

INTRODUCCIÓN A LA
LÓGICA

Segunda edición de Limusa en español

Irving M. Copi
University of Hawaii

Carl Cohen
University of Michigan

LIMUSA



PARTE I

Lógica y lenguaje

SECCIÓN A RAZONAMIENTO

CAPÍTULO 1 Conceptos básicos de lógica

CAPÍTULO 2 Análisis de argumentos

SECCIÓN B LÓGICA INFORMAL

CAPÍTULO 3 Lenguaje y definiciones

CAPÍTULO 4 Falacias

Acércate y razonemos juntos.

Isaías 1:18

Toda la vida nos la pasamos ofreciendo y aceptando razones. Las razones son la moneda de cambio por las creencias que sostenemos.¹

Edith Watson Schipper

Conceptos básicos de lógica

1.1 ¿Qué es la lógica?

1.2 Propositiones

1.3 Argumentos

1.4 Argumentos deductivos e inductivos

1.5 Validez y verdad

1.1 ¿Qué es la lógica?

Lógica es el estudio de los principios y métodos utilizados para distinguir el razonamiento correcto del incorrecto.

Cuando razonamos sobre cualquier asunto, elaboramos argumentos para apoyar nuestras conclusiones. En nuestros razonamientos exponemos las razones que creemos justifican nuestras ideas. Sin embargo, las razones que ofrecemos no siempre son buenas. Con el razonamiento elaboramos argumentos (algunos correctos y otros incorrectos) que podemos formular de manera escrita o hablada. Cada argumento que enfrentamos motiva la siguiente pregunta: ¿La conclusión a la que se llegó *se sigue* de las premisas que se usaron o se asumieron? Existen criterios objetivos con los cuales puede darse respuesta a la pregunta planteada; en el estudio de la lógica buscamos descubrir y aplicar esos criterios.

En este libro examinaremos argumentos de muy diversa índole y en diversos contextos —argumentos de ciencia, religión, ética, derecho, diplomacia, medicina, comercio y deporte, y argumentos que surgen en la vida cotidiana—. Sin importar el tema o contenido de un argumento, el lógico se interesa en su *forma y calidad*.

¿El argumento cumple su objetivo? Si al confirmar que las premisas de un argumento son verdaderas se garantiza la verdad de la conclusión, entonces, el razonamiento es correcto; de otra manera es incorrecto.

Razonar es un arte y una ciencia; es algo que hacemos tan bien como lo entendamos. Dar razones puede ser algo que surge de manera natural, pero nuestra habilidad en el arte de construir argumentos y probarlos puede fortalecerse con la práctica. Es más probable que razone correctamente alguien

Lógica

El estudio de los métodos y principios empleados para distinguir el razonamiento correcto del incorrecto.

que ha desarrollado esta habilidad, que alguien que nunca ha pensado sobre los principios que esto implica. Este libro ofrece numerosas oportunidades para practicar.

El razonamiento no es la única forma en la que sustentamos las afirmaciones que hacemos o aceptamos. A menudo, simplemente nos dejamos llevar por los hábitos, sin ninguna reflexión. En ocasiones, apelar a las emociones o a la autoridad resulta más persuasivo que apelar a los argumentos lógicos y en algunos contextos tales apelaciones pueden ser apropiadas. Pero cuando tengamos que elaborar *juicios* en los que debemos confiar, el razonamiento correcto será su fundamento más sólido. Los métodos y técnicas de la lógica nos permiten discernir de manera confiable el razonamiento correcto del incorrecto. Estos métodos y técnicas son la materia de estudio de este libro.

1.2 Proposiciones

Las proposiciones son el material de nuestro razonamiento. Una **proposición** afirma que algo es (o no es) el caso; cualquier proposición puede ser afirmada o negada. Es posible que la verdad (o falsedad) de algunas proposiciones —por ejemplo, la proposición: “Existe vida en algún otro planeta de nuestra galaxia”— no se conozca nunca. Pero esa proposición, como cualquier otra, tiene que ser verdadera o falsa.

Así, las proposiciones difieren de las preguntas, de las órdenes y de las exclamaciones. Ninguna de las anteriores se puede afirmar o negar. La verdad y la falsedad siempre se aplican a las proposiciones, pero no se aplican a las preguntas, ni a las órdenes ni a las exclamaciones.

También se tiene que distinguir a las proposiciones de las oraciones a través de lo que cada una asevera. Dos oraciones distintas constituidas por diferentes palabras, arregladas de diferente manera, pueden tener el mismo significado y utilizarse para aseverar la misma proposición. Por ejemplo, “María ganó la elección” y “La elección fue ganada por María”, claramente son dos oraciones distintas que afirman lo mismo.

Proposición es el término empleado para referirnos a aquello para lo que las oraciones declarativas se utilizan normalmente para aseverar.

Las oraciones son partes de una lengua, pero las proposiciones no están atadas a ninguna lengua dada. Estas cuatro oraciones:

It is raining.	(Inglés)
Está lloviendo.	(Español)
Il pleut.	(Francés)
Es regnet.	(Alemán)

Proposición
Una afirmación de que algo es (o no es) el caso; todas las proposiciones son o verdaderas o falsas.

están escritas en diferente lengua, pero tienen un solo significado; las cuatro oraciones, que utilizan palabras muy distintas, se pueden emplear para aseve-

rar la misma proposición, o el mismo enunciado. El término **enunciado** no es un sinónimo exacto de *proposición*, pero en lógica se utiliza en el mismo sentido. Algunos lógicos prefieren *enunciado* a *proposición*, aunque este último ha sido más común en la historia de la lógica. En este libro utilizaremos ambos términos.

La misma oración puede emplearse para expresar diferentes enunciados si es que el contexto cambia. Por ejemplo, la siguiente oración:

El estado más grande de Estados Unidos alguna vez fue una república independiente.

alguna vez fue un enunciado (o proposición) verdadero acerca de Texas, pero ahora es un enunciado falso sobre Alaska. Estas mismas palabras aseveran diferentes proposiciones en diferentes momentos.

Las proposiciones que se han presentado hasta aquí como ejemplo son **simples**, pero muchas proposiciones son **compuestas**, contienen otras proposiciones. Considere el siguiente extracto de un relato de los últimos días del Tercer Reich de Hitler, en 1945:

Los estadounidenses y los rusos se dirigían rápidamente hacia una confluencia en el Elba. Los británicos se encontraban en las puertas de Hamburgo y Bremen, y amenazaban con aislar a Alemania desde la Dinamarca ocupada. En Italia, la ciudad de Bolonia cayó y las fuerzas aliadas de Harold Alexander iniciaban la ofensiva en el valle del Po. Los rusos, que habían tomado Viena el 13 de abril, se dirigían al Danubio.²

Enunciado

El significado de una oración declarativa en un momento particular; en lógica a veces se emplea la palabra "enunciado" en lugar de la palabra "proposición".

Proposición simple

Una proposición que sólo hace una aseveración.

Proposición compuesta

Proposición que contiene dos o más proposiciones simples.

Proposición disyuntiva (o alternativa)

Un tipo de proposición compuesta; si es verdadera, al menos una de las proposiciones que la componen tiene que ser verdadera.

Varias de las proposiciones contenidas en este párrafo son proposiciones compuestas. "Los británicos se encontraban en las puertas de Hamburgo y Bremen", por ejemplo, es la *conjunción* de dos proposiciones: "Los británicos se encontraban en la puerta de Hamburgo" y "Los británicos se encontraban en la puerta de Bremen". Esta proposición conjuntiva es en sí un componente de una conjunción más amplia: "Los británicos se encontraban en las puertas de Hamburgo y Bremen, y (los británicos) amenazaban con aislar a Alemania desde la Dinamarca ocupada". En este pasaje, cada proposición es aseverada, esto es, se supone que cada una es verdadera. Aseverar una proposición conjuntiva es equivalente a aseverar cada uno de los componentes de la proposición por separado.

Sin embargo, algunas proposiciones compuestas no aseveran la verdad de sus componentes. Por ejemplo, en las **proposiciones disyuntivas (o alternativas)**, como la siguiente:

Los tribunales de distrito son útiles o no son útiles.³

no se asevera ninguno de los componentes; únicamente se asevera la disyunción compuesta, "o una cosa o la otra". Si esta proposición disyuntiva es verdadera, cualquiera de sus componentes podría ser falsa.

Algunas proposiciones compuestas son **hipotéticas (o condicionales)**, como el famoso comentario del librepensador del siglo XVIII, François Voltaire:

Si Dios no existe, sería necesario inventarlo

en el cual, una vez más, no se asevera ninguno de sus componentes. Aquí no se asevera la proposición “Dios no existe”; tampoco la proposición “sería necesario inventarlo”. El enunciado hipotético o condicional sólo asevera la proposición “si, entonces”, y este enunciado puede ser verdadero aun cuando ambos componentes sean falsos.

En este libro se analizará la estructura interna de muchos tipos de proposiciones, tanto simples como compuestas.

1.3 Argumentos

Las proposiciones son los ladrillos con los que están hechos los argumentos. Cuando afirmamos o llegamos a una proposición basándonos en otras proposiciones, decimos que hemos hecho una *inferencia*. La **inferencia** es el proceso que puede ligar a un conjunto de proposiciones. Algunas inferencias son justificadas o correctas, otras no. Para determinar si una inferencia es correcta o no, el lógico examina las proposiciones con las que inicia y termina el proceso y las relaciones entre estas proposiciones. Este conjunto de proposiciones constituye un **argumento**. Los argumentos son el principal objeto de estudio de la lógica

Tal como los lógicos utilizan la palabra, **un argumento es un grupo de proposiciones del cual se dice que una de ellas se sigue de las otras, consideradas como base o fundamento para la verdad de éste**. Evidentemente, la palabra *argumento* a menudo se utiliza con otros sentidos, pero en lógica se utiliza estrictamente en el sentido que se acaba de explicar. Para cada inferencia posible existe un argumento correspondiente.

Está claro que un argumento no es meramente una colección de proposiciones; un pasaje puede contener varias proposiciones relacionadas y aún así no contener ningún argumento. Para que pueda decirse que existe un argumento, tiene que haber alguna estructura en ese conjunto de proposiciones, una estructura que capture o muestre alguna inferencia. Esta estructura se describe utilizando los términos **premisa** y **conclusión**. La conclusión de un argumento es la proposición que se afirma con base en otras proposiciones del argumento. Estas otras proposiciones, las cuales se afirma (o se asume) que son soporte de la conclusión, son las premisas del argumento.

El argumento más simple consiste en una premisa y una conclusión, la cual se dice que se sigue de la primera. Cada una puede enunciarse en ora-

Proposición hipotética (o condicional)

Un tipo de proposición compuesta; es falsa sólo cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso.

Inferencia

Proceso en el que se relacionan proposiciones afirmando una proposición con base en otra u otras proposiciones.

Argumento

Conjunto estructurado de proposiciones que refleja una inferencia.

Premisa

Proposición utilizada en un argumento para dar soporte a alguna otra proposición.

Conclusión

Es la proposición a la que las otras proposiciones, las premisas, dan soporte en un argumento.

ciones separadas, como en el argumento que se lee en una etiqueta pegada en los libros de texto del estado de Alabama, Estados Unidos:

Nadie estaba presente cuando surgió la vida por primera vez sobre la Tierra. Por lo tanto, cualquier enunciado acerca del origen de la vida tiene que ser considerado una teoría, no un hecho.

O bien, tanto la premisa como la conclusión pueden enunciarse en la misma oración, como en el siguiente argumento:

Puesto que se sabe que los seres humanos descienden de un pequeño número de ancestros africanos de nuestro pasado evolutivo reciente, creer en profundas diferencias raciales es tan ridículo como creer que la Tierra es plana.⁴

El enunciado de la conclusión del argumento puede *preceder* al enunciado anterior, es decir, a su única premisa. He aquí un ejemplo:

La Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Medicamentos) debería suspender toda venta de cigarros inmediatamente. Después de todo, el tabaquismo es la principal causa de muerte prevenible.⁵

Aun cuando la premisa y la conclusión están unidas en una sola oración, la conclusión del argumento puede presentarse al inicio. Por ejemplo:

Toda ley es un mal, pues todas las leyes son un atentado contra la libertad.⁶

La mayoría de los argumentos son más complicados que éste; algunos contienen proposiciones compuestas donde sus diversos componentes tienen una relación intrincada. Pero cada argumento, simple o complejo, consiste en un grupo de proposiciones de las cuales una es la conclusión y las otras son las premisas ofrecidas como soporte.

Puesto que un argumento está constituido por un grupo de proposiciones, ninguna proposición puede, por sí misma, ser un argumento. Pero algunas proposiciones compuestas parecen argumentos. Considere la siguiente proposición hipotética:

Si hubo vida en Marte durante un periodo temprano de su historia, cuando tenía atmósfera y clima similares a los de la Tierra, entonces, es probable que haya vida en los innumerables planetas que los científicos creen ahora que existen en nuestra galaxia.

Ni el primer componente de esta proposición —“hubo vida en Marte durante un periodo temprano de su historia, cuando tenía atmósfera y clima

similares a los de la Tierra”— ni el segundo componente —“es probable que haya vida en los innumerables planetas que los científicos, creen ahora, que existen en nuestra galaxia”— se afirman. La proposición únicamente afirma que el primer componente implica al segundo, y ambos bien podrían ser falsos. En este pasaje no se hace ninguna inferencia, no se declara ninguna conclusión como verdadera. Se trata de una proposición hipotética, no de un argumento. Ahora, considere un pasaje similar al anterior en algunos aspectos:

Es probable que haya habido vida en los innumerables planetas que los científicos creen ahora que existen en nuestra galaxia, puesto que es muy probable que haya habido vida en Marte durante un periodo temprano de su historia, cuando tenía atmósfera y clima similares a los de la Tierra.⁷

En este caso *sí* tenemos un argumento. La proposición “es muy probable que haya habido vida en Marte durante un periodo temprano de su historia”, se asevera como premisa, y la proposición “es probable que haya habido vida en los innumerables planetas”, se afirma que se sigue de esta premisa y que es verdadera. Una proposición hipotética puede tener la *apariencia* de un argumento, pero *nunca puede* ser un argumento y no se deben confundir.

Aunque todo argumento es un conjunto estructurado de proposiciones, no todos los conjuntos estructurados de proposiciones son argumentos. Considere esta descripción reciente de la desigualdad mundial:

En ese mismo mundo en donde viven ahora más de mil millones de personas con un nivel de ingresos nunca antes conocido, hay otros casi mil millones de personas que luchan por sobrevivir con el poder adquisitivo equivalente a un dólar estadounidense al día. La mayoría de los pobres más pobres del mundo están mal alimentados, no tienen acceso a agua potable ni a los servicios sanitarios básicos, y no pueden enviar a sus hijos a la escuela. De acuerdo con la Unicef, anualmente mueren más de 120 millones de niños —unos 30 000 al día— por causas prevenibles relacionadas con la pobreza.⁸

Este informe es sumamente inquietante, pero no contiene ningún argumento.

Razonar es un arte, así como una ciencia. Es algo que *hacemos*, así como algo que entendemos. Exponer las razones por nuestras creencias es algo que sucede naturalmente, pero la habilidad en el arte de construir argumentos, así como probarlos, requiere práctica. Es más probable que pueda razonar correctamente alguien que ha practicado y reforzado esta habilidad, que alguien que nunca ha considerado los principios involucrados. Por ello, en este libro se ofrecen muchas oportunidades para practicar el análisis de argumentos.

EJERCICIOS

Identifique las premisas y las conclusiones de los siguientes pasajes, cada uno contiene sólo un argumento.*

EJEMPLO:

1. Siendo una milicia bien preparada necesaria para la seguridad de un Estado libre, el derecho del pueblo de poseer y portar armas no debe ser vulnerado.

—Constitución de los Estados Unidos, Segunda Enmienda

SOLUCIÓN:

Premisa: Una milicia bien preparada es necesaria para la seguridad de un Estado libre.

Conclusión: El derecho del pueblo a poseer y portar armas no debe ser vulnerado.

2. Podemos evitar la mayoría de los cánceres mediante campañas preventivas, aun si nunca damos con las causas; cada vez tiene más sentido realizar más investigación sobre la prevención y menos para encontrar la cura.

—Daniel Callahan, "Lab Games".

The New York Times Book Review, 9 de abril, 1995.

3. El buen juicio es, de entre todas las cosas del mundo, la distribuida de modo más equitativo, pues cualquiera piensa que lo tiene en abundancia, y aun aquellos que son tan difíciles de complacer en todo lo demás, comúnmente no desean tener más del que ya poseen.

—René Descartes, *Discurso del método*, 1637

4. De todas nuestras pasiones y apetitos, el amor al poder es el de naturaleza más antisocial y arrogante, ya que el orgullo de un hombre exige la sumisión de la muchedumbre.

—Edward Gibbon, *Historia y caída del Imperio Romano*, vol. I, cap. IV.

- *5. Guardaos de juzgar, pues todos somos pecadores.

—William Shakespeare, *Henry VI*, Parte II, tercer acto, tercer escena.

*Las soluciones de los ejercicios señalados con un asterisco pueden encontrarse en la parte final del libro.

6. Durante la preparación del censo nacional de Estados Unidos para el año 2000, se desató una acalorada discusión que giraba en torno a si la constitución requiere un conteo físico de la población o si una sofisticada técnica de muestreo podría reemplazar razonablemente el conteo de la población. Una carta publicada en *The New York Times* el 6 de septiembre de 1998, contenía el siguiente argumento: Con el método de “conteo de la población”, la Oficina del Censo no puede contar exitosamente a todos los ciudadanos de Estados Unidos. Por lo tanto, el sistema de “conteo” es en sí mismo un método de muestreo en el que la muestra es la porción de la población que de hecho devuelve el cuestionario.

—Keith Bradley, “What Did the Founders Expect from the Census?”

7. La clonación humana —al igual que el aborto, los anticonceptivos, la pornografía, la fertilización *in vitro* y la eutanasia— es intrínsecamente perversa y, por lo tanto, nunca debe permitirse.

—“The Vote to Ban Human Cloning”,
The New York Times, 2 de agosto de 2001

8. Sir Edmund Hillary es un héroe no por ser el primero en escalar el monte Everest, sino porque nunca olvidó a los sherpas que le ayudaron a lograr esta hazaña imposible. Dedicó su vida a ayudar a construir escuelas y hospitales para ellos.

—Patre S. Rajashekhar, “Mount Everest”,
National Geographic, septiembre de 2003.

9. El que no ama no ha conocido a Dios, porque Dios es amor.

—Juan, 1, 4:8.

- *10. Puesto que la luz se desplaza con una velocidad finita, observar objetos que están a millones de kilómetros de distancia es, de hecho, observar luz que fue emitida muchos años atrás.

—D. Richstone, “University of Michigan Joins Magellan Project”,
The Ann Arbor News, 13 de febrero de 1996.

11. Lo que detiene a mucha gente de fotocopiar un libro y dárselo a un amigo, no es la integridad sino la logística; es más fácil y menos caro comprarle a tu amigo una edición rústica.

—Randy Cohen, *The New York Times Magazine*, 26 de marzo de 2000.

12. Hay quienes viven hasta 100 años sin haber contribuido nunca al mejoramiento del género humano. Hay quienes mueren jóvenes en alguna empresa que mejora al género humano. Luego, es absurdo

concentrarse simplemente en algunos esfuerzos científicos para prolongar la longevidad.

—William J. Cousins, “To a long life! But How Long?”.
The New York Times, 25 de diciembre de 1999.

- 13.** La justificación teórica de nuestro argumento [que la legalización del aborto en la década de 1970 redujo sustancialmente la delincuencia en la década de 1990] se apoya en dos supuestos simples: 1) el aborto legal conduce a que nazcan menos bebés “no deseados”, y 2) los bebés no deseados tienen más probabilidad de sufrir abuso y rechazo, por lo tanto, son más propensos a estar involucrados en actividades delictivas en etapas posteriores de la vida.

—Steven Levitt, www.slate.com/dialogues/, 23 de agosto de 1999.

- 14.** Hoy en día, los estudiantes de primer año de universidad han vivido experiencias de la vida adulta durante más tiempo que sus congéneres hace 50 años. [Por lo tanto], lo que tradicionalmente hemos asociado con el despertar intelectual que tiene lugar durante los estudios universitarios, hoy debe tener lugar en la secundaria.

—Leon Botstein, *Jefferson's Children: Education and the Promise of American Culture*, 1998.

- *15.** La institución de educación pública medra con sus propias fallas. Entre peor se desempeñan sus alumnos, más dinero pide (y lo consigue) tanto al público como al gobierno. Entre más dinero consigue, más engorda.

—Ian Hamet, “School for Scandal”.
The Weekly Standard, 23 de agosto de 1999.

- 16.** La audiencia ideal [para los magos] está compuesta por matemáticos, filósofos y científicos, porque una mente lógica, receptiva a las conexiones entre las causas aparentes y sus efectos aparentes, es más propensa a sorprenderse cuando una ilusión alcanza su clímax “ilógico”.

—Martyn Bedford, *The Houdini Girl*, Pantheon Books, 1999.

- 17.** Las acusaciones [de acoso sexual] se basan en el “impacto”, no en la intención; por lo tanto, el acusado es culpable si la parte acusadora lo cree culpable.

—Herbert London, Decano de la New York University, citado en Alan Kors and Harvey Silverglate, *The Shadow University*. The Free Press, 1998.

- 18.** Tomás de Aquino sostenía que la inteligencia humana es un regalo de Dios y, por lo tanto, “aplicarla para entender el mundo no es ofender a Dios, sino complacerlo”.

—Citado por Charles Murray en
Human Accomplishment, New York: HarperCollins, 2003.

19. Las pruebas estandarizadas tienen un impacto racial y étnico desigual; los puntajes de los estudiantes blancos y asiáticos son, en promedio, notablemente más elevados que los de sus compañeros negros e hispanos. Esto se aplica para las pruebas de cuarto grado, los exámenes de admisión a las universidades y otras evaluaciones en los libros de texto. Si una desventaja racial es evidencia de discriminación, entonces todas las pruebas discriminan.

—Abigail Thernstrom, “Testing, the Easy Target”,
The New York Times, 15 de enero de 2000.

***20.** Sin duda, hoy en día no existe meta más importante para la investigación médica que el desarrollo de una vacuna para el SIDA. El año pasado (1998) el SIDA, causado por el VIH (virus de inmunodeficiencia humana) fue la enfermedad infecciosa que más personas mató en todo el mundo, y la epidemia no cede.

—David Baltimore, Presidente del California Institute of Technology, en *The Chronicle of Higher Education*, 28 de mayo de 1999.

Argumento deductivo

Establece su conclusión de manera concluyente; una de las dos clases de argumento

Argumento inductivo

Establece su conclusión sólo con algún grado de probabilidad; una de las dos clases de argumento.

Argumento válido

Si todas las premisas son verdaderas, la conclusión debe ser verdadera; aplica sólo para argumentos deductivos.

Argumento inválido

La conclusión no es necesariamente verdadera, aun cuando todas las premisas sean verdaderas; aplica sólo para argumentos deductivos.

1.4 Argumentos deductivos e inductivos

Todo argumento afirma que sus premisas ofrecen fundamentos para la verdad de su conclusión; tal afirmación es la característica principal de un argumento. Pero hay dos maneras muy distintas en las que una conclusión se sustenta en sus premisas, y, por lo tanto hay dos grandes clases de argumentos: **argumentos deductivos** y **argumentos inductivos**. Entender esta distinción es esencial para el estudio de la lógica.

Un argumento deductivo afirma que su conclusión es apoyada por sus premisas *de manera concluyente*. Un argumento inductivo, en contraste, no afirma tal cosa. Por lo tanto, si juzgamos que en algún pasaje se afirma que un argumento es concluyente, debemos tratar tal argumento como deductivo; si juzgamos que no se está afirmando tal cosa, lo trataremos como inductivo. Puesto que todo argumento es concluyente o no lo es, todo argumento es deductivo o inductivo.

Cuando se sostiene que las premisas de un argumento (si son verdaderas) ofrecen fundamentos incontrovertibles para la verdad de su conclusión, tal afirmación sólo puede ser correcta o incorrecta. Si es correcta, ese argumento es **válido**. Si es incorrecta (esto es, si las premisas siendo verdaderas no establecen la conclusión irrefutablemente, a pesar de que sostengan que lo hacen) el argumento **inválido**.

Para los lógicos, el término *validez* se aplica únicamente a argumentos deductivos. Decir que un argumento deductivo es válido, es decir que no es posible que su conclusión sea falsa si las premisas son verdaderas. Así pues, definimos *validez* de la siguiente manera: **Un argumento deductivo es vá-**

lido cuando, siendo sus premisas verdaderas, su conclusión debe ser verdadera. En el lenguaje cotidiano, desde luego, el término *válido* se utiliza con menos rigor.

Aunque todos los argumentos deductivos afirman que sus premisas garantizan la verdad de su conclusión, por supuesto no todos los argumentos deductivos cumplen tal afirmación. Los argumentos deductivos cuyas premisas no garantizan la verdad de su conclusión, son *inválidos*.

Puesto que todo argumento deductivo o bien logra su objetivo exitosamente o no lo logra, todo argumento deductivo es válido o inválido. Este punto es importante: si un argumento deductivo no es válido, tiene que ser inválido; si no es inválido, tiene que ser válido.

La principal tarea de la lógica deductiva (tratada a detalle en la parte II de este libro) es discernir los argumentos válidos de los inválidos. A lo largo de los siglos, los lógicos han desarrollado técnicas poderosas para hacerlo, pero las técnicas tradicionales para determinar la validez difieren de las empleadas por la mayoría de los lógicos modernos. La primera técnica es la llamada ***lógica clásica***, y tiene su origen en la obra analítica de Aristóteles, la cual se explica en los capítulos 7, 8 y 9 de este libro. Las técnicas de la ***lógica simbólica moderna*** se presentan con detalle en los capítulos 10, 11 y 12. Los lógicos de las dos escuelas difieren en sus métodos y en sus interpretaciones de algunos argumentos, pero los antiguos y los modernos concuerdan en que la tarea fundamental de la lógica deductiva es desarrollar las herramientas que nos permitan distinguir los argumentos válidos de los que no lo son.

Un argumento inductivo no es concluyente. Aun si las premisas de un argumento inductivo son verdaderas, éstas no soportan la conclusión con certeza. Los argumentos inductivos, por lo tanto, afirman algo más débil (pero no menos importante) que sus premisas dan soporte a su conclusión con cierta ***probabilidad***, que siempre está cerca de la certeza. Los términos *validez* e *invalidéz*, por lo tanto, no se aplican a los argumentos inductivos. Por supuesto, podemos evaluar tales argumentos y su evaluación es una tarea primordial de los científicos de cualquier ámbito. Entre mayor sea el nivel de probabilidad conferido por las premisas de un argumento inductivo a su conclusión, mayor es el mérito del argumento. Decimos que los argumentos inductivos pueden ser “mejores” o “peores”, “débiles” o “fuertes”, etcétera. Pero, aun cuando las premisas son verdaderas y proveen un soporte fuerte para la conclusión, tal conclusión no está establecida con certeza. La teoría de la inducción, las técnicas del razonamiento inductivo, los métodos para evaluar argumentos inductivos, y los métodos para cuantificar y calcular probabilidades, se presentan a detalle en la parte III de este libro.

La profunda diferencia entre los argumentos inductivos y los deductivos tiene muchas ramificaciones. Debido a que un argumento inductivo no puede aportar más que cierto grado de probabilidad para su conclusión, siempre es posible que información adicional lo fortalezca o lo debilite. Descubrimientos recientes pueden hacer que cambiemos nuestra estimación de probabilidades,

Lógica clásica

Técnicas tradicionales para el análisis de argumentos deductivos basadas en el trabajo de Aristóteles.

Lógica simbólica moderna

Métodos utilizados por la mayoría de los lógicos modernos para analizar argumentos deductivos.

Probabilidad

La posibilidad de que alguna conclusión (de un argumento inductivo) sea verdadera.

y por lo tanto, pueden llevarnos a juzgar el argumento como mejor (o peor) de lo que lo habíamos pensado. En el universo del argumento inductivo nunca se dispone de *toda* la evidencia, aun cuando la conclusión se juzgue como altamente probable. Los nuevos descubrimientos pueden a final de cuentas refutar lo que antes se creía, y por lo tanto, nunca aseveraremos que una conclusión inductiva es absolutamente certera.

Los argumentos deductivos, por el otro lado, no pueden mejorar o empeorar. O bien, muestran exitosamente una relación convincente entre las premisas y la conclusión, o bien, fracasan. Si un argumento deductivo es válido, no es posible añadir premisas para fortalecerlo. Por ejemplo, si todos los humanos son mortales y Sócrates es humano, podemos concluir sin reservas que Sócrates es mortal (*y esta conclusión se seguirá de las premisas sin importar qué otra cosa pueda ser verdadera en el mundo, y sin importar qué otra información se descubra o agregue*). Si de pronto aprendemos que Sócrates es feo, o que la inmortalidad es una carga, o que las vacas dan leche, ningún hallazgo de éstos ni de ningún otro tipo puede tener un impacto en la validez del argumento original. Las conclusiones que se siguen con certeza de las premisas de un argumento deductivo, se siguen con la misma certeza a pesar de que se le añadan más premisas e independientemente de la naturaleza de esas premisas. Si un argumento es válido, nada en el mundo puede hacerlo más válido; si una conclusión se infiere válidamente a partir de un conjunto de premisas, nada puede agregarse a ese conjunto que haga que la conclusión se siga de una manera más estricta o más válida.

Pero esto no sucede con los argumentos inductivos. En éstos, la relación que se afirma entre las premisas y la conclusión es mucho menos estricta y es de un tipo muy diferente. Considere el siguiente argumento inductivo:

La mayoría de los abogados corporativos son conservadores
 Miriam Graf es una abogada corporativa.
 Por lo tanto, Miriam Graf probablemente es conservadora.

Éste es un buen argumento inductivo; su primera premisa es verdadera, y si su segunda premisa también lo es, es más probable que su conclusión sea verdadera que falsa. Pero en este caso (en contraste con el argumento sobre la mortalidad de Sócrates) es posible que si se anexan nuevas premisas a las dos originales, se debilite o se fortalezca (dependiendo del contenido de las nuevas premisas) el argumento original. Supongamos que también aprendemos que:

Miriam Graf es funcionaria de la American Civil Liberties Union (ACLU)

también supongamos que agregamos la premisa (verdadera) de que

La mayoría de los funcionarios de la ACLU no son conservadores

Ahora, la conclusión (Míriam Graf es conservadora) ya no parece muy probable; el argumento inductivo original se ha debilitado mucho por la presencia de información adicional sobre Míriam Graf. De hecho, si la premisa final se transformara en la proposición universal:

Los funcionarios de la ACLU no son conservadores

Lo opuesto a la conclusión original se seguiría deductivamente (esto es, válidamente) del conjunto completo de las premisas afirmadas.

Por el otro lado, suponiendo que anexamos al conjunto original de premisas la siguiente premisa adicional:

Míriam Graf ha sido por mucho tiempo funcionaria de la National Rifle Association (NRA).

La conclusión original (que es conservadora) tendría soporte en este conjunto aumentado de premisas con una probabilidad mayor que la asignada por las premisas originales.

Los argumentos inductivos no siempre reconocen explícitamente que sus conclusiones son apoyadas sólo con cierto grado de probabilidad. Por otro lado, la mera presencia de la palabra “probabilidad” en un argumento no asegura que éste sea inductivo. Existen algunos argumentos estrictamente deductivos *acerca de* la probabilidad, en los que la probabilidad de cierta combinación de sucesos se deduce de las probabilidades de otros sucesos.*

En resumen, la diferencia entre inducción y deducción radica en la naturaleza de lo que *establecen* los distintos tipos de argumentos sobre las *relaciones entre sus premisas y sus conclusiones*. Así, caracterizaremos los dos tipos de argumento como sigue: **Un argumento deductivo es aquel que establece que su conclusión se sigue de sus premisas con absoluta necesidad, esta necesidad no es cuestión de grado y no depende de ninguna manera de cualquier otra cosa que sea el caso.** En agudo contraste, **un argumento inductivo es aquel que establece que su conclusión se sigue de las premisas sólo con cierta probabilidad, esta probabilidad es cuestión de grado y depende de cualquier otra cosa que sea el caso.**

* Si, por ejemplo, aprendemos que la probabilidad de que salgan tres caras sucesivas en tres lanzamientos al azar de una moneda es de $1/8$, podemos inferir deductivamente que la probabilidad de obtener al menos una cruz en tres lanzamientos al azar de una moneda es de $7/8$. Más ejemplos de este tipo de argumento se presentan en el capítulo 14.

1.5 Validez y verdad

Un argumento deductivo es *válido* cuando es exitoso. Su validez consiste en la relación entre sus proposiciones, entre el conjunto de proposiciones que sirven como premisas y la proposición que sirve como conclusión del argumento en cuestión. Si la conclusión se sigue de las premisas con necesidad lógica, decimos que el argumento es válido. Por lo tanto, *la validez nunca puede aplicarse para una sola proposición por sí misma*, puesto que la *relación* necesaria no puede encontrarse en ninguna proposición única por separado.

La verdad y la falsedad, por otro lado, *son* atributos de las proposiciones individuales. Un enunciado que sirve como premisa en un argumento puede ser verdadero, mientras que el enunciado que funge como conclusión puede ser falso. Esta conclusión puede ser inferida válidamente, pero no tiene sentido decir que una conclusión (o cualquier premisa por separado) es en sí misma válida o inválida.

La **verdad** es el atributo de una proposición que afirma lo que realmente es el caso. Cuando afirmo que el Lago Superior es el más grande de los cinco Grandes Lagos, afirmo lo que realmente es el caso, que es verdad. Si hubiera afirmado que el Lago Michigan es el más grande de los Grandes Lagos, mi aseveración no concordaría con el mundo real; por lo tanto, sería falsa. Este contraste entre validez y verdad es importante: **la verdad y la falsedad son atributos de las proposiciones o los enunciados, la validez e invalidez son atributos de los argumentos.**

Así como el concepto de validez no puede aplicarse a las proposiciones por separado, el concepto de verdad no se aplica a los argumentos. De las varias proposiciones de un argumento, algunas (o todas) pueden ser verdaderas y algunas (o todas) pueden ser falsas. Pero el argumento en su totalidad no es ni *verdadero* ni *falso*. Las proposiciones, que son enunciados acerca del mundo, pueden ser verdaderas o falsas; los argumentos deductivos, que consisten en inferencias hechas a partir de un conjunto de proposiciones hacia otras proposiciones, pueden ser *válidos* o *inválidos*.

Las relaciones *entre* proposiciones verdaderas (o falsas) y argumentos válidos (o inválidos) son de naturaleza crítica y complicada. Estas relaciones se ubican en el corazón de la lógica deductiva. La parte II de este libro se dedica ampliamente al examen de estas relaciones complejas, aunque aquí se presenta una discusión preliminar de la relación entre validez y verdad.

Iniciamos enfatizando que un argumento puede ser válido aun cuando una o más de sus premisas sean falsas. Todo argumento sostiene la relación entre sus premisas y la conclusión derivada de éstas; tal relación puede sostenerse aun cuando las premisas resulten falsas o la verdad de las premisas sea controversial. Este punto fue ilustrado en forma dramática por Abraham Lincoln, en 1858, durante uno de sus debates con Stephen Douglas. Lincoln atacaba el fallo *Dred Scott* de la Suprema Corte, el cual sostenía que los es-

Verdad
Atributo de una proposición que afirma lo que en realidad es el caso.

clavos que habían escapado a los estados del Norte (de Estados Unidos) debían ser regresados a sus dueños del Sur. Lincoln dijo:

Creo que se sigue [del fallo *Dred Scott*], y dejo a consideración de los hombres capaces de argumentar, si tal como lo expongo en forma silogística, el argumento tiene alguna falla:

Nada en la Constitución o en las leyes de ningún estado, puede destruir un derecho clara y expresamente establecido en la Constitución de los Estados Unidos.

El derecho a la propiedad de esclavos está clara y expresamente establecido en la Constitución de los Estados Unidos.

Por lo tanto, nada en la Constitución o en las leyes de ningún estado puede destruir el derecho a la propiedad de esclavos.

Creo que no se puede señalar ninguna falla en el argumento; asumiendo la verdad de las premisas, la conclusión, hasta donde soy capaz de entender, se sigue inevitablemente. Hay una falla en él, según lo veo, pero la falla no está en el razonamiento; la falsedad, es, de hecho, una falla de las premisas. Creo que el derecho a la propiedad de esclavos no está clara y expresamente establecido en la Constitución, y el juez Douglas piensa que lo está. Creo que la Suprema Corte y los responsables de esta decisión [el fallo *Dred Scott*] pueden buscar en vano el lugar en la Constitución donde se establece clara y expresamente el derecho a la propiedad de esclavos. Pienso, por lo tanto, que una de las premisas, de hecho, no es verdadera.¹⁰

El razonamiento del argumento que Lincoln recapitula y ataca no es defectuoso, pero su segunda premisa (que “el derecho a la propiedad de esclavos se establece en la Constitución”) es claramente falsa. Por lo tanto, no puede establecerse la conclusión. El señalamiento lógico de Lincoln es correcto e importante: **un argumento puede ser válido aun cuando su conclusión y una o más de sus premisas sean falsas**. La validez de un argumento, lo subrayamos una vez más, depende únicamente de la *relación* entre las premisas y la conclusión.

Existen muchas combinaciones posibles de premisas y conclusiones verdaderas y falsas, tanto en argumentos válidos como inválidos. A continuación se presentan siete argumentos como ejemplo, cada uno precedido por el enunciado de la combinación (de validez y verdad) que representan. Luego de considerar estos ejemplos (cuyo contenido es deliberadamente trivial), estaremos preparados para formular algunos principios importantes acerca de las relaciones entre verdad y validez.

- I.** Algunos argumentos *válidos* contienen *únicamente* proposiciones *verdaderas*; es decir, premisas verdaderas y conclusión verdadera:

Todos los mamíferos tienen pulmones.
 Todas las ballenas son mamíferos.
 Por lo tanto, todas las ballenas tienen pulmones

- II.** Algunos argumentos *válidos* contienen *únicamente* proposiciones *falsas*; es decir, premisas falsas y conclusión falsa:

Todas las criaturas de cuatro patas tienen alas.
 Todas las arañas tienen cuatro patas.
 Por lo tanto, todas las arañas tienen alas.

Este argumento es válido porque, si sus premisas fueran verdaderas, su conclusión también tendría que ser verdadera, aun cuando sabemos que de hecho, las premisas y las conclusiones de este argumento son falsas.

- III.** Algunos argumentos *inválidos* contienen *únicamente* proposiciones *verdaderas*; es decir, todas sus premisas son verdaderas al igual que su conclusión:

Si fuera dueño de todo el oro que hay en Fort Knox, entonces sería rico
 No soy dueño de todo el oro que hay en Fort Knox.
 Por lo tanto, no soy rico.

La conclusión verdadera de este argumento no se sigue de sus premisas verdaderas. Esto se verá con más claridad cuando se considere el siguiente ejemplo.

- IV.** Algunos argumentos *inválidos* contienen sólo *premisas verdaderas* y su *conclusión es falsa*. Esto se ilustra con un argumento exactamente igual al anterior (III), con los cambios suficientes para tener una conclusión falsa.

Si Bill Gates fuera dueño de todo el oro que hay en Fort Knox, entonces Bill Gates sería rico.
 Bill Gates no es dueño de todo el oro que hay en Fort Knox.
 Por lo tanto, Bill Gates no es rico.

Las premisas de este argumento son verdaderas, pero su conclusión es falsa. Tal argumento no puede ser válido porque es imposible que las premisas de un argumento válido sean verdaderas y su conclusión falsa.

- V.** Algunos argumentos *válidos* tienen *premisas falsas* y una *conclusión verdadera*:

Todos los peces son mamíferos.
 Todas las ballenas son peces.
 Por lo tanto, todas las ballenas son mamíferos.

La conclusión de este argumento es verdadera, tal como sabemos; además, puede ser inferida válidamente a partir de las dos premisas, que son absolutamente falsas.

VI. Algunos argumentos *inválidos* también tienen *premisas falsas* y *conclusión verdadera*:

Todos los mamíferos tienen alas.
 Todas las ballenas tienen alas.
 Por lo tanto, todas las ballenas son mamíferos

De los ejemplos V y VI tomados en conjunto, es claro que no podemos decir, partiendo de la verdad o falsedad de las premisas y conclusiones, si el argumento es válido o inválido.

VII. Algunos argumentos *inválidos*, por supuesto, contienen *sólo* proposiciones *falsas*, es decir, premisas falsas y conclusión falsa:

Todos los mamíferos tienen alas.
 Todas las ballenas tienen alas.
 Por lo tanto, todos los mamíferos son ballenas

Estos siete ejemplos dejan claro que existen argumentos válidos con conclusiones falsas (ejemplo II), al igual que argumentos inválidos con conclusiones verdaderas (ejemplos III y VI). Por consiguiente, es claro que la **verdad o falsedad de la conclusión de un argumento no determina por sí misma la validez o invalidez del argumento**. Más aún, **el hecho de que un argumento sea válido no garantiza la verdad de su conclusión** (ejemplo II).

Las siguientes tablas (referentes a los siete ejemplos de las páginas anteriores) ayudan a aclarar la variedad de combinaciones posibles. La primera tabla muestra que los argumentos inválidos pueden tener cualquier combinación posible de premisas y conclusiones verdaderas y falsas:

	Conclusión verdadera	Conclusión falsa
Premisas verdaderas	Ejemplo III	Ejemplo IV
Premisas falsas	Ejemplo VI	Ejemplo VII

La segunda tabla muestra que los argumentos válidos pueden tener únicamente tres de estas combinaciones de premisas y conclusiones verdaderas y falsas:

Argumentos válidos		
	Conclusión verdadera	Conclusión falsa
Premisas verdaderas	Ejemplo I	—
Premisas falsas	Ejemplo V	Ejemplo II

La posición en blanco en la segunda tabla muestra un punto fundamental: *si un argumento es válido y sus premisas son verdaderas, podemos tener la certeza de que su conclusión también lo es*. Dicho de otro modo: *si un argumento es válido y su conclusión es falsa, no todas sus premisas pueden ser verdaderas*. Algunos argumentos perfectamente válidos tienen conclusiones falsas, pero este tipo de argumentos tienen que tener al menos una premisa falsa.

Cuando un argumento es válido y todas sus premisas son verdaderas, decimos que es **contundente**. La conclusión de un argumento contundente obviamente tiene que ser verdadera, y sólo un argumento contundente puede establecer la verdad de su conclusión. Si un argumento deductivo no es contundente (esto es, si el argumento no es válido, o bien si no todas sus premisas son verdaderas) no puede establecer la verdad de su conclusión aun cuando de hecho la conclusión sea verdadera.

Probar la verdad o falsedad de las premisas es tarea de la ciencia en general, puesto que las premisas pueden lidiar con cualquier tema. El lógico no está tan interesado (profesionalmente) en la verdad o falsedad de las proposiciones como en la relación que mantienen entre sí. Por relaciones “lógicas” entre las proposiciones queremos decir aquellas relaciones que determinan la corrección o incorrección de los argumentos en que se encuentran. La tarea de determinar la corrección o incorrección de los argumentos recae por completo en el campo de la lógica. Al lógico le interesa la corrección incluso de aquellos argumentos cuyas premisas pueden ser falsas.

¿Por qué no nos concentramos en los argumentos con premisas verdaderas e ignoramos todos los demás? Porque la corrección de los argumentos cuyas premisas se desconoce si son o no verdaderas, puede ser de gran importancia. Por ejemplo, en la ciencia verificamos teorías *deduciendo* consecuencias comprobables a partir de premisas teóricas inciertas, pero no podemos saber de antemano qué teorías son verdaderas. En la vida diaria, a menudo tenemos que elegir entre diferentes cursos de acción, no sin antes intentar deducir las consecuencias de cada uno de ellos. Para no engañarnos a nosotros mismos, debemos razonar correctamente acerca de las consecuencias de las diferentes alternativas, tomando cada una como una premisa. Si estuviéramos interesados

Contundente
Argumento que es válido y sólo contiene premisas verdaderas

sólo en argumentos con premisas verdaderas, no podríamos saber qué conjunto de consecuencias perseguir hasta que supiéramos cual de las premisas alternativas era verdadera. Pero si supiéramos qué premisa de las alternativas es verdadera, no necesitaríamos razonar sobre ello para nada, puesto que el propósito de nuestro razonamiento es ayudarnos a decidir cuál de las premisas *bacemos* verdadera. Limitar nuestra atención sólo a los argumentos con premisas que sabemos que son verdaderas sería, por lo tanto, contraproducente.

En la parte II del libro se exponen a detalle los métodos efectivos para establecer la validez o invalidez de los argumentos deductivos.

EJERCICIOS

Construya una serie de argumentos deductivos, del tema de su elección, cada uno con sólo dos premisas y que tengan las siguientes características:

- *1. Un argumento válido con una premisa verdadera, una premisa falsa y conclusión falsa.
2. Un argumento válido con una premisa verdadera, una premisa falsa y conclusión verdadera.
3. Un argumento inválido con dos premisas verdaderas y conclusión falsa.
4. Un argumento inválido con dos premisas verdaderas y conclusión verdadera.
- *5. Un argumento válido con dos premisas falsas y conclusión verdadera.
6. Un argumento inválido con dos premisas falsas y conclusión verdadera.
7. Un argumento inválido con una premisa verdadera, premisa falsa y una conclusión verdadera.
8. Un argumento válido con dos premisas verdaderas y conclusión verdadera.

RESUMEN

En este capítulo se hace una introducción a los conceptos fundamentales de lógica.

En la sección 1.1 explicamos por qué la **lógica** se define como **el estudio de los métodos y principios utilizados para discernir el razonamiento correcto del incorrecto**.

En la sección 1.2 explicamos las **proposiciones**, que pueden ser afirmadas o negadas, y que son verdaderas o falsas, y las distinguimos de las oraciones en las que puedan ser expresadas.

En la sección 1.3 explicamos el concepto de **argumento**, un conjunto de proposiciones de las cuales una es la **conclusión** y la(s) otra(s) es(son) **premis(a)s** que se ofrece(n) como su soporte.

En la sección 1.4 explicamos e ilustramos la diferencia entre argumentos **deductivos** e **inductivos**. Definimos un argumento deductivo como aquel que sostiene que su conclusión se sigue necesariamente de sus premisas, y un argumento deductivo válido como aquel en el que la conclusión es necesariamente verdadera si las premisas son verdaderas. Definimos un argumento inductivo como aquel cuya conclusión tiene algún grado de probabilidad de ser verdadera, pero que no es necesariamente verdadera. Como explicamos, un argumento inductivo puede juzgarse como mejor o peor, pero no puede caracterizarse como válido o inválido.

En la sección 1.5 explicamos e ilustramos en parte las relaciones complicadas entre la **validez (o invalidez)** de los **argumentos deductivos** y la **verdad (o falsedad) de las proposiciones**.

Notas del capítulo 1

¹E.W. Schipper, *A First Course in Modern Logic*, 1959.

²William L. Shirer, *Auge y caída del Tercer Reich* (New York: Simon & Schuster, 1960).

³Abraham Lincoln, mensaje anual al Congreso, 3 de diciembre de 1861.

⁴David Hayden, "Thy Neighbor, Thy Self", *The New York Times*, 9 de mayo de 2000.

⁵"Ban Cigarettes", *Orlando Sentinel*, 27 de febrero de 1992.

⁶Jeremy Bentham, *Principles of Legislation*, 1802.

⁷Richard Zare, "Big News for Earthlings", *The New York Times*, 8 de agosto de 1996.

⁸Peter Singer, "What Should a Billionaire Give and What Should You?" *The New York Times Magazine*, 17 de diciembre de 2006.

⁹R.A. Firestone, "Bench Warmer", *The New York Times*, 20 de febrero de 2001.

¹⁰Tomado de *The Collected Works of Abraham Lincoln*, vol. 3, Roy P. Basler, editor, Rutgers University Press, 1953.