RAZONAMIENTO INDUCTIVO

Venid ahora, y razonemos juntos.
— Isaías, 1:18

Toda nuestra vida vivimos dando y aceptando razones.
Las razones son la moneda que pagamos por las creencias que tenemos.
—Edith Watson Schipper

Los argumentos inductivos, a diferencia de los argumentos deductivos, proveen conclusiones cuyo contenido excede al de sus premisas. Es precisamente esta característica la que hace que los argumentos inductivos sean indispensables para el soporte de vastas áreas del conocimiento. Al mismo tiempo, da origen a problemas filosóficos extremadamente difíciles en el análisis del concepto de soporte inductivo. A pesar de estas dificultades, podemos explicar y examinar algunas formas importantes del argumento inductivo y algunas falacias inductivas comunes.

► Corrección inductiva

♦ El propósito fundamental de los argumentos

El propósito fundamental de los argumentos, ya sean deductivos o inductivos, es establecer conclusiones verdaderas sobre la base de premisas verdaderas. En otras palabras, queremos que nuestros argumentos tengan conclusiones verdaderas si tienen premisas verdaderas. Como hemos visto, los argumentos deductivos válidos *necesariamente* tienen esa característica.

♦ Propósito específico de los argumentos inductivos

Los argumentos inductivos, sin embargo, tienen también otro propósito. Ellos están diseñados para establecer conclusiones cuyo contenido va allá del contenido de las premisas. Para hacer esto, los argumentos inductivos deben sacrificar la necesidad de los argumentos deductivos.

♦ Distinción entre argumentos deductivos e inductivos.

A diferencia de un argumento deductivo válido, un argumento inductivo lógicamente correcto puede tener premisas verdaderas y una conclusión falsa. Sin embargo, aunque no podamos garantizar que la conclusión de un argumento inductivo sea verdadera en caso de que las premisas sean verdaderas, todavía, las premisas de un argumento inductivo correcto siguen soportando o dando peso a la conclusión. Similarmente, si las premisas de un argumento deductivo válido son verdaderas, la conclusión debe ser verdadera; si las premisas de un argumento inductivo correcto son verdaderas, lo mejor que podemos decir es que la conclusión es probablemente verdadera. La idea básica es esta: en la inducción, a diferencia de la deducción, no podemos estar seguros de que las conclusiones sean siempre verdaderas si las premisas son verdaderas, pero podemos hacer todo el esfuerzo para hacerlas verdaderas tantas veces como sea posible. Para lograr este fin, intentamos clasificar los argumentos inductivos en varios tipos. Un argumento inductivo es correcto si pertenece a un tipo en el que la mayoría de los argumentos con premisas verdaderas tienen conclusiones verdaderas.

De los argumentos deductivos se predica que son válidos o inválidos; de los argumentos inductivos se dice que son correctos, y de estos se predica que los hay mejores o peores, dependiendo del grado de fuerza o soporte que sus premisas dan a la conclusión. Cuando un argumento inductivo tiene errores, no se dice de él que es incorrecto, sino que es una falacia. Los

argumentos deductivos son completamente válidos o totalmente inválidos; no hay grados de validez parcial. Reservamos el término "válido" para aplicarlo a los argumentos deductivos; continuaremos usando el término "correcto" para evaluar los argumentos inductivos. Hay ciertos errores que pueden dejar a los argumentos inductivos sin valor de manera absoluta o práctica. Nos referiremos a estos errores como "falacias inductivas". Cuando un argumento inductivo es falaz sus premisas no soportan su conclusión. Por otro lado, entre argumentos inductivos correctos hay grados de fuerza o soporte. Las premisas de un argumento inductivo correcto pueden dejar la conclusión extremadamente probable, o probable en algún grado. Consecuentemente, las premisas de un argumento inductivo correcto, si son verdaderas, constituyen razones, con algún grado de fuerza, para aceptar la conclusión.

Hay otra diferencia entre los argumentos deductivos e inductivos que está estrechamente relacionada con aquellas ya mencionadas. Dado un argumento deductivo válido, podemos añadir las premisas que queramos sin destruir su validez. Este hecho es obvio. El argumento original es tal que, si sus premisas son verdaderas, su conclusión debe ser verdadera; esta característica permanece no importa cuantas premisas sean añadidas con tal que las premisas originales no sean quitadas. En contraste con esto, el grado de apoyo a la conclusión de las premisas de un argumento inductivo puede ser aumentado o disminuido por pruebas adicionales en la forma de premisas adicionales. Ya que la conclusión de un argumento inductivo puede ser falsa aun cuando las premisas sean verdaderas, pruebas pertinentes adicionales pueden capacitarnos para determinar sin fallar si, en realidad, la conclusión es verdadera o falsa. Por lo tanto, una característica general de los argumentos inductivos, que está completamente ausente de los argumentos deductivos, es que la evidencia adicional puede ser pertinente al grado al cual se soporta la conclusión. En lo que concierne a los argumentos inductivos, la evidencia adicional puede tener una importancia crucial.

► Tipos de argumentos inductivos correctos, y algunas falacias inductivas

En las secciones siguientes de este capítulo discutiremos varios tipos de argumentos inductivos correctos y varias falacias. Antes de empezar esta discusión, es importante mencionar un problema fundamental concerniente a la corrección inductiva. El filósofo David Hume (1711-1776), en *Un tratado sobre la Naturaleza Humana* (1739-1740) y *Una investigación acerca de la comprensión humana* (1748), señala serias dificultades que surgen al tratar de probar la corrección de argumentos inductivos. Desde entonces ha habido una controversia considerable acerca de este problema—usualmente llamado "el problema de la justificación de la inducción". Expertos disienten ampliamente sobre la naturaleza de la corrección inductiva, sobre si el problema de Hume es un problema genuino, y sobre los métodos para mostrar que un tipo particular de argumento inductivo es correcto. A pesar de esta controversia, hay un acuerdo razonable significativo en cuanto a qué tipos de argumento inductivo son correctos. No entraremos en el problema de la justificación de la inducción; más bien, intentaremos caracterizar algunos de los argumentos inductivos al rededor de los cuales hay acuerdo general e imparcial.

♦ Inducción por enumeración

De lejos el tipo más simple de argumento inductivo es *la inducción por enumeración.* En argumentos de este tipo, una conclusión con respecto a todos los miembros de una clase se saca de las premisas que se refieren a los miembros *observados* de esa clase.

a] Suponga que tenemos un barril de granos de café. Después de revolverlos, removemos una muestra de granos, tomando

partes de la muestra de diferentes partes del barril. Al ser examinados, se encuentra que todos los granos de la muestra son de grado **A**. Entonces concluimos que todos los granos en el barril son de grado **A**.

Este argumento se puede escribir en la siguiente forma:

b] Todos los granos de la muestra observada son de grado **A.**
► Todos los granos del barril son de grado **A**.

La premisa expone la información acerca de los miembros de la clase de granos observada en el barril; la conclusión es una afirmación sobre todos los miembros de esa clase. Es una generalización basada en la observación de la muestra.

No es esencial que la conclusión de una inducción por enumeración tenga la forma "Todos los F son G". Frecuentemente, la conclusión afirmará que un cierto porcentaje de F son G. Por ejemplo,

c] Suponga que tenemos otro barril de granos de café, y que tomamos una muestra de él como en *a*. Después de examinarla, encontramos que el 75 por ciento de los granos de la muestra son de grado **A**. Concluimos que el 75 por ciento de todos lo granos del barril son de grado **A**.

Este argumento es similar a *b*.

d] El 75 por ciento de los granos en la muestra observada son de grado **A**.
► El 75 por ciento de los granos en el barril son de grado **A**.

- *Forma general de la inducción por enumeración*

Ambos *b* y *d* comparten la misma forma. Debido a que "todos" significa "100 por ciento", la forma de ambos argumentos puede darse como sigue:

e] El Z por ciento de los miembros observados de F son G.
► El Z por ciento de F es G.

Esta es la forma general de la inducción por enumeración. Si la conclusión es "El 100 por ciento de F son G" (e.d. "Todos los F son G") o " El 0 por ciento de F son G" (e.d. "Ningún F es G"), *es una generalización universal.* Si Z es algún porcentaje diferente de 0 o 100, la conclusión es una generalización estadística.

Algunos ejemplos adicionales de inducción por enumeración:

f] Un encuestador de opinión pública interroga a cinco mil personas en los Estados Unidos, para determinar sus opiniones sobre la conveniencia de admitir a la China Comunista a las Naciones Unidas. De los interrogados, el 72 por ciento se opuso a la admisión de la China Comunista. El encuestador concluyó que el 72 por ciento (aproximadamente) de la gente en los Estados Unidos se oponía a la admisión de la China Comunista a las Naciones Unidas.

g] En una cierta factoría, hay una máquina que produce destapadores de latas. Un inspector examina una décima parte de todos los destapadores producidos por esta máquina. En su muestra, él encuentra que el 2 por ciento de los destapadores son defectuosos. La administración concluye, sobre la base de esta información, que el 2 por ciento (aproximadamente) de los abridores de lata producidos por la máquina son defectuosos.

h] Mucho del aprendizaje de la experiencia consiste en hacer inducciones por enumeración. Todos los incendios observados han sido calurosos; concluimos que todos los incendios son calurosos. Toda ocasión para beber agua cuando uno tiene sed ha resultado en satisfacción de esa sed. Todo limón hasta ahora saboreado ha sido ácido; en

el futuro los limones tendrán sabor ácido.

● *La inducción por enumeración fácilmente puede producir conclusiones falsas de premisas verdaderas.*

Esto es de esperarse, porque es la característica de todos los argumentos inductivos. Todo lo que podemos hacer es tratar de construir nuestros argumentos inductivos en una forma que minimicen las probabilidades de obtener conclusiones falsas a partir de premisas verdaderas. En particular, hay dos maneras específicas para disminuir las probabilidades de error con respecto a la inducción por enumeración. Estas serán consideradas en las próximas dos secciones.

♦ La estadística insuficiente

● *La falacia de la estadística insuficiente o "la falacia del salto a una conclusión"*

La falacia de la estadística insuficiente es la falacia de hacer una generalización inductiva antes de que los datos suficientes que garantizan la generalización hayan sido acumulados. Esta falacia podría bien llamarse " la falacia del salto a una conclusión" .

a] En los ejemplos *a* y *c* de la sección precedente, suponga que cada una de las muestras observadas había consistido solamente de cuatro granos de café. Esto seguramente no habría sido información suficiente para hacer una generalización confiable. Por otro lado, una muestra de varios miles de granos sería muy grande para una generalización mucho más confiable.

b] De un encuestador de opinión pública que entrevistó solamente a diez personas difícilmente podría decirse que tiene suficiente evidencia para garantizar cualquier conclusión sobre el clima de opinión general de la nación.

c] Una persona que rehúsa comprar un automóvil de una cierta marca porque conoce a alguien que tenía un "limón" está probablemente, con base en una evidencia muy exigua, haciendo una generalización acerca de la frecuencia con que los fabricantes en cuestión producen automóviles defectuosos.

d] Las personas que son propensas a manifestar sus prejuicios racistas, contra la religión, o contra las minorías nacionales son dadas a arrasar con generalizaciones a todos los miembros de un grupo determinado con base en la observación de dos o tres casos.

Es fácil ver que los anteriores ejemplos son todos muy típicos de errores que se cometen todos los días por toda clase de personas. La falacia de la insuficiencia estadística es en realidad muy común.

Sería muy conveniente, si pudiéramos, poner algún número definido y decir que siempre tenemos datos suficientes si los casos examinados sobrepasan este número. Desafortunadamente, esto no puede hacerse. El número de instancias que constituyen suficientes estadísticas varía de un caso a otro, de un área de investigación a otra. Algunas veces dos o tres casos pueden ser suficientes; algunas veces pueden requerirse millones de casos. El número de casos que sean suficientes puede conocerse solamente por experiencia en el área particular de investigación que esté bajo consideración.

Hay otro factor que influye en el problema de cuántos casos se necesitan. Cualquier número de casos constituye alguna evidencia; la cuestión en discusión es si tenemos suficiente evidencia para sacar una conclusión. Esto depende en parte del grado de confiabilidad que nosotros deseemos. Si es muy poquito lo que está en juego—si no importa mucho que nos equivoquemos—entonces podemos generalizar sobre la base de

relativamente unos pocos datos. Si es mucho lo que está en juego, entonces necesitamos mucho más evidencia.

♦ La estadística sesgada

Es importante no solamente tener un número más que suficiente de casos, sino también evitar la selección de ellos en una forma que prejuzgue el resultado. Si las generalizaciones inductivas tienen que ser confiables, ellas deben basarse en muestras representativas. Desafortunadamente, nunca podemos estar seguros de que nuestras muestras sean verdaderamente representativas, pero podemos hacer lo mejor para evitar que eso no sea así.

● *La falacia de la estadística sesgada*

La falacia de la estadística *sesgada* consiste en basar una generalización inductiva en una muestra que se sabe que no es representativa o en la que hay buena razón para creer que puede ser no representativa.

a] En el ejemplo *a* de la sección *Inducción por enumeración*, fue importante revolver los granos del barril antes de seleccionar nuestra muestra; de otra manera se habría tenido el peligro de obtener una muestra no representativa. Es enteramente posible que alguien pueda haber llenado el barril casi por completo de granos de inferior calidad, colocando una pequeña capa encima de granos de alta calidad. Mezclando el barril completamente superamos el peligro de tomar una muestra no representativa.

b] Mucha gente denigra de la habilidad que tiene el que pronostica el tiempo para hacer predicciones exactas. Quizás el meteorólogo tenga una queja legítima cuando dice, " Cuando hago las cosas bien nadie las recuerda; cuando estoy equivocado nadie olvida".

c] El prejuicio racial, religioso o nacional es muchas veces reforzado por estadísticas sesgadas. Una característica indeseable se atribuye a un grupo minoritario. Entonces todos los casos en que un miembro del grupo manifiesta esta característica son cuidadosamente observados y recordados, mientras que aquellos casos en que un miembro del grupo no manifiesta la característica indeseable son completamente ignorados.

d] Francis Bacón [1561-1626] da un ejemplo llamativo de estadística sesgada en el siguiente pasaje:

"La comprensión humana en cuanto una vez ha adoptado una opinión (ya sea como la opinión recibida o como conformándose a ella misma), formula todas las cosas de otro modo para respaldarla y estar de acuerdo con ella. Y aunque haya un mayor peso y número de casos encontrados en la otra parte, todavía a estos desatiende o desprecia, o por alguna distinción los pone aparte y rechaza; a fin de que por esta grande y perniciosa predeterminación la autoridad de sus anteriores conclusiones permanezca inviolada. *Y por lo tanto fue una buena respuesta dada por alguien cuando le mostraron una foto que colgaba en un templo de aquellos que habían cumplido sus promesas cuando se habían escapado del naufragio, y le hacían decir si él no reconocía ahora el poder de los dioses,—'Ay', preguntó de nuevo, 'Pero donde están pintados los que fueron ahogados después de haber hecho sus votos?* Y tal es la forma de todas las supersticiones, ya sea en la astrología, sueños, presagios, juicios divinos, o cosas por el estilo; en que los hombres, teniendo deleite en esas vanidades, prestan atención a los eventos donde ellos están cumplidos, pero donde fallan, aunque esto ocurra con más frecuencia, los rechazan y pasan por alto".

e] En 1936 el *Literary Digest* condujo una encuesta preelectoral para predecir el resultado de la disputa Roosevelt-Landon. Alrededor de diez millones de papeletas (de votos) fueron enviadas y por encima de

dos millones doscientas cincuenta mil fueron respondidas. La encuesta del *Literary Digest* no cometió la falacia de la estadística insuficiente, porque el número de papeletas devueltas constituye una muestra extremadamente grande. Sin embargo, los resultados fueron desastrosos. La encuesta predijo una victoria para Landon y pronosticó solamente el 80 por ciento de los votos que Roosevelt en realidad recibió. Poco después, el magazine con su encuesta, que había costado casi medio millón de dólares, fracasó. Hubo dos fuentes mayores de sesgo. Primero, los nombres de la gente encuestada fueron tomados principalmente de listas de subscriptores de teléfonos y listas de matrículas de automóviles. Otros estudios mostraron que el 59 por ciento de subscriptores de teléfonos y el 56 por ciento de propietarios de automóviles favorecieron a Landon, aunque solamente el 18 por ciento de esa asistencia lo favoreció. Segundo, hay un sesgo en el grupo de gente que voluntariamente les retorna los cuestionarios por correo. Este sesgo probablemente refleja la diferencia que operaba en las clases económicas, en el primer caso. Aun en esos casos en los que el *Literary Digest* utilizó listas de votantes registrados, los retornos mostraron un fuerte sesgo para Landon.

● *La forma más descarada de la falacia de la estadística sesgada ocurre cuando uno simplemente cierra los ojos a cierta clase de evidencia que usualmente es desfavorable a la creencia que uno tiene.*

Los ejemplos *b* y *c* ilustran la falacia en esta forma cruda. En otros casos, especialmente en el *e,* hay involucradas cuestiones muy sutiles. Sin embargo, hay un procedimiento que en general está diseñado para disminuir la probabilidad de obtener una muestra que no es representativa. Los casos examinados deben diferir tan ampliamente como sea posible, con tal que sean pertinentes. Si nuestro interés es establecer una conclusión de la

forma " el Z por ciento de F es G", entonces nuestros casos, para que sean pertinentes, todos deben ser miembros de F. Una forma de intentar evitar una muestra sesgada es examinar tan ampliamente como sea posible una variedad de miembros de F. Adicionalmente, si podemos saber qué porcentajes de todos los miembros de F son de varias clases, podemos ver que nuestra muestra refleja la composición de toda la clase.

f] Para predecir el resultado de una elección, una encuesta de opinión pública entrevistará a un cierto número de votantes rurales y a un cierto número votantes urbanos; un cierto número de votantes de clase alta, de clase media, y de la clase más baja; un cierto número de votantes de las diferentes secciones del país; etc. En esta forma se acumula una variedad de casos, y además, esta variedad de la muestra refleja los porcentajes de la composición de toda la población votante.

Hemos discutido las falacias de la insuficiencia estadística y la estadística sesgada como errores que se evitan mediante la inducción por enumeración. Esencialmente la misma clase de falacia puede ocurrir con cualquier clase de argumento inductivo. Es siempre posible aceptar una conclusión inductiva sobre la base de muy poca evidencia, y es siempre posible que la evidencia inductiva sea sesgada. Debemos, por lo tanto, andar a la caza de estas falacias en todos los tipos de argumentos inductivos.

♦ El silogismo estadístico

● *Muchas veces ocurre que una conclusión establecida mediante un argumento se usa como premisa en otro argumento.*

a] En el ejemplo *a* [sección inducción por enumeración] concluimos, usando la inducción por enumeración, que todos los granos de café de un cierto *barril eran de grado A*. Usando esa conclusión como una premisa de un *cuasi-silogismo* podemos

concluir que el siguiente grano de café sacado del barril será de grado A.

Todos los granos del barril son de grado A.
El siguiente grano que se saque del barril es un grano que está en el barril.
► El siguiente grano que se saque del barril es de grado A.

En este ejemplo, la conclusión de la anterior inducción por enumeración es una generalización universal. Sin embargo, si la conclusión de la inducción anterior es una generalización estadística, obviamente no podemos construir el mismo tipo de argumento *deductivo*. En este caso, podemos construir un argumento inductivo del tipo llamado "silogismo estadístico" (por su semejanza con el silogismo categórico).

b] En el ejemplo c [sección inducción por enumeración] concluimos, usando la inducción por enumeración, que el 75 por ciento de los granos de café en un cierto barril eran de grado A. Podemos usar esta conclusión como una premisa y construir el siguiente argumento:

El 75 por ciento de los granos en el barril son de grado A.
El siguiente grano que se saque del barril es un grano que está en barril.
► El siguiente grano que se saque del barril es de grado A.

Obviamente, la conclusión del argumento *b* podría ser falso aun si las premisas fueran verdaderas. Sin embargo, si la primera premisa es verdadera y usamos el mismo tipo de argumento para cada uno de los granos que están en el barril, obtendremos una conclusión verdadera en el 75 por ciento de estos argumentos y una conclusión falsa en solamente el 25 por ciento de ellos. Por otro lado, si tuviéramos que concluir de estas premisas que el siguiente grano que se saque no es de grado A, obtendríamos conclusiones falsas en el 75 por ciento de tales argumentos y conclusiones verdaderas en solamente el 25 por ciento de ellos.

Claramente, es mejor concluir que el siguiente grano será de grado A que concluir que no será de grado A.

● *La forma del silogismo estadístico puede representarse como sigue:*

c] Los Z por ciento de F son G.
x es F
► x es G

La fuerza del silogismo estadístico depende del valor de Z. Si Z está muy cerca de 100, tenemos un argumento muy fuerte; es decir, las premisas son un soporte muy fuerte para la conclusión. Si Z es igual a 50, las premisas no ofrecen soporte para la conclusión, porque las mismas premisas soportarían igualmente la conclusión " x no es G". Si Z es menor que 50, las premisas no soportan la conclusión; al contrario, ellas soportan la conclusión "x no es G". Si Z está cerca de cero, las premisas ofrecen fuerte soporte a la conclusión "x no es G".

La primera premisa de un silogismo estadístico puede afirmarse en términos de un valor numérico exacto para Z, pero en muchos casos será una afirmación menos exacta.

● *Las siguientes clases de afirmaciones son también aceptables como primeras premisas en los silogismos estadísticos:*

d] Casi todos los F son G.
La vasta mayoría de los F son G.
La mayor parte de los F son G.
Un alto porcentaje de los F son G.
Hay una alta probabilidad de que un F sea un G.

Usted puede sentirse incómodo con argumentos como el *b,* en el cual se da la conclusión sin reserva; quizá usted cree que la conclusión debería interpretarse "El siguiente grano que se saque

del barril será probablemente de grado A". A fin de tratar con este problema, consideremos el argumento *a*, que podría traducirse menos formalmente:

e] Ya que el 75 por ciento de los granos que están en el barril son de grado A, el próximo grano que se saque del barril será probablemente de grado A.

Obviamente, no hay necesidad en el simple hecho de que el próximo grano sea de grado A. Como lo observamos anteriormente, una forma verbal como "debe ser" sirve para indicar que una afirmación es la conclusión de un argumento deductivo. La necesidad que indica es esta: si las premisas son verdaderas, la conclusión *debe ser* verdadera. La conclusión del argumento deductivo es esta: "El próximo grano que se saque del barril es de grado A"; no "El próximo grano que se saque del barril *debe ser* de grado A." "Debe ser" significa una cierta relación entre las premisas y la conclusión; no es parte en sí misma de la conclusión. Similarmente, el argumento *b* podría afirmarse informalmente :

f] Ya que el 75 por ciento de los granos que están en el barril son de grado A, el próximo grano que se saque del barril es *probablemente* de grado A.

En este caso, el término "probablemente" indica que se está dando una conclusión *inductiva*. Así como "debe ser" significa una relación deductiva entre las premisas y la conclusión en *e*, de la misma manera probablemente" significa una relación inductiva entre las premisas y la conclusión en *f*. Así como "debe ser" no es parte de la conclusión misma, del mismo modo "probablemente" no es parte de la conclusión misma.

Este punto puede reforzarse aun más. Considere el siguiente silogismo estadístico:

g] La inmensa mayoría de los americanos de treinta y cinco años sobrevivirán por tres años más.
Henry Smith es un americano de treinta cinco años.
► Henry Smith sobrevivirá por tres años más.

Suponga, sin embargo, que Henry Smith tiene un caso avanzado de cáncer de pulmón. Entonces podemos establecer también el siguiente silogismo estadístico:

h] La inmensa mayoría de la gente con casos avanzados de cáncer de pulmón no sobrevivirán por más de tres años.
Henry Smith tiene un caso avanzado de cáncer de pulmón.
► Henry Smith no sobrevivirá por más de tres años.

Las premisas de *g* y *h* podrían ser todas verdaderas; ellas no son incompatibles entre sí. Las conclusiones de *g* y *h* se contradicen entre sí. Esta situación puede surgir solamente con argumentos inductivos. Si dos argumentos deductivos válidos tienen premisas compatibles, ellos no pueden tener conclusiones incompatibles. Esta situación se mejora de manera evidente añadiendo "probablemente" como un modificador en la conclusiones de *g* y *h*. Todavía sería contradictorio decir que Henry probablemente sobrevivirá por tres años más, y que no sobrevivirá por tres años más.

Dados dos argumentos como *g* y *h,* ¿cuál aceptaríamos? En un sentido, debemos aceptar ambos argumentos. Ambos argumentos tienen forma inductiva correcta y ambos tienen premisas verdaderas. Sin embargo, no podemos aceptar ambas conclusiones, porque hacerlo sería aceptar una contradicción. La dificultad es que ni *g* ni *h* incorporan toda la evidencia pertinente concerniente a la supervivencia de Henry Smith. Las premisas de *g* afirman solo parte de nuestra evidencia, y las premisas de *h* afirman solamente parte de nuestra evidencia. Sin embargo, no será suficiente con simplemente combinar las premisas de *g* y *h* para construir un nuevo argumento:

i] La inmensa mayoría de los americanos de treinta y cinco años sobrevivirán por más de tres años.
La inmensa mayoría de la gente con casos avanzados de cáncer de pulmón no sobrevivirán por más de tres años.
Henry Smith es un americano de treinta y cinco años con un caso de cáncer de pulmón.
►?

De las premisas de *i,* en cuanto a la supervivencia de Henry Smith, no podemos deducir ninguna conclusión, aun inductivamente. Para que podamos concluir cualquier cosa, deductiva o inductivamente, de las dos primeras premisas de *i*, los americanos de treinta y cinco años pueden ser una clase excepcional de gente con respecto al cáncer de pulmón. La inmensa mayoría de ellos puede sobrevivir al cáncer de pulmón o la taza de supervivencia puede ser alrededor del 50 por ciento. Ninguna conclusión puede sacarse. Sin embargo, tenemos más evidencia. Sabemos que los americanos con treinta y cinco años no constituyen una clase excepcional; la inmensa mayoría de los americanos de treinta y cinco años con casos avanzados de cáncer de pulmón no sobreviven por más de tres años. Por lo tanto, podemos construir el siguiente silogismo estadístico:

j] La inmensa mayoría de americanos de treinta y cinco años con casos avanzados de cáncer de pulmón no sobreviven por más de tres años.
Henry Smith es un americano de treinta y cinco años con un caso avanzado de cáncer de pulmón.
► Henry Smith no sobrevivirá por más de tres años.

Asumiendo que las premisas de j encarnan toda la evidencia pertinente que tenemos, podemos aceptar la conclusión de j.

● *El efecto de la evidencia adicional es relevante para los argumentos inductivos en una forma en que no lo es para los argumentos deductivos.*

Ahora podemos ver toda la fuerza de la observación que se hizo en la sección sobre corrección inductiva en el sentido de que el efecto de la evidencia adicional es relevante para los argumentos inductivos en una forma en que no lo es para los argumentos deductivos. La conclusión de un argumento deductivo es aceptable si (1) las premisas son verdaderas y (2) el argumento tiene una forma correcta. Estas dos condiciones no son suficientes para hacer aceptable la conclusión de un argumento inductivo; debe añadirse una condición más. La conclusión de un argumento inductivo es aceptable si (1) las premisas son verdaderas, (2) el argumento tiene una forma correcta, y (3) las premisas del argumento incluyen toda la evidencia relevante disponible. Este último requerimiento se llama "el requerimiento de la evidencia total".

♦ El argumento de la autoridad

● *Forma incorrecta de la apelación a la autoridad*

Un método frecuente para intentar la justificación de una conclusión es citar una persona, institución o escribir lo que asevera esa conclusión. Este tipo de argumento tienen la forma

a] x asevera p.
► p.

Tal como se presenta, esta forma es claramente falaz. Sin embargo, hay usos de la autoridad que son tanto correctos como incorrectos. Sería un error, propio de un estudiante de primeros semestres, suponer que toda apelación a la autoridad es ilegítima, puesto que el uso adecuado de la autoridad juega un papel indispensable en la acumulación y aplicación del conocimiento. Si tuviéramos que rechazar toda apelación a la autoridad, tendríamos que sostener, por ejemplo, que nadie puede justificarse cuando acepta el dictamen de un médico experto en una enfermedad. En lugar de eso, uno tendría que llegar a ser el

mismo médico experto en esa materia, y enfrentar la tarea imposible de hacer las cosas sin apoyarse en los resultados de otros investigadores. En lugar de rechazar la apelación a la autoridad completamente, debemos intentar distinguir las apelaciones correctas de las incorrectas.

- *Forma correcta de la apelación a la autoridad*

En realidad, con frecuencia practicamos los usos legítimos de la autoridad. Consultamos libros de texto, enciclopedias, y expertos en varios campos. En estos casos la apelación se justifica por el hecho de que se sabe que la autoridad es honesta y bien informada en las materias bajo consideración. A menudo tenemos buenos fundamentos para creer que la autoridad usualmente está en lo correcto. Finalmente—y este es un punto crucial—se sabe que el experto ha basado su juicio sobre pruebas objetivas que podrían, si fuere necesario, ser examinadas y verificadas por cualquier otra persona competente. Bajo estas condiciones, diremos que la autoridad es *confiable*. La apelación a la autoridad es legítima, porque el testimonio de una autoridad confiable es la evidencia para la conclusión. La siguiente forma del argumento es correcta:

b] x es una autoridad confiable con respecto a p.
x asevera *p*.
► *p*.

Esta forma no es deductivamente válida, porque la premisa puede ser verdadera y la conclusión falsa. Las autoridades confiables algunas veces cometen errores. Sin embargo, inductivamente es correcta, porque es un caso especial del silogismo estadístico. Esta forma puede ser reformulada como sigue:

c] La inmensa mayoría de afirmaciones hechas por x concernientes al tema S son verdaderas.
p es una afirmación hecha por x concerniente al tema S.
► p es verdadero.

● *Hay un número de maneras en que el argumento de la autoridad puede ser mal utilizado.*

1. *La autoridad puede ser citada incorrectamente o mal interpretada*. Esta no es una falacia lógica sino un caso de un argumento con una premisa falsa; en particular, la segunda premisa de *b* es falsa.

d] La autoridad de Einstein algunas veces es citada para sostener la teoría de que no existe tal cosa como correcto o equivocado excepto en la medida en que sea relativo a una cultura en particular. Se le atribuye a Einstein el probar que todo es relativo. En realidad, Einstein fue quien expuso la teoría física de la relatividad, pero esta teoría no dice nada acerca de normas culturales o morales. Esta utilización de Einstein como autoridad es un caso claro de mala interpretación de las afirmaciones de una autoridad.

Cuando un escritor cita una autoridad, el procedimiento aceptado consiste en documentar la fuente de modo que el lector pueda, si lo desea, comprobar la exactitud de lo que se transmite.

2. *La autoridad puede tener solamente glamour, prestigio, o popularidad,* pero ninguna competencia especial en el campo de aprendizaje.

e] Testimonios de estrellas de cine y atletas se utilizan para hacerle propaganda a desayunos con ciertos cereales.

El objetivo de esa publicidad es transferir el glamour y el prestigio de esa gente al producto que es anunciado. Aquí no hay apelación a ningún tipo de evidencia; esta es una simple apelación emocional. Es, por su puesto, esencial distinguir las apelaciones emocionales de los argumentos lógicos. Si un atleta reclama para sí superioridad nutricional en desayunos alimenticios, no se puede esperar de nosotros que lo veamos seriamente como un experto. Cualquier argumento involucrado es una falacia, porque tiene la forma *a* en lugar de la forma *b*. Asimismo, cuando se

apela a la autoridad para sostener una conclusión (más que hacerle publicidad a un producto), esto puede ser simplemente un intento para transferir el prestigio de la autoridad a la conclusión.

f] El presidente del *Consolidated Amalgamated* dijo en un discurso reciente que la Quinta Enmienda a la Constitución, lejos de ser una salvaguarda de la libertad, es una amenaza para las instituciones legales y políticas que garantizan nuestras libertades.

Un magnate industrial como el presidente del Consolidated Amalgamated es una persona de gran prestigio, pero difícilmente se puede esperar de él que, en virtud de su posición, sea un experto en jurisprudencia y teoría política. Transferir prestigio personal a una conclusión no es lo mismo que presentar la evidencia que es verdadera. Esta mala utilización del argumento de la autoridad es claramente una apelación a la emoción.

3. *Un experto puede hacer un juicio acerca de algo que está fuera de su campo especial de competencia.* Este mal uso es muy parecido al procedimiento. La primera premisa requerida en *b* es "x es una autoridad confiable concerniente a p". En lugar de eso, se ofrece una premisa diferente, a saber, "x es una autoridad confiable concerniente a algo" (que puede no tener nada que ver con p).

g] Einstein es una autoridad excelente en ciertas ramas de la física, pero no por eso es una buena autoridad en otras áreas. En el campo de la ética social él hizo muchos pronunciamientos, pero su autoridad como un físico no convenció.

De nuevo, aquí hay involucrada una transferencia de prestigio. El gran prestigio de Einstein como físico está ligado a sus afirmaciones sobre otras materias.

4. *Las autoridades pueden expresar opiniones sobre asuntos con respecto a los cuales posiblemente no tienen ninguna evidencia.* Como lo señalamos arriba, una de las condiciones de una autoridad confiable es que

su juicio se base sobre pruebas objetivas. Si p es una afirmación para la cual x no puede tener pruebas objetivas, entonces x no puede ser una autoridad confiable con respecto a p. Este punto es particularmente importante en relación con pronunciamientos de supuestas autoridades en religión y moral.

b] Las autoridades morales y religiosas muchas veces han dicho que ciertas prácticas, tales como la sodomía, son contrarias a la voluntad de Dios. Es razonable preguntarse cómo estas personas, u otras cualesquiera, pueden tener pruebas acerca de lo que Dios desea. No es suficiente contestar que este pronunciamiento se basa en otra autoridad, tal como en un escrito sagrado, un padre de la iglesia o una doctrina institucional. La misma cuestión puede plantearse también sobre estas últimas autoridades.

En este caso, también, hay un gran peligro de que la apelación a la autoridad sea más una apelación a las emociones que a cualquier tipo de evidencia.

5. *Autoridades que son igualmente competentes,* en lo que podamos decir, *pueden discrepar.* En tales casos no hay razón para poner más confianza en una que en otra, y las personas están capacitadas para escoger la autoridad que les dé la respuesta que quieren oír. Ignorar el juicio de las autoridades que están en lado opuesto es el caso de un prejuicio contra la evidencia. Cuando las autoridades discrepan, es necesario reconsiderar la evidencia objetiva sobre la que se supone las autoridades han basado sus juicios.

♦ El argumento del consenso

Una forma especial del argumento de la autoridad, conocido como el "argumento del consenso", merece mención especial. En los argumentos de este tipo, un número grande de personas, en lugar de un solo individuo, se toma como autoridad. Algunas veces es toda la humanidad, otras veces es un grupo más restringido. En cualquier caso, el hecho de que un grupo grande

de personas esté de acuerdo con cierta conclusión se toma como prueba de que es verdadera. Las mismas consideraciones que se aplican generalmente a los argumentos de la autoridad se aplican a los argumentos del consenso.

i] No puede haber una máquina que se mueva perpetuamente; físicos competentes están de acuerdo con este punto de vista.

Este argumento puede ser reformulado como sigue:

j] La comunidad de físicos competentes es una autoridad confiable en la posibilidad del movimiento perpetuo de las máquinas.
La comunidad de físicos competentes está de acuerdo en que el movimiento perpetuo de una máquina es imposible.

► Es imposible que una máquina se mueva perpetuamente.

● *La mayoría de las veces el argumento del consenso es una forma descarada de apelación a la emoción.*

El argumento del consenso raras veces es razonable como *j*. La mayoría de las veces es una forma descarada de apelación a la emoción.

k] Todo americano pensador de derechos sabe que la soberanía nacional debe ser protegida contra incursiones de organizaciones internacionales como las Naciones Unidas.

La fuerza del argumento, si esta amerita el nombre, es que una persona que apoya las Naciones Unidas no es un americano pensador de derechos. Hay un llamado muy emotivo a ser miembro del grupo de americanos pensadores de derechos.

El ejemplo clásico de un argumento del consenso es un argumento acerca de la existencia de Dios.

l] En todos los tiempos y lugares, en toda cultura y civilización, los hombres han creído en la existencia de una especie de deidad. Por lo tanto, debe existir un ser sobrenatural.

Deben plantearse dos cuestiones. Primero, ¿hay una razón para considerar a toda la humanidad como una autoridad teológica, aun si el presunto acuerdo existe? Segundo, ¿sobre qué evidencia toda la humanidad ha llegado a la conclusión de que Dios existe? Como hemos visto, una autoridad confiable debe basar su juicio sobre evidencias objetivas. En vista de este hecho, el argumento del consenso no puede ser el único fundamento para creer en la existencia de Dios, porque si fuera, sería lógicamente incorrecto.

Para resumir, los argumentos de la forma *b* son inductivamente correctos, mientras que los de la forma *a* son falacias. Las falacias que apelan a la autoridad son usualmente apelaciones más a la emoción que a la evidencia.

♦ Argumento contra el hombre

El argumento contra el hombre es un tipo de argumento que concluye que una afirmación es falsa porque fue hecha por una determinada persona.

Está estrechamente relacionada con el argumento de la autoridad, pero es más negativa que positiva. En el argumento de la autoridad, el hecho de que una cierta persona asevera *p* se toma como prueba de que *p* es verdadera. En el argumento contra el hombre, el hecho de que una determinada persona asevera *p* se toma como prueba de que *p* es falsa.

Analizando el argumento de la autoridad, vimos que éste podía ponerse en una forma inductiva correcta, un caso especial del silogismo estadístico. Para hacerlo, fue necesario incluir una premisa de la forma "x es una autoridad confiable con respecto a p". Discutimos las características de las autoridades confiables. El argumento contra el hombre puede manejarse similarmente. Para

llevar a cabo este fin necesitamos una premisa análoga que involucre el concepto de una *anti-autoridad confiable*. Una anti-autoridad confiable en una materia dada es una persona que casi siempre hace falsas afirmaciones sobre esa materia. Tenemos la siguiente forma de argumento inductivamente correcto:

a] x es una anti-autoridad confiable con respecto a p.
x asevera p.
► No p (*e.d.* p es falso)

Como el argumento de la autoridad, éste también es un caso especial del silogismo estadístico. Podría rescribirse:

b] La inmensa mayoría de las afirmaciones hechas por x con respecto al tema S son falsas.
p es una afirmación hecha por x con respecto al tema S.
► p es falsa.

Debe hacerse énfasis en que una anti-autoridad confiable no es simplemente alguien que falla en ser una autoridad confiable. Una persona que no es una autoridad confiable no puede contarse como una persona que tenga razón la mayor parte del tiempo. Esto es muy diferente de estar constantemente equivocado. Una autoridad no confiable es una persona con la que no se puede contar siempre. El hecho de que él haga una afirmación no es prueba ni para la verdad ni para la falsedad.

El esquema *a* es, como hemos dicho, inductivamente correcta, pero que tenga alguna utilidad depende de si hay algunas anti-autoridades confiables. Será inútil si nunca podemos satisfacer la primera premisa. Aunque no hay muchos casos en los que podamos decir con seguridad que una persona es una anti-autoridad confiable, hay, parece, por lo menos una clase de anti-autoridad confiable, a saber, el científico excéntrico. Ellos pueden ser identificados mediante varias características.

1. Ellos usualmente rechazan, de manera absoluta, toda la

ciencia establecida, o alguna rama de ella.

2. Usualmente son ignorantes de la ciencia que rechazan.
3. Los canales aceptados de comunicación científica usualmente están cerrados a ellos. Sus teorías son raras veces publicadas en revistas científicas o presentadas a sociedades científicas.
4. Ellos ven la oposición de los científicos a sus puntos de vista como un resultado del prejuicio y fanatismo de la ortodoxia científica.
5. Su oposición a la ciencia establecida usualmente se basa en un conflicto real o imaginado entre la ciencia y algunas doctrinas extra científicas—religiosas, políticas o morales.

Una teoría "científica" propuesta por una persona que tiene las anteriores características es muy probable que sea falsa.

Grandes científicos innovadores proponen teorías que son altamente no ortodoxas y encuentran dura oposición en la mayoría de los científicos de la época. Sin embargo, ellos no son excéntricos, de acuerdo a nuestro criterio. Además, hay que observar, la validez deductiva no ha sido sostenida por el esquema *a*. El hecho de que una afirmación sea proferida por una anti-autoridad confiable no prueba concluyentemente que sea falsa.

Aunque el argumento contra el hombre tiene la forma inductivamente correcta *a*, es frecuentemente mal empleada. Estos mal usos consisten usualmente en sustituciones de la apelación emotiva por la prueba lógica. En lugar de mostrar que la persona que hace una afirmación es una anti-autoridad confiable, lo difaman atacando su personalidad, carácter, o su pasado. La primera premisa de *a* se reemplaza con un intento para despertar sentimientos negativos. Por ejemplo,

c] En los años 30 del siglo pasado, el Partido Comunista en Rusia rechazó las teorías genéticas de Gregor Mendel, un monje austriaco, como "idealismo burgués". Si un orador del partido tuviera que decir : "La teoría mendeliana debe ser

vista como el producto de la mentalidad de un monje burgués", él sería culpable por usar la falacia del argumento contra el hombre.

Claramente, el fondo nacional, social y religioso del creador de una teoría no tiene nada que ver con su verdad o falsedad. Ser un monje austriaco no hace a Mendel una anti-autoridad confiable en genética. La reprobación de la teoría de Mendel por estos motivos es un caso obvio de surgimiento de emociones negativas más que la provisión de la evidencia negativa. También es un caso de *la falacia genética* (cap. Log. Y Elaboración de la ciencia). Una forma más sutil de la misma falacia puede ser ilustrada como sigue:

d] Alguien podría pretender que hay una fuerte evidencia psicoanalítica en los escritos filosóficos de Platón de que él sufría de un conflicto de Edipo no resuelto, y de que sus teorías pueden explicarse en términos de este elemento neurótico en su personalidad. Se sugiere entonces que las teorías filosóficas de Platón no deben ser tomadas seriamente porque están explicadas de esta manera.

Aun si asumimos que Platón tenía un complejo de Edipo, el problema, de todos modos, continúa aunque sus doctrinas filosóficas sean verdaderas. Ellas no se justifican sobre estos fundamentos sicológicos. Tener un complejo de Edipo no hace a nadie una anti-autoridad confiable.

Así como el argumento del consenso es una forma especial del argumento de la autoridad, similarmente hay un *argumento negativo de consenso* que es una forma especial del argumento contra el hombre. De acuerdo a esta forma del argumento, una conclusión tiene que rechazarse si es aceptada por un grupo que tiene prestigio negativo. Por ejemplo,

e] Los comunistas creen que la segregación racial debe ser eliminada de las escuelas.

► La segregación racial no debe ser eliminada de las escuelas.

Este argumento claramente es un intento por despertar actitudes negativas hacia la política de eliminación de la segregación racial.

Hay un principio fundamental que se aplica tanto al argumento de la autoridad como al argumento contra el hombre. Si hay objetivamente una fuerte relación de probabilidad entre la verdad o falsedad de una afirmación y el tipo de persona que la hizo, entonces esa relación puede ser usada en un argumento inductivo correcto. La primera premisa llega a convertirse en un silogismo estadístico. Cualquier argumento a partir de la característica de la persona que hizo una declaración sobre la verdad o falsedad de la afirmación, en la ausencia de tal relación de probabilidad, es invariablemente incorrecta. Estos argumentos falaces muchas veces son casos de la falacia genética (capítulo anterior). El ejemplo c de este capítulo, como también el ejemplo c de esta sección, ilustra este punto.

♦ La analogía

La analogía es una forma de argumento inductivo ampliamente utilizada. Se basa en una comparación entre objetos de dos tipos diferentes. Así es como funciona:

a] Se sabe que los objetos de una clase son similares en determinados aspectos a los objetos de otra clase. Se sabe que los objetos de la primera clase tienen cierta característica; no se sabe si los objetos de la segunda clase la tengan o no. Por analogía concluimos que, ya que los objetos de las dos clases son semejantes en unos aspectos, lo son también en otros aspectos. Por lo tanto, los objetos de la segunda clase también tienen la propiedad adicional que ya se sabía que la tenían los de la primera clase.

Por ejemplo,

b] Un médico investigador hace experimentos con ratas para determinar los efectos de una nueva droga sobre los humanos. El encuentra que las ratas a las que se les ha administrado la droga desarrollan efectos secundarios indeseables. Por analogía, él puede argumentar que ya que las ratas y los humanos son fisiológicamente bastante similares, la nueva droga tendrá probablemente efectos secundarios indeseables si es usada por humanos.

Este tipo de argumento puede esquematizarse como sigue:

c] Objetos del tipo X tienen las propiedades *G, H*, etc.
Objetos de tipo Y tienen las propiedades *G, H*, etc.
Objetos del tipo X tienen la propiedad *F*.
►Objetos del tipo Y tienen la propiedad *F*.

En el argumento *b,* las ratas son los objetos del tipo X, y los humanos son los objetos del tipo Y. *G, H*, etc., son las propiedades fisiológicas que las ratas y los humanos tienen en común. F es la propiedad de los efectos secundarios indeseables desarrollados por la administración de la nueva droga.

● *Las analogías pueden ser fuertes o débiles.*

Como otros tipos de argumentos inductivos, las analogías pueden ser fuertes o débiles. La fuerza de una analogía depende principalmente de las similitudes entre los dos tipos de objetos que se están comparando. Dos clases de objetos cualesquiera son semejantes en muchos aspectos y disímiles en muchos otros. El asunto crucial para el argumento analógico es este: ¿Son los objetos que están siendo comparados similares en las formas que son *pertinentes* al argumento? Entre más similitudes pertinentes haya, la analogía se fortalece. Entre más disimilitudes pertinentes haya, la analogía se debilita. Las ratas y los humanos son disímiles en muchas formas, pero el asunto en discusión en *b* es

fisiológico, de tal manera que las similitudes fisiológicas son importantes y las disimilitudes no fisiológicas no son importantes para ese argumento particular.

Aquí tenemos unos ejemplos adicionales.

d] Por muchos años, los argumentos sobre los gastos deficitarios del gobierno_han involucrado una analogía entre la economía del gobierno y las finanzas de la familia. Es obvio, la gente ha argumentado, que el manejo de las finanzas de la familia al endeudarse más y más cada vez solo puede conducir a la ruina financiera. Similarmente, ellos concluyen, una política del gobierno de gasto deficitario constante solo puede conducir a un desastre de la economía nacional.

Hay muchas disimilitudes sumamente pertinentes entre estos casos. Para mencionar unas pocas, el gobierno emite y regula la moneda, grava impuestos, y ejerce control sobre tazas de interés. Estas facultades son negadas al cabeza de familia.

e] Algunos pacifistas han argumentado, a lo largo de las siguientes líneas, que la guerra nunca puede ser un medio para traer paz, justicia, o hermandad. Si usted siembra trigo, trigo cosecha. Si usted siembra maíz, usted consigue maíz. Si usted siembra cardo, usted no espera obtener fresas. Asimismo, si usted siembra odio y asesinatos, usted no puede esperar obtener paz, justicia y hermandad.

Las enormes disimilitudes entre las clases de "siembra" en este ejemplo hacen una analogía muy débil.

El *argumento intencional*—probablemente el argumento más ampliamente usado para la existencia de Dios— muchas veces se da explícitamente en la forma de una analogía.

f] "Yo [Cleanthes] explicaré brevemente cómo concibo este asunto. Mire alrededor del mundo: contemple el todo y cada

parte de él: usted no encontrará más que una gran máquina, subdividida en un infinito número de máquinas más pequeñas, las cuales, a su vez, admiten subdivisiones a un grado más allá de lo que los sentidos y facultades humanas pueden trazar y explicar. Todas estas diversas máquinas, y aun sus más diminutas partes, se ajustan entre si con una exactitud que embelesa y arrebata en admiración a todos los hombres, quienes siempre las han contemplado. La curiosa adaptación de los medios a los fines, a través de toda la naturaleza, se asemeja exactamente, aunque exceda en mucho, a la producciones de la invención humana, del diseño, pensamiento, sabiduría e inteligencia humanas. Ya que por eso los efectos se parecen el uno al otro, estamos inclinados a inferir, por todas las reglas de la analogía, que las causas también se parecen; y que el Autor de la Naturaleza de algún modo es similar a la mente de los hombres; aunque poseído de facultades mucho más grandes, adecuado a la grandeza del trabajo, que ha ejecutado. Por este solo argumento . . . probamos la existencia de una Deidad y al mismo tiempo su similitud con la mente e inteligencia humana".[David Hume, *Dialogues concerning Natural Religion, Part II*.]

La evaluación de esta analogía es un asunto complejo que no emprenderemos. Los *Diálogos* de Hume proveen un análisis extremadamente iluminador de este argumento. Hume da algunos ejemplos adicionales.

g] ". . . Cada vez que usted parte, en lo más mínimo, de la similitud de casos, disminuye proporcionalmente la evidencia; y al final puede obtener una *analogía* muy débil, que es declaradamente propensa al error y a la incertidumbre. Después de haber experimentado la circulación de la sangre en seres humanos, no tenemos duda de que ella ocurre en Titus y Maevius: pero que ocurra en hombres y animales a partir de su circulación en ranas y peces, es solamente una suposición, por analogía, aunque

muy fuerte. El razonamiento analógico es mucho más débil, cuando inferimos la circulación de la savia en los vegetales de nuestra experiencia, que cuando la inferimos de la sangre que circula en los animales; y esos, que precipitadamente siguieron esa analogía imperfecta, se dieron cuenta, por experimentos más precisos, que se habían equivocado". [David Hume, *Dialogues concerning Natural Religion, Part II*.]

Los argumentos por analogía abundan en la literatura filosófica. Concluiremos mencionando dos ejemplos de gran importancia.

h] En los Diálogos de Platón abundan los argumentos analógicos; la analogía es una de las formas favoritas de Sócrates. En *la República*, por ejemplo, muchos de los argumentos secundarios que tienen lugar es una analogía. La naturaleza de la justicia en el individuo es el principal asunto del libro. Para investigar este problema, se examina extensamente la justicia en el estado—porque justicia es esto "orden judicial extenso". De una analogía entre el estado y el individuo, se sacan las conclusiones con respecto a la justicia en el individuo.

i] La analogía se ha usado muchas veces para tratar con el problema filosófico de *las otras mentes*. El problema es este. Una persona está directamente segura de sus propios estados de conciencia, tal como el sentimiento de una pena, pero él no puede experimentar el estado de la mente de otra persona. Si creemos, como todos lo hacemos, que las otras personas tienen en muchas maneras experiencias similares a las nuestras, debe ser sobre la base de la inferencia. El argumento utilizado para justificar nuestra creencia en otras opiniones es considerado como una analogía. Las otras personas se comportan como si experimentaran el pensamiento, la duda, el gozo, la pena, y los otros estados de la mente. Su conducta es similar a nuestras manifestaciones de tales estados mentales. Concluimos por analogía que estas manifestaciones se deben, en otros como

en nosotros mismos, a los estados de la conciencia. En este sentido buscamos establecer la existencia de otras mentes además de las nuestras propias.

El argumento por analogía ilustra una vez más el importante soporte de la información adicional que se da en las premisas a los argumentos inductivos. Para evaluar la fuerza de una analogía es necesario determinar la relación entre los aspectos en que los objetos de las diferentes clases son similares. La relación no puede determinarse solamente por la lógica—la clase de relación que está en discusión en los argumentos analógicos involucra información objetiva, basada en hechos. Los conocimientos en Biología deben conseguirse para ayudar a determinar qué similitudes y diferencias son pertinentes a una cuestión biológica tal como en el ejemplo *b*. Información económica se requiere para determinar las similitudes y diferencias pertinentes con respecto a una cuestión económica tal como en el ejemplo *d*. Estos argumentos, como la mayoría de los argumentos inductivos, tienen lugar en la presencia de un fuerte background en conocimientos generales, y este conocimiento general debe traerse a consideración para evaluar la fuerza de las analogías.

● *Importancia de las inferencias por analogías*

La inferencia por analogía es el tipo de razonamiento más común y corriente y, tal vez, el más útil. La analogía forma parte de todas nuestras maneras de pensar. Efectuamos razonamientos por analogía en el curso de las conversaciones cotidianas y las reflexiones más triviales, lo mismo que cuando nos expresamos artísticamente o cuando realizamos las actividades científicas más rigurosas. Continuamente estamos ejecutando inferencias por analogía, para establecer semejanzas posibles y construir metáforas explicativas. La analogía es también uno de los procedimientos más fructuosos para construir hipótesis plausibles que, luego, pueden ser sometidas a la prueba de la experiencia, o bien, son fundamentadas por otros razonamientos más estrictos. Por otra parte, la habilidad para descubrir analogías es una de las

capacidades más valiosas para hacer avanzar el conocimiento y desarrollar la imaginación racional. Más aún, en la mayor parte de los casos, la analogía constituye la primera de las etapas que se recorren en el camino que conduce al descubrimiento de lo desconocido, partiendo de lo conocido.

♦ Argumentos causales y falacias causales

Nuestro background general del conocimiento científico y del sentido común incluye el conocimiento de un gran número de relaciones causales. Este conocimiento que sirve como una base para las inferencias desde las que podemos observar directamente los eventos y objetos que no están disponibles para la observación inmediata, entra en explicaciones causales, y es necesario adjuntarlo a la acción racional. Por ejemplo,

Argumentos causales

a] Se saca un cadáver del río, y el médico examinador hace una autopsia para determinar la causa de la muerte. Examinando los contenidos de los pulmones y el estómago, analizando la sangre, e inspeccionando otros órganos, encuentra que la muerte no fue por ahogamiento sino por envenenamiento. Su conclusión se basa en un conocimiento amplio de los efectos físicos de varias acciones.

Este es un caso en el que se infieren las causas cuando los efectos han sido observados. A la inversa, hay casos en los que los efectos se infieren de las causas observadas.

b] Un guardabosque observa el rayo que choca contra un bosque seco. Teniendo como base su conocimiento causal, él infiere que el incendio del bosque seguirá.

Algunas veces es en nuestro poder para provocar una causa que, a su vez, producimos un efecto deseado.

c] Las nubes son "sembradas" con pequeños cristales de yoduro de plata para estimular la formación de gotitas de agua que se precipitarán en la forma de lluvia.

En el ejemplo *c*, como en el *b*, hay una inferencia de causa a efecto basada en un conocimiento de relaciones causales. Además, en cada uno de los anteriores ejemplos tenemos una explicación del efecto. La víctima murió porque ingirió veneno, el incendio del bosque se produjo porque un rayo chocó contra él, y la lluvia cayó porque las nubes fueron sembradas.

Sin tener en cuenta el propósito de tales inferencias, la confiabilidad de las conclusiones depende de la existencia de ciertas relaciones causales. Cuando, para los propósitos del análisis lógico, transformamos estas inferencias en argumentos, debemos incluir las premisas que afirman las relaciones causales que se consideran apropiadas. Considere el siguiente argumento:

d] La señora Smith fue asustada por murciélagos durante su embarazo.
► El bebé de la señora Smith será "marcado".

Como se presenta, este argumento no es ni deductivamente válido ni inductivamente correcto, porque necesita una premisa que afirme que hay una relación causal entre ser asustado y tener un bebé "marcado".

e] Si una futura madre es asustada, ello causará que su bebé sea "marcado" .
La señora Smith fue asustada por murciélagos durante su embarazo.
► El bebé de la señora Smith será "marcado".

Ahora el argumento es lógicamente correcto; en realidad, es deductivamente válido. La primera premisa es falsa, pero eso no es un asunto de lógica.

Falacias causales

Es cuando volvemos nuestra atención a los argumentos utilizados para justificar afirmaciones sobre relaciones causales que surgen consideraciones lógicas importantes. En esta área encontramos errores lógicos básicos que llamaremos "falacias causales". Muchas supersticiones, como la expresada en la primera premisa de *e*, son conceptos erróneos acerca de las relaciones causales, y muchos de estos errores pueden atribuirse al razonamiento defectuoso. El extenso predominio de la superstición testimonia la importancia de las falacias causales, pero estos errores lógicos no están restringidos a los casos de superstición.

Una palabra de advertencia es importante. El concepto de una relación causal es en realidad difícil; hay un debate filosófico enérgico con respecto a su correcto análisis y a los métodos que establecen el conocimiento de las relaciones causales. Afortunadamente, las falacias causales que discutiremos son tan fundamentales que su identificación no depende de la sutileza de un análisis preciso de las relaciones causales.

● *La falacia post hoc*

La primera de las falacias causales tradicionalmente ha sido llamada "*post hoc ergo propter hoc*" (que puede ser traducida "después de esto; por lo tanto, por causa de esto"); nosotros la llamaremos la "*falacia post hoc*". Esta es la falacia de concluir que *B* fue causada por *A* solo porque *B* siguió a *A*.

La oratoria de las campañas políticas está llena de características de esta falacia.

f] "Bajo Wilson entramos a la Primera Guerra Mundial, durante la administración de Roosevelt resultamos enredados en la Segunda Guerra Mundial, y con Truman vino la Guerra de Corea!". Se espera que el oyente saque la

conclusión de que las administraciones democráticas causaron nuestra entrada a la guerra.

Muchas veces las ideas médicas populares se basan en la falacia *post hoc*.

g] El tío Harry tenía un resfriado que avanzaba, así que él tomó grandes dosis de vitamina C. Eso le quitó su resfriado rápidamente.

En este caso, se supone el tomar la vitamina C como la causa de la recuperación, pero lo que todos hemos observado es que el resfriado desapareció *después* de tomar la vitamina C. El hecho de que los resfriados duren solamente unos pocos días, sin tener en cuenta los tratamientos, hace fácil atribuir poderes curativos a toda clase de cosas que en realidad son inútiles.

La falacia *post hoc* muchas veces se combina con la falacia de la estadística insuficiente, como en *g*. Sin embargo, esto no se necesita.

h] Se reporta que los antiguos chinos creían que un eclipse de la luna consistía en un dragón devorándose la luna. Ellos disparaban fuegos artificiales para espantar al dragón, dejando la luna atrás. Sus intentos siempre tuvieron éxito, porque la luna siempre reaparecía. Ellos concluyeron que había una relación causal entre disparar fuegos pirotécnicos y la reaparición de la luna.

Este ejemplo involucra muchos casos, así que no es un caso de la insuficiencia estadística; sin embargo, ejemplifica la falacia *post hoc*.

● *La falacia post hoc es la falacia de concluir, sobre la base de una inadecuada evidencia, que la relación causal existe.*

Ella conduce al error de tomar una coincidencia por una relación causal; es decir, confundir una coincidencia con una relación

causal. Las dos falacias causales que restan consisten en tomar una clase de relación causal por otra. Cada una toma la forma de concluir que A causa B del hecho de que A y B están causalmente relacionadas.

- *La falacia de confundir la causa y el efecto*

La segunda falacia causal es la falacia de confundir la causa y el efecto. Aun cuando haya una genuina relación causal entre dos eventos, es posible mirar la causa como el efecto y el efecto como la causa.

i] Un inglés reformador del siglo diecinueve observó que todo granjero serio e industrioso era dueño de por lo menos una o dos vacas. Aquellos que no tenían nada eran perezosos y borrachos. El recomendó dar una vaca al granjero que no tenía nada, para hacerlo serio e industrioso.

- *La falacia de la causa común*

La tercera falacia es la falacia de la causa común. Dos eventos pueden estar causalmente relacionados aunque ninguno sea la causa del otro; en lugar de eso, ambos pueden ser los efectos de un tercer evento, el cual es la causa de cada uno de ellos. Por ejemplo,

j] Las condiciones de la lluvia tormentosa pueden causar que el barómetro caiga y que el río aumente. La caída del barómetro no causa la crecida del río. La crecida del río no causa que la presión barométrica baje.

El error que se puede cometer es suponer que uno de los efectos de la causa común es la causa del otro, ignorando todo el tiempo al tercer evento que es la causa común de ambos. Nadie probablemente cometería este error en el caso del barómetro y el río, pero en otros casos ocurre.

k] La gente dice que la televisión está arruinando la moralidad contemporánea. En realidad, hay probablemente influencias culturales penetrantes que producen la salida de la televisión corriente y lo que es visto como degeneración de la moral. Bastante obvio, difícilmente puede esperarse que una revisión drástica de la programación de la televisión produzca regeneración de la moral.

l] John, un estudiante de primer año universitario, tartamudea y es tímido con las chicas. Su compañero de cuarto sugiere que tome lecciones para corregir su modo de hablar de manera que pueda curarse del tartamudeo y como resultado pueda sentirse menos incómodo con las chicas. El compañero de cuarto cree que tartamudear es la causa de la timidez con las chicas. De hecho, ambos el tartamudeo y la timidez son síntomas de un problema psicológico acentuado.

Aquí hay un último ejemplo de falacia Causal.

m] El relato es sobre un joven que se casó con una mujer que estaba trabajando para obtener una maestría. Leyendo un estudio sobre la conducta sexual, ella aprendió que los intelectuales generalmente prefieren tener la luz prendida durante el acto sexual, mientras que los no intelectuales generalmente prefieren tener la luz apagada. Ya que sus exámenes de la maestría eran acerca de lo que ocurría, ella insistió en que su esposo dejaba las luces prendidas con la esperanza de que aumentaran sus probabilidades de pasar los exámenes.

La identificación de la falacia causal en este ejemplo se deja al lector.

♦ Las Hipótesis

Hoy en día, nadie se deja impresionar por la extensión a la que la ciencia moderna nos ha llevado para entender, predecir y controlar la naturaleza. Estos logros han sido exaltados frecuente y elocuentemente. No hay necesidad de añadir aquí más aplausos, pero es apropiado que volvamos nuestra atención al papel de los argumentos inductivos en la ciencia, porque es solamente cuando examinamos el tipo de razonamiento utilizado en la ciencia que podemos apreciar completamente el poder e importancia de la inducción.

Es un lugar común que el poder de la ciencia descansa en su habilidad para establecer, con base en la observación de los hechos, hipótesis de largo alcance sobre la naturaleza. Nuestra tarea en esta sección será examinar los tipos de argumento inductivo que ocurren cuando la observación de los hechos se usa para confirmar o "rechazar" hipótesis científicas. Estos argumentos a menudo son complejos y sutiles en detalle, pero ellos exhiben una estructura lógica global que es bastante simple para ser examinada provechosamente en un tratamiento relativamente corto. Al mismo tiempo, es importante saber que estaremos pisando territorios controvertidos, porque el completo análisis de argumentos de esta clase es uno de los problemas más molestos de la lógica inductiva contemporánea.

● *Significado de la palabra "Hipótesis"*

Desde el comienzo, debemos estar claros en cuanto al significado de la palabra "Hipótesis". Algunas veces se hacen varias distinciones entre hipótesis, teorías y leyes. Para nuestros propósitos, será prudente ignorar estas distinciones y usar el término "hipótesis" muy ampliamente a fin de incluirlas a todas ellas. En nuestro lenguaje, entonces, *las leyes* del movimiento planetario de Kepler y *la teoría* de la relatividad de Einstein se clasificarán como hipótesis. Cuando estemos usando el término, una afirmación está funcionando como una hipótesis si se ha

tomado como una premisa, con el fin de que sus consecuencias lógicas puedan ser examinadas y comparadas con hechos que se puedan determinar mediante la observación.

● *Instancias confirmatorias y desconfirmatorias de una Hipótesis, y sus grados de confirmación*

Cuando la comparación es favorable, es decir, cuando una consecuencia de la hipótesis resulta ser verdadera, ella es una *instancia confirmatoria* de la hipótesis. Cuando una consecuencia resulta ser falsa, ella es una *instancia desconfirmatoria* de la hipótesis. Una hipótesis es confirmada si es soportada adecuadamente por la prueba inductiva. Hay grados de confirmación: una hipótesis puede ser muy bien confirmada, moderadamente confirmada, o ligeramente confirmada. Asimismo, hay grados a los cuales una hipótesis es confirmada por una instancia confirmatoria. Una instancia confirmatoria dada puede añadir considerable soporte o ligero soporte a una hipótesis: efectivamente, en ciertos casos especiales una instancia confirmatoria puede en realidad no confirmar en absoluto la hipótesis. Estas cuestiones serán objeto de nuestra investigación.

● *Las hipótesis como generalizaciones universales y como generalizaciones estadísticas*

Afirmaciones de muchos tipos diferentes pueden darse como hipótesis; por ejemplo, algunas hipótesis son generalizaciones universales y otras hipótesis son generalizaciones estadísticas.

a] De acuerdo a la ley de Hooke, la fuerza requerida para producir una distorsión en un objeto elástico (por ejemplo, un resorte de acero) es directamente proporcional a la cantidad de distorsión. Se ha observado alargar un resorte en particular en una pulgada después de aplicársele una fuerza de cinco libras. Ahora se le aplica una fuerza de diez libras. De esto se sigue que el resorte será alargado en dos pulgadas. Si el resorte, en realidad, se alarga en dos pulgadas,

esto constituye una instancia confirmatoria de la ley de Hook.

b] Si una moneda bien balanceada se lanza repetidamente, a la larga caen, al azar y con la misma frecuencia, caras y sellos. Puede mostrarse que hay una probabilidad de 0.95 de que los 100 lanzamientos de esa moneda contengan entre 40 y 60 caras. Considere la hipótesis de que una moneda particular está bien balanceada. Se hacen varios experimentos con esta moneda, cada experimento consiste en 100 lanzamientos. En cada caso, el número de caras está entre 40 y 60. Bajo condiciones apropiadas, estos resultados confirmarían la hipótesis de que la moneda está bien balanceada.

Estos ejemplos son similares en ciertos aspectos, pero hay importantes diferencias. La hipótesis en *a* es una generalización universal; esto nos permite *deducir* que el resorte será alargado en dos pulgadas. La hipótesis en *b* es una generalización estadística; en este caso, la conclusión de que se obtendrá de 40 a 60 caras es *inductiva*. La deducción en *a* puede ponerse en la forma de afirmar el antecedente (modus ponendo ponens) ; la inducción en *b* puede representarse como un silogismo estadístico.

Habiendo sugerido que hay importantes similitudes entre la confirmación de hipótesis estadísticas y universales, renunciaremos a la discusión adicional sobre confirmación de hipótesis estadísticas. La estadística matemática provee métodos poderosos para tratar con problemas de este tipo. De aquí en adelante, confinaremos nuestra atención a la confirmación de hipótesis en términos de sus consecuencias deductivas. Esta clase de argumento con frecuencia se llama el "método hipotético deductivo"; es ejemplificado por *a*.

- *Caracterización del método hipotético deductivo*

De acuerdo a su frecuente caracterización, el método hipotético deductivo consiste en (1) establecer una hipótesis, (2) deducir

consecuencias de la hipótesis, y (3) verificar mediante la observación que estas consecuencias son verdaderas.

- *Las predicciones observacionales*

Llamando a las consecuencias deducidas "predicciones observacionales", tenemos el siguiente esquema:

c] Hipótesis
► Predicción observacional

El argumento que va de la hipótesis a la predicción observacional se supone deductivo; el argumento que va de la verdad de la predicción observacional a la verdad de la hipótesis se supone inductivo.

- *Las afirmaciones de las condiciones iniciales*

La primera cosa que observamos es que la hipótesis de *a*, la ley de Hook, es una afirmación general sobre el comportamiento de los cuerpos elásticos bajo la influencia de fuerzas deformantes. Como tal, ella no implica, por si misma, la ocurrencia de eventos particulares. La hipótesis no es la única premisa en la deducción. De la sola hipótesis no sigue que el resorte sea alargado en dos pulgadas; además, se necesita que las premisas digan que tan rígido es el resorte y que tanta fuerza tiene que ser aplicada. Estas son las condiciones bajo las cuales la ley de Hook se pone a prueba, y las premisas que afirman estos hechos se llaman "afirmaciones de las condiciones iniciales". En cada caso, no solo el ejemplo *a*, la deducción de las predicciones observacionales para la confirmación de una hipótesis requiere de premisas que formulen las condiciones iniciales. El esquema *c* está incompleto; si la deducción tiene que ser válida debe tomar la siguiente forma:

d] Hipótesis (Ley de Hook).
Afirmaciones de las condiciones iniciales (una fuerza de cinco libras alarga el resorte en una pulgada; se aplica una

fuerza de diez libras).

- Predicción observacional (el resorte se alargará en dos pulgadas).

En el puro ejemplo *a* no hay problema en determinar las condiciones iniciales, y no hay problema en saber si la predicción observacional es verdadera. En ejemplos más complicados, estos asuntos presentarían mayor dificultad.

e] Utilizando su teoría de la relatividad como una hipótesis, Einstein dedujo que los rayos de luz que pasaban cerca del sol se curvaban. Durante el eclipse solar de 1919, se hicieron observaciones que probaron estar muy de acuerdo con la desviación predicha. La teoría de Einstein fue dramáticamente confirmada por estos hallazgos.

El ejemplo *e*, como el ejemplo *a*, tiene la forma *d*. En este caso, sin embargo, la verificación de las afirmaciones de las condiciones iniciales y la verificación de la predicción observacional deducida son mucho más complicadas. Por ejemplo, la cantidad de la desviación depende de la masa del sol, de manera que las afirmaciones de las condiciones iniciales deben incluir una afirmación acerca de la masa del sol. Esto no puede determinarse mediante la observación directa; debe calcularse utilizando métodos teóricos bien establecidos. Similarmente, la desviación del rayo de luz no puede observarse directamente; debe inferirse, mediante métodos bien establecidos, de las posiciones relativas de ciertas manchas en las placas fotográficas.

● *Las hipótesis auxiliares y su papel en el método hipotético deductivo*

Las inferencias utilizadas en *e* para establecer las afirmaciones de las condiciones iniciales implican *hipótesis auxiliares*. La inferencia utilizada para determinar la verdad de la predicción observacional involucra otras hipótesis auxiliares. En este sentido, el ejemplo *e* es bastante típico. Estas hipótesis auxiliares son

hipótesis que han sido previamente e independientemente confirmadas por la investigación científica. Entre las hipótesis auxiliares utilizadas para establecer la verdad de la predicción observacional están las hipótesis concernientes a los efectos fotoquímicos de la luz sobre emulsiones fotográficas y las hipótesis ópticas concernientes al comportamiento de la luz que pasan a través de los telescopios. Las hipótesis auxiliares pueden ser utilizadas porque ellas han sido muy bien confirmadas, pero esto no asegura de manera absoluta que nunca puedan ser desconfirmadas por futuros hallazgos científicos.

- *El método hipotético deductivo bajo algunas asunciones simplificadas*

Ya que estamos tratando con la estructura lógica del método hipotético- deductivo, examinemos el esquema *d* bajo algunas asunciones simplificadas. Para empezar, asumamos que las hipótesis auxiliares utlizadas para establecer las afirmaciones de las condiciones iniciales, o para establecer la verdad o falsedad de la predicción observacional, son verdaderas. Por supuesto, supongamos además que las afirmaciones de las condiciones iniciales son verdaderas y que hemos determinado correctamente la verdad o falsedad de la predicción observacional. Bajo estas suposiciones, tenemos un argumento deductivo válido con solamente una premisa, una hipótesis, cuya verdad está cuestionada. Suponga, ahora, que el argumento tiene una conclusión falsa. Qué podemos decir acerca de la cuestionable premisa?

La respuesta a esta pregunta es fácil. Un argumento deductivo válido con una conclusión falsa debe tener al menos una premisa falsa. Ya que la hipótesis es, de acuerdo con nuestras suposiciones, la única premisa que podría ser falsa, debemos concluir que la hipótesis es falsa. En este caso, la hipótesis está concluyentemente desconfirmada. Tenemos un caso de negación del consecuente (Modus tollendo tollens).

f] Si la hipótesis es verdadera, entonces la predicción es verdadera (ya que estamos asumiendo que las afirmaciones de las condiciones iniciales son verdaderas).
La predicción no es verdadera.
► La hipótesis no es verdadera.

El carácter concluyente de esta desconfirmación descansa, por su puesto, en la simplificación de nuestras asunciones. La única manera en que una hipótesis puede mantenerse válida ante una instancia desconfirmante es rechazando una afirmación de las condiciones iniciales o decidiendo que la predicción observacional resulte verdadera después de todo. Por la simplificación de nuestra asunciones excluimos ambas posibilidades. Sin embargo, en la práctica, hay casos en que retendríamos la hipótesis y modificaríamos nuestros juicios sobre las condiciones iniciales o sobre la falsedad de la predicción observacional. Hay ejemplos famosos en la historia de la ciencia que ilustran la adopción exitosa de este camino.

g] Antes del descubrimiento del planeta Neptuno, se encontró, con base en la teoría de Newton y en las condiciones iniciales que involucraban los cuerpos conocidos del sistema solar, que Urano se movía en una órbita que difería de la órbita predicha. En lugar de rechazar la teoría de Newton, Adams y Leverrier postularon la existencia del planeta Neptuno para dar cuenta de las perturbaciones de Urano. Neptuno fue posteriormente descubierto mediante observación telescópica. Revisadas las condiciones iniciales e incorporando hechos sobre Neptuno, fue posible la deducción de la órbita de Urano. Un procedimiento similar condujo más tarde al descubrimiento de Plutón.

Este procedimiento no siempre es tan exitoso.

h] Leverrier intentó explicar las perturbaciones que se presentaban en la órbita de Mercurio postulando un planeta Vulcano que tiene una órbita más pequeña que la de Mercurio. Todo intento por localizar a Vulcano fracasó.

> Fue solamente cuando la teoría de Newton fue sustituida por la teoría general de la relatividad de Einstein que la órbita de Mercurio fue satisfactoriamente explicada. Hechos observados concernientes al movimiento de Mercurio resultaron en una genuina desconfirmación de la teoría de Newton.

Una moraleja importante que se saca de los anteriores ejemplos es esta. Una aparente desconfirmación de una hipótesis no se acepta satisfactoriamente hasta que se tengan buenos fundamentos para hacer una predicción correcta. Si la hipótesis es rechazada, debe remplazarse por una hipótesis para la cual haya otra evidencia. Por ejemplo, la relatividad general no es confirmada simplemente por su capacidad de dar cuenta de la órbita de Mercurio. Su capacidad para predecir los resultados de las observaciones durante el eclipse solar (ejemplo *e*) es la prueba independiente. Si las afirmaciones de las condiciones iniciales son enmendadas, debe haber la prueba independiente para que las afirmaciones revisadas estén correctas. Por ejemplo, el planeta Neptuno tenía que ser localizado por medio del telescopio. Si las hipótesis auxiliares tienen que ser revisadas, debe haber la prueba independiente para la corrección de la hipótesis revisada.

El ejemplo *g* muestra, incidentalmente, que las hipótesis no necesitan ser afirmaciones universales. Cuando Adams y Leverrier intentaron explicar las perturbaciones de Urano, ellos plantearon la hipótesis de que un planeta anterior no descubierto existía. Esta hipótesis, en conjunción con la teoría de Newton y otras condiciones iniciales, permitieron la deducción de las posiciones observadas de Urano. Se asumió la verdad de la teoría de Newton, y los hechos observados se tomaron para confirmar la hipótesis de que Neptuno existía.

Debido a que las afirmaciones particulares pueden ser tratadas como hipótesis, continuaremos centrando la atención en la confirmación de hipótesis universales.

● *Confirmación de hipótesis universales*

La falacia de afirmar el consecuente. La segunda cuestión que debemos considerar es mucho más difícil. Se tiene un argumento deductivo válido con una sola premisa (una hipótesis) cuya verdad está en duda, y con su conclusión verdadera. ¿Qué podemos concluir de la premisa en cuestión? *Deductivamente*, no podemos sacar ninguna conclusión. El siguiente argumento es un caso de la falacia de afirmar el consecuente:

i] Si la hipótesis es verdadera, entonces la predicción es verdadera.
La predicción es verdadera.
► La hipótesis es verdadera.

Sin embargo, es muy tentador suponer que *i* es un argumento *inductivo* correcto. No queremos decir que argumentos como *i* prueban concluyentemente que las hipótesis son verdaderas, sino que parece haber buena razón para pensar que ellos soportan la hipótesis, le dan peso, o la confirman hasta un cierto grado. Parece que los científicos hacen uso frecuente de argumentos de la forma *i*, y no sería nada razonable renegar de la corrección de los argumentos inductivos sobre los que la ciencia descansa.

Desafortunadamente, las apariencias engañan. Argumentos de la forma *i* son, de hecho, extremadamente débiles—si no totalmente incorrectos—aun cuando los veamos como argumentos inductivos. El problema es que *i* es una flagrante sobre simplificación del argumento inductivamente correcto que se utiliza en la confirmación de hipótesis científicas. En particular, *i* omite dos aspectos esenciales del argumento. Por esta razón, es necesario hacer ver que la presentación de los ejemplos *a* y *b* fue incompleta.

j] Con frecuencia se les dice a los muchachos que las verrugas se pueden hacer desaparecer frotándolas con cebolla.
Tales "curas" muchas veces funcionan. La hipótesis es que

el frotar con cebolla cura las verrugas. Las condiciones iniciales están en que Johnny tiene verrugas y que él frota sus verrugas con cebolla. La predicción observacional es que las verrugas de Johnny desaparecerán. Las verrugas de Johnny, en realidad, desaparecen, y esta constituye una instancia confirmatoria para la hipótesis.

¿Ha sido la hipótesis confirmada por esta observación? Es importante saber que hay una explicación alternativa de la "cura" que es por lo menos igualmente soportada por los mismos resultados. Cualquier forma de tratamiento que el paciente sinceramente crea que es efectiva será efectiva. Es la creencia en el tratamiento, más que el tratamiento mismo, el que efectúa la cura. Si esta hipótesis alternativa es correcta, entonces el frotar con uvas sería igualmente efectiva, y así la recitación diaria de frases como " María es purísima y santísima", le proveería al paciente creencia (fe) en estos tratamientos. El hecho de que el resultado observado es una instancia confirmatoria de otra hipótesis le quita méritos a la confirmación de la hipótesis de que la cebolla cura las verrugas.

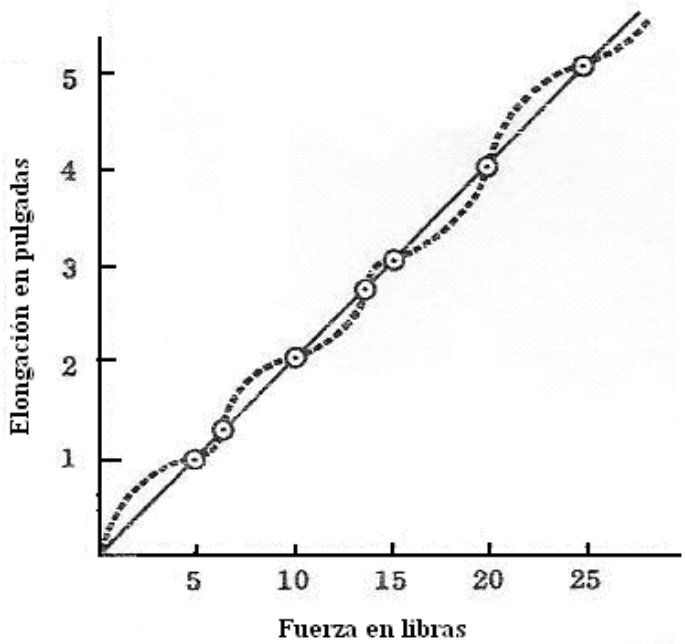
● *Las instancias confirmatorias y las hipótesis alternativas*

El ejemplo *j* ilustra lo que es quizás el problema más serio en la lógica de la confirmación de hipótesis. El concepto de una instancia confirmatoria de una hipótesis se define por el esquema *d*; cualquier caso de *d* en el que la conclusión es verdadera provee una instancia confirmatoria de la hipótesis que se presenta como su primera premisa. Si escribimos el esquema conteniendo solamente las afirmaciones cuya verdad presumiblemente ha sido determinada, tenemos la siguiente deducción incompleta que requiere de una premisa adicional para ser válida:

k] Afirmaciones de las condiciones iniciales.
► Predicción observacional.

Hablando en general, varias afirmaciones pueden añadirse a una deducción incompleta a fin de hacerla válida. Por lo tanto, cualquiera de esas afirmaciones puede tomarse como una hipótesis, y tenerse una instancia confirmatoria por el hecho de ser la predicción observacional verdadera. Además, hay otras afirmaciones de las condiciones iniciales, casi tan verdaderas como las ya utilizadas, que pudieron haber aparecido en *k*. Cuando las afirmaciones de las condiciones iniciales en *k* se remplazan por las afirmaciones alternativas de las condiciones iniciales, las hipótesis alternativas adicionales se hacen disponibles para permitir la deducción válida de la misma predicción observacional. El hecho de ser la predicción observacional verdadera es, por consiguiente, también una instancia confirmatoria de estas hipótesis alternativas. En realidad, hay un número infinito de hipótesis para las cuales cualquier hecho observado constituye una instancia confirmatoria. El problema es seleccionar la hipótesis, entre todas aquellas que pudieron haber sido utilizadas para deducir la predicción observacional, que sea la más probablemente verdadera.

La misma situación se tiene para cualquier número finito de instancias confirmatorias. Considere la ley de Hook, una vez más, y suponga que ha sido probada un número de veces. Los resultados para un objeto elástico, el resorte de acero del ejemplo *a*, están representados gráficamente en la figura 2. El hecho de que la ley de Hook se aplica a todos los objetos elásticos en todos los tiempos y lugares, no solo a un resorte de acero, refuerza el punto.



Gráficamente, la ley de Hook dice que el gráfico de la deformación contra la fuerza de distorsión es una línea recta, por eso la línea sólida en Fig. 2 representa la ley de Hook. Los puntos encerrados en círculos representan los resultados de la prueba. La línea interrumpida representa una hipótesis alternativa para la cual estos mismos resultados son instancias confirmatorias. Un número ilimitado de otras curvas pudieron haberse trazado a través los puntos encerrados en círculos. Por su puesto, siempre podemos llevar a cabo pruebas adicionales para desconfirmar la hipótesis representada por las líneas interrumpidas en el diagrama; pero para cualquier número finito de pruebas adicionales, siempre habrá un número infinito de hipótesis adicionales. El problema es: sobre que bases puede aceptarse la ley de Hook y las hipótesis alternativas rechazarse, teniendo en cuenta el hecho de que las alternativas no pueden ser todas desconfirmadas por una cantidad finita de pruebas.

● *La probabilidad previa de una hipótesis y su valoración, con miras a determinar hasta que grado una instancia confirmatoria realmente soporta una hipótesis*

Este problema conduce a la consideración del segundo aspecto de la confirmación que debe ser añadido a los argumentos de la forma *i*. Para determinar el grado hasta el cual una instancia confirmatoria realmente soporta una hipótesis, es necesario valorar la *probabilidad previa* de esa hipótesis. La probabilidad previa de una hipótesis es la probabilidad, sin tener en cuenta sus instancias confirmatorias, que es verdadera. La probabilidad previa es lógicamente independiente de la prueba de la hipótesis vía las consecuencias deducidas. En este contexto, el término "previo" no tiene connotación temporal. La probabilidad previa puede valorarse antes o después de que las instancias confirmatorias sean examinadas; el punto es que el examen de las instancias confirmatorias no afecta la valoración de la probabilidad previa.

Ahora hemos entrado al área de disputa más alta en el territorio controversial de esta sección, debido a que hay un serio desacuerdo entre los expertos con respecto a la naturaleza exacta de las probabilidades previas. Sin embargo, parece claro que los científicos las tienen en cuenta cuando consideran la confirmación de una hipótesis científica. Los científicos muchas veces hablan de lo razonable o plausible de las hipótesis; tales juicios constituyen valoraciones de las probabilidades previas. Las probabilidades previas no son simplemente medidas de la reacción subjetiva de alguien con respecto a la hipótesis, porque algunas hipótesis tienen características objetivas que las hacen antecedentemente más probablemente verdaderas que las otras hipótesis.

● *Ejemplos de características que tienen alguna relación con las probabilidades previas de varias hipótesis.*

En lugar de intentar un análisis general de las probabilidades previas, examinemos unos pocos ejemplos de características que tienen alguna relación con las probabilidades previas de varias hipótesis.

l] La sencillez es una característica importante de la ley de Hook, y esta característica no depende en modo alguno de sus instancias confirmatorias. En este respecto, la ley de Hook es mucho más plausible que la alternativa representada por la línea interrumpida de la Fig. 2. Por seguridad, no continuaríamos aceptando la ley de Hook si fuera desconfirmada por la prueba experimental, pero si entre aquellas hipótesis posibles para las cuales resulta la prueba son instancias confirmatorias, la ley de Hook tiene la probabilidad previa más alta. En las ciencias físicas, al menos, la sencillez es una característica de las hipótesis exitosas.

m] En general, un médico investigador científico debe saber lo suficiente sobre cebollas y verrugas para considerar que es muy improbable que las cebollas contengan alguna sustancia que tenga algún poder curativo cuando se las aplica directamente a las verrugas. Él sabía esto sea que haya procedido o no a examinar las instancias confirmatorias de la hipótesis del ejemplo *j*. Esta hipótesis tiene una baja probabilidad previa.

n] Las hipótesis que son incompatibles con las hipótesis científicas bien establecidas tienen bajas probabilidades previas. Algunas veces se ha sostenido que la telepatía mental ocurre en la forma del pensamiento instantáneo que se transfiere de una mente a otra. Esta hipótesis telepática particular tiene una probabilidad previa baja, porque es incompatible con el requisito de la teoría de la relatividad de que ningún proceso causal puede propagarse con una velocidad que exceda a la de la luz.

o] El argumento de la autoridad y el argumento contra el hombre en sus formas correctas pueden ser usadas para valorar las probabilidades previas. En particular, una hipótesis científica propuesta por un "excéntrico" usualmente tendrá una probabilidad previa muy baja en este

y en otros terrenos. La probabilidad previa puede ser tan baja que científicos de buena reputación no están dispuestos a gastar tiempo en someter tales hipótesis a prueba.

p] Retornando al ejemplo *k* de la sección precedente, de su hipótesis de que la televisión está arruinando la moralidad contemporánea, podemos comentar que tiene una probabilidad previa baja porque es una sobre simplificación obvia de un fenómeno complejo. Mientras que las hipótesis simples tienen éxito en las ciencias físicas, los fenómenos sociales muchas veces parecen requerir de explicaciones complejas de modo claro. Cualquier intento de proveer una hipótesis para explicar el actual clima moral tendría que tener en cuenta muchas influencias diferentes.

● *Valoración de las probabilidades previas*

La valoración de las probabilidades previas es con frecuencia un asunto difícil y sutil. Afortunadamente, en muchos casos un cálculo aproximado puede ser suficiente; en realidad, en muchos casos es suficiente saber que la probabilidad previa de una hipótesis no es insignificantemente baja, que nuestra hipótesis no es completamente inverosímil e irrazonable. Si la probabilidad previa de una hipótesis es virtualmente cero, entonces una instancia confirmante virtualmente no proveería soporte a la hipótesis. De lo contrario, una instancia confirmante podría proveer una importante cantidad de peso.

Como un resultado de la anterior discusión, se saca que el esquema *i* no caracteriza adecuadamente la confirmación de hipótesis científicas. Aunque el esquema *i* no representa una parte indispensable del argumento, debe expandirse adicionándole otras premisas.

● *Forma inductivamente correcta que esquematiza correctamente muchos argumentos científicos importantes.*

Para que sea inductivamente correcto, el método hipotético deductivo tiene que asumir la siguiente forma:

q] La hipótesis tiene una probabilidad previa no despreciable.
Si la hipótesis es verdadera, entonces la predicción observacional es verdadera.
La predicción observacional es verdadera.
Ninguna otra hipótesis es totalmente confirmada por la verdad de esta predicción observacional; es decir, otra hipótesis para la cual la misma predicción observacional es una instancia confirmante tiene probabilidades previas más bajas.

► La hipótesis es verdadera.

Esta es una forma inductivamente correcta, y esquematiza correctamente muchos argumentos científicos importantes.

Aunque cualquier grupo de datos experimentales constituye instancias confirmatorias para una infinidad de hipótesis, no se sigue que siempre se puedan encontrar hipótesis alternativas con probabilidades previas no despreciables. Todo lo contrario. Elaborar una hipótesis plausible que cubra un conjunto particular de hechos observados es la parte más difícil del trabajo científico creativo, y esto muchas veces requiere de ser genio. Este es un problema del descubrimiento, y la lógica no tiene caminos reales para resolver tales problemas. El resultado es que pocas veces hay un número grande de hipótesis competidoras, porque las hipótesis alternativas con probabilidades previas insignificantes realmente no están en la competición. Ellas son las hipótesis inverosímiles—aun absurdas, o ridículas—. Por lo tanto, cuando se halla una hipótesis que tiene una apreciable probabilidad previa, puede ser muy bien confirmada por sus instancias confirmatorias. En los casos más raros en que hay varias hipótesis compitiendo con probabilidades previas apreciables, la desconfirmación toma considerable importancia.

Suponga que tenemos una hipótesis *H* para la cual hay instancias confirmatorias. Hay una provisión ilimitada de hipótesis alternativas para las que los mismos hechos son también instancias confirmatorias. Es, por lo tanto, un caso perdido tratar de desconfirmar todas las hipótesis alternativas posibles, dejando a *H* como la única que no se desconfirma. Consideramos las probabilidades previas. Suponga que *H* tiene una apreciable probabilidad previa, y que además, podemos pensar en solamente una hipótesis alternativa *H'* que también tenga una apreciable probabilidad previa. Si *H* y *H'* son verdaderamente diferentes, no simplemente formas diferentes de decir la misma cosa, habrá algunas situaciones en las que ellas producirán predicciones observacionales diferentes. Una *prueba crucial* puede hacerse examinando tal situación para determinar que hipótesis, *H* o *H'*, produce la predicción observacional correcta. Ya que *H* y *H'* conducen a predicciones observacionales incompatibles, la predicción observacional deducida de por lo menos una de ellas debe ser falsa. La conclusión de que *H'* conduce a una predicción observacional falsa la desconfirma. Si *H* conduce a una predicción observacional verdadera, entonces tenemos buen fundamento para aceptar a *H* como la única hipótesis que es significativamente confirmada por la evidencia observacional. *H'* fue desconfirmada, y todas las otras alternativas fallaron en ser sustancialmente confirmadas por sus instancias confirmatorias debido a sus probabilidades previas despreciables.

r] El ejemplo *e* puede construirse como una prueba crucial de este tipo. De acuerdo a la física clásica, no debería haber un desvío de la luz cuando esta pasa cerca del sol durante un eclipse. Los resultados observados desconfirman las teorías clásicas. La relatividad general de Einstein, como la única que contiende seriamente con las otras hipótesis, es totalmente confirmada, porque predice correctamente tanto la ocurrencia como el grado de desviación. Innumerables hipótesis diferentes son posibles, pero ninguna se ha concebido de otra con probabilidad previa apreciable.

Debemos volver a enfatizar que todo el procedimiento de la confirmación de hipótesis es inductivo. Esto significa que ninguna hipótesis científica es completamente verificada como absolutamente verdadera. No importa que tan cuidadosa y extensivamente una hipótesis sea probada, hay siempre la posibilidad de que más tarde tenga que ser rechazada debido a nuevas pruebas desconfirmantes. En los argumentos inductivos, no importa que tanta evidencia presenten las premisas, siempre es posible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. Hay varias fuentes de dificultad en la confirmación de hipótesis científicas. Podemos cometer errores en la valoración de probabilidades previas al suponer que una hipótesis tiene una probabilidad previa despreciable cuando, en realidad, su probabilidad previa es bastante alta. Puede haber una hipótesis con probabilidad previa alta que todavía no se le haya ocurrido a nadie. Una hipótesis con una muy baja probabilidad previa puede resultar ser verdadera; "improbable" no significa "imposible". Los errores experimentales y observacionales son errores posibles. Las hipótesis auxiliares falsas pueden ser aceptadas y utilizadas.

En la confirmación de hipótesis científicas, como en los otros tipos de argumentos inductivos, la mejor seguridad contra el error es tomar medidas para evitar aceptar conclusiones a partir de evidencias insuficientes o sesgadas (ver secciones Estadísticas insuficientes y Estadísticas sesgadas). Esto significa que las hipótesis deben probarse muchas veces y bajo una amplia variedad de condiciones si tienen que llegar a ser muy bien confirmadas. Nuestra discusión, hasta ahora, se ha concentrado en las características lógicas del método hipotético deductivo, el esquema q, tanto como si estuviéramos tratando con una sola aplicación y una sola instancia confirmatoria. Para hacer justicia al método científico, es necesario enfatizar la aplicación repetida de este método para construir un cuerpo grande y heterogéneo de evidencias confirmantes, o para hallar evidencia desconfirmante si hay alguna. Un ejemplo familiar clásico ilustrará este punto.

s] La teoría de Newton es una hipótesis inclusiva con respecto a las fuerzas gravitacionales entre masas. Ha sido confirmada por un número extremadamente grande de observaciones de los movimientos de los planetas en el sistema solar y sus satélites. Asimismo ha sido confirmada por un número extremadamente grande de observaciones sobre la caída de los cuerpos. Hay números enormes de observaciones en las mareas, y estas constituyen las instancias confirmatorias adicionales. Los *experimentos de balanceo de la torsión*, que mide la atracción gravitacional entre dos objetos en el laboratorio, se han realizado repetidamente, y estos constituyen confirmaciones adicionales. Aun con esta impresionante cantidad y variedad de instancias confirmatorias, que no agotan la evidencia soportadora, la teoría de Newton no es considerada como literalmente correcta. Se ha encontrado evidencia desconfirmante, como se ilustra en el ejemplo *e*. Sin embargo, sirve como una excelente aproximación en los campos limitados de la aplicación, y como tal, está en extremo muy bien confirmada.

En gran medida, la importancia de la teoría de Newton reside en su inclusividad. Explica una amplia variedad, al parecer, de diversos fenómenos. Anterior a Newton, Kepler había establecido las leyes del movimiento planetario y Galileo había establecido la ley de la caída de los cuerpos. Las leyes de Kepler y de Galileo habían parecido distintas hasta que fueron incluidas en la teoría de Newton, que también explicaba muchos otros hechos. La unificación de hipótesis restringidas por medio de hipótesis más inclusivas conduce a la posibilidad de hipótesis que pueden ser confirmadas por enormes cantidades y variedades de evidencias. Tales hipótesis son ricas en poder explicatorio y de predicción.

A fin de examinar las características lógicas de la confirmación de hipótesis, hemos tratado principalmente con ejemplos científicos. Asuntos similares están involucrados tanto en la vida cotidiana como en la ciencia, por esta razón hacemos uso extensivo de las hipótesis a la conducción de asuntos prácticos.

No importa mucho si las llamamos "hipótesis estadísticas", porque no hay una línea divisoria nítida entre la ciencia y el sentido común, y utilizaremos una cierta cantidad de conocimiento científico para guiar nuestras decisiones y acciones. En la sección precedente discutimos los argumentos causales y su importancia en las situaciones prácticas. Las afirmaciones causales son hipótesis. En la medida en que aceptemos y usemos hipótesis causales, por lo menos, a ese nivel, tenemos razón para preocuparnos con la lógica de la confirmación de hipótesis. Tales hipótesis con frecuencia juegan un papel crucial en las decisiones que tienen que ver con los asuntos más significativos para nosotros: nuestra salud personal, nuestras actitudes morales, nuestras relaciones con otras personas, los asuntos del gobierno, y las relaciones internacionales. Hay tanta razón para insistir en la exactitud lógica en asuntos de importancia práctica como en la actividad abstracta de la verdad científica.

R E S U M E N

Los argumentos inductivos, a diferencia de los argumentos deductivos, proveen conclusiones cuyo contenido excede al de sus premisas. El propósito fundamental de los argumentos, ya sean deductivos o inductivos, es establecer conclusiones verdaderas sobre la base de premisas verdaderas. Los argumentos inductivos también tienen otro propósito. Ellos están diseñados para establecer conclusiones cuyo contenido va allá del contenido de las premisas. A diferencia de un argumento deductivo válido, un argumento inductivo lógicamente correcto puede tener premisas verdaderas y una conclusión falsa. En la inducción no podemos estar seguros de que las conclusiones sean siempre verdaderas si las premisas son verdaderas.

Los argumentos deductivos son válidos o inválidos. Los argumentos inductivos se evalúan como correctos o como falacias (cuando tienen errores). Los argumentos deductivos son completamente válidos o totalmente inválidos; no hay grados de validez parcial. En cambio, en cuanto a los argumentos inductivos los hay mejores o peores, dependiendo del grado de fuerza o soporte que sus premisas den a la conclusión. Cuando un

argumento inductivo es falaz sus premisas no soportan su conclusión. Las premisas de un argumento inductivo correcto pueden dejar la conclusión extremadamente probable, o probable en algún grado. Consecuentemente, las premisas de un argumento inductivo correcto, si son verdaderas, constituyen razones, con algún grado de fuerza, para aceptar la conclusión.

Hay otra diferencia entre los argumentos deductivos e inductivos. Dado un argumento deductivo válido, podemos añadir las premisas que queramos sin destruir su validez. En contraste con esto, el grado de apoyo a la conclusión de las premisas de un argumento inductivo puede ser aumentado o disminuido por pruebas adicionales en la forma de premisas adicionales. En lo que concierne a los argumentos inductivos, la evidencia adicional puede tener una importancia crucial.

La inducción por enumeración es el tipo de argumento inductivo más simple. En argumentos de este tipo, una conclusión, con respecto a todos los miembros de una clase, se saca de las premisas que se refieren a los miembros *observados* de esa clase. La inducción por enumeración fácilmente puede producir conclusiones falsas de premisas verdaderas, debido a que en los argumentos inductivos las conclusiones exceden en contenido a las premisas.

La falacia de la estadística insuficiente, o "la falacia del salto a una conclusión"; consiste en hacer una generalización inductiva antes de acumular los datos suficientes que garantizan la generalización. No solamente es importante tener un número más que suficiente de casos, sino también evitar la selección de ellos en una forma que prejuzgue el resultado. Para que las generalizaciones inductivas sean confiables, ellas deben basarse en muestras representativas. La falacia de la estadística *sesgada* consiste en basar una generalización inductiva en una muestra que no es representativa. La forma más descarada de la falacia de la estadística sesgada ocurre cuando uno simplemente cierra los ojos a cierta clase de evidencia que usualmente es desfavorable a la creencia que uno tiene. Las falacias de la insuficiencia estadística y la estadística sesgada son errores que se evitan mediante la inducción por enumeración.

El silogismo estadístico es cuando una conclusión establecida mediante un argumento se usa como premisa en otro argumento. La forma del silogismo estadístico puede ser deductivo o inductivo. Una forma verbal como "debe ser" sirve para indicar que una afirmación es la conclusión de un argumento deductivo. El término "probablemente" indica que se está dando una conclusión *inductiva*. Y así como "debe ser" significa una relación deductiva

entre las premisas y la conclusión, de la misma manera "probablemente" significa una relación inductiva entre las premisas y la conclusión.

Cuando un argumento inductivo es falaz sus premisas no soportan su conclusión. Entre argumentos inductivos correctos hay grados de fuerza o soporte. Las premisas de un argumento inductivo correcto pueden dejar la conclusión extremadamente probable, o probable en algún grado. Dado un argumento deductivo válido, podemos añadir las premisas que queramos sin destruir su validez. Esta característica permanece no importa cuantas premisas sean añadidas con tal que las premisas originales no sean quitadas. En contraste con esto, el grado de apoyo a la conclusión de las premisas de un argumento inductivo puede ser aumentado o disminuido por pruebas adicionales en la forma de premisas adicionales. El efecto de la evidencia adicional es relevante para los argumentos inductivos en una forma en que no lo es para los argumentos deductivos. La conclusión de un argumento deductivo es aceptable si (1) las premisas son verdaderas y (2) el argumento tiene una forma correcta. Estas dos condiciones no son suficientes para hacer aceptable la conclusión de un argumento inductivo; debe añadirse una condición más. La conclusión de un argumento inductivo es aceptable si (1) las premisas son verdaderas, (2) el argumento tiene una forma correcta, y (3) las premisas del argumento incluyen toda la evidencia relevante disponible. Este último requerimiento se llama "el requerimiento de la evidencia total".

El argumento de la autoridad: Un método frecuente para intentar la justificación de una conclusión es citar una persona, institución o escribir lo que asevera esa conclusión. La apelación a la autoridad en su forma original es una falacia. Sin embargo, esto no significa que toda apelación a la autoridad sea ilegítima, puesto que el uso adecuado de la autoridad juega un papel indispensable en la acumulación y aplicación del conocimiento. En lugar de rechazar la apelación a la autoridad completamente, debemos intentar distinguir las apelaciones correctas de las incorrectas.

El argumento de la autoridad puede ser mal utilizado en varias maneras: La autoridad puede ser citada incorrectamente o mal interpretada. La autoridad puede tener solamente glamour, prestigio, o popularidad, pero ninguna competencia especial en el campo de aprendizaje. Un experto puede hacer un juicio acerca de algo que está fuera de su campo especial de competencia. Las autoridades pueden expresar opiniones sobre asuntos con respecto a los cuales posiblemente no tengan ninguna evidencia. Autoridades que son igualmente competentes pueden discrepar.

El argumento del consenso es una forma especial del argumento de la autoridad. En los argumentos de este tipo, un número grande de personas, en lugar de un solo individuo, se toma como autoridad. Algunas veces es toda la humanidad, otras veces es un grupo más restringido. En cualquier caso, el hecho de que un grupo grande de personas esté de acuerdo con cierta conclusión se toma como prueba de que es verdadera. El argumento del consenso raras veces es razonable. La mayoría de las veces es una forma descarada de apelar a la emoción.

El argumento contra el hombre es un tipo de argumento que concluye que una afirmación es falsa porque fue hecha por una determinada persona. Una anti-autoridad confiable en una materia dada es una persona que casi siempre hace falsas afirmaciones sobre esa materia.

La analogía es una forma de argumento inductivo ampliamente utilizada. Se basa en una comparación entre objetos de dos tipos diferentes. Como otros tipos de argumentos inductivos, las analogías pueden ser fuertes o débiles. La fuerza de una analogía depende principalmente de las similitudes entre los dos tipos de objetos que se están comparando. Dos clases de objetos cualesquiera son semejantes en muchos aspectos y disímiles en muchos otros. Entre más similitudes pertinentes haya, la analogía se fortalece. Entre más disimilitudes pertinentes haya, la analogía se debilita. Los argumentos por analogía abundan en la literatura filosófica.

Los argumentos causales son argumentos que se utilizan para manejar relaciones causales a partir de un background general del conocimiento científico y del sentido común. En unos casos las causas se infieren cuando los efectos han sido observados. En otros, a la inversa, cuando los efectos se infieren de las causas observadas. Sin tener en cuenta el propósito de tales inferencias, la confiabilidad de las conclusiones depende de la existencia de ciertas relaciones causales. En el análisis de estos argumentos encontramos errores lógicos básicos, las "falacias causales". Muchas supersticiones son conceptos erróneos acerca de las relaciones causales, y muchos de estos errores pueden atribuirse al razonamiento defectuoso. La "*falacia post hoc*" es la falacia de concluir que *B* fue causado por *A* solo porque *B* siguió a *A*. La oratoria de las campañas políticas está llena de características de esta falacia, lo mismo que muchas de las ideas médicas populares . Esta falacia conduce al error de tomar una coincidencia por una relación causal. La segunda falacia causal es la falacia de confundir la causa y el efecto. La tercera falacia es *la falacia de la causa común*. Dos eventos pueden estar causalmente relacionados aunque ninguno sea la causa del otro; en lugar de eso, ambos pueden ser los efectos de un tercer evento, como el ejemplo del tartamudeo

y la timidez de John que son síntomas de un problema psicológico acentuado.

En cuanto al significado de la palabra "Hipótesis", no se hacen distinciones entre hipótesis, teorías y leyes y se usa el término "hipótesis" muy ampliamente a fin de incluir a todas estas palabras. El poder de la ciencia descansa en su habilidad para establecer hipótesis de largo alcance sobre la naturaleza con base en la observación de los hechos. De ahí que cobra mucho interés el examinar los tipos de argumentos inductivos que ocurren cuando la observación de los hechos se usa para confirmar o "rechazar" hipótesis científicas. Cuando se está usando este término, una afirmación funciona como una hipótesis si se ha tomado como una premisa, con el fin de que sus consecuencias lógicas puedan ser examinadas y comparadas con hechos que se puedan determinar mediante la observación. Cuando la comparación es favorable, es decir, cuando una consecuencia de la hipótesis resulta ser verdadera, ella es una *instancia confirmatoria* de la hipótesis. Cuando una consecuencia resulta ser falsa, ella es una *instancia desconfirmatoria* de la hipótesis. Una hipótesis se confirma si es soportada adecuadamente por la prueba inductiva.

Hay grados de confirmación: una hipótesis puede ser muy bien confirmada, moderadamente confirmada, o ligeramente confirmada. Asimismo, hay grados a los que una hipótesis es confirmada por una instancia confirmatoria. Una instancia confirmatoria dada puede añadir considerable soporte o ligero soporte a una hipótesis: efectivamente, en ciertos casos especiales una instancia confirmatoria puede en realidad no confirmar en absoluto la hipótesis. Hay afirmaciones de muchos tipos diferentes que pueden darse como hipótesis. Entre estas, las hay con similitudes en ciertos aspectos pero también con importantes diferencias. Por ejemplo, algunas hipótesis son generalizaciones universales (caso de la ley de Hooke) y otras hipótesis son generalizaciones estadísticas (caso del lanzamiento de una moneda bien balanceada).

El método hipotético deductivo se limita a la confirmación de hipótesis en términos de sus consecuencias deductivas, y consiste en (1) establecer una hipótesis, (2) deducir consecuencias de la hipótesis, y (3) verificar mediante la observación que estas consecuencias son verdaderas. Las consecuencias deducidas se llaman "predicciones observacionales". El argumento que va de la hipótesis a la predicción observacional se supone deductivo; el argumento que va de la verdad de la predicción observacional a la verdad de la hipótesis se supone inductivo.

La deducción de las predicciones observacionales para la confirmación de una hipótesis requiere de premisas que formulen las condiciones iniciales. En la ley de Hook, la hipótesis es una afirmación general sobre el comportamiento de los cuerpos elásticos bajo la influencia de fuerzas deformantes. Como tal, ella no implica, por si misma, la ocurrencia de eventos particulares. La hipótesis no es la única premisa en la deducción. De la sola hipótesis no se sigue que el resorte sea alargado en dos pulgadas; por otro lado, se necesita que las premisas digan que tan rígido es el resorte y que tanta fuerza tiene que ser aplicada. Estas son las condiciones bajo las cuales la ley de Hook se pone a prueba, y las premisas que afirman estos hechos se llaman "afirmaciones de las condiciones iniciales".

Aunque cualquier grupo de datos experimentales constituye instancias confirmatorias para una infinidad de hipótesis, no se sigue que siempre se puedan encontrar hipótesis alternativas con probabilidades previas no despreciables. Todo lo contrario. Elaborar una hipótesis plausible que cubra un conjunto particular de hechos observados es la parte más difícil del trabajo científico creativo, y esto muchas veces requiere de ser genio. Este es un problema del descubrimiento, y la lógica no tiene caminos reales para resolver tales problemas.

Todo el procedimiento de la confirmación de hipótesis es inductivo. Es decir que ninguna hipótesis científica es completamente verificada como absolutamente verdadera. No importa que tan cuidadosa y extensivamente una hipótesis sea probada, hay siempre la posibilidad de que más tarde tenga que ser rechazada debido a nuevas pruebas desconfirmantes.

En la confirmación de hipótesis científicas, como en los otros tipos de argumentos inductivos, la mejor seguridad contra el error es tomar medidas para evitar aceptar conclusiones a partir de evidencias insuficientes o sesgadas. Esto significa que las hipótesis deben probarse muchas veces y bajo una amplia variedad de condiciones si tienen que llegar a ser muy bien confirmadas.