunciado universal estricto. En esta categoría se encuentran muchas leyes naturales obtenidas por generalización. Por ejemplo, la de que el punto de ebullición del agua a nivel del mar es de 100 °C o que su fusión ocurre a 0 °C.

En todos estos casos se habla de una *generalización simple*, la cual procede de acuerdo al siguiente esquema de argumento:

Todos los A observados son B.

Por lo tanto, todos (la mayoría de) los A son B.

Se trata claramente de una forma de razonamiento inductivo. Es *posible* que buena parte considerable de los tornillos de la partida sea diferente de los que hemos examinado. Es posible incluso que los tornillos examinados sean los únicos en cumplir con las especificaciones requeridas. Podemos también (por experimento mental) imaginarnos condiciones aún no exploradas por la ciencia, en las cuales la ebullición del agua no se da a 100 °C o donde su fusión no ocurre a 0 °C.

En algunos casos, las generalizaciones no llevan ni a conclusiones generales ni universales, sino a conclusiones *proporcionales*. Supongamos que entre los tornillos examinados, encontramos tres defectuosos. En ese caso, resultaría natural inferir que de 10 tornillos de la partida 1 es defectuoso o que del total de tornillos un 10% es defectuoso. El razonamiento consiste aquí en constatar una proporción en los casos observados y en inferir que la misma proporción se verifica en todos los casos. Se habla aquí de una *generalización proporcional* y puede ser esquematizada así:

Un X por ciento de todos los A observados son B.

Por lo tanto, un X por ciento de los todos los A son B.

También en las ciencias encontramos ejemplos de este tipo de generalizaciones. Son las llamadas leyes naturales estadísticas. En la investigación médica, si un medicamento es ensayado en un conjunto de pacientes y el resultado es que el 85% de ellos reacciona favorablemente a la droga, los investigadores podrían concluir que el medicamento tendrá una eficacia proporcional en la población total de pacientes. Otro ejemplo de generalización proporcional son las encuestas. De una población bajo estudio se entrevista a un cierto número de individuos para conocer sus opiniones o hechos específicos relacionados con ellos. En una encuesta política, por ejemplo, las personas pueden ser consultadas acerca del candidato que pretenden votar en una

elección. Si el 35% de los entrevistados pretende votar al candidato “A” y un 20% al candidato “B”, los entrevistadores infieren que la misma proporción se mantendrá para una determinada población total de electores.

Alguna terminología adicional nos ayudará a definir con mayor precisión lo que hemos dicho hasta aquí. Los casos observados en que se basa una generalización constituyen la *muestra*, la cual es una selección de cosas o individuos pertenecientes a un conjunto más amplio denominado *población*. Por ejemplo, 20 diamantes pueden ser la muestra para una generalización sobre la población de todos los diamantes. La premisa de un razonamiento por generalización afirma entonces que (todos o una proporción de) los individuos de la muestra tienen una cierta propiedad. La conclusión afirma que (todos o una proporción de) los individuos de la población tienen esa misma propiedad. La primera condición que debe cumplir un buen razonamiento por generalización es que la muestra analizada sea lo suficientemente grande. Se supone de hecho que las posibilidades de una conclusión verdadera aumentan con la cantidad de individuos observados. Así por ejemplo, en el caso de los tornillos, sería incorrecto aventurarse a una aseveración general a partir de la observación de 3 o 4 piezas. 30 piezas tomadas de diversas cajas parece un número razonable para emitir un juicio general. Pero si en lugar de 30 fueran 100, la conclusión sería más razonable aún. Lo que se considere como una muestra “suficientemente grande” de casos dependerá del contexto en que tiene lugar el razonamiento. Si la población acerca de la cual deseamos generalizar es relativamente uniforme, la muestra podrá ser menor que para el caso de una población cuyos individuos sean muy dispares entre sí. No es lo mismo generalizar sobre clavos que sobre personas. Si los primeros fueron producidos a partir de un único molde y de una sola máquina, es esperable que presenten características uniformes. Las personas, en cambio, suelen ser muy diferentes en lo que se refiere a hábitos, opiniones y valores. Es por eso que resultaría incorrecto hacer una afirmación general sobre las preferencias del electorado a partir de las opiniones vertidas por 30 individuos. De cualquier manera, la condición referida al tamaño de la muestra no puede ser formulada de una manera enteramente precisa y es esta una de las razones por las cuales los razonamientos por generalización resultan frecuentemente difíciles de evaluar.

Pero el tamaño de la muestra no es una condición suficiente. Una condición igualmente importante tiene que ver con su *representatividad*. La muestra debe parecerse a la población en cualquier sentido que afecte la propiedad sobre la que se desea generalizar. Supongamos que el género es un factor determinante en las opiniones o actitudes que un individuo pueda tener en relación a un determinado tema. Supongamos que la población total contiene aproximadamente el mismo número de hombres y mujeres. En este caso, una generalización confiable acerca de las opiniones sobre el tema en cuestión, será aquella cuya muestra contenga hombres y mujeres en igual número. En cambio, si el factor determinante fuera el nivel de escolaridad, y si en la población total, por ejemplo, 1 de cada 10 individuos poseyera título universitario, entonces, sólo 1 de cada 10 individuos consultados para la

muestra debería tener título universitario. Si tal condición de representatividad no se cumple, la generalización resultará injustificada aun cuando se haya cumplido la primera, es decir, aún cuando la muestra sea “lo suficientemente grande”.

Para ilustrar este último punto consideremos la siguiente historia inspirada en un caso real: En la década del 30, un medio de comunicación decide realizar una encuesta para determinar la intención de voto para una elección presidencial. Para hacerlo los entrevistadores se valen de entrevistas telefónicas a alrededor de 5.000.000 personas de diversos puntos del país que arrojan como resultado que un 60% de los entrevistados pretende votar al candidato “A” y un 30% al candidato “B”. Los responsables de la encuesta concluyen (por generalización) que aproximadamente el 60% de la población total de votantes votará por “A”. El número de encuestados es extremadamente alto para este tipo de sondeo. Pero la predicción no se cumple. El día de la elección la mayoría de la población vota por “B”. Los responsables de la encuesta perciben entonces el error: sólo el tercio más pudiente de la población posee teléfono. El candidato “A” recoge mayores simpatías entre los sectores con mayores ingresos, pese a que la muestra “lo suficientemente grande”, no era representativa. El mismo error es cometido informalmente cuando hacemos aseveraciones acerca de lo que “la mayoría del pueblo” o “la mayoría de la gente” quiere, espera o piensa, basándonos en lo que quiere, espera o piensa la gente de nuestro entorno más cercano.

No siempre resulta sencillo determinar si una generalización cumple con el criterio de representatividad. El criterio establece que la muestra debe ser tan diversificada en los aspectos relevantes como en cuanto a la población sobre la que se pretende generalizar. Pero lo que resulte relevante para la ocurrencia de una cierta propiedad es algo a menudo difícil de especificar y puede haber más de un punto de vista al respecto.

En los siguientes argumentos por generalización identifique la conclusión y la muestra a partir de la cual es inferida.

1. Habiendo aprendido desde el colegio que no se puede imaginar nada, por extraño e increíble que sea, que no haya sido dicho por alguno de los filósofos; y habiendo observado luego, en mis viajes, que todos aquellos cuyos sentimientos son muy contrarios a los nuestros no son por ello bárbaros ni salvajes, sino que muchos hacen tanto o mucho más uso que nosotros de la razón; habiendo considerado también cuán diferente llegaría a ser un hombre que, con su mismo ingenio, hubiese sido criado desde su infancia entre franceses o alemanas en lugar de haber vivido siempre entre chinos o alemanes; y que hasta en la moda de nuestros trajes, lo que nos ha gustado hasta hace diez años, y acaso vuelva gustarnos dentro de otros diez, nos parece hoy extravagante y ridículo, de modo que son más bien la costumbre y el ejemplo los que nos persuaden, que conocimiento alguno cierto. (Descartes, *Discurso del Método*).

2. No debemos olvidar que en toda época la filosofía natural ha debido enfrentarse con sus clásicos adversarios, a saber, la superstición y el celo ciego e inmoderado de la religión. Porque ya entre los griegos vemos que aquellos que propusieron a los entonces iletrados oídos del hombre, las causas naturales del trueno y las tormentas, fueron condenados por herejía. Tampoco los antiguos padres de la iglesia fueron indulgentes con aquellos que, basándose en las más firmes razones, sostenían que la tierra era esférica” (F. Bacon, *El nuevo órgano*).
3. Me di cuenta luego que no había nada en la afirmación “pienso, por lo tanto existo” que me convenciera de su verdad excepto el hecho de que veía muy claramente que para pensar uno debe existir. Así juzgué que podía aceptar como regla general que las cosas que concebimos de manera clara y distinta son verdaderas. (Descartes, *Discurso del Método*),
4. Sócrates –Luego las acciones se realizan conforme a su propia naturaleza y no conforme a nuestra opinión. Por ejemplo: si intentamos cortar uno de los seres, ¿acaso habremos de cortar cada cosa tal como queramos y con el instrumento que queramos? ¿O si deseamos cortar cada cosa conforme a la naturaleza del cortar y ser cortado y con el instrumento que le es natural, cortaremos con éxito y lo haremos rectamente, y, por el contrario, si lo hacemos contra la naturaleza, fracasaremos y no conseguiremos nada?
Hermógenes –Creo que de esta forma.
Sócrates –¿Por ende, si también intentamos quemar algo, habrá que quemarlo no conforme a cualquier opinión, sino conforme a la correcta? ¿Y ésta es como cada cosa tiene que ser quemada y quemar y con el instrumento apropiado por naturaleza?
Hermógenes –Eso es.
Sócrates –¿Y no será lo demás de esta forma?
Hermógenes –Desde luego. (Platón, *Cratilo*, 387a)

En general depositamos una gran confianza en los razonamientos por generalización inductiva. No dudamos, por ejemplo, de la afirmación de que los humanos son mortales pese a ser la conclusión de un razonamiento inductivo. ¿Es posible darle una base racional a dicha confianza? O planteado de manera más simple: ¿Qué razones tenemos para estar seguros de la verdad de una conclusión así obtenida? De nada sirve responder que tal seguridad proviene del gran número de casos observados que apoyan la conclusión. La pregunta es precisamente por qué el hecho de que hayamos observado un gran número de A que son B, es razón para concluir que todos los A son B. El problema se conoce como el *problema de la inducción*. No se trata de un problema que alguien se plantearía en cualquiera de las situaciones cotidianas en que razonamos inductivamente. Se trata, en cambio, de una de aquellas preguntas fundamentales que tanto interesan a los filósofos. David Hume fue el primero en

formularlo de manera clara y sus opiniones al respecto dieron lugar a un largo debate que llega hasta el presente.

Hay más de una respuesta posible al interrogante planteado, pero hay una que surge inmediatamente y consiste en pensar que es la experiencia la que da legitimidad al razonamiento inductivo. En el caso de los tornillos sería como decir: “Siempre hemos evaluado los tornillos de esa manera y nos ha dado resultados, ¿por qué no habría de darnos resultado ahora? Esta idea puede ser planteada de manera más general: la experiencia nos ha mostrado que si se toman ciertas precauciones la generalización es una forma segura de razonamiento. Por lo tanto, podemos confiar en ella también en las nuevas situaciones en las que debemos aplicarla. Fue Hume quien mostró que esta manera de defender la inducción contiene un grave defecto. Decimos que las generalizaciones inductivas son seguras porque la experiencia muestra que han arrojado conclusiones seguras en el pasado. Pero afirmar que algo (un tipo de razonamiento o cualquier otra cosa) tiene una cierta propiedad (correcto, confiable, etc.) porque la experiencia así lo demuestra es razonar inductivamente. Es decir, razonamos por generalización inductiva para justificar la generalización inductiva. Damos por sentado aquello que pretendemos probar. Justificar de tal manera la inducción sería, para utilizar una analogía, pretender probar la existencia de Dios mediante el siguiente argumento: Dios existe porque lo dicen las escrituras y las escrituras son la palabra de Dios.

Hume rechazó acertadamente tal intento de justificación. Más aún: los razonamientos por generalización carecerían, en su opinión, de cualquier base racional. El único fundamento debería ser buscado en la costumbre y el hábito. Por naturaleza somos proclives a creer que las características observadas en un cierto número de casos pertenecen a todos los casos de la misma clase. Habiendo observado que un cierto número de los A son B, instintivamente tenderemos a creer que el próximo A será B. Esta tendencia no es propia sólo de los seres humanos. También los animales esperan en cualquier nueva situación el mismo desenlace que tuvieron situaciones semejantes en el pasado. Si un ser humano los ha alimentado alguna vez, se acercarán a él cuando lo encuentren y si los ha agredido, tenderán a evitarlo en el futuro. En esta conducta subyace una suerte de principio inductivo de acuerdo con el cual todos los casos futuros serán semejantes a los ya vivenciados. Pero decir que es un fenómeno natural y generalizado no es lo mismo que decir que posee una base racional. Tal es la “solución escéptica” propuesta por Hume al problema de la generalización inductiva.

Aunque aquí hemos mencionado sólo ejemplos muy sencillos de generalizaciones inductivas, el problema planteado por Hume tiene implicancias incluso para las ciencias empíricas más sofisticadas. Todas ellas parecen, a primera vista, depender de este tipo de razonamiento. Enfrentados al problema, algunos filósofos contemporáneos han tratado de buscar una justificación diferente de la que hemos discutido aquí. Otros en cambio, aceptando el planteo de Hume, han argumentando que las ciencias empíricas no necesitan del razonamiento por generalización, sien-

do el razonamiento deductivo el único imprescindible. No entraremos aquí en este debate, pues hacerlo nos llevaría más allá del ámbito de la lógica.

Para continuar leyendo:

Copi, I., *Lógica simbólica*. México, CECSA, 2000.

Comesaña, J., *Lógica informal, falacias y argumentos filosóficos*. Buenos Aires, EUDEBA, 1998.

Cornman, J.W.; Pappas, G.S. y Lehrer, K. *Problemas y argumentos filosóficos*, México, Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, 1990.

Damborenea, R., *Uso de razón*. Madrid, Biblioteca Nueva, 2000.

Gamut, L.T.F., *Introducción a la lógica*. Buenos Aires, EUDEBA, 2004.

Hospers, *Introducción al análisis filosófico*, Madrid, Alianza, 1976.

Strawson, P., *Introducción a la teoría lógica*, Buenos Aires, Nova, 1969.

Suppes, P., *Introducción a la lógica simbólica*. México, CECSA, 1980.

Tugendhat, E. y Wolf, U., *Propedéutica lógico-semántica*, Barcelona, Anthropos, 1997.