

IDA
B
CCIC

50

STANLEY

LOGICA

BC108

J4

C. 1

46294

009980

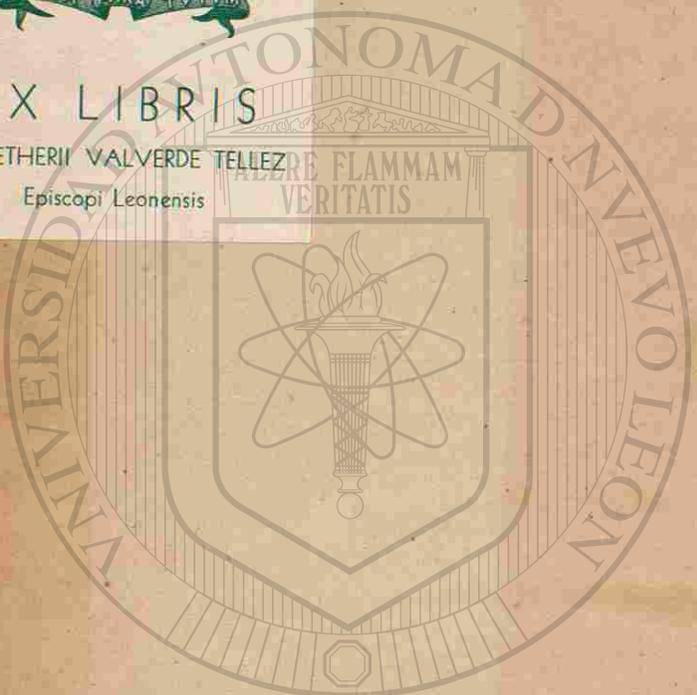


1080021722

EX LIBRIS

HEMETHERII VALVERDE TELLEZ

Episcopi Leonensis



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Núm. Clas. 160
Núm. Autor 5582
Núm. Adg. 9880
• Procedencia -6-
Precto _____
Fecha _____
Clasificó _____
Catalogó EG



LECCIONES ELEMENTALES

DE

LÓGICA DEDUCTIVA É INDUCTIVA

Con gran copia
de preguntas y de ejemplos, y con un vocabulario
de términos lógicos

POR W. STANLEY JEVONS,

Doctor en leyes y en letras,
miembro de la Sociedad Real de Londres, y profesor de Lógica
en el Colegio de Owen.

Handwritten: 12, P. p. n. o. s. M. c.

TRADUCIDAS Y ADICIONADAS
POR

EDUARDO PRADO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA DE LA SECRETARÍA
"ALFONSO REYES"
Apto. 1625 MONTERREY, MEXICO



Capilla Alfonsina
Biblioteca Universitaria

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO
Calle de San Andrés número 15.

1893

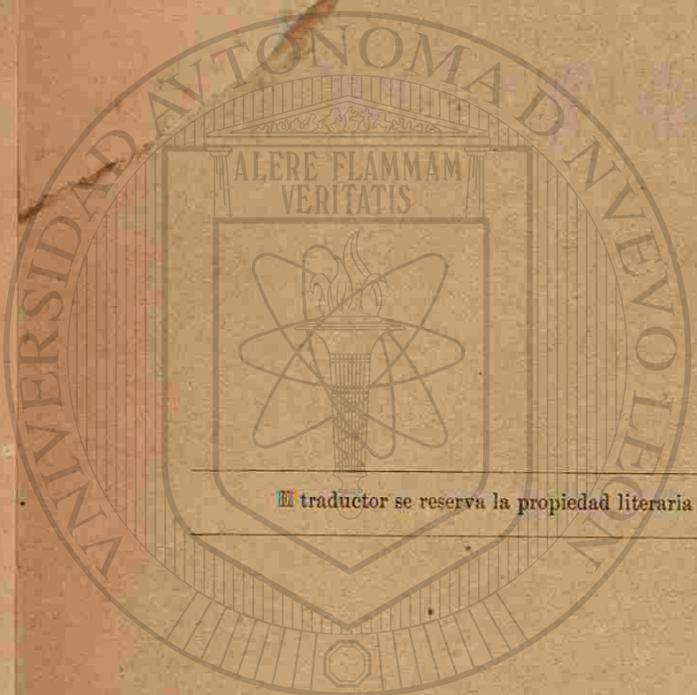
9880

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
Biblioteca Valverde y Tellez

46294



BC 408
F4



El traductor se reserva la propiedad literaria de esta obra.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO EDITORIAL
VALVERDE Y BELLEZ

*Amor y amor mismo
Pueden ser partes de un
y que el mundo
y que el mundo*

ÍNDICE

Lectón.		PÁGINA.
I.	Definición y esfera de la ciencia.....	1
II.	Las tres partes de la lógica.....	9
TÉRMINO.		
III.	Términos, sus varias especies.....	16
IV.	Sobre la ambigüedad de los términos.....	27
V.	Sobre el doble significado de los términos.....	36
VI.	Crecimiento del lenguaje.....	43
VII.	La doctrina de Leibnitz sobre el conocimiento.....	51
PROPOSICIONES.		
VIII.	Diferentes especies de proposiciones.....	59
IX.	La oposición de las proposiciones.....	69
X.	Conversión de las proposiciones é inferencia inmediata.....	78
XI.	Análisis lógico de las oraciones.....	85
XII.	Los predicables, la división y la definición.....	91
XIII.	Consideraciones de Pascal y de Descartes sobre el método.....	104
SILOGISMO.		
XIV.	Las leyes del pensamiento.....	110
XV.	Las reglas del silogismo.....	119
XVI.	Los modos y figuras del silogismo.....	123
XVII.	Reducción de las figuras imperfectas.....	137
XVIII.	Silogismos compuestos é irregulares.....	145
XIX.	Argumentos condicionales.....	153
FALACIAS.		
XX.	Falacias lógicas.....	162
XXI.	Falacias materiales.....	169

000880

IDEAS RECIENTES SOBRE LA LÓGICA.

Lección.		Página
XXII.	La cuantificación del predicado.....	176
XXIII.	Sistema de Lógica de Boole.....	185

MÉTODO.

XXIV.	Sobre el método, el análisis y la síntesis	195
-------	--	-----

INDUCCIÓN.

XXV.	Inducción perfecta y silogismo inductivo.....	205
XXVI.	Inducción matemática y geométrica, analogía y ejemplo....	212
XXVII.	Observación y experimentación.....	223
XXVIII.	Métodos de inducción.....	234
XXIX.	Métodos de inducción cuantitativa.....	243
XXX.	Métodos empírico y deductivo.....	251
XXXI.	Explicación, tendencia, hipótesis, teoría y hecho.....	260

AUXILIARES DE LA INDUCCIÓN.

XXXII.	Clasificación y abstracción.....	273
XXXIII.	Requisitos de un lenguaje filosófico.....	284
	Cuestiones y ejercicios.....	295
	Ejemplos de términos.....	296
	Ejemplos de proposiciones.....	304
	Ejemplos de argumentos.....	314

APÉNDICE ESCRITO POR EL TRADUCTOR.

Capítulo I.—Definición y esfera de la lógica.....	337
Capítulo II.—Significado y clasificación de las proposiciones.....	342
Capítulo III.—La oposición de las proposiciones.....	345
Capítulo IV.—La causalidad en el mundo fenomenal.....	348
Capítulo V.—La clasificación de los sofismas de Stuart Mill	358
Vocabulario.....	371

FE DE ERRATAS.

Páa.	Dice	Debe decir
6	maifestación	manifestación
26	completamente	completamente
26	sigficado	significado
32	excelnecia	excelencia
34	lam-post	lamp-post
38	intención	intensión
46	aphensión	aprehensión
55	ma.	mas
67	tantológica.	tautológica.
74	cincero	sincero.
89	oposición	aposición
115	Venus no es luminoso	Venus no es luminoso por sí mismo
115	negar el consiguiente	negar el antecedente.
149	que no sea la primera	que sea la primera
149	que no sea la última	que sea la última
169	Benthan	Bentham.
176	Whateley	Whately
177	se presente	se presenten
181	Benthan	Bentham.
183	. Γ	: Γ
211	Whateley	Whately
215	que es	á que es
217	procedente	procedentes
240	temperatura húmeda	temperatura, humedad.
280	la ha indicado	lo ha indicado.
376	δέσις	θέσις



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

Miguel E. Pereyra

México - Enero 16 de 1896.

PREFACIO DEL AUTOR.

Al preparar estas lecciones, me he esforzado en demostrar que la lógica, aun en su forma tradicional, puede convertirse en un estudio por extremo interesante, y en un poderoso medio de ejercicio mental. Con esta mira he evitado el uso de nombres técnicos superfluos, y me he abstenido de tratar cuestiones puramente especulativas ó de un carácter metafísico. Los ejemplos pueriles que con tanta frecuencia se dan en los manuales de lógica, los he sustituido generalmente por ejemplos referentes á los distintos objetos y á las varias ideas tratadas en las ciencias naturales y experimentales; por estos conceptos, he tratado de que estas lecciones corran parejas con los textos científicos usuales.

La Lógica no es sólo una ciencia exacta, es también la más sencilla y elemental de todas las ciencias; debe, pues, ocupar inconcusamente en todo curso de educación un lugar adecuado. Las relaciones de las proposiciones y las formas de la argumentación ofrecen un tema de estudio tan preciso y un ejercicio mental tan vigoroso, como las propiedades geométricas de las figuras ó las reglas del Álgebra. Con todo, se hace apren-

der á todo estudiante problemas matemáticos que no tendrá oportunidad de aplicar nunca en el resto de su vida, y se le deja en completa ignorancia de los principios simples y de las formas de razonamiento que incesantemente figurarán en todos sus pensamientos. La Lógica no debe ser ya considerada como el patrimonio exclusivo de los entendimientos doctos y refinados, debe ser un estudio indispensable para toda persona verdaderamente ilustrada. Confío en que estas lecciones darán entrada á la ciencia á muchos de los que no tengan tiempo libre ó inclinación para leer tratados más elaborados, y á muchos de los que no hayan sentido ningún aliciente por las obras de Lógica publicadas en los pasados años, que aunque sean en crecido número, son algo áridas y están demasiado compendiadas.

Es de desear que las lecciones de Lógica constituyan la base de multitud de ejercicios, y con este propósito pongo al fin de la obra gran copia de cuestiones y de ejemplos, de los cuales se han entresacado algunos de los documentos de examen de las Universidades de Londres, de Oxford y de Edimburgo.

He observado constantemente en mis propias clases que la formación y la solución de las cuestiones lógicas, el examen de las argumentaciones y el descubrimiento de los sofismas, constituyen ejercicios mentales no menos útiles y practicables que la ejecución de cálculos, y la solución de problemas en una clase de matemáticas.

Me he abstenido, en tesis general, de adelantar doctrinas que no hayan sido adoptadas comunmente por los profesores de lógica, y en los contados lugares del

libro en los que me aparto de ese propósito, hago de ello una mención especial; y he consagrado en todas las partes de la obra más atención á la exposición clara y sencilla de las doctrinas en las que están generalmente de acuerdo los lógicos, que á la discusión de los puntos en los que existe una diferencia de opinión. No se puede adoptar todavía en una obra elemental los descubrimientos lógicos recientes de Sir W. Hamilton, del arzobispo Thompson, del Profesor de Morgan, y especialmente del finado Prof. Boole; pero me he esforzado en dar una noción clara de los resultados á que inevitablemente conducen.

En las últimas lecciones, que tratan de la Inducción, he seguido generalmente á Sir John Herschel, al Dr. Whewell y á Mr. J. S. Mill, que son las autoridades reconocidas en la materia. Realmente se deben considerar estas lecciones como una introducción fácil á algunas de las partes más importantes del tratado de Lógica de Mr. Mill.

Al fin de casi todas las lecciones se hace referencia á las obras en las que el estudiante podrá continuar con más provecho la lectura de la materia tratada en la lección respectiva; así es que esta pequeña obra puede servir como guía para un curso más extenso.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

INTRODUCCIÓN.

LECCIÓN I.

DEFINICIÓN Y ESFERA DE LA CIENCIA.

La lógica se puede definir con la mayor brevedad como la **Ciencia del Razonamiento**. Sin embargo, se define más comunmente como la ciencia de las leyes del pensamiento, y opinan algunos lógicos que se puede definir con más exactitud diciendo que es la ciencia de las leyes formales ó necesarias del pensamiento. Antes de que esas definiciones se puedan en realidad utilizar, es necesario comprender claramente el significado de las precedentes expresiones; y es probable que se encuentre que no es grande la diferencia que hay entre ellas.

Entiéndese por **ley del pensamiento**, cierta uniformidad que existe y debe existir en los diferentes modos de pensar y de raciocinar de todo individuo; siempre que no incurra en desaciertos ó caiga en la contradicción y en el sofisma. Las leyes del pensamiento son leyes naturales, que no podemos modificar de ningún modo; y que por de contado, no se deben confundir con las leyes artificiales de un país, que han sido inventadas por hombres y que pueden ser modificadas por ellos. Toda ciencia tiene por objeto descubrir y exponer las leyes que in-

flexiblemente observan los objetos tratados en ella. La ciencia astronómica investiga el modo uniforme según el cual todos los cuerpos celestes tienden á caer unos hácia otros (tendencia de hecho común á todas las substancias materiales), como una piedra cae hácia la tierra, ó á moverse los unos alrededor de los otros bajo la influencia de esa tendencia. La ley de la gravitación es así la ley natural ó la uniformidad tratada en la astronomía física.

En química, la ley de las proporciones equivalentes expresa un hecho bien establecido: que toda substancia química entra en combinación con otras substancias, solamente en proporciones definidas; como sucede cuando se combinan exactamente ocho partes en peso de oxígeno con una de hidrógeno para formar agua, ó cuando se unen diez y seis partes de oxígeno con seis de carbono para formar el ácido carbónico, como sucede en la combustión ordinaria de una llama ó en el fuego. Siempre que se puedan descubrir uniformidades se obtienen leyes naturales y se crea la ciencia correspondiente. Mas puede haber y hay efectivamente cosas tan mudables, tan complicadas y tan inciertas, que no se puede tener nunca la seguridad de que se hayan descubierto leyes que sean uniformemente obedecidas por esas cosas. En esos casos no puede formarse, en la acepción propia de la palabra, ninguna ciencia. No hay, por ejemplo, una ciencia real del carácter; porque el espíritu humano es un objeto de investigación demasiado variable y complicado. No hay dos personas de tal suerte semejantes, que obren en las diferentes circunstancias de la misma manera. Es, pues, imposible distribuir á los individuos en clases tales, que todos los incluidos en una misma clase obren de la misma manera en un conjunto cualquiera de circunstancias.

Pero hay una ciencia de la razón humana ó del pensamiento, haciendo punto omiso de la multitud de actos mentales que pertenecen al carácter humano, porque hay modos según los cuales los diferentes individuos piensan y razonan uniformemente y deben pensar y razonar. Así, si dos cosas son

idénticas con una tercera, son idénticas entre sí. Esta es una ley del pensamiento obvia y sencilla; y se puede observar con respecto á esa ley:

I.—Que todo individuo piensa de acuerdo con ella; y así lo reconoce luego que comprende su significado.

II.—Que piensa de acuerdo con ella cualquiera que sea el objeto del pensamiento. Así, si las cosas consideradas son

Londres,

La metrópoli

La ciudad más populosa de la Gran Bretaña;

puesto que metrópoli es idéntica con Londres y ésta lo es con la ciudad más populosa de la Gran Bretaña, todo individuo infiere necesariamente que la metrópoli es idéntica con la ciudad más populosa de la Gran Bretaña.

Si se comparan las cosas siguientes:

Fierro

El metal más útil

El metal más barato,

concediendo que el “fierro es el metal más útil” y que “el fierro es el metal más barato,” se sigue necesariamente “que el metal más útil es el más barato.” Hemos presentado dos ejemplos de la verdad general: que cosas que son idénticas con una misma cosa son idénticas entre sí; y ésta es una forma general ó necesaria del pensamiento y del razonamiento.

Compárense todavía las cosas siguientes:

La tierra,

Los planetas,

Cuerpos que giran en órbitas elípticas.

No se puede decir como anteriormente, que “la tierra se idéntica con los planetas;” solamente es idéntica con uno de ellos; y de consiguiente decimos que es un planeta. De un modo semejante podemos decir que “los planetas son cuerpos que giran en órbitas elípticas; pero que son solamente una parte del

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

“ALFONSO REYES”

Año. 1925 MONTERREY, N.M.

número total de cuerpos que así giran. Se sigue, sin embargo, que si la tierra figura entre los planetas y éstos entre los cuerpos que giran en órbitas elípticas, la tierra también se encuentra entre ésta última clase de cuerpos. Un conocimiento muy rudimentario de química nos pone en estado de arguir de una manera semejante con respecto á las cosas siguientes:

Fierro,
Metales,
Substancias elementales.

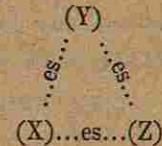
El fierro es un metal y los metales forman parte de los elementos ó de las substancias indescomponibles ó simples. Se sigue, pues, necesariamente, aun cuando no todos los elementos sean metales, que "el fierro es una substancia elemental."

Hemos expuesto dos ejemplos de una forma del pensamiento fija y necesaria y que es verdadera y necesaria cualesquiera que sean las cosas á las que se aplique. Se puede expresar de diferentes maneras la forma del argumento, y esas diferentes maneras serán consideradas minuciosamente en la teoría del silogismo. Por ejemplo, podemos expresarla diciendo, "que parte de la parte es parte del todo." El fierro es una parte de la clase de los metales, la que es á su vez una parte de la clase de los elementos; de consiguiente el fierro es una de las partes de la clase de los elementos.

Si ahora introduzco otra definición de la lógica y digo que es "la ciencia de las formas necesarias del pensamiento," espero que ya comprenderá claramente el lector el significado de la expresión: "formas necesarias del pensamiento." La **forma** es lo que permanece uniforme é inalterado, cuando cambia la **materia** que esa forma reviste. Medallas que se acuñan con el mismo cuño, tienen exactamente la misma forma; pero pueden ser de diferentes substancias, como bronce, cobre, oro ó plata. Se pueden construir con piedra ó con ladrillo edificios que tengan exactamente la misma forma; con roble, cao-

ba, nogal, etc., se pueden hacer ajuares que tengan exactamente la misma forma. Del mismo modo que reconocemos familiarmente la diferencia entre la forma y la materia en las cosas comunes y tangibles, se puede observar en lógica que la forma de un argumento es cosa completamente distinta de los diferentes asuntos ó materias que pueden tratarse bajo esa forma.

La forma á la que pertenecen nuestros dos últimos argumentos se puede presentar de la manera siguiente:



Si dentro de los tres paréntesis que encierran respectivamente las letras X, Y y Z, se ponen tres nombres tales que el que se ponga en lugar de X se pueda considerar incluido en el de Y y que éste último se pueda considerar incluido en el que se ponga en lugar de Z; se sigue necesariamente que el primero (X) estará incluido en el último (Z).

La lógica es pues la ciencia que tiene por objeto establecer y formular todas las formas generales del pensamiento, que se deben emplear cuando se razona correctamente. Estas formas son muy numerosas aun cuando sean pocos y sencillos los principios que les sirven de fundamento. Parece, pues, que la lógica es la más general de todas las ciencias. Como todas las ciencias particulares tratan solamente partes diferentes de las cosas existentes y crean de esta suerte ramas del conocimiento muy diferentes y á menudo inconexas, es preciso recurrir á la lógica con mucha frecuencia. La lógica trata de los principios y de las formas del pensamiento que deben emplearse en todas las ramas del conocimiento. Trata del origen y del fundamento del conocimiento mismo; y aun cuando sea cierto que el método lógico empleado en una ciencia, puede diferir un poco del empleado en otra; empero, de-

be ser lógico y debe conformarse con las leyes del pensamiento, cualquiera que sea su forma particular. En suma, existen puntos en los que todas las ciencias se asemejan y á los que deben conformarse mientras sostengan la verdad y la consecuencia. Explicar esta base común de toda ciencia es el objeto de la lógica.

Uno de los nombres que se ha dado á la lógica, á saber: la "Ciencia de las Ciencias," indica con mucha propiedad el vasto alcance de los principios lógicos. Parece que los que cultivan ramas especiales del conocimiento conocen la fidelidad que deben á la más elevada de las ciencias, puesto que habitualmente dan á las ciencias nombres que implican ese pleito homenaje. El nombre de lógica figura como parte integrante de casi todos los nombres recientemente adoptados para las ciencias, que se llaman vulgarmente en inglés "ologies," mas son en realidad "lógicas;" siendo la "o" solamente una vocal conexiva ó parte de la palabra anterior. Así, la geología es la lógica aplicada á la explicación de la formación de la corteza terrestre; la biología es la lógica aplicada á los fenómenos de la vida; la psicología es la lógica aplicada al estudio de la naturaleza del espíritu, y lo propio pasa con la fisiología, la entomología, la zoología, la teratología, la morfología, la antropología, la teología, etc.* De esta manera se declara claramente que cada ciencia es una lógica especial. El nombre mismo de lógica se deriva del nombre griego común *λόγος* que significa *discurso* ó el signo ó la manifestación exterior del pensamiento interno. Mas la misma palabra se usaba también para denotar el pensamiento interno ó el razonamiento, expresado por medio de palabras; y por esa razón probablemente, los últimos escritores griegos que escribieron sobre el razonamiento, llamaron á su ciencia *ἐπιστήμη λογική* ó ciencia lógica; también la llamaron *τέχνη λογική* ó arte lógico. El ad-

* Hay que exceptuar el vocablo Filología, formado de una manera diferente; quiere decir "amor al estudio de las palabras." El nombre de esta ciencia, formado bajo el mismo plan, sería "logología."

jetivo *λογική*, usado solo, llegó á ser bien pronto el nombre de la ciencia; justamente como pasó con la matemática y la retórica; y con otros nombres que terminan en "ica," que fueron primitivamente adjetivos y que después se convirtieron en sustantivos.

Se ha suscitado una gran discusión, algo trivial es cierto, sobre si la lógica se debe considerar solamente como ciencia ó únicamente como arte ó bien como arte y ciencia á la par. Sir W. Hamilton se ha tomado la molestia de clasificar á casi todos los escritores de lógica, según es la opinión que sobre este particular sostienen. Mas parece que es substancialmente correcto y suficiente decir, que es la lógica una ciencia, mientras investigue simplemente los principios y las formas necesarias del pensamiento y nos enseñe de esa manera á comprender en qué consiste el razonamiento correcto; pero que se convierte en arte luego que establece las reglas que sirven para poner de manifiesto los falsos razonamientos. **La ciencia enseña á conocer y el arte á hacer;** y las ciencias más perfectas conducen á la creación de las artes útiles correspondientes. La Astronomía es la base del arte de la navegación en alta mar así como del arreglo del calendario y de la cronología. La fisiología es la base de la medicina y la química es la base de muchas artes útiles. La lógica ha sido considerada, de una manera análoga, como la base del arte de razonar correctamente ó de la investigación que enseña el verdadero método que debe seguirse en todas las ciencias. El insigne lógico Duns Scottus que vivió en el siglo trece llamó á la lógica la **Ciencia de las ciencias y el Arte de las artes**, con lo cual expresó completamente su preeminencia. Algunos otros lógicos la han definido de este modo: "La lógica es el arte de dirigir rectamente la razón en la adquisición del conocimiento de las cosas, para la instrucción tanto de nosotros mismos como de los otros." El Dr. Isaac Watts que adopta este punto de vista de la lógica, intitula su bien conocida obra "El arte de pensar."

Sin embargo, se puede decir propiamente que la lógica reviste más bien la forma de una ciencia que la de un arte, por esta razón: la facultad y el arte de razonar se adquieren mucho antes de que se conozca el nombre de lógica. Esto se hace por el uso natural de las facultades mentales ó por una imitación constante é inconsciente de los demás. Así se observan inconscientemente los sanos principios de la ciencia en casos muy sencillos; mas las opiniones contradictorias que formulan las personas incultas y los absurdos sofismas en que incurren, muestran que ese ejercicio espontáneo del espíritu, no merece confianza cuando el objeto de la discusión es algo difícil ó complicado. El estudio de la lógica no puede ser, pues, inútil. No solamente explica los principios según los cuales se razona correctamente, sino que también señala los peligros que existen en una argumentación errónea. El razonador se convierte de esa manera en razonador correcto y aprende conscientemente á evitar los lazos del sofisma. Decir que se puede razonar bien sin lógica, es casi tan cierto como decir que se puede disfrutar de buena salud sin la ayuda de la medicina. Ciertamente que se puede, mientras se goce de salud; y así también se puede razonar correctamente sin la ayuda de la ciencia del razonamiento, mientras se razone correctamente, mas ¿cuántos son los que pueden razonar de ese modo? Pretender que el espíritu sea infalible es como pretender que el cuerpo sea inmortal.

Y si es necesario decir unas cuantas palabras en defensa de la lógica como arte, porque ciertos incidentes en la historia pasada de la ciencia han dado margen á equivocaciones: ¿será necesario decir algo en su apología como ciencia? Todo lo que hay de grande en la ciencia, en el arte ó en la literatura, es obra de la inteligencia. Por su forma corpórea el hombre está emparentado con los brutos, y su parte perecedera es materia solamente. El hombre se eleva sobre los demás seres del globo por la posesión de la inteligencia consciente, por el poder de razonar por medio de nociones generales. ¿Quién podrá

negar que el estudio de la naturaleza de la inteligencia y de los procedimientos mentales es el más levantado y el más interesante de los estudios que podemos emprender? En balde se pondrá en tela de discusión el aforismo predilecto de Sir W. Hamilton:

En el mundo sólo el hombre es grande,
En el hombre sólo es grande el espíritu.

LECCIÓN II.

DE LAS TRES PARTES DE LA LÓGICA.

Se ha explicado en la lección precedente que la lógica es la ciencia del razonamiento ó sea la ciencia de las leyes necesarias del pensamiento, que deben observarse si se arguye de una manera consecuente, y se evita el incurrir en contradicción consigo mismo. El argumento ó el razonamiento es, pues, estricta y propiamente el asunto que vamos á tratar. Mas el modo más conveniente y usual de estudiar la lógica es considerar primeramente las partes componentes de que todo argumento está formado. Así como un arquitecto debe de estar familiarizado con los materiales de un edificio, ó un mecánico con los de una máquina, antes de pretender familiarizarse con su construcción, así también, es conveniente describir los materiales é instrumentos con los cuales debemos operar en el razonamiento antes de proceder á exponer las formas actuales de la argumentación.

Si examinamos una argumentación sencilla, como la expuesta en la lección última:

El fierro es un metal,
Cada metal es un elemento,
De consiguiente el fierro es un elemento,

Sin embargo, se puede decir propiamente que la lógica reviste más bien la forma de una ciencia que la de un arte, por esta razón: la facultad y el arte de razonar se adquieren mucho antes de que se conozca el nombre de lógica. Esto se hace por el uso natural de las facultades mentales ó por una imitación constante é inconsciente de los demás. Así se observan inconscientemente los sanos principios de la ciencia en casos muy sencillos; mas las opiniones contradictorias que formulan las personas incultas y los absurdos sofismas en que incurren, muestran que ese ejercicio espontáneo del espíritu, no merece confianza cuando el objeto de la discusión es algo difícil ó complicado. El estudio de la lógica no puede ser, pues, inútil. No solamente explica los principios según los cuales se razona correctamente, sino que también señala los peligros que existen en una argumentación errónea. El razonador se convierte de esa manera en razonador correcto y aprende conscientemente á evitar los lazos del sofisma. Decir que se puede razonar bien sin lógica, es casi tan cierto como decir que se puede disfrutar de buena salud sin la ayuda de la medicina. Ciertamente que se puede, mientras se goce de salud; y así también se puede razonar correctamente sin la ayuda de la ciencia del razonamiento, mientras se razone correctamente, mas ¿cuántos son los que pueden razonar de ese modo? Pretender que el espíritu sea infalible es como pretender que el cuerpo sea inmortal.

Y si es necesario decir unas cuantas palabras en defensa de la lógica como arte, porque ciertos incidentes en la historia pasada de la ciencia han dado margen á equivocaciones: ¿será necesario decir algo en su apología como ciencia? Todo lo que hay de grande en la ciencia, en el arte ó en la literatura, es obra de la inteligencia. Por su forma corpórea el hombre está emparentado con los brutos, y su parte perecedera es materia solamente. El hombre se eleva sobre los demás seres del globo por la posesión de la inteligencia consciente, por el poder de razonar por medio de nociones generales. ¿Quién podrá

negar que el estudio de la naturaleza de la inteligencia y de los procedimientos mentales es el más levantado y el más interesante de los estudios que podemos emprender? En balde se pondrá en tela de discusión el aforismo predilecto de Sir W. Hamilton:

En el mundo sólo el hombre es grande,
En el hombre sólo es grande el espíritu.

LECCIÓN II.

DE LAS TRES PARTES DE LA LÓGICA.

Se ha explicado en la lección precedente que la lógica es la ciencia del razonamiento ó sea la ciencia de las leyes necesarias del pensamiento, que deben observarse si se arguye de una manera consecuente, y se evita el incurrir en contradicción consigo mismo. El argumento ó el razonamiento es, pues, estricta y propiamente el asunto que vamos á tratar. Mas el modo más conveniente y usual de estudiar la lógica es considerar primeramente las partes componentes de que todo argumento está formado. Así como un arquitecto debe de estar familiarizado con los materiales de un edificio, ó un mecánico con los de una máquina, antes de pretender familiarizarse con su construcción, así también, es conveniente describir los materiales é instrumentos con los cuales debemos operar en el razonamiento antes de proceder á exponer las formas actuales de la argumentación.

Si examinamos una argumentación sencilla, como la expuesta en la lección última:

El fierro es un metal,
Cada metal es un elemento,
De consiguiente el fierro es un elemento,

se ve que se compone de tres enunciados ó aserciones y que cada uno de estos contiene, además de ciertas palabras secundarias, dos nombres sustantivos ó nombres de cosas y el verbo "es." En resumen, dos nombres ó **términos** unidos por un verbo, forman una aserción ó **proposición**, y tres proposiciones, como las precedentes, constituyen una argumentación, que en el caso actual se llama **silogismo**. Así, pues, es natural y conveniente que comencemos por ocuparnos de los términos, que son las partes más sencillas; en seguida trataremos de la naturaleza y de las diferentes variedades de las proposiciones formadas con ellos, y ya entonces estaremos en aptitud de tratar del silogismo, como de un todo. Tales son, de consiguiente, las tres partes de la doctrina lógica.

Mas, aun cuando se pueda decir que las tres partes de la lógica se refieren á los términos, proposiciones y silogismos, se puede decir con igual ó mayor verdad que los actos mentales indicados por esas formas de lenguaje son el asunto real de nuestro examen.

Con respecto á este punto, han sido varias las opiniones, ó mejor dicho, las maneras de expresarse de los lógicos. El Arzobispo Whately dice distintamente que **la lógica se refiere al lenguaje solamente**; Sir W. Hamilton, Mr. Mansel y muchos otros lógicos piensan que la lógica versa sobre los actos ó estados mentales indicados por las palabras; mientras que Mr. J. S. Mill se remonta hasta las cosas mismas tocante á las cuales argumentamos. ¿La lógica, trata, pues, **del lenguaje, del pensamiento ó de las cosas**? La respuesta más sencilla y verdadera es que trata en cierto sentido del lenguaje, del pensamiento y de las cosas mismas. Puesto que sin el auxilio del lenguaje no puede explicarse ó comunicarse á los demás ningún razonamiento, prácticamente nos debemos concretar al razonamiento expresado por medio del lenguaje. De consiguiente, trataremos constantemente de las palabras, mas únicamente como instrumentos destinados á recordar y á hacer referencia á nuestros pensamientos. El gramático trata también del len-

guaje, mas como lenguaje puramente, y su ciencia termina con la explicación de las formas, variedades y relaciones de las palabras. La lógica estudia también el lenguaje, mas solamente como indicador necesario de la acción de la mente.

Por otra parte, mientras se piense correctamente, se debe pensar en las cosas como éstas son en realidad; nuestro estado mental interno debe corresponder con el estado de las cosas exteriores, siempre que se presente la oportunidad de hacer la comparación. Es imposible é inconcebible que no encontráramos por la experiencia que el fierro es un elemento, si es un metal y si todo metal es un elemento. No podemos suponer, y no hay razón ninguna para suponer, que por nuestra constitución mental estamos obligados á pensar de las cosas de un modo diferente á como éstas son en realidad. Si podemos entonces admitir que las cosas difieren ó se asemejan realmente, según que un correcto razonamiento origine en nosotros la creencia de que se asemejan ó difieren, no parece que sean irreconciliables las opiniones de los lógicos citados. Tratamos de las cosas como objetos del pensamiento y del lenguaje, como la forma en que está incorporado el pensamiento. Si el lector tiene presente esta explicación, se evitará la perplejidad que se produce, cuando se encuentra, al leer varios textos de lógica, que sus autores varían extremadamente en la manera de tratarla ó por lo menos en el modo de expresarse.

Si reducidas al lenguaje las partes de la lógica son: términos, proposiciones y silogismos, debe haber igual número de especies de pensamientos ú operaciones mentales. Estas se llaman usualmente:

Aprehensión simple,
Juicio,
Razonamiento ó discurso.

La primera de estas operaciones, la **aprehensión simple**, es el acto de la mente por medio del cual sabemos una cosa sim-

plemente, ó tenemos una noción, idea ó impresión de una cosa cualquiera. El adjetivo *simple* quiere decir "haciendo punto omiso de las demás cosas," y *aprehensión* significa la toma de posesión por la mente. Así, el nombre ó término *fierro* hace que la mente piense instantáneamente en un metal útil y resistente; mas nada nos dice acerca de él ni tampoco lo compara con ninguna otra cosa. Las palabras *Sol*, *Júpiter*, *Sirio*, *La Catedral de San Pablo*, son también términos que evocan en la mente ciertos objetos harto conocidos, que están en nuestra memoria aun cuando no se presenten actualmente á nuestros sentidos.

De hecho, el uso de un término, como los que se han dado por vía de ejemplo, reemplaza sencillamente la presentación de las cosas nombradas.

El **juicio** es una acción diferente de la mente: consiste en comparar simultáneamente dos nociones ó ideas de objetos, obtenidas por aprehensión simple, á fin de afirmar si concuerdan ó discrepan. Es evidente, de consiguiente, que no podemos juzgar ó comparar si no tenemos conciencia de dos cosas ó no tenemos simultáneamente en la mente las nociones de dos cosas. Así, si comparo Júpiter con Sirio, primeramente adquiero simplemente la noción de cada uno de ellos y al compararlos observo que concuerdan en que son cuerpos pequeños, brillantes, que salen y se ponen y se mueven en el cielo con velocidad aparentemente igual. Sin embargo, si se examinan atentamente, se advierte que Sirio despide una luz cintilante ó intermitente, mientras que Júpiter brilla firmemente. Observaciones más prolongadas muestran que Júpiter y Sirio no se mueven, en realidad, con velocidades constantes é iguales; el primero cambia de posición, en el cielo, de noche á noche, de un modo nada sencillo. Si se extiende la comparación á los otros cuerpos celestes visibles al mismo tiempo, se encuentra que hay una multitud de estrellas que concuerdan con Sirio en dar una luz cintilante y en permanecer perfectamente fijas en sus posiciones relativas, mientras que se pueden ver dos ó tres

cuerpos celestes que se asemejan á Júpiter en dar una luz firme y en que cambian de lugar entre las estrellas fijas de noche á noche. Ya tengo formada ahora en mi mente, por la acción del juicio, la noción general de *estrellas fijas*, agrupando mentalmente cierto número de objetos que concuerdan en ciertos atributos, mientras que con varios otros objetos he formado la noción general de *planetas*. Comparando entre sí las dos nociones generales, encuentro que no poseen las mismas cualidades ó apariencias, lo que establezco en la proposición: "Los planetas no son estrellas fijas."

He introducido la expresión "**nociones generales**," como si el lector estuviera ya bien familiarizado con ella. Mas, aun cuando los filósofos hayan usado por más de dos mil años las expresiones: nociones generales, idea, concepción, objeto, etc., nunca han logrado ponerse exactamente de acuerdo respecto al significado de los términos. La clase de los filósofos llamados **nominalistas**, dice que todo es asunto de nombres y que cuando unimos á Júpiter, Marte, Saturno, Venus, etc., y los llamamos planetas, el nombre común es, en nuestras mentes, el lazo que los une. Los que se llaman **realistas**, han afirmado que además de estos planetas particulares hay algo que combina sus propiedades comunes sin que entren las diferencias que los distinguen, como son el tamaño, el color, el movimiento. Sin embargo, en la actualidad todos están de acuerdo en que no puede existir físicamente nada que corresponda á una noción general, porque debe existir en alguna parte y debe ser de algún tamaño y, de consiguiente, sería un planeta particular y no un planeta cualquiera. Los nominalistas parece que tampoco están en lo cierto, porque para que el lenguaje tenga alguna utilidad, debe denotar algo y debe corresponder, como se ha visto, á actos mentales. Si, pues, los nombres propios hacen surgir en nuestra mente las imágenes de cosas particulares, como el Sol, Júpiter, etc., los nombres generales harán surgir nociones generales.

La verdadera opinión parece ser la de los filósofos que se

llaman **conceptualistas**, que dicen que la noción general es el conocimiento en la mente de las propiedades comunes ó semejanzas de las cosas que la noción abraza. Así, la noción planeta, realmente significa el conocimiento interior en la mente de cualquier individuo, de que hay ciertos cuerpos celestes que concuerdan en dar una luz firme y en moverse en el cielo de un modo diferente al de las estrellas fijas. Sin embargo, debe añadirse que hay muchos, como Sir. W. Hamilton, que deben contarse como nominalistas y que sostienen que con el nombre general va asociado el conocimiento interior de la semejanza que existe entre las cosas que denotan. Entre esta forma de la doctrina nominalista y el conceptualismo, no es fácil trazar una distinción precisa y el asunto es demasiado discutible para que pueda seguirse tratando en esta obra.

Se verá en el curso de estas lecciones que la lógica entera y una ciencia toda cualquiera, consiste en arreglar las cosas individuales que se descubren en nociones generales ó clases, y en darles términos ó nombres adecuados, para que el conocimiento que de ellas se tenga sea tan sencillo y general como sea posible. Toda noción general, propiamente formada, permite el establecimiento de leyes generales ó verdades; así, de los planetas se puede afirmar que se mueven alrededor del Sol en órbitas elípticas y de Oeste á Este, que brillan con la luz del Sol que reflejan y así en seguida. De las estrellas fijas se puede afirmar que brillan con luz propia, que están incomparablemente más distantes que los planetas y así sucesivamente. Todo razonamiento nace de la facultad de juzgar, que nos pone en estado de descubrir y afirmar que un gran número de objetos tienen propiedades semejantes, de modo que lo que se sepa de algunos de ellos se pueda inferir y afirmar de los demás.

En la aplicación de esos conocimientos empleamos el tercer acto de la mente que se llama discurso ó razonamiento, por medio del cual, de ciertos juicios, podemos formar un nuevo

juicio, sin necesidad de hacer nuevamente referencia á los objetos reales. Si sabemos que el fierro entra en la noción general de metal y que esta noción forma parte de la noción aún más vasta de elemento, entonces, sin necesidad de un examen ulterior del fierro, sabemos que es una substancia simple indescomponible, llamada por los químicos un elemento. O bien, si por medio de un manantial de información sabemos que Neptuno es un planeta y por medio de otro manantial que los planetas se mueven en órbitas elípticas, podemos unir mentalmente estas dos porciones del conocimiento, y sacar de ellas esta verdad: que Neptuno se mueve en una órbita elíptica.

Se puede, pues, definir el **razonamiento ó discurso** como el paso de la mente de una ó más proposiciones dadas á otra proposición diferente de las dadas. Las proposiciones de las que se arguye se llaman **premisas**, y **conclusión** la que de ellas se saca. Se dice que esta última se sigue, se infiere ó se concluye de las primeras. Las premisas se llaman así porque se ponen al principio (del latín *præ*, antes, y *mito*, pongo). La esencia del procedimiento estriba en colegir la verdad contenida en las premisas cuando se asocian, y en incorporarla en la conclusión bajo la forma de una proposición ó aserción nueva. Extraemos de las premisas toda la información útil para el fin que nos proponemos, y esto es todo lo que puede ejecutar el razonamiento.

He señalado ya las tres partes de la doctrina lógica, los términos, las proposiciones y el razonamiento ó silogismo, partes en las cuales se divide convenientemente la materia que tratamos. Pasemos á considerar esas diferentes partes. Mas antes debemos manifestar que á menudo se agrega una cuarta parte, llamada **método**, que se refiere al arreglo de las diferentes partes de una composición. Suele decirse que lo que la proposición es al término y el silogismo á la proposición, el método lo es al silogismo, y que es necesaria una cuarta división para completar la doctrina de la lógica. De todos modos es cierto, sin embargo, que esa cuarta parte es inferior en

importancia y claridad á las tres partes precedentes, y todo lo que se puede decir sobre ella está consignado en la lección XXIV.

TÉRMINOS.

LECCIÓN III.

TÉRMINOS Y SUS VARIAS ESPECIES.

Se ha explicado en la lección precedente que toda aserción expresa el acuerdo ó la diferencia de dos cosas ó de dos nociones generales. Al expresar la aserción en palabras debemos, de consiguiente, tenerlas adecuadas para dirigir la atención á las cosas que se comparan y para indicar el resultado de la comparación, es decir, el hecho de que concuerdan ó difieren.

Las palabras por medio de las cuales indicamos las cosas ó clases de cosas en cuestión, se llaman **términos** y las palabras que denotan la comparación se dice que forman la **cópula**. De consiguiente, una aserción completa consiste en dos términos y en una cópula, y expresada de ese modo forma una **proposición**. Así, en la proposición "los diccionarios son libros útiles," los dos términos son: *diccionarios* y *libros útiles*; la cópula es el verbo *son* y expresa cierta concordancia de la clase *diccionarios* con la clase *libros útiles*, concordancia que consiste en el hecho de que los diccionarios forman parte de la clase de los libros útiles. En este caso cada término está formado por una ó dos palabras; mas para describir las nociones ó clases que se comparan, se puede necesitar un número cualquiera de palabras. En la proposición: "los ángulos de la base de un triángulo isósceles son iguales, el primer término exige para su expresión nueve palabras y una sola el segundo; y no está en manera alguna limitado el número de

palabras que se pueden emplear en la formación de un término.

Un **término** se llama así, porque forma uno de los extremos de la proposición (del latín *terminus*). Estrictamente hablando un término lo es solamente mientras figure en la proposición. Mas frecuentemente hablamos de un término ó nombre, queriendo significar con eso un nombre adjetivo, un sustantivo ó una combinación cualquiera de palabras que sirva para expresar un objeto cualquiera del pensamiento, que como pronto veremos puede ser un grupo de cosas, una cualidad de las cosas ó un grupo de cualidades. Es imposible dar una definición de un nombre ó término mejor que la de Hobbes: "Un nombre es una palabra escogida á beneplácito para que sirva de señal propia para suscitar en nuestra mente un pensamiento semejante á algún otro que ya hayamos tenido, y que proferida delante de otras personas pueda ser para ellas un signo del pensamiento que existía en la mente del interlocutor antes de proferirla."

Aun cuando todo término ó nombre se resuelve en palabras, no toda palabra puede formar por sí misma un nombre.

No podemos decir con propiedad "No es agradablemente," "Probablemente no es verdad;" nada se puede afirmar de una preposición, de un adverbio y de otras partes de la oración, á no ser que sean preposiciones, adverbios, etc. Ninguna parte de la oración, exceptuando el nombre sustantivo ó el grupo de palabras que haga las veces de ese nombre, puede formar el sujeto ó el primer término de una proposición; y solamente un nombre sustantivo, un adjetivo ó su equivalente y un verbo, pueden formar el segundo término ó el predicado de una proposición. Se puede, en verdad, poner en tela de discusión si el adjetivo puede formar por sí solo un término; así en la proposición "los diccionarios son útiles," se puede decir que en el predicado está sobrentendido el sustantivo *cosas* ó *libros* y que la proposición completa es "Los diccionarios son *libros* útiles;" mas como este es un punto discutible, admitiremos

importancia y claridad á las tres partes precedentes, y todo lo que se puede decir sobre ella está consignado en la lección XXIV.

TÉRMINOS.

LECCIÓN III.

TÉRMINOS Y SUS VARIAS ESPECIES.

Se ha explicado en la lección precedente que toda aserción expresa el acuerdo ó la diferencia de dos cosas ó de dos nociones generales. Al expresar la aserción en palabras debemos, de consiguiente, tenerlas adecuadas para dirigir la atención á las cosas que se comparan y para indicar el resultado de la comparación, es decir, el hecho de que concuerdan ó difieren.

Las palabras por medio de las cuales indicamos las cosas ó clases de cosas en cuestión, se llaman **términos** y las palabras que denotan la comparación se dice que forman la **cópula**. De consiguiente, una aserción completa consiste en dos términos y en una cópula, y expresada de ese modo forma una **proposición**. Así, en la proposición "los diccionarios son libros útiles," los dos términos son: *diccionarios* y *libros útiles*; la cópula es el verbo *son* y expresa cierta concordancia de la clase *diccionarios* con la clase *libros útiles*, concordancia que consiste en el hecho de que los diccionarios forman parte de la clase de los libros útiles. En este caso cada término está formado por una ó dos palabras; mas para describir las nociones ó clases que se comparan, se puede necesitar un número cualquiera de palabras. En la proposición: "los ángulos de la base de un triángulo isósceles son iguales, el primer término exige para su expresión nueve palabras y una sola el segundo; y no está en manera alguna limitado el número de

palabras que se pueden emplear en la formación de un término.

Un **término** se llama así, porque forma uno de los extremos de la proposición (del latín *terminus*). Estrictamente hablando un término lo es solamente mientras figure en la proposición. Mas frecuentemente hablamos de un término ó nombre, queriendo significar con eso un nombre adjetivo, un sustantivo ó una combinación cualquiera de palabras que sirva para expresar un objeto cualquiera del pensamiento, que como pronto veremos puede ser un grupo de cosas, una cualidad de las cosas ó un grupo de cualidades. Es imposible dar una definición de un nombre ó término mejor que la de Hobbes: "Un nombre es una palabra escogida á beneplácito para que sirva de señal propia para suscitar en nuestra mente un pensamiento semejante á algún otro que ya hayamos tenido, y que proferida delante de otras personas pueda ser para ellas un signo del pensamiento que existía en la mente del interlocutor antes de proferirla."

Aun cuando todo término ó nombre se resuelve en palabras, no toda palabra puede formar por sí misma un nombre.

No podemos decir con propiedad "No es agradablemente," "Probablemente no es verdad;" nada se puede afirmar de una preposición, de un adverbio y de otras partes de la oración, á no ser que sean preposiciones, adverbios, etc. Ninguna parte de la oración, exceptuando el nombre sustantivo ó el grupo de palabras que haga las veces de ese nombre, puede formar el sujeto ó el primer término de una proposición; y solamente un nombre sustantivo, un adjetivo ó su equivalente y un verbo, pueden formar el segundo término ó el predicado de una proposición. Se puede, en verdad, poner en tela de discusión si el adjetivo puede formar por sí solo un término; así en la proposición "los diccionarios son útiles," se puede decir que en el predicado está sobrentendido el sustantivo *cosas* ó *libros* y que la proposición completa es "Los diccionarios son *libros* útiles;" mas como este es un punto discutible, admitiremos

que las palabras se dividen en las dos especies siguientes: Las palabras que por sí solas forman ó parecen formar un término completo, á saber, los sustantivos y adjetivos y ciertas partes del verbo se llaman **categoremáticas**, palabra que se deriva del vocablo griego *κατηγορέω*, predicar ó afirmar.

Por otra parte, las partes de la oración, que solamente pueden formar parte de los nombres ó términos, como las preposiciones, los adverbios, las conjunciones, etc., se llaman **sincategoremáticas**, porque para formar los términos se deben usar con otras palabras (del griego *συν*, con, y *κατηγορέω*). Las palabras sincategoremáticas las debemos solamente considerar como partes de los términos categoremáticos.

Debemos ahora considerar las diferentes especies y las varias peculiaridades de los términos, de modo que nos podamos formar un claro concepto de lo que significan. Primeramente, los nombres se dividen en *singulares* ó individuales, y en *generales* ó comunes, ésta es una división obvia, pero de grande importancia. Un **nombre individual** es el que denota un solo objeto, con tal que se use siempre rigurosamente en un solo significado. Así, el emperador de los franceses, el Océano Atlántico, San Pablo, Guillermo Shakspeare, los metales más preciosos, son nombres singulares. A esta clase pertenecen todos los nombres propios; pues aunque Juan Jones sea el nombre de muchos hombres, con todo, se usa no como significando uno cualquiera de estos hombres, sino un solo hombre; tiene, en suma, diferente significado en cada caso; lo mismo que Londres, nombre de la capital de la Gran Bretaña, no tiene ninguna conexión de significado con el Londres del Canadá.

Los términos generales, por el contrario, se aplican en el mismo sentido á uno cualquiera de un número indefinido de objetos que se asemejan entre sí por la posesión de ciertos atributos. Así, metal es un nombre general, porque se puede aplicar indiferentemente al oro, á la plata, al cobre, al estaño, al aluminio ó bien á una cualquiera de cosa de cincuenta subs-

tancias conocidas. No es el nombre de una cualquiera de estas substancias más bien que de las restantes; de hecho se aplica á toda substancia indescomponible, que tenga lustre metálico y ciertas otras cualidades fácilmente reconocidas por los químicos. Ni es tampoco restringido el número de substancias de la clase, puesto que las nuevas especies de metales que de tiempo en tiempo se descubren, se agregan á la clase. Otro ejemplo; mientras que Marte, Júpiter, Saturno, etc., son términos singulares, puesto que cada uno de ellos denota un planeta únicamente, el término planeta es general: es aplicable á tantos cuerpos como sean los que se descubra que giran alrededor del Sol, como gira la tierra.

Debemos evitar cuidadosamente la confusión entre los nombres generales y los colectivos. Por **nombre colectivo** entendemos el nombre de un número cualquiera de cosas que se unen y forman un todo; como los soldados de un regimiento, los individuos de un jurado, la tripulación de un buque. Así, un nombre colectivo es el nombre del todo y no de las partes. Por otra parte, un término general es el nombre de ciertas cosas pero de cada una de ellas separadamente, ó empleando un tecnicismo, **distributivamente**. Soldado, marinero, son nombres generales, que pueden pertenecer á Juan Jones, á Tomás Brown, etc.; mas no podemos decir que Juan Jones es un regimiento, Tomás Brown la tripulación, etc. Cuando se indica así la distinción es obvia; mas se puede presentar en forma más obscura, y entonces dará margen probablemente á erróneos razonamientos, como se expondrá en la lección XX.

Fácil es ver que no debemoe dividir los nombres en generales y colectivos; porque á menudo sucede que el mismo nombre es general y colectivo, según sea el aspecto bajo el cual se considere. Así, biblioteca es un nombre colectivo, considerando los libros que encierra, mas es un nombre general con respecto al gran número de diferentes bibliotecas que existen, tanto públicas como privadas. Regimiento es un nombre colectivo con respecto á los soldados que lo componen; mas es

general con respecto al gran número de regimientos que componen el ejército permanente de la Gran Bretaña. Ejército, á su vez es un todo colectivo, como formado por la reunión de cierto número de regimientos. El año es colectivo con respecto á los meses, semanas y días de que está compuesto, mas es general cuando se considera como el período marcado por una revolución completa de la tierra al rededor del Sol, como cuando se hace referencia al año de 1869 ó 1870. No siempre se tienen medios para distinguir convenientemente el uso general del uso colectivo de los términos. En latín este diferente uso se expresaba exactamente por *omnes*, que quiere decir *todos*, tomados distributivamente, y por *cuncti*, que significa *todos* tomados juntamente. En inglés, *todos los hombres* puede significar *un hombre cualquiera* ó *todos los hombres juntos*. Aun la palabra más exacta *every* (cada), se usa algunas veces malamente, como en el antiguo proverbio: "*Every little makes a mickle*" (de muchos cabitos se hace un cirio pascual); pues es obvio que cada pequeña porción no puede por sí misma hacer mucho, sino solamente cuando se reuna con otras pequeñas porciones.

La división de los términos en **concretos** y en **abstractos**, es la segunda distinción importante; y no puede exponerse mejor si no es sirviéndose de las propias palabras de Mill: "nombre concreto es el nombre de una cosa y nombre abstracto el de una cualidad, atributo ó circunstancia de la cosa. Así, *casa roja* es el nombre de una cosa que existe físicamente y *rojez* es el nombre de una cualidad de la casa, y es abstracto." La palabra abstracto significa *sacado de* (del latín *abstrahere*, sacar de alguna cosa), é indica que la cualidad de la rojez se representa en la mente, haciendo punto omiso de las otras cualidades que pertenecen á la casa roja, ó á un objeto rojo cualquiera. Mas, aun cuando podamos pensar en una cualidad cualquiera aislada, no podemos suponer que esa cualidad existe físicamente separada de la materia en la que se nos ma-

nifesta. La rojez significa ó una noción que en la mente existe, ó lo que en los objetos rojos sugiere la noción.

El lector debe observar cuidadosamente, que los **adjetivos** son concretos y no abstractos. Si decimos que un libro es útil, el adjetivo *útil* lo aplicamos al libro, y *utilidad* es el nombre abstracto que denota la cualidad. De una manera análoga, los adjetivos *igual*, *grato*, *reverente*, *racional*, son nombres de cosas y los nombres abstractos correspondientes son *igualdad*, *gratitud*, *reverencia*, *racionalidad*. La distinción se hará más patente luego que se haya leído la lección V. Ensayar y descubrir pares de nombres correspondientes abstractos y concretos, es un buen ejercicio. Así, animal corresponde á animalidad; infeliz á infelicidad; viejo á vejez, y así sucesivamente. Mas en manera alguna se sigue que á cada nombre concreto corresponda otro abstracto; á pluma, por ejemplo, no corresponde ningún término abstracto. Los accidentes de la historia del idioma son los que determinan que se tengan ó no se tengan nombres abstractos; y hay una tendencia constante á inventar nombres abstractos á medida que transcurre el tiempo y que la ciencia progresa.

Por desgracia los nombres concretos y abstractos se confunden incesantemente y no es por cierto fácil distinguir siempre sus significados. Así, **relación** es, propiamente hablando, el nombre abstracto que sirve para designar la posición mutua de dos personas ó cosas, llamadas en inglés *relatives*, **relativas** (del latín, *relativus*, el que está relacionado). Mas constantemente hablamos ahora de relaciones, significando con esa palabra las personas mismas; y cuando se quiera indicar la relación abstracta que entre ellas existe, habrá que inventar un nuevo nombre abstracto. Nación, ha sido por mucho tiempo un nombre concreto, aun cuando parece por su forma que en un principio fué abstracto; mas tanto ha progresado ya el abuso del lenguaje, especialmente en las publicaciones periódicas que no es raro ver estampada la palabra nacionalidad como sinónimo de nación; aun cuando por de contado,

si nación es el nombre concreto, nacionalidad debe ser el abstracto correspondiente, nombre que denota la cualidad de ser una nación. Del mismo modo, *acción, intención, extensión, concepción* y multitud de nombres abstractos se usan confusamente en lugar de los concretos correspondientes: *acto, intento, extenso, concepto*, etc. Producción es, propiamente hablando, la condición ó el estado de la persona que produce; mas ahora se confunde con las cosas producidas, y constantemente hablamos de las producciones de un país, queriendo decir los productos. Los términos lógicos proposición, deducción, inducción, silogismos, son abstractos, propiamente hablando; y es preciso convenir en que los lógicos, al confundir los nombres abstractos con los concretos, causan casi tanto perjuicio como los demás individuos. Mucho se perjudica el lenguaje con ese abuso.

Otra división muy obvia de los términos es la relativa á los **positivos y negativos**. La diferencia se expresa ordinariamente diciendo que los términos positivos significan la posesión ó existencia de una cualidad, como *grato, metálico, orgánico*, etc., mientras que los nombres negativos correspondientes significan la ausencia de la misma cualidad, como *ingrato, no metálico, inorgánico*, etc. Los nombres negativos pueden ser ó adjetivos, como los precedentes, ó sustantivos abstractos ó concretos; así *ingratitude, desigualdad, inconveniencia*, son términos negativos abstractos, y *desigual, ingrato*, etc., concretos y negativos. Habitualmente miramos como negativos los que tienen un prefijo negativo, como *in, no*, etc.; mas hay muchos nombres que se emplean como negativos sin que tengan ninguna señal característica. *Obscuridad* es el negativo de luz, puesto que significa la ausencia de la luz; *compuesto* es el negativo de elemento, puesto que llamamos compuesto á lo que se puede descomponer y elemento á lo que no puede descomponerse. Teóricamente hablando, cada término tiene su negativo correspondiente; mas en modo alguno se sigue que estos términos ya existan formados en el lenguaje. Así,

á tabla, corresponde el adjetivo *tabular*; mas no existe el término negativo *intabular*; se puede llamar á un individuo *book-worm* (devorador de libros); mas no existe en inglés el término negativo, porque no ha habido necesidad de ese término.

Los términos negativos se inventan tal vez con más rapidez que la que es deseable, pues cuando no se hace frecuente referencia á una idea, es mejor expresarla por medio de una frase, que aumentar por medio de un neologismo la extensión del diccionario.

Parece que en muchos casos un término negativo implica la presencia de una cualidad ó de un hecho distintos. Así, *inconveniencia* implica, sin duda, la ausencia de la *conveniencia*, mas también la presencia de una molestia positiva ó de una pena ocasionada de ese modo. *Infelicidad* es un término negativo; mas precisamente la misma noción se expresa por medio del término positivo *miseria*. El negativo de *sano* es no sano; mas el término positivo *valetudinario* dice exactamente la misma cosa. Parece, pues, que es una cosa enteramente accidental que se emplee un término positivo ó negativo para expresar una noción cualquiera.

Lo que en realidad se puede decir es que todo término positivo implica la posibilidad del término negativo correspondiente, que es el nombre de las cosas á las que no puede aplicarse el positivo. Es un accidente del lenguaje que ese nombre haya sido ó no inventado; su existencia siempre se puede suponer en lógica.

Que el lector se guarde de suponer que todo nombre que por la posesión del prefijo negativo parece que tiene carácter negativo, efectivamente lo tiene. *Invaluable*, por ejemplo, no significa lo que está desprovisto de valor, sino lo que tiene un valor tan alto que no es susceptible de medida. Fácil es, sin duda, encontrar otros ejemplos.

Debe evitarse cuidadosamente el confundir los términos que expresan la presencia ó la ausencia de una cualidad con los que expresan su **grado**. *Menor* no es el negativo de *mayor*,

porque hay una tercera alternativa *igual*. El verdadero término negativo de *mayor* es *no mayor* y este equivale á *menor* ó *igual*. También se puede decir que el negativo de agradable no es desagradable, porque hay cosas que no son ni agradables ni desagradables, sino *indiferentes*. No es fácil decir con presteza, si una acción que no es honesta es deshonesta, como si no hubiera acciones que tienen un carácter intermedio. La regla es que si la cuestión es de grado ó de cantidad, es posible un término medio y la cuestión pertenece más bien á la ciencia de la cantidad que á la simple lógica. Cuando la cuestión verse sobre la presencia ó la ausencia de una cualidad, no puede haber más que dos alternativas, conforme á una de las leyes primarias del pensamiento, que se considerará en la lección XIV. En el caso de la cantidad, se puede llamar **opuestos** á los términos extremos; así, menor es el opuesto de mayor, desagradable lo es de agradable; en el caso de la simple negación los términos se pueden llamar **negativos** ó **contradictorios**; y es en realidad indiferente en el terreno de la lógica, saber cuál de los dos términos contradictorios se considera como positivo y cuál como negativo. Cada término es el negativo del otro.

Los lógicos han distinguido de los términos meramente negativos, los que se llaman *privativos*, como *ciego*, *sordo*, etc. Tales términos expresan que una cosa ha sido despojada de una cualidad que anteriormente poseía ó era capaz de poseer ó que posee habitualmente. Un hombre puede ser ciego de nacimiento, nunca ha podido ver; más posee órganos que le hubieran permitido ver, si esos órganos se encontrasen en su estado normal. Una piedra ó un árbol no podrán tener nunca la facultad de ver. No puede decirse con propiedad de una substancia mineral que puede morir, porque es incapaz de tener vida; mas si puede llamarse amorfa porque pudo revestir la forma de un cristal. De consiguiente, un término privativo se aplica á lo que no tiene una cualidad que pudo haber tenido; aplicamos un término negativo á lo que no tiene la cua-

lidad ni pudo tenerla tampoco. Es sin embargo dudoso que esta distinción se pueda sostener, y no es de grande importancia.

Además los nombres se dividen también comunmente en **relativos** y **absolutos** ó no relativos. El adjetivo absoluto significa "libre de conexión con las demás cosas" (del latín *ab*, *de*, y *solutus* desatado); los nombres relativos significan, pues, los nombres de las cosas que se piensan en conexión por lo ménos con otra cosa. En otros términos, un término relativo denota un objeto en el que no se puede pensar si no es haciendo referencia á algún otro objeto ó como parte de un todo más vasto. No se puede pensar en un padre, en un monarca ó en un pastor más que en relación con un hijo, un súbdito ó un rebaño respectivamente. Así, padre, monarca y pastor son términos relativos, mientras que hijo, súbdito y rebaño son *correlativos* (del latín *con*, *con*, y *relativus*], es decir, son nombres de los objetos que se unen necesariamente en el pensamiento con los objetos primitivos. Efectivamente, el verdadero significado de padre es que tiene un hijo, el de monarca que tiene súbditos y el de pastor que tiene un rebaño. Como ejemplos de nombres que no tienen ninguna relación aparente con nada, se pueden citar agua, gas, árbol. No me parece que haya ninguna cosa que esté tan habitualmente asociada con el agua, que debamos pensar en ella como parte integrante de la misma idea; y gas, árbol y multitud de otros términos, denotan también objetos que no presentan relaciones permanentes ó notables tales que nos autorizan á llamar relativos á esos términos. Deben, de consiguiente, considerarse como términos absolutos ó no relativos.

Sin embargo, es un hecho que cada cosa tiene relaciones con alguna otra; el agua, por ejemplo, las tiene con los elementos de que está formada, el gas con el carbón que sirve para su elaboración, el árbol con el suelo en el que ha hecho sus raíces. Por las leyes mismas del pensamiento, no se puede pensar en una cosa con exclusión de las demás cosas

existentes que de ella difieren. No se puede emplear el término mortal, sin dividir al propio tiempo las cosas existentes en dos grupos *mortal* é *inmortal*; metal, elemento, substancia orgánica, y todos los demás términos mencionables, implican necesariamente la existencia de un término negativo correlativo, no metálico, compuesto, substancia inorgánica y bajo este punto de vista, todo término es sin duda relativo. Sin embargo, los lógicos consideran sólo como relativos los nombres que implican una especie de relación peculiar y manifiesta que provenga de la posición en el tiempo ó en el espacio, de la conexión de causa á efecto, etc.; y es en este sentido especial como debe el estudiante entender la distinción.

Habiéndose ya explicado las variedades más importantes de los términos, es necesario que el lector se familiarice completamente con ellas, empleando los ejercicios expuestos en la parte final de este libro. El lector tiene que determinar con respecto á los términos allí enunciados:

- 1º Si el término es categoremático ó sincategoremático.
- 2º Si es general ó singular.
- 3º Si es colectivo ó distributivo.
- 4º Si es concreto ó abstracto.
- 5º Si es positivo, negativo ó privativo.
- 6º Si es relativo ó absoluto.

Se hará ver claramente en la lección siguiente que la mayor parte de los términos tienen más de un significado; y como uno de los significados puede ser general y singular otro de ellos, uno abstracto y otro concreto y así sucesivamente, es absolutamente necesario que el lector comience por escoger un significado preciso del término que examina. Y al contestar las preguntas propuestas sería de desear que especificara ese significado. Tomando la palabra *soberano*, podemos escoger primeramente el significado según el cual equivale á monarca; este es un nombre general si se mira como el nombre de uno cualquiera de los monarcas que existen ó que

han existido; mas es un nombre singular para los habitantes de determinado país, que aplican esa palabra á su monarca solamente. Es claramente categoremático, concreto, positivo é indudablemente relativo con respecto á los súbditos del monarca.

Léase el capítulo sobre *los nombres* en el *Sistema de Lógica*, de Stuart Mill., Libro I, Cap. 2.

LECCIÓN IV.

SOBRE LA AMBIGÜEDAD DE LOS TÉRMINOS.

Ninguna parte de la lógica es en realidad más útil que la que trata de la ambigüedad de los términos, es decir, de la incertidumbre y variedad de significados de las palabras. Nada es más importante para el logro de hábitos correctos de pensar y raciocinar que el conocimiento pleno de las grandes imperfecciones del lenguaje. Comparativamente son pocos los términos que tienen solamente un significado claro y único, y siempre que inconscientemente se confunden dos ó más significados inevitablemente incurrimos en una falacia lógica.

Si por ejemplo, una persona arguyese "que el castigo es un mal" y que conforme á los principios de la moral "no debe permitirse ningún mal ni aun con el propósito de hacer el bien," no podemos á primera vista, ver cómo evitamos la conclusión "no debe permitirse ningún castigo porque causa mal." Por poco que se reflexione se verá que la palabra mal se usa en este caso en dos sentidos totalmente diferentes; en el primer caso, significa un mal físico ó una pena física y un mal moral en el segundo; y de que nunca deba cometerse el mal moral, no se sigue que nunca se deban infligir males físicos, pues son á menudo los medios más adecuados de prevenir el mal moral.

Otra falacia muy plausible, que en formas varias se ha se-

existentes que de ella difieren. No se puede emplear el término mortal, sin dividir al propio tiempo las cosas existentes en dos grupos *mortal* é *inmortal*; metal, elemento, substancia orgánica, y todos los demás términos mencionables, implican necesariamente la existencia de un término negativo correlativo, no metálico, compuesto, substancia inorgánica y bajo este punto de vista, todo término es sin duda relativo. Sin embargo, los lógicos consideran sólo como relativos los nombres que implican una especie de relación peculiar y manifiesta que provenga de la posición en el tiempo ó en el espacio, de la conexión de causa á efecto, etc.; y es en este sentido especial como debe el estudiante entender la distinción.

Habiéndose ya explicado las variedades más importantes de los términos, es necesario que el lector se familiarice completamente con ellas, empleando los ejercicios expuestos en la parte final de este libro. El lector tiene que determinar con respecto á los términos allí enunciados:

- 1º Si el término es categoremático ó sincategoremático.
- 2º Si es general ó singular.
- 3º Si es colectivo ó distributivo.
- 4º Si es concreto ó abstracto.
- 5º Si es positivo, negativo ó privativo.
- 6º Si es relativo ó absoluto.

Se hará ver claramente en la lección siguiente que la mayor parte de los términos tienen más de un significado; y como uno de los significados puede ser general y singular otro de ellos, uno abstracto y otro concreto y así sucesivamente, es absolutamente necesario que el lector comience por escoger un significado preciso del término que examina. Y al contestar las preguntas propuestas sería de desear que especificara ese significado. Tomando la palabra *soberano*, podemos escoger primeramente el significado según el cual equivale á monarca; este es un nombre general si se mira como el nombre de uno cualquiera de los monarcas que existen ó que

han existido; mas es un nombre singular para los habitantes de determinado país, que aplican esa palabra á su monarca solamente. Es claramente categoremático, concreto, positivo é indudablemente relativo con respecto á los súbditos del monarca.

Léase el capítulo sobre *los nombres* en el *Sistema de Lógica*, de Stuart Mill., Libro I, Cap. 2.

LECCIÓN IV.

SOBRE LA AMBIGÜEDAD DE LOS TÉRMINOS.

Ninguna parte de la lógica es en realidad más útil que la que trata de la ambigüedad de los términos, es decir, de la incertidumbre y variedad de significados de las palabras. Nada es más importante para el logro de hábitos correctos de pensar y raciocinar que el conocimiento pleno de las grandes imperfecciones del lenguaje. Comparativamente son pocos los términos que tienen solamente un significado claro y único, y siempre que inconscientemente se confunden dos ó más significados inevitablemente incurrimos en una falacia lógica.

Si por ejemplo, una persona arguyese "que el castigo es un mal" y que conforme á los principios de la moral "no debe permitirse ningún mal ni aun con el propósito de hacer el bien," no podemos á primera vista, ver cómo evitamos la conclusión "no debe permitirse ningún castigo porque causa mal." Por poco que se reflexione se verá que la palabra mal se usa en este caso en dos sentidos totalmente diferentes; en el primer caso, significa un mal físico ó una pena física y un mal moral en el segundo; y de que nunca deba cometerse el mal moral, no se sigue que nunca se deban infligir males físicos, pues son á menudo los medios más adecuados de prevenir el mal moral.

Otra falacia muy plausible, que en formas varias se ha se-

ñalado, es la siguiente: "Un individuo completamente benévolo no puede rehusar el socorrer á un pobre, y puesto que una persona que no puede obrar de un modo diferente al que obra no puede reclamar para sus acciones ningún mérito, se sigue que un individuo completamente benévolo no puede reclamar para sus acciones ningún mérito." Conforme á esta argumentación, un individuo debe tener menos mérito á medida que es más virtuoso, es decir, que pulse una dificultad cada vez mayor para obrar torcidamente. Que la conclusión es sofística, es cosa que todo el mundo percibe; mas la causa de la falacia solamente puede descubrirse observando que las palabras *no puede* tienen un doble significado. En el primer caso, se refieren á la influencia de los motivos morales ó del buen carácter y en el segundo, á circunstancias que están fuera enteramente del poder del individuo; como por ejemplo, la coacción legal, la falta de dinero, la ausencia de libertad personal. Cuanto más estudie una persona las sutiles variaciones en el significado de las palabras de uso común, tanto más se convencerá de lo peligrosos que son los utensilios que tiene que emplear en todas sus comunicaciones y argumentaciones. Por eso pido que se ponga mucha atención en el contenido de esta lección.

Se dice que los términos son **unívocos** cuando solamente sugieren á la mente un solo significado bien definido. Son **equivocos** ó **ambiguos** cuando tienen dos ó más significados diferentes. Sin embargo, se debe observar que un término que se aplica con el mismo sentido á diferentes objetos, no es equivoco. Así, catedral es el nombre de muchas iglesias, ubicadas en diferentes ciudades; mas no es ambiguo, porque esos objetos son únicamente ejemplos de un significado único: pertenecen á una sola clase. La palabra catedral es probablemente unívoca ó de un solo significado. Por otra parte, la palabra iglesia es ambigua, porque puede significar el edificio en el que se celebra el culto religioso ó la reunión de individuos que pertenecen á la misma secta y que se reúnen en las iglesias.

Algunas veces iglesia significa también el gremio de los clérigos, como contrapuesto al de los seglares. Existe, pues, una diferencia bien clara entre esos diferentes sentidos de la palabra. Los ejemplos de términos unívocos se encuentran principalmente en el lenguaje técnico y científico. Máquina de vapor, gasómetro, camino de hierro y multitud de otros nombres técnicos que denotan objetos comunes, son suficientemente unívocos. En la vida común, los nombres penique, repisa de chimenea, taza de té, pan y mantequilla tienen un significado único y suficientemente definido. Así también en química, hay miles de nombres como oxígeno, hidrógeno, sulfato de cobre, alúmina, litina, que son muy precisos: esas palabras han sido con frecuencia inventadas en años recientes, su significado se ha fijado exactamente y se ha mantenido invariable. Toda ciencia tiene ó debe tener términos igualmente precisos y ciertos en el significado (Véase la lección XXXIII).

También se usan con claridad y certeza los nombres de objetos individuales, edificios, acontecimientos, personas, como Julio Cesar, Guillermo el conquistador, Napoleón I, S. Pedro, la Abadía de Westminster, La Gran Exposición de 1851, etc.

Sin embargo, por numerosos que sean los términos unívocos que se pueden aducir, son todavía prodigiosamente comunes los equivocos. Comprenden á la inmensa mayoría de los nombres y adjetivos que se usan habitualmente en el comercio social ordinario. Se llama también ambiguos ú homónimos á los términos equivocos. La primera palabra es de origen latino, se deriva de *ambigo*, vacilar; y la segunda es de origen griego, procede de *ἄμῃς* mismo y *ὄνομα* nombre. Siempre que una persona use palabras equivocas de manera que confunda significados diferentes y caiga en el error, puede decirse que comete **equivocación** en el significado lógico de un nombre. (Véase la Lección XX); mas en la vida común no se dice que una persona equivoca los significados de un nombre, á no ser que use consciente y falazmente palabras encaminadas á pro-

ducir una confusión de la verdad y de los significados aparentes de los términos.

Describiré ahora las varias especies y causas de ambigüedad en los términos, siguiendo con alguna extensión los interesantes capítulos que sobre este asunto escribió el Dr. Watt en su *Lógica*. En primer lugar, se pueden distinguir tres clases de nombres equívocos:

- 1º Equívocos por el sonido solamente.
- 2º Equívocos por la escritura únicamente.
- 3º Equívocos por el sonido y la escritura.

Las dos primeras clases son, comparativamente hablando, de poca importancia y no dan margen á serios errores. Producen lo que se puede llamar equivocaciones triviales. Así se pueden confundir, mas al hablar solamente, las palabras inglesas *right, wright, rite* (derecho, artífice, rito); lo propio pasa con las palabras *rein, rain y reign* (rienda, lluvia y reino), *might y mite* (poder y cresa), etc. Por defectos de pronunciación suelen ocurrir equivocaciones entre las cuatro palabras inglesas *air, hair, hare y heir* (aire, cabello, liebre y heredero).

Las palabras equívocas por la escritura y no por el sonido son como *tear* que pronunciada de cierto modo quiere decir *gota* y pronunciada de otro modo significa desgarrón. Sin embargo, algo más que una equivocación momentánea se puede originar por esa semejanza en las palabras. Pasaremos de una vez á las palabras que son equívocas tanto por la pronunciación como por la escritura. A estas las dividiré en tres grupos, pues la equivocación se puede originar:

- 1º Por la confusión accidental de palabras diferentes.
- 2º Por el hecho de transferir el significado por una asociación de ideas.
- 3º Por el hecho de transferir lógicamente el significado á objetos análogos.

1. En la primera clase colocamos cierto número de casos curiosos aunque poco importantes, en los cuales surge la ambigüedad porque **se han confundido** palabras enteramente

diferentes, que se derivan de distintos idiomas ó de raíces diferentes en un mismo idioma y que con el lapso del tiempo se han llegado á pronunciar y á escribir de la misma manera. Así, la palabra *mean* denota ó bien lo que es *medium* ó mediocre, del francés *moyen* y del latín *medius*, emparentada también con la palabra anglo-sajona *mid* ó *middle*; ó bien lo que es de bajos pensamientos y entonces se deriva de la palabra anglo-sajona *gemæne* que quiere decir "lo que pertenece á la multitud;" todo lo que es vulgar, en suma. El verbo *to mean* difícilmente se confunde con el adjetivo *mean*, mas procede entonces de otra raíz distinta, probablemente relacionada con un verbo sanscrito que significa pensar.

Como ejemplos también de esta ambigüedad casual se puede mencionar primeramente la palabra inglesa *rent*; puede significar un pago en numerario y entonces se deriva del francés [*rente, rendre*]; puede también significar un desgarrón y entonces la palabra es de origen anglo-sajón; pertenece á la extensa clase de las palabras que comienzan por *r* ó *wr*, que imitan más ó menos perfectamente el sonido de la acción que denotan. *Pound*, del latín *pondus*, un peso, se confunde con *pound* en el sentido de redil, que se deriva de la palabra sajona *pyndan* (apriscar). *Fell* una montaña se distingue perfectamente de *fell*, una piel; lo propio pasa con *pulse*, una pulsación y *pulse*, guisantes; y aun cuando ambas palabras se derivan del griego ó del latín, son enteramente inconexas. Es curioso que *gin*, cuando significa una trampa ó máquina, es una contracción de *engine* y cuando denota el licor espirituoso (ginebra) es una corrupción de *Geneva* (Ginebra), lugar en que fué elaborado primeramente ese aguardiente.

Casos importantes de confusión se han señalado en la gramática, como sucede con el numeral *one*; derivado de la palabra latina *unus*, la que á su vez se deriva de una raíz aria; numeral que se confunde con el pronombre indeterminado *one*, como cuando se dice "*one ought to do one's duty*" (debe uno hacer su deber); ese pronombre es realmente una corrup-

ción de la palabra francesa *homme*. Los alemanes de la época actual usan la palabra *man* (hombre) en este sentido, como en la frase "man sagt" (se dice).

2. La mayor parte de las palabras equívocas lo son porque se ha transferido el significado de la cosa que denotaba primitivamente la palabra, á otra cosa tan habitualmente unida con la primera, que han llegado á asociarse estrechamente en el pensamiento. Así, en el lenguaje parlamentario, la Cámara significa ó bien el salón en el que se reúnen los diputados ó bien el conjunto de los individuos que suelen reunirse como diputados en ese lugar. Del mismo modo, la palabra iglesia designaba primitivamente el edificio en el que se reúnen los que profesan un culto religioso cualquiera; puede significar también un gremio especial de fieles que estilan reunirse en determinado lugar; ó significa el conjunto de individuos que profesan las mismas opiniones religiosas y que forman una congregación organizada de cierto modo, como las iglesias anglicana, griega y católica romana. Se usa también algunas veces la palabra iglesia de modo que en ella queden incluidos los seglares y los clérigos; mas el clero y las autoridades religiosas de una secta cualquiera están tan íntimamente asociados con el acto del culto, que á menudo se llaman la iglesia *por excelencia*. Por otra parte, es de una evidencia completa, que la palabra difiere en significado según la use un miembro de la iglesia anglicana, de la católica romana, de la escocesa presbiteriana ó de una iglesia establecida cualquiera.

El significado de la palabra *pie* (*foot*) ha sido transferido ostensiblemente de varios modos. Primitivamente denotaba el pie de un hombre ó de un animal; y probablemente está relacionada remotamente con las palabras latinas *pes*, *pedis*, y con las griegas *πους ποδός*; mas puesto que la longitud del pie se usa como una grosera medida de longitud, la palabra sirvió también para designar una medida fija de longitud; y como el pie está en la parte inferior del cuerpo, se extendió

después el significado del nombre por analogía, al pie de una montaña ó á los pies de una mesa; por una extensión ulterior se llama en inglés *footing* (de *foot*, pie) al fundamento ó base de alguna cosa. La misma palabra *foot* denota en inglés los soldados que se baten á pie ó la infantería; pie designa también una longitud definida de un verso. Es evidente que estos diferentes significados están naturalmente relacionados con el significado primitivo, pues las palabras latina y griega que corresponden á pie están sujetas á ambigüedades exactamente semejantes.

Es una larga tarea escudriñar de una manera completa los varios y á menudo contradictorios significados de la palabra *fellow*. Primitivamente, *fellow* significaba compañero, es decir, un individuo que anda constantemente con otro (de *follow*); así llegó á significar la cosa que forma un par con la cosa de que se habla, como en la frase "*one shoe is the fellow of the other*" (un zapato es el compañero del otro); ó simplemente *igual*, como cuando se dice que Shakspeare "*hath not a fellow*" (no tuvo igual). Además del significado simple de compañero, llegó á denotar vagamente un individuo como en la pregunta; "*What fellow is that?*" (¿Qué individuo es ese?); y hay entonces una confusión curiosa del poder despectivo y halagüeño de la palabra. Cuando se llama á un individuo *a mere fellow* ó simplemente *a fellow* con cierta inflexión de voz, el término es altamente despectivo; que se modifique el tono de la voz ó de ligerísima manera las palabras conexas; la palabra se convierte entonces en la más amable y dulce de las apelaciones, como cuando se dice *a good fellow* (un buen chico). Todavía podemos añadir los significados técnicos del nombre, como cuando se aplica á un individuo de algún Colegio ó Sociedad literaria ó científica.

Otro buen ejemplo del acrecentamiento de significados de un nombre que se deriva de una raíz única, se encuentra en la palabra *post*. Primitivamente *a post* (un poste) era una cosa colocada firmemente en el suelo, como una pieza recta de

madera ó de piedra; aún se conserva todavía ese significado en los nombres *lan-post* (lampadario), *signal-post* (semafor). Como la palabra *post* se emplea también para designar una pequeña extensión de terreno, llegó á significar el lugar en el que se colocaba el *post*, como en *military post* (puesto militar). Durante el tiempo en que existió el imperio romano, los lugares fijos en los que se tenían caballos listos, á fin de facilitar los viajes rápidos, se llamaban por ese motivo *posts* (postas); y entonces todo el sistema de arreglos para la conducción de personas ó de noticias, llegó á llamarse *the posts* (las postas). La palabra ha retenido un significado exactamente semejante hasta la época actual, en la mayor parte de las naciones de Europa; y todavía lo usamos en *post chaise* (silla de posta) *post-horse* (caballo de posta) y *postillion* (postillón). El significado más estrechamente asociado en la actualidad con la palabra *post*, es el de posta, designando esa palabra el sistema ideado en Inglaterra y en otros países, hará cosa de dos siglos, para el transporte de cartas; numerosas palabras compuestas han surgido de ese modo; como *post-office* (estafeta), *postage* (porte de cartas), *postman* (cartero), *postmaster* (administrador de correos), etc. Es curioso que la palabra *post* recobre exactamente hoy día su primitivo significado, en la expresión *iron letter-posts* (postes de fierro para cartas).

Aun cuando las palabras de que se ha hecho mérito precedentemente, se han escogitado por la variedad curiosa de sus significados, no vacilo en afirmar que la mayoría de los nombres comunes, poseen varios significados más ó menos numerosos. El Dr. Watt, en su lógica, sugiere que las palabras libro, biblia, pescado, casa y elefante son términos unívocos; mas el lector descubrirá fácilmente en ellos ambigüedades. Así, la palabra pescado, no tiene el mismo significado en historia natural y en el lenguaje común y corriente. Las personas que no están versadas en la ciencia, incluyen en la palabra pescado, no solamente los pescados verdaderos, sino también los moluscos y crustáceos, algunos cetáceos, como la ballena

y la foca; en suma, todos los animales que nadan, sean ó no verdaderamente pescados. Elefante en una librería inglesa, significa una especie de papel de gran tamaño y no un animal de grandes dimensiones. Biblia significa algunas veces una copia particular de la Biblia y en otras ocasiones la colección de los libros que constituyen las Santas Escrituras. La palabra hombre es singularmente ambigua; algunas veces denota al hombre como diferente de la mujer; en otras ocasiones incluye á ambos sexos y en casos de elección recientes, los legisladores no han podido decidir si la palabra hombre como se usa en la "Reform Act" de 1867, debe ó no interpretarse de modo que incluya á las mujeres. También se usa la palabra hombre para denotar á un adulto y distinguirlo del niño; y se emplea también enfáticamente para designar á un individuo de carácter varonil. De vez en cuando se usa la palabra como sinónimo de un individuo de la clase del pueblo. Por último, se emplea también en lugar de la palabra marido.

3.—Entre las palabras ambiguas tenemos que distinguir, en tercer lugar, las que derivan sus varios significados de un modo algo diferente; á saber, por analogía ó semejanza real. Cuando hablamos de un sabor dulce, de una flor dulce, de una dulce tonada, de un dulce paisaje, de una cara dulce, de un dulce poema, es evidente que aplicamos la misma palabra á cosas muy diferentes; una cosa concreta como un terrón de azúcar puede apenas compararse directamente con una existencia intelectual, tal como el poema de Tennyson que se intitula "*May Queen*." No obstante, si la palabra dulce se mira como ambigua, la ambigüedad es muy diferente de la que se ha considerado precedentemente, porque las cosas que se llaman dulces, se llaman así, por el placer particular que producen, placer que no puede describirse si no es comparándolo con el que produce la azúcar.

De un modo semejante, calificamos de agudo un dolor, de amarga una contrariedad, del genio de un individuo decimos que es agrio, del futuro decimos que es tenebroso ó brillante

y calificamos de brillante á una hazaña. El adjetivo *brillante* se deriva del verbo francés *briller*; y conserva su genuino significado cuando hablamos de un brillante diamante, de una estrella brillante, etc. ¿Por medio de qué sutil analogía hablamos de una posición brillante, de una hazaña brillante, de un talento brillante, de un brillante estilo? No podemos hablar de una explicación clara, de una perseverancia infatigable, de un estilo perspicuo ó de una dolorosa calamidad, sin emplear en cada una de estas expresiones una doble analogía de impresiones físicas, acciones ó acontecimientos. Se verá en la Lección VI que á este procedimiento se debe la creación de todos los nombres que se refieren á los sentimientos ó existencias mentales. Léanse: La Lógica de Watt, Cap. IV. El Ensayo del Entendimiento humano, de Locke, Libro III, Capítulos IX y X.

LECCIÓN V.

SOBRE EL DOBLE SIGNIFICADO DE LOS TÉRMINOS EN EXTENSIÓN Y EN INTENSIÓN.

De las diferentes partes de las doctrinas lógicas, ninguna demanda más imperiosamente la atención del lector, que la que me voy á esforzar en explicar claramente en la presente lección; y así, le suplico encarecidamente fije en ella toda su atención. El objeto de esta lección es exponer el doble significado que poseen la mayor parte de los nombres lógicos: el significado en **extensión** y el significado en **intensión**. Creo que el lector que adquiera un cabal concepto de la diferencia entre estos significados y que la tenga siempre presente, pulsará tan sólo ligeras dificultades al emprender el estudio de la lógica.

El significado de un término en extensión consiste **en los objetos á los cuales se puede aplicar el término**; su significado en intensión consiste **en las cualidades que nece-**

sariamente poseen los objetos designados por ese nombre. Un simple ejemplo hará más patente la distinción. ¿Cuál es el significado del nombre metal? La primera y más obvia de las respuestas es que esa palabra significa el oro, la plata, el hierro, el cobre, el aluminio ó alguna de las 48 substancias conocidas por los químicos y que consideran como metales. Estas substancias forman, pues, el significado llano y común del nombre, que es el significado en extensión. Mas si se pregunta por qué se aplica el nombre á esas substancias y á ellas solamente, la respuesta debe ser: porque poseen ciertas cualidades que pertenecen á la naturaleza del metal. No podemos, de consiguiente, saber á qué substancias se puede aplicar ó no el nombre, mientras no se sepa qué cualidades son indispensables para constituir un metal. Estas propiedades, como las establecen los químicos, son las siguientes: (1) Un metal es un elemento ó substancia simple, es decir, que no puede descomponerse ó separarse, por medios actualmente conocidos, en substancias más simples. (2) Es un buen conductor del calor y de la electricidad. (3) Posee un poder reflector grande y peculiar que se llama lustre metálico. * Estas propiedades son comunes á todos los metales ó á casi todos los metales; y son las que sirven para señalar un metal y distinguirlo de las demás substancias. Forman, de consiguiente, en cierto modo el significado de la palabra metal, el significado en intensión como se llama, para distinguirlo de la otra especie de significado.

De un modo semejante casi todos los nombres comunes tienen un doble significado. "Buque de vapor" significa en extensión el Grande Oriental, El Persa, El Himalaya ó uno cualquiera de los miles de buques que existen ó que han existido; en extensión significa "un buque impelido por la acción del vapor." Monarca es el nombre de la Reina Victoria, de

* Es muy dudoso que todos los metales posean brillo metálico, y á los químicos se les dificultaría explicar bien el uso del nombre; pero el resumen del texto es suficientemente exacto para servir de ejemplo.

y calificamos de brillante á una hazaña. El adjetivo *brillante* se deriva del verbo francés *briller*; y conserva su genuino significado cuando hablamos de un brillante diamante, de una estrella brillante, etc. ¿Por medio de qué sutil analogía hablamos de una posición brillante, de una hazaña brillante, de un talento brillante, de un brillante estilo? No podemos hablar de una explicación clara, de una perseverancia infatigable, de un estilo perspicuo ó de una dolorosa calamidad, sin emplear en cada una de estas expresiones una doble analogía de impresiones físicas, acciones ó acontecimientos. Se verá en la Lección VI que á este procedimiento se debe la creación de todos los nombres que se refieren á los sentimientos ó existencias mentales. Léanse: La Lógica de Watt, Cap. IV. El Ensayo del Entendimiento humano, de Locke, Libro III, Capítulos IX y X.

LECCIÓN V.

SOBRE EL DOBLE SIGNIFICADO DE LOS TÉRMINOS EN EXTENSIÓN Y EN INTENSIÓN.

De las diferentes partes de las doctrinas lógicas, ninguna demanda más imperiosamente la atención del lector, que la que me voy á esforzar en explicar claramente en la presente lección; y así, le suplico encarecidamente fije en ella toda su atención. El objeto de esta lección es exponer el doble significado que poseen la mayor parte de los nombres lógicos: el significado en **extensión** y el significado en **intensión**. Creo que el lector que adquiera un cabal concepto de la diferencia entre estos significados y que la tenga siempre presente, pulsará tan sólo ligeras dificultades al emprender el estudio de la lógica.

El significado de un término en extensión consiste **en los objetos á los cuales se puede aplicar el término**; su significado en intensión consiste **en las cualidades que nece-**

sariamente poseen los objetos designados por ese nombre. Un simple ejemplo hará más patente la distinción. ¿Cuál es el significado del nombre metal? La primera y más obvia de las respuestas es que esa palabra significa el oro, la plata, el hierro, el cobre, el aluminio ó alguna de las 48 substancias conocidas por los químicos y que consideran como metales. Estas substancias forman, pues, el significado llano y común del nombre, que es el significado en extensión. Mas si se pregunta por qué se aplica el nombre á esas substancias y á ellas solamente, la respuesta debe ser: porque poseen ciertas cualidades que pertenecen á la naturaleza del metal. No podemos, de consiguiente, saber á qué substancias se puede aplicar ó no el nombre, mientras no se sepa qué cualidades son indispensables para constituir un metal. Estas propiedades, como las establecen los químicos, son las siguientes: (1) Un metal es un elemento ó substancia simple, es decir, que no puede descomponerse ó separarse, por medios actualmente conocidos, en substancias más simples. (2) Es un buen conductor del calor y de la electricidad. (3) Posee un poder reflector grande y peculiar que se llama lustre metálico. * Estas propiedades son comunes á todos los metales ó á casi todos los metales; y son las que sirven para señalar un metal y distinguirlo de las demás substancias. Forman, de consiguiente, en cierto modo el significado de la palabra metal, el significado en intensión como se llama, para distinguirlo de la otra especie de significado.

De un modo semejante casi todos los nombres comunes tienen un doble significado. "Buque de vapor" significa en extensión el Grande Oriental, El Persa, El Himalaya ó uno cualquiera de los miles de buques que existen ó que han existido; en extensión significa "un buque impelido por la acción del vapor." Monarca es el nombre de la Reina Victoria, de

* Es muy dudoso que todos los metales posean brillo metálico, y á los químicos se les dificultaría explicar bien el uso del nombre; pero el resumen del texto es suficientemente exacto para servir de ejemplo.

Víctor Emanuel, de Luis Napoleón, ó de uno cualquiera de los muchos individuos que gobiernan por sí solos las naciones; las personas mismas forman el significado en extensión, y la facultad de *gobernar por sí solos* forma el significado en intención. Animal es en extensión el nombre de uno cualquiera de los billones de las criaturas existentes y de un número indefinido de otras criaturas que han existido ó que existirán; en intención implica en todas estas criaturas, la existencia de cierta vida animal y de ciertos sentidos, ó por lo menos de la facultad de digerir ciertos alimentos y de ejercer el poder motor, atributos que son las señales de la naturaleza animal.

Es conveniente dejar aquí consignado que la distinción de la intención y de la extensión, se ha explicado por los lógicos en varias formas verbales. Tener demasiados nombres para la misma idea, ó un crecido número de sinónimos, es el infortunio peculiar de la lógica. Así, la intención de un término es sinónima de la **comprehensión, connotación ó profundidad** del término y la extensión es sinónima de **denotación ó anchura**. Esto se puede expresar mejor por medio del siguiente cuadro:

La extensión, anchura, denotación, dominio, esfera ó aplicación de un nombre, consiste en las cosas individuales á las que se aplica.

La intención, profundidad, connotación ó implicación de un nombre consiste en las cualidades, cuya posesión por las cosas antes mencionadas está implicada.

Entre los escritores de lógica modernos, J. S. Mill es el que emplea principalmente las palabras **denotación y connotación** y son muy apropiadas para el objeto. Denotar es *señalar* y el nombre señala las cosas á las que puede aplicarse; así, metal denota la plata, el oro, el cobre, etc. Connotar es *señalar juntamente con otra cosa*, (del latín *con*, junto; *notare*, señalar); y la connotación consiste, de conformidad con ese significado, en las cualidades precedentemente expuestas y cuya posesión está implicada por el uso del nombre metal.

Cuando se comparan términos diferentes pero relacionados,

podemos observar que difieren en extensión y en intención. Así, el término *elemento* tiene una extensión mayor que *metal*, puesto que incluye en su significado todos los metales y otras sustancias no metálicas. Mas al propio tiempo la intención es menor; puesto que en las cualidades de una sustancia metálica, entran además de las peculiares al elemento, las distintivas del metal. Si ahora comparamos los términos *metal* y *metal maleable*, es visible que el último término no comprende á los metales antimonio, arsénico y bismuto, que son quebradizos. De consiguiente, *metal maleable* tiene una extensión menor que metal; mas tiene una intención mayor, porque comprende además de las cualidades características de metal, la cualidad de la maleabilidad. *Metal blanco* y *maleable* es todavía de menor extensión, porque no comprende al oro ni al cobre, y se puede ir estrechando el significado en extensión del término, por la adición de adjetivos calificativos, de manera que el término llegue á denotar un metal único.

El lector ya verá claramente qué relación enlaza la cantidad de la extensión con la de la intención.

La regla es: **A medida que aumenta la intención disminuye la extensión**. No debe, en verdad, suponerse que hay una exacta proporción entre los grados según los cuales aumenta uno de los significados y disminuye el otro. Así, si agregamos el adjetivo *rojo* á la palabra metal, disminuimos el significado del término; y es mayor la disminución que en el caso en que el adjetivo agregado sea *blanco*, pues los metales blancos son como doce veces más numerosos que los rojos. Por otra parte, el término hombre blanco, encierra una considerable fracción del significado en extensión de la palabra hombre; mas el término hombre ciego, encierra solamente una pequeña fracción de ese significado. Así, pues, es obvio que aumentando la intención de un término, se puede disminuir la extensión tanto como se quiera.

Al tener conocimiento de esta ley, se debe distinguir cuidadosamente los casos en los que hay solamente un incremen-

to aparente del significado en intensión de un término, de aquellos en los que realmente aumenta el significado. Si se añade el término *elemental á metal*, no se altera en realidad la extensión del significado, porque todos los metales son elementos; y los metales elementales no son ni más ni menos numerosos que los metales. Mas entonces la intensión del término permanece la misma; pues la cualidad de un elemento, ya figura entre las de metal y es superfluo especificarla de nuevo. La cualidad que invariablemente pertenece á una clase entera de cosas, se llama **propiedad de la clase** (véase la lección XII); y no podemos calificar ó restringir un término con alguna de las propiedades que siempre implica.

Este es el lugar conveniente para señalar la distinción entre los términos que son **connotativos** y los que son **no connotativos**; los últimos denotan simplemente las cosas, sin implicar ningún conocimiento sobre sus cualidades. Como Mr. Mill considera que esta distinción es de grande importancia, es conveniente citar sus propias palabras: *

“Un nombre no connotativo es el que significa un objeto ó un atributo solamente. Un término connotativo es el que denota un sujeto é implica un atributo. Por sujeto se debe entender en este lugar toda cosa que posea atributos. Así, Juan, Londres, Inglaterra son nombres que significan un sujeto solamente; y blancura, longitud, virtud, un atributo solamente. De consiguiente, ninguno de estos nombres es connotativo. Mas *blanco, largo, virtuoso*, son connotativos. La palabra blanco denota todas las cosas blancas, como la nieve, el papel, la espuma del mar, etc., é implica, ó como lo expresaban los escolásticos, *connota* el atributo *blancura*. La palabra blanco no se predica del atributo, sino de los sujetos nieve, etc.; mas cuando predicamos ese atributo de esos objetos, implicamos ó connotamos que el atributo blancura les pertenece.....

“Todos los nombres concretos generales son connotativos.

* Sistema de lógica, Vol. I, pág. 31. Sexta edición inglesa. Libro I, capítulo II, párrafo 5.

La palabra *hombre*, por ejemplo, denota á Pedro, Juan, Santiago, y á un número indefinido de otros individuos, de los cuales, considerados como clase, es el nombre. Mas se les aplica, porque poseen y para indicar que poseen, ciertos atributos..... Lo que llamamos hombres son los sujetos, los individuos y no las cualidades que constituyen su humanidad. Por consiguiente, el nombre designa al sujeto directamente é indirectamente á los atributos; denota los sujetos, é implica, comprende, indica, ó como diremos en adelante, connota los atributos. Es un nombre connotativo..... Los nombres propios no son connotativos; denotan los individuos á quienes se aplican esos nombres; mas no indican ni implican los atributos pertenecientes á esos individuos. Cuando llamamos á un niño Pablo ó á un perro Cesar, esos nombres son simplemente señales empleadas para indicar á esos individuos como sujetos. Se puede en verdad decir, que se debe haber tenido alguna razón para darles esos nombres más bien que cualesquiera otros nombres, y esto es cierto; mas una vez puesto el nombre, es independiente de la razón por la cual se puso. Se puede llamar á un individuo Juan, porque ese era el nombre de su padre; se puede llamar Dartmouth á una ciudad, porque está situada en la embocadura del Dart. Mas no forma parte del significado de la palabra Juan el que su padre se haya llamado del mismo modo; ni forma tampoco parte del significado de la palabra Dartmouth el hecho de que esté situada en la embocadura del Dart. Si la arena obstruyera esa embocadura ó si un temblor cambiara el curso del río y lo apartara de la ciudad, su nombre no se cambiaría necesariamente.”

Cito el anterior pasaje con las propias palabras de Mr. Mill, porque aun cuando exprese con la mayor claridad la opinión sostenida por Mr. Mill y muchos otros lógicos, esa opinión es, sin embargo, probablemente errónea. Se confunde la connotación de un nombre con su significado etimológico, ó sea con las circunstancias que motivaron se fijase á determinada cosa. Ciertamente, todo el que use el nombre Inglaterra y

9880

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Fdo. 1925 MONTERREY, MEXICO

sepa lo que denota, no puede ignorar las circunstancias y cualidades peculiares á ese país, y éstas forman la connotación del término. Para todo el que conozca la ciudad Dartmouth, el nombre debe implicar la posesión de las circunstancias que en la época actual caracterizan á esa ciudad. Si el río Dart se destruye ó se desvía, la ciudad se alterará, en consecuencia, y cambiará la significación del nombre. El nombre ya no denotará una ciudad situada en el Dart, sino una ciudad que estuvo situada en el Dart; por un simple accidente histórico el nombre no sería ya adecuado á la ciudad. Así también, un nombre propio como Juan Smith, casi no tiene significado hasta que conocemos al Juan Smith en cuestión. Es verdad que el nombre solamente connota los hechos de ser un teutón y un varón; mas tan pronto como sabemos con exactitud qué individuo denota, el nombre implica también, seguramente, las facciones peculiares, forma y carácter de ese individuo.

De hecho, como solamente podemos reconocer una cosa por sus cualidades peculiares ó circunstancias, ningún nombre puede tener un significado fijo, á no ser que vaya apegado, mentalmente por lo menos, con una definición tal de la cosa que denota, que podamos saber si denota ó no determinada cosa. Si el nombre de Juan Smith no sugiere en mi mente las cualidades de ese individuo, ¿cómo lo reconoceré cuando lo encuentre? pues no lleva ciertamente escrito su nombre en la frente.*

Sin embargo, esta opinión no está completamente decidida; y como se considera generalmente á Mill como la mejor autoridad en la materia, sería conveniente que el lector aceptase provisionalmente la opinión de Mill: que los nombres propios ó singulares no son connotativos y que todos los nombres concretos generales son connotativos. Por otra parte, los nombres **abstractos** difícilmente tienen connotación; pues como ya denotan los atributos ó cualidades de alguna

* En los *Elementos de lógica* de Mr. Shedden se encontrarán otras objeciones á la opinión de Mill sobre este particular.

cosa, nada se deja para formar la connotación del nombre. Mr. Mill en verdad piensa que con frecuencia se deben considerar como connotativos los nombres abstractos, como cuando el nombre *fault* (falta), connota el atributo de la maldad [*hurt-fulness*], como perteneciente á falta. Mas si *fault* es un nombre verdaderamente abstracto, miro al atributo *hurtfulness* como parte de su denotación. Yo me inclino á pensar que el verdadero nombre abstracto es *faultiness*; y que *fault* se usa concretamente, como el nombre de una acción ó cosa que posea el atributo *faultiness*. Mas el asunto no puede ser bien discutido en este libro, y el lector debe tomar nota de la opinión de Mill: que los nombres abstractos usualmente no son connotativos; pero que en algunos casos pueden serlo.

Se pueden consultar sobre esta cuestión las *Lecturas de Lógica* de Hamilton, Lect. VIII; las *Leyes del pensamiento*, de Thomson, Secciones 48, 49, 50, 51 y 52; y la *Lógica* de Spalding. (Enciclopedia Británica, 8ª ed.)

LECCION VI.

EL CRECIMIENTO DEL LENGUAJE.

Se ha visto que las palabras se vuelven equívocas por tres medios diferentes por lo menos: por la confusión accidental de palabras diferentes; por el cambio de significado de una palabra por su asociación habitual con cosas diferentes de las denotadas primitivamente por ella, y por la transposición analógica á objetos de naturaleza semejante. Debemos considerar más atentamente los cambios que en lenguaje original la última de las causas que hemos señalado; cambios que se producen de una manera incesante. Podemos casi indicar efectivamente la manera según la cual se ha creado y extendido el idioma; y esta materia es para el lógico altamente instructiva é interesante. Hay dos grandes y encontrados pro-

sepa lo que denota, no puede ignorar las circunstancias y cualidades peculiares á ese país, y éstas forman la connotación del término. Para todo el que conozca la ciudad Dartmouth, el nombre debe implicar la posesión de las circunstancias que en la época actual caracterizan á esa ciudad. Si el río Dart se destruye ó se desvía, la ciudad se alterará, en consecuencia, y cambiará la significación del nombre. El nombre ya no denotará una ciudad situada en el Dart, sino una ciudad que estuvo situada en el Dart; por un simple accidente histórico el nombre no sería ya adecuado á la ciudad. Así también, un nombre propio como Juan Smith, casi no tiene significado hasta que conocemos al Juan Smith en cuestión. Es verdad que el nombre solamente connota los hechos de ser un teutón y un varón; mas tan pronto como sabemos con exactitud qué individuo denota, el nombre implica también, seguramente, las facciones peculiares, forma y carácter de ese individuo.

De hecho, como solamente podemos reconocer una cosa por sus cualidades peculiares ó circunstancias, ningún nombre puede tener un significado fijo, á no ser que vaya apegado, mentalmente por lo menos, con una definición tal de la cosa que denota, que podamos saber si denota ó no determinada cosa. Si el nombre de Juan Smith no sugiere en mi mente las cualidades de ese individuo, ¿cómo lo reconoceré cuando lo encuentre? pues no lleva ciertamente escrito su nombre en la frente.*

Sin embargo, esta opinión no está completamente decidida; y como se considera generalmente á Mill como la mejor autoridad en la materia, sería conveniente que el lector aceptase provisionalmente la opinión de Mill: que los nombres propios ó singulares no son connotativos y que todos los nombres concretos generales son connotativos. Por otra parte, los nombres **abstractos** difícilmente tienen connotación; pues como ya denotan los atributos ó cualidades de alguna

* En los *Elementos de lógica* de Mr. Shedden se encontrarán otras objeciones á la opinión de Mill sobre este particular.

cosa, nada se deja para formar la connotación del nombre. Mr. Mill en verdad piensa que con frecuencia se deben considerar como connotativos los nombres abstractos, como cuando el nombre *fault* (falta), connota el atributo de la malicia [*hurt-fulness*], como perteneciente á falta. Mas si *fault* es un nombre verdaderamente abstracto, miro al atributo *hurtfulness* como parte de su denotación. Yo me inclino á pensar que el verdadero nombre abstracto es *faultiness*; y que *fault* se usa concretamente, como el nombre de una acción ó cosa que posea el atributo *faultiness*. Mas el asunto no puede ser bien discutido en este libro, y el lector debe tomar nota de la opinión de Mill: que los nombres abstractos usualmente no son connotativos; pero que en algunos casos pueden serlo.

Se pueden consultar sobre esta cuestión las *Lecturas de Lógica* de Hamilton, Lect. VIII; las *Leyes del pensamiento*, de Thomson, Secciones 48, 49, 50, 51 y 52; y la *Lógica* de Spalding. (Enciclopedia Británica, 8ª ed.)

LECCION VI.

EL CRECIMIENTO DEL LENGUAJE.

Se ha visto que las palabras se vuelven equívocas por tres medios diferentes por lo menos: por la confusión accidental de palabras diferentes; por el cambio de significado de una palabra por su asociación habitual con cosas diferentes de las denotadas primitivamente por ella, y por la transposición analógica á objetos de naturaleza semejante. Debemos considerar más atentamente los cambios que en lenguaje original la última de las causas que hemos señalado; cambios que se producen de una manera incesante. Podemos casi indicar efectivamente la manera según la cual se ha creado y extendido el idioma; y esta materia es para el lógico altamente instructiva é interesante. Hay dos grandes y encontrados pro-

cedimientos que modifican el lenguaje de la siguiente manera: 1, La **generalización** por la cual el significado se generaliza, aplicando ulteriormente el nombre á una clase de objetos más vasta que la primitiva. De esta suerte la extensión del significado aumenta y la intensión disminuye. 2, La **especialización** por la cual el significado se especializa cuando el nombre se restringe ulteriormente á una clase menos vasta de objetos. La extensión decrece entonces y la intensión aumenta.

El primer cambio se produce de la manera más obvia: descubriendo alguna semejanza entre un objeto nuevo é inominado y algún otro objeto bien conocido. Para expresar la semejanza, aplicamos instintivamente al nuevo objeto el nombre antiguo. Así, estamos bien familiarizados con el vidrio y si descubrimos una substancia que tenga la misma naturaleza vitrea y la misma apariencia, la llamaremos de un golpe una especie de vidrio; y si encontramos con frecuencia esa especie de vidrio, le llamaremos vidrio sencillamente, como á la primitiva especie. La palabra carbón ha sufrido un cambio de esta especie; primeramente era el nombre de la madera carbonizada, que era el combustible principal que se usaba hace quinientos años. Luego que se empleó el carbón mineral, tomó el nombre del primitivo combustible, con el que tenía más puntos de semejanza que con las demás cosas. Primitivamente le llamaban los ingleses *pit-coal* ó *sea-coal*; mas como la hulla ó carbón de piedra es tan común en Inglaterra, se llama sencillamente *coal*, nombre con que primitivamente se designaba al carbón de madera; éste último se denomina ahora *charcoal*. La palabra papel ha pasado por cambios semejantes. Primitivamente designaba el *papyrus*, que se usaba para escribir en el Imperio Romano; después se transfirió al nuevo material para escribir, introducido no se sabe cuándo, y que se hace con girones de algodón ó de lino. La palabra *cardeter* es interesante por su aplicación lógica. La palabra griega correspondiente *χαρακτήρ*, denotaba en rigor un

utensilio para grabar; mas se transfirió por asociación á las señales ó letras con ese utensilio trazadas; y todavía conserva ese significado la palabra, como cuando hablamos de caracteres griegos, arábigos, etc., dando á entender figuras ó letras griegas, etc. Mas puesto que los objetos tienen á menudo señales naturales, que pueden servir para indicarlos tan bien como los caracteres artificiales, se generalizó el nombre; y ahora significa una cualidad, ó señal, ó marca distintiva, que permite reconocer fácilmente á un objeto.

Los cambios de esta especie no se efectúan por determinada persona ni con determinado propósito, sino por individuos que usan el nombre instintiva é inconscientemente. Sin embargo, en el lenguaje científico se hacen á menudo cambios deliberadamente. Así, *jabón* en la vida ordinaria se aplica solamente á los compuestos de potasa y sosa con una grasa; mas los químicos han extendido intencionalmente el nombre, de modo que comprenda todos los compuestos formados por una sal metálica con un cuerpo graso; y así, hay *jabones de cal y de plomo*; éste último se emplea para hacer un emplasto que se llama diaquilón. La palabra alcohol denotaba primeramente el producto de la fermentación ordinaria, comunmente llamado espíritu de vino ó aguardiente. Mas habiendo descubierto los químicos que muchas otras substancias tienen una composición teórica muy semejante á la del alcohol ordinario, el nombre fué adoptado para la clase entera; y en las lecciones de química del Dr. Roscoe se encontrará una larga enumeración de las diferentes especies de alcoholes. Los progresos de la química hacen creer que el número de alcoholes conocidos debe crecer indefinidamente. Se puede hacer ver que los significados de los términos químicos ácido, álcali-metal, liga, tierra, éter, aceite, gas, sal, también se han generalizado muchísimo.

En otras ciencias hay también un gran acopio de ejemplos. Lente significaba en un principio una pieza de cristal de forma lenticular ó doblemente convexa; esta era la especie de

vidrio usada con más frecuencia por los ópticos. Mas como se llegaron á usar con las *lentes*, vidrios de otras formas, el nombre se extendió á piezas de vidrio cóncavas y aun perfectamente planas. Las palabras palanca, plano, cono, cilindro, arco, sección cónica, curva, prisma, imán, péndulo, rayo, luz y muchas otras, han sido generalizadas de un modo semejante. En el lenguaje común se puede observar que hasta los nombres propios ó singulares se generalizan á menudo. En tiempo de Cicerón, se llamaba *Roscio* á un buen actor. *Roscio* era el nombre de un actor de aquel entonces, de preeminente talento. El nombre de César fué aceptado por el sucesor de Julio César, como un nombre oficial del Emperador, del cual llegó á ser gradualmente sinónimo; así, en la época actual, tanto los Kaiseres de la Austria, como los Czares de la Rusia, derivan su título de la palabra César. Aun el término abstracto cesarismo, se ha formado para designar un sistema imperial muy semejante al establecido por César. La celebrada ciudad construída por un rey de Egipto, en la isla de Faros, en la entrada del puerto de Alejandría, ha motivado que se llamen faros las torres con fanales que se erigen en los puertos.

También en la ciencia se extienden á menudo los nombres singulares, como cuando se denominan remotos *soles* á las estrellas fijas, ó como cuando se llaman *lunas* á los satélites de Júpiter. Es en verdad una teoría, y probable por cierto, la que supone que todos los nombres generales han sido creados por un procedimiento de generalización que está en acción desde los tiempos más remotos. Como la comprensión de las nociones generales requiere mayor inteligencia que la aprehensión de las cosas concretas ó singulares, parece natural que los nombres denoten primeramente objetos individuales y que se hagan después extensivos á las clases. Tenemos vislumbres de este procedimiento en el caso de los aborígenes de Australia, que acostumbrados á llamar *Cadli* á un perro corpulento, cuando se introdujeron en ese país los caballos

adoptaron ese nombre como el más apropiado para designar un caballo. El capitán Cook refiere un incidente semejante acaecido en Otaheite. Sin embargo, se puede objetar, que antes de que se perciba la conveniencia de un nombre para determinada cosa, debe haberse ya ejercitado en cierto modo el juicio; y debe considerarse como probable la opinión, que tanto la generalización como la especialización están en juego desde el origen del lenguaje.

La **especialización** es un procedimiento opuesto á la generalización y casi tan importante como éste. El procedimiento consiste en restringir el significado del nombre general á un solo individuo ó á una parte solamente de la clase primitiva. Así, nos proveemos de los nombres necesarios para designar á una multitud de utensilios, de ocupaciones y de ideas, con las que vivimos en estrecho comercio en una civilización avanzada. La palabra *physician* (médico), se deriva del griego *φυσικός*, natural, y *φύσις*, que significa naturaleza; de manera que propiamente significa un individuo que ha estudiado la naturaleza y especialmente la del cuerpo humano. Sin embargo, el significado se ha restringido á aquellos individuos que emplean ese conocimiento con un fin médico; y los investigadores de las ciencias naturales, se han visto obligados á adoptar un nombre nuevo, *physicist*. De un modo semejante ha sido restringida la palabra *naturalista* á aquellas personas que estudian los seres vivientes. El nombre *cirujano* significaba primitivamente menestral. Sin embargo, desde hace mucho tiempo se ha especializado el significado y la palabra se aplica á los que ejecutan las partes mecánicas del arte curativo.

El lenguaje común abunda en ejemplos tan buenos como los precedentes. *Ministro* significaba primitivamente doméstico ó un individuo que obra como *inferior* de otro. Ahora significa especialmente el hombre de más importancia del reino. Un *canciller* era un mozo ó más bien un portero que se sentaba en un lugar separado por barras ó *cancelli*, en las

oficinas del palacio de los emperadores romanos. Par era un igual (latín, par), y este significado se conserva aún en la frase "ser juzgado por sus pares;" mas ahora, por los raros accidentes del lenguaje, designa á los contados individuos que son superiores en rango á los demás súbditos de la Reina. Diácono, obispo, clérigo, reina, capitán, general, son palabras que han pasado por un procedimiento de especialización parecido. En las palabras como *telégrafo*, *señal*, *riel*, *estación*, y muchas otras que se refieren á inventos recientes, se podrá trazar el progreso del cambio dentro de un tiempo igual á la duración de la vida humana.

Uno de los efectos de este procedimiento de especialización, es el crear una diferencia entre palabras sinónimas primitivamente por una razón cualquiera. Se dice que dos ó más palabras son sinónimas, cuando tienen el mismo significado, como es tal vez el caso de maestro é institutor, similitud y semejanza, hipótesis y suposición, intensión y comprensión. Mas las palabras llamadas comunmente sinónimas, rara vez son perfectamente sinónimas, y hay casi siempre diferencias ligeras en el significado ó el uso de esas palabras, diferencias que están expuestas en los Dicionarios de Sinónimos. Hay un procedimiento en acción incesantemente, llamado por Coleridge **desinonimización**, y por Herbert Spencer **diferenciación**, que tiende á especializar á un significado determinado una de las palabras de un par de sinónimos y á otro significado diferente la otra palabra. Así *wave* y *billow* significaban primitivamente en inglés el mismo efecto físico; mas los poetas se han apropiado ahora la palabra *billow* (ola, onda); mientras que la palabra *wave* (ola, onda), se usá principalmente en el lenguaje ordinario y en el científico. Ondulación es un tercer sinónimo y con el lapso del tiempo es probable que llegue á ser el único término científico sinónimo de onda. *Cab* (birlocho) era primitivamente una abreviación de *cabriole*; y de consiguiente tenía el mismo significado. Mas ahora se especializa el nombre, casi exclusivamente, á los birlochos

tirados por un rocín. En los Estados Unidos la palabra *car* (carro) se restringe á los coches de los caminos de fierro.

Debe notarse que es un defecto lógico el que un idioma tenga un gran número de sinónimos; puesto que adquirimos el hábito de usarlos indiferentemente, sin asegurarnos previamente de que no originarán anfibologías ni oscuras diferencias de significado. El idioma inglés está especialmente sujeto al inconveniente de tener un gran número de voces derivadas del griego y del latín, que son sinónimos de otras voces de origen galo ó sajón. Lo propio puede decirse del sajón ó del inglés clásico; y como Whately lo ha hecho notar, á menudo se intenta probar un aserto, reproduciéndolo sencillamente en un lenguaje diferente. El poder retórico del idioma puede aumentar por la abundancia y variedad de las palabras; más así se preparan redes para toda especie de sofismas. (Véanse las lecciones XX y XXI).

Como aditamento á los efectos de la generalización y de la especialización, se efectúan en el idioma grandes cambios y se añaden multitud de palabras por el procedimiento de la **extensión por analogía ó metafórica** del significado de las palabras. Estos cambios consisten, á no dudar, en generalizaciones; puesto que debe de existir siempre alguna semejanza entre la antigua y la nueva aplicación del término. Mas la semejanza es á menudo obscura y remota; es una analogía más bien que una identidad. Todas las palabras que se usan metafóricamente ó como símiles, son casos de este procedimiento de extensión. La palabra metáfora se deriva de dos voces griegas *μετά*, sobre, y *φέρειν*, llevar; y expresa aparentemente, la transposición de una palabra de su significado ordinario á otro significado especial. Así, la antigua comparación de un legislador con el piloto de un barco da nacimiento á muchas metáforas, como cuando se dice que el primer ministro lleva el timón del Estado. La palabra gobernador y todos sus derivados, es de hecho un resultado de esa metáfora.

Esa palabra procede de *gubernator*, timonel. Las palabras

compás, estrella polar, bandera de popa, áncora y muchos otros términos náuticos se usan constantemente en un sentido metafórico. Del uso de los caballos y de la caza se deriva otra colección de metáforas, como son las siguientes: tomar las riendas del gobierno, derribar al gobierno, tomar el bocado entre los dientes, etc. Se puede mostrar á no dudar que muchas otras ocupaciones familiares de la vida, ministran también su correspondiente acopio de metáforas.

Sin embargo, es fácil hacer ver que este procedimiento ha ejercido su acción constantemente y que á él se deben casi todas si no es que todas las palabras que expresan ideas espirituales ó refinadas. La palabra *espíritu* que es actualmente la más refinada é inmaterial de las ideas, no es otra cosa sino la palabra latina *spiritus*, que quiere decir "viento suave ó respiración suave." Muchas otras palabras como inspiración, *esprit* (ingenio), se deben á esa metáfora. Es en verdad curioso, que casi todas las palabras que en diferentes idiomas denotan el espíritu, implican la misma analogía relativa al aliento ó á la respiración. Así, *soul* (alma), se deriva de una raíz gótica que denota un fuerte viento ó una tormenta; las palabras latinas *animus* y *anima*, se supone que se derivan de la voz griega *ánemos*, viento; *ψυχή*, se deriva ciertamente *ψύχω*, soplar; *πνεύμα*, aire ó aliento, se usa en el Nuevo Testamento como sinónima de Ser Espiritual; y se asegura que la palabra inglesa *ghost* tiene un origen parecido.

Casi todos los términos que se emplean en la filosofía mental ó en la metafísica para denotar acciones ó fenómenos mentales, se derivan, en último análisis, de metáforas. Apreensión es el acto de alargar la mano para coger alguna cosa; comprensión es el acto de tomar varias cosas simultáneamente con el puño cerrado, etc. Cada sentido da margen á palabras de un significado refinado; sapiencia, gusto, insipidez, se derivan del sentido del gusto; la sagacidad nace del extraordinario poder olfativo del perro; mas como el sentido de la vista es el más intelectual y el que tiene mayor agudeza, da

nacimiento á la mayor parte del idioma; las expresiones siguientes: claridad, lucidez, obscuridad, perspicacia é infinidad de otras expresiones, se derivan de este sentido.

Es en verdad pasmoso reparar en el poder que posee el idioma de crear multitud de palabras de una raíz única, por los procedimientos de generalización, de especialización y el metafórico. El profesor Max. Müller ha presentado sobre este particular un ejemplo notable en el caso de la raíz *spec*, que significa *vista* y que figura en las lenguas Arias, en el sanscrito *spas*, en el griego *σπέπτομαι*, con transposición de consonantes, en el latín *specio* y aun en el inglés *spy*. A renglón seguido se expone una lista incompleta de las palabras que se derivan de esta raíz única: especie, especial, especialidad, específico, especioso, especialización, especificación, espectro, espectral, espectador, especulo, especular, especulación. La misma raíz entra en combinación con diferentes prefijos, como en las palabras: aspecto, circunspecto, prospecto, respecto, conspícuo, perspícuo, perspectiva. Con las precedentes palabras están conexiónados un gran número de derivados: así, de sospechoso, se derivan sospecha, suspicaz. Juzgo que hay por lo menos en inglés 246 palabras que se derivan á no dudar de la raíz *spec*.

Véase: J. S. Mill: *Lógica*, Libro IV, Cap. V. "Sobre la Historia natural de las variaciones en el significado de los términos."

Arzobispo Trench: "Sobre el estudio de las palabras."

Max Müller: "Lecturas sobre la ciencia del lenguaje."

LECCIÓN VII.

LA DOCTRINA DE LEIBNITZ SOBRE EL CONOCIMIENTO.

Al tratar de los términos, es necesario fijar claramente qué es lo que se requiere para tener una noción perfecta del significado de un término. Cuando se usa algún nombre tal co-

compás, estrella polar, bandera de popa, áncora y muchos otros términos náuticos se usan constantemente en un sentido metafórico. Del uso de los caballos y de la caza se deriva otra colección de metáforas, como son las siguientes: tomar las riendas del gobierno, derribar al gobierno, tomar el bocado entre los dientes, etc. Se puede mostrar á no dudar que muchas otras ocupaciones familiares de la vida, ministran también su correspondiente acopio de metáforas.

Sin embargo, es fácil hacer ver que este procedimiento ha ejercido su acción constantemente y que á él se deben casi todas si no es que todas las palabras que expresan ideas espirituales ó refinadas. La palabra *espíritu* que es actualmente la más refinada é inmaterial de las ideas, no es otra cosa sino la palabra latina *spiritus*, que quiere decir "viento suave ó respiración suave." Muchas otras palabras como inspiración, *esprit* (ingenio), se deben á esa metáfora. Es en verdad curioso, que casi todas las palabras que en diferentes idiomas denotan el espíritu, implican la misma analogía relativa al aliento ó á la respiración. Así, *soul* (alma), se deriva de una raíz gótica que denota un fuerte viento ó una tormenta; las palabras latinas *animus* y *anima*, se supone que se derivan de la voz griega *ánemos*, viento; *ψυχή*, se deriva ciertamente *ψύχω*, soplar; *πνεύμα*, aire ó aliento, se usa en el Nuevo Testamento como sinónima de Ser Espiritual; y se asegura que la palabra inglesa *ghost* tiene un origen parecido.

Casi todos los términos que se emplean en la filosofía mental ó en la metafísica para denotar acciones ó fenómenos mentales, se derivan, en último análisis, de metáforas. Apreensión es el acto de alargar la mano para coger alguna cosa; comprensión es el acto de tomar varias cosas simultáneamente con el puño cerrado, etc. Cada sentido da margen á palabras de un significado refinado; sapiencia, gusto, insipidez, se derivan del sentido del gusto; la sagacidad nace del extraordinario poder olfativo del perro; mas como el sentido de la vista es el más intelectual y el que tiene mayor agudeza, da

nacimiento á la mayor parte del idioma; las expresiones siguientes: claridad, lucidez, obscuridad, perspicacia é infinidad de otras expresiones, se derivan de este sentido.

Es en verdad pasmoso reparar en el poder que posee el idioma de crear multitud de palabras de una raíz única, por los procedimientos de generalización, de especialización y el metafórico. El profesor Max. Müller ha presentado sobre este particular un ejemplo notable en el caso de la raíz *spec*, que significa *vista* y que figura en las lenguas Arias, en el sanscrito *spas*, en el griego *σπέπτομαι*, con transposición de consonantes, en el latín *specio* y aun en el inglés *spy*. A renglón seguido se expone una lista incompleta de las palabras que se derivan de esta raíz única: especie, especial, especialidad, específico, especioso, especialización, especificación, espectro, espectral, espectador, especulo, especular, especulación. La misma raíz entra en combinación con diferentes prefijos, como en las palabras: aspecto, circunspecto, prospecto, respecto, conspícuo, perspícuo, perspectiva. Con las precedentes palabras están conexiónados un gran número de derivados: así, de sospechoso, se derivan sospecha, suspicaz. Juzgo que hay por lo menos en inglés 246 palabras que se derivan á no dudar de la raíz *spec*.

Véase: J. S. Mill: *Lógica*, Libro IV, Cap. V. "Sobre la Historia natural de las variaciones en el significado de los términos."

Arzobispo Trench: "Sobre el estudio de las palabras."

Max Müller: "Lecturas sobre la ciencia del lenguaje."

LECCIÓN VII.

LA DOCTRINA DE LEIBNITZ SOBRE EL CONOCIMIENTO.

Al tratar de los términos, es necesario fijar claramente qué es lo que se requiere para tener una noción perfecta del significado de un término. Cuando se usa algún nombre tal co-

mo *monarca, civilización, autonomía*, la inteligencia se refiere á alguna cosa ó á alguna idea y debemos procurar hasta donde sea posible obtener un conocimiento perfecto de la cosa ó de la idea, antes de usar el nombre. ¿En qué consiste ese **conocimiento perfecto**? ¿Cuáles son sus caracteres necesarios? Esta es una cuestión que intentó resolver el célebre matemático y filósofo Leibnitz, en un opúsculo que se publicó por vez primera en el año de 1684. Este opúsculo es la base de lo que se expone sobre este particular en varias obras recientes de lógica; y Mr. Baynes ha añadido como apéndice á la traducción que hizo de la *Lógica de Port Royal*, una traducción completa de aquel tratadito.

Como no es fácil entender las observaciones mismas de Leibnitz, no las expondré literalmente; me esforzaré en exponer lacónicamente las opiniones de Leibnitz, conforme á la interpretación que les han dado el Dr. Thomson y Sir W. Hamilton.

El conocimiento es obscuro ó claro; confuso ó distinto; adecuado ó inadecuado, y por último intuitivo ó simbólico. El conocimiento perfecto debe ser claro, adecuado, distinto é intuitivo; si no llena todos estos requisitos es más ó menos **imperfecto**. Se puede, pues, clasificar el conocimiento según el siguiente esquema:

CONOCIMIENTO.	
CLARO.	OBSCURO.
DISTINTO.	CONFUSO.
ADECUADO.	INADECUADO.
INTUITIVO.	SIMBÓLICO.
PERFECTO.	

Una noción, es decir, el conocimiento que tenemos de una cosa es **obscuro**, cuando no nos pone en estado de reconocer de nuevo la cosa y de distinguirla de las demás. Tenemos una noción clara de una rosa y de la mayor parte de las flores,

porque podemos reconocerlas con certeza y no las confundimos entre sí. También tenemos una noción clara de nuestros amigos íntimos y de las personas que habitualmente encontramos, porque las reconocemos con plena certeza y sin ninguna vacilación. Se dice que los pastores adquieren por la práctica una noción tan clara de cada oveja de sus rebaños, que les permite separar de esos rebaños á una oveja cualquiera, y los que guardan sabuesos conocen el nombre y el carácter de cada sabueso, mientras que los demás individuos tienen solamente una idea obscura de los sabuesos en general y no los pueden distinguir entre sí. El geólogo no puede dar una idea clara de lo que son: la arenisca, el conglomerado, el esquisto, la pizarra, porque rocas diferentes varían mucho en sus caracteres y en el grado de éstos; y en muchos casos apenas se se puede decir si una roca es una arenisca ó un conglomerado, un esquisto ó una pizarra y así sucesivamente. En las formas inferiores de la vida, á duras penas tiene el naturalista una clara noción de la vida animal, como distinta de la vegetal; y á menudo es difícil decidir si una protofitas debe clasificarse entre los animales ó entre las plantas.

El conocimiento claro es **confuso**, cuando solamente podemos reconocer la cosa conocida como un todo, sin que podamos distinguir sus diferentes partes y cualidades. Aun cuando una persona reconozca inmediatamente á un amigo y pueda distinguirlo de los demás, con todo, en tesis general, no podrá decir cómo lo reconoce. No podrá describir sino vagamente su figura ó sus facciones. Una persona sin práctica en el dibujo, que intente delinear un objeto tan familiar como un caballo ó una vaca, pronto se persuade que sólo tiene una noción confusa de la forma de esos animales; mientras que un artista, tiene una idea distinta de la forma de cada miembro. El químico tiene una idea clara y **distinta** del oro y de la plata, pues no solamente puede decir con certeza si un metal dado es oro ó plata, sino que también puede especificar exactamente las cualidades que le sirven para hacer la distinción;

y puede, si fuese necesario, mencionar un gran número de otras cualidades. Tenemos una noción muy distinta de un tablero de ajedrez: sabemos que consiste en 64 espacios cuadrados; y todas nuestras ideas sobre las figuras geométricas, como son los triángulos, círculos, paralelógramos, cuadrados, pentágonos, exágonos, etc., son y deben ser perfectamente distintas; mas cuando hablamos de un *gobierno constitucional* ó de una nación *civilizada*, solamente tenemos una idea vaga de lo que esas palabras significan. No se puede decir exactamente qué requisitos se necesitan para que un gobierno sea constitucional, sin incluir también gobiernos que no se intentan incluir; lo propio pasa con las "naciones civilizadas;" estos términos no tienen ni claros ni distintos significados.

Es de notar que ninguna idea simple, como es, por ejemplo, la de *color rojo*, puede ser distinta en la acepción que damos aquí á esa palabra; porque ninguno puede analizar el color rojo ni describirlo, de consiguiente. Un ciego de nacimiento no lo concibe y solamente podemos definirlo por la presentación actual de un objeto rojo. Lo propio se puede decir, en tesis general, de todas las sensaciones simples, ya sea que se refieran al olfato ó que consistan en olores, colores ó sonidos; estas sensaciones se pueden, pues, conocer claramente, *ma. no distintamente*, en la acepción que da Leibnitz á esta palabra.

No es fácil explicar la diferencia que Leibnitz se propuso denotar por medio de los nombres **adecuado** é **inadecuado**. Dice literalmente: "El conocimiento es **adecuado** cuando se conocen distintamente todas las partes de una noción distinta ó cuando se ha alcanzado ya el análisis último de la noción. Dificilmente se podrán citar cabales ejemplos. Sin embargo, el conocimiento de los números se acerca mucho á un conocimiento adecuado."

Para tener, pues, un conocimiento **adecuado** de las cosas, se deben no solamente distinguir las partes que entran en la noción de la cosa, sino también las partes en que esas partes se resuelven. Por ejemplo, podemos decir que tenemos

una noción adecuada de un tablero de ajedrez, porque sabemos que está formado por 64 cuadrados y cada uno de éstos lo conocemos distintamente, puesto que está formado por cuatro líneas iguales que forman entre sí ángulos rectos. Sin embargo, no podemos decir que tenemos una noción distinta de la recta, porque ni se puede definir bien ni puede resolverse en una noción más sencilla. Para ser completamente adecuado, nuestro conocimiento debe ser susceptible de análisis *ad infinitum*; de modo que el conocimiento adecuado es en rigor imposible. Mas como lo hace notar el Dr. Thomson, podemos considerar como adecuado el conocimiento que lleva el análisis hasta un grado suficiente para el fin proyectado. Un maquinista por ejemplo, tiene un conocimiento adecuado de una máquina, si conoce no solamente sus varias ruedas y sus diferentes partes, sino también sus formas respectivas, el fin para el que han sido proyectadas, sus diferentes acciones, los materiales que entran en su formación, sus propiedades mecánicas y las propiedades geométricas de las formas que puedan influir en la marcha de la máquina. Mas no está obligado á explicar por qué ciertas especies de madera ó de acero son fuertes ó quebradizas, por qué el aceite obra como lubricante ó en qué axiomas están fundados los principios que rigen á las fuerzas mecánicas.

Por último, debemos señalar la muy importante distinción del conocimiento: **intuitivo** y **simbólico**. Por su significado etimológico, intuitivo denota lo que obtenemos por medio del órgano de la vista (del latín *intueor*, mirar á), y se llama **intuitivo** al conocimiento que adquirimos directamente por medio de los sentidos ó por medio de una comunicación inmediata con la mente. Así podemos saber intuitivamente qué son el cuadrado ó el exágono; mas difícilmente podremos saber de ese modo lo que es un quiliágono ó figura de mil lados.

No podemos indicar, por medio de la vista, la diferencia que existe entre una figura de mil lados y otra de mil y un

lados, ni podemos tampoco imaginarnos esas figuras completamente. Todos los grandes números, como son, la velocidad de la luz, la distancia de la tierra al sol, etc., solamente los conocemos por medio de símbolos, y están fuera de los poderes de la imaginación.

El infinito se conoce de un modo semejante; así es que intelectualmente adquirimos conocimientos, que nunca nos revelarán nuestros sentidos. También hablamos de la *nada*, del *cero*, de lo que es *contradictorio consigo mismo*, de lo *no existente* y hasta de lo *inconcebible*, aun cuando las palabras denoten cosas que no podemos realizar mentalmente nunca, ni percibir tampoco intuitivamente por los sentidos, sino que solamente las podemos tratar de un modo meramente simbólico.

La aritmética y el álgebra versan principalmente sobre el conocimiento simbólico, puesto que no es necesario que en cada uno de los eslabones de una operación aritmética ó de un problema algebraico, realicemos mentalmente el significado de los números y de los símbolos que empleamos. Sabemos por el álgebra, que si multiplicamos la suma de dos cantidades por su diferencia, obtenemos la diferencia de sus cuadrados; teorema que expresamos simbólicamente de este modo:

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2;$$

y que vemos inmediatamente que es cierto, efectuando la multiplicación indicada:

$$\begin{array}{r} a + b \\ a - b \\ \hline a^2 + ab \\ - ab - b^2 \\ \hline a^2 + 0 - b^2 \end{array}$$

En el precedente cálculo, procedemos de una manera obscura ó simbólica, empleando las letras *a* y *b* conforme á ciertas reglas fijas y sin saber ó sin tener en consideración lo que esos símbolos significan, y cualquiera que sea el significado

que ulteriormente se dé á *a* y á *b*, podemos estar seguros de que es bueno el procedimiento que hemos seguido y cierta la conclusión alcanzada, sin que haya necesidad de volver á hacer el cálculo de nuevo.

Mas en geometría, argüimos en cada uno de los pasos de un razonamiento, por percepción intuitiva de la verdad, porque actualmente empleamos una representación en nuestras mentes de las figuras en cuestión y nos persuadimos plenamente que las propiedades requeridas las poseen efectivamente esas figuras. Así, se puede probar fácilmente, que la verdad algebraica demostrada precedentemente por medio de símbolos, se verifica cuando se trate de líneas y de los rectángulos construídos sobre ellas. Mucho podría decirse con respecto á las ventajas comparativas de los métodos intuitivo y simbólico. El último es ordinariamente el ménos laborioso y el que da respuestas aplicables á un gran número de casos; mas el método simbólico da rara vez ó nunca el mismo imperio que el intuitivo sobre el asunto de que se trata, ni permite comprender tan bien como el intuitivo el asunto tratado. De consiguiente, el estudio de la geometría es siempre indispensable en la educación, aun cuando las mismas verdades se prueben á menudo más prontamente por medio del álgebra. Es gloria peculiar á Newton el haber explicado los movimientos de los cuerpos celestes por el método geométrico ó intuitivo; mientras que los más ilustres de sus sucesores como Lagrange y Laplace, han tratado esos movimientos por medio de símbolos.

Lo que es verdad del razonamiento matemático se puede hacer extensivo á toda clase de razonamientos; pues la palabras son símbolos tanto como *A*, *B*, *C*, ó *x*, *y*, *z*, y es posible argumentar por medio de palabras sin tener conciencia ninguna de su significado. Así, si digo "el selenio es un elemento dyado, y un elemento dyado es el que puede reemplazar á dos equivalentes de hidrógeno," las personas ignorantes en química no podrán indicar el significado de esos términos: y

sin embargo, todo el mundo puede inferir que "el selenio es capaz de reemplazar á dos equivalentes de hidrógeno." El que saque esa conclusión, sin conocer el significado de los términos empleados, argumenta de un modo puramente simbólico. De un modo semejante, cuando en la vida ordinaria usamos las palabras y no tenemos al emplearlas un conocimiento cabal y preciso de su significado, poseemos solamente un conocimiento simbólico.

No puede adquirir el estudiante ó el lector un hábito peor que el aceptar palabras en lugar del conocimiento de las cosas. Es tal vez más perjudicial que útil el leer un libro sobre historia natural referente á los infusorios, foraminíferos, rotíferos, etc., si esos nombres no evocan en la mente imágenes claras de los objetos nombrados. Tampoco puede el estudiante que no ha presenciado los experimentos ni examinado con sus propios ojos las sustancias, sacar grande utilidad de la lectura de libros sobre química y filosofía natural, en los que encontrará centenares de nombres nuevos, que serán para él signos desprovistos de significado, y que solamente servirán para confundirlo. Por esa razón, siempre que se presente una oportunidad para familiarizarnos por medio de nuestros sentidos con las formas, propiedades y cambios de las cosas, no debemos perderla; de ese modo el lenguaje que empleemos lo emplearemos, hasta donde es posible, **intuitivamente**; y así evitaremos los absurdos y los sofismas en los que de otro modo incurriríamos. En suma, debemos observar el consejo de Bacon: "*ipsis consuescere rebus*" (acostumbrarse á las cosas mismas). Véanse las *Lecturas de Lógica* de Hamilton. Lect. IX. La *Lógica de Port Royal*, traducida por Baynes. Parte I, cap. 9, y el Apéndice.

PROPOSICIONES.

LECCION VIII.

DIFERENTES ESPECIES DE PROPOSICIONES.

Un término empleado aisladamente no permite expresar ninguna verdad: solamente dirige á la inteligencia hacia un objeto ó clase de objetos con respecto á los cuales se puede afirmar á negar alguna cosa; mas el término por sí mismo no puede afirmar ni negar nada con respecto á esos objetos. "Sol," "aire," "mesa," sugieren en la mente de todo individuo objetos de pensamiento; mas no podemos decir que "el sol es verdadero," que "el aire está equivocado," ó que "la mesa es falsa." Para que las palabras ó los términos expresen esos actos racionales de la mente á los cuales se puede atribuir la verdad ó la falsedad, es necesario que formen parte de oraciones ó de proposiciones. "El sol es brillante," "el aire está fresco," "la mesa no está firme," son aserciones que pueden ser falsas ó verdaderas; mas se puede ciertamente sostener, que en ciertas circunstancias, son verdaderas. Ahora bien, así como el término lógico ha sido definido como una combinación de palabras que expresan un acto de simple aprehensión, de la misma manera la proposición lógica es una combinación de palabras que expresan un acto del juicio. En suma, la proposición es el resultado del juicio reducido á la forma del lenguaje.

Los lógicos llaman proposición á lo que los gramáticos llaman **oración**. Mas aun cuando toda proposición es una oración, no toda oración es una proposición. Hay varias especies de oraciones que de hecho son más ó menos diferentes de una proposición, tales como las sentencias interrogativa é imperativa, que expresan una pregunta ó un mandato, la optativa que formula un deseo, y la oración exclamatoria que

sin embargo, todo el mundo puede inferir que "el selenio es capaz de reemplazar á dos equivalentes de hidrógeno." El que saque esa conclusión, sin conocer el significado de los términos empleados, argumenta de un modo puramente simbólico. De un modo semejante, cuando en la vida ordinaria usamos las palabras y no tenemos al emplearlas un conocimiento cabal y preciso de su significado, poseemos solamente un conocimiento simbólico.

No puede adquirir el estudiante ó el lector un hábito peor que el aceptar palabras en lugar del conocimiento de las cosas. Es tal vez más perjudicial que útil el leer un libro sobre historia natural referente á los infusorios, foraminíferos, rotíferos, etc., si esos nombres no evocan en la mente imágenes claras de los objetos nombrados. Tampoco puede el estudiante que no ha presenciado los experimentos ni examinado con sus propios ojos las substancias, sacar grande utilidad de la lectura de libros sobre química y filosofía natural, en los que encontrará centenares de nombres nuevos, que serán para él signos desprovistos de significado, y que solamente servirán para confundirlo. Por esa razón, siempre que se presente una oportunidad para familiarizarnos por medio de nuestros sentidos con las formas, propiedades y cambios de las cosas, no debemos perderla; de ese modo el lenguaje que empleemos lo emplearemos, hasta donde es posible, **intuitivamente**; y así evitaremos los absurdos y los sofismas en los que de otro modo incurriríamos. En suma, debemos observar el consejo de Bacon: "*ipsis consuescere rebus*" (acostumbrarse á las cosas mismas). Véanse las *Lecturas de Lógica* de Hamilton. Lect. IX. La *Lógica de Port Royal*, traducida por Baynes. Parte I, cap. 9, y el Apéndice.

PROPOSICIONES.

LECCION VIII.

DIFERENTES ESPECIES DE PROPOSICIONES.

Un término empleado aisladamente no permite expresar ninguna verdad: solamente dirige á la inteligencia hacia un objeto ó clase de objetos con respecto á los cuales se puede afirmar á negar alguna cosa; mas el término por sí mismo no puede afirmar ni negar nada con respecto á esos objetos. "Sol," "aire," "mesa," sugieren en la mente de todo individuo objetos de pensamiento; mas no podemos decir que "el sol es verdadero," que "el aire está equivocado," ó que "la mesa es falsa." Para que las palabras ó los términos expresen esos actos racionales de la mente á los cuales se puede atribuir la verdad ó la falsedad, es necesario que formen parte de oraciones ó de proposiciones. "El sol es brillante," "el aire está fresco," "la mesa no está firme," son aserciones que pueden ser falsas ó verdaderas; mas se puede ciertamente sostener, que en ciertas circunstancias, son verdaderas. Ahora bien, así como el término lógico ha sido definido como una combinación de palabras que expresan un acto de simple aprehensión, de la misma manera la proposición lógica es una combinación de palabras que expresan un acto del juicio. En suma, la proposición es el resultado del juicio reducido á la forma del lenguaje.

Los lógicos llaman proposición á lo que los gramáticos llaman **oración**. Mas aun cuando toda proposición es una oración, no toda oración es una proposición. Hay varias especies de oraciones que de hecho son más ó menos diferentes de una proposición, tales como las sentencias interrogativa é imperativa, que expresan una pregunta ó un mandato, la optativa que formula un deseo, y la oración exclamatoria que

expresa una emoción de admiración ó de sorpresa. Es muy posible que estas diferentes clases de oraciones se puedan reducir por medio de modos de expresión más ó menos indirectos, á la forma de la sentencia indicativa, que es el nombre en gramática de la proposición. Pero mientras no se haga esa reducción, esas proposiciones no tienen lugar apropiado en lógica, ó por lo menos, no tienen hasta hoy día un lugar suficientemente indicado por los lógicos.

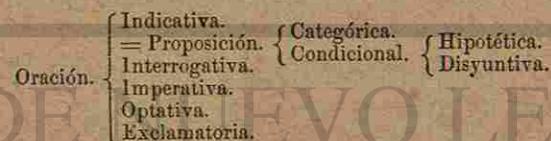
El nombre *proposición* se deriva de las palabras latinas *pro*, antes, y *pono*, coloco, y significa poner delante de alguno el resultado de un acto del juicio. Ahora bien, todo acto del juicio ó toda comparación, implica dos cosas, que son las que se comparan, y toda proposición se compone naturalmente de tres partes, que son: los términos ó sean los nombres que denotan las cosas que se comparan y la cópula ó el verbo que indica la conexión que entre esas cosas existe, tal como se aseveró en el acto del juicio. Así, la proposición "El oro es una substancia amarilla," expresa cierta concordancia entre el oro y algunas otras substancias que se han denominado amarillas previamente por razón de su color. Los dos términos son evidentemente oro y substancia amarilla, y el verbo es la cópula. El primer término de una proposición se denomina habitualmente **sujeto**, y denota la cosa sobre la cual algo se afirma ó se asevera. El segundo término se denomina **predicado**, y significa simplemente lo que se afirma ó se asevera.

La palabra sujeto se deriva de las voces latinas *sub*, debajo, y *jactum*, puesto; significa pues la cosa que se pone debajo de otra. La palabra predicado se deriva de la voz latina *prædicare*, afirmar, de la que procede también la palabra *predicador*. Ese verbo latino no debe confundirse con el verbo algo parecido *prædicere* (predecir), que tiene un significado enteramente distinto. Mucho sospecho que los periodistas y otros escritores, que se sirven pedantescamente del verbo predicar, inciden en esa confusión y lo emplean en lugar de predecir.

Mas es de desearse que un término meramente técnico como *predicar*, no se introduzca innecesariamente en el lenguaje común, cuando se pueden usar en su lugar muchas palabras de uso corriente. Este y todos los demás términos científicos deben usarse solamente en su acepción propia, y la no observancia de esta regla perjudica tanto al lenguaje común como al científico.

En dos clases se deben dividir las proposiciones; según sea que formulen una aseveración condicional ó incondicionalmente. Así, la proposición "Si los metales se calientan se ablandan," es condicional, porque no formula una aseveración concerniente á los metales en general, sino cuando interviene la circunstancia de que se calienten. Toda circunstancia que debe concederse ó suponerse realizada para que sea aplicable una aseveración es una *condición*. Las proposiciones condicionales son de dos especies: las hipotéticas y las disyuntivas; estas proposiciones serán tratadas en una lección ulterior (Lección XIX). Por ahora, solamente estudiaremos las incondicionales, que habitualmente se llaman "categóricas," palabra que se deriva del verbo griego *κατηγορέω* afirmar.

El siguiente diagrama representa convenientemente la clasificación de las oraciones y proposiciones tales como las hemos considerado hasta aquí.



Es necesario considerar ahora cuidadosamente las diferentes especies de proposiciones categóricas. Se clasifican estas proposiciones con arreglo á la **cantidad** y á la **calidad**. Con respecto á la calidad son afirmativas ó negativas; y universales ó particulares con respecto á la cantidad.

Una proposición **afirmativa** es la que afirma cierta concordancia entre el sujeto y el predicado, de tal manera que

las cualidades ó atributos del predicado pertenezcan al sujeto. La proposición "El oro es una substancia amarilla," establece una concordancia tal entre el oro y las demás substancias amarillas, que sabemos que tiene el color amarillo, así como las cualidades que están implicadas en el nombre *substancia*. Por otra parte, una proposición **negativa** asevera una diferencia ó discrepancia tal, que algunas, por lo menos, de las cualidades del predicado, no pertenecen al sujeto. "El oro no se funde con facilidad," niega que la propiedad de ser fácilmente fusible pertenezca al oro.

Con respecto á la cantidad, las proposiciones se dividen en **universales** y **particulares**. La proposición es universal cuando afirma que el predicado pertenece á todo el sujeto, como en el ejemplo: "todos los metales son elementos," la que afirma que la cualidad de ser indescomponible ó simple en naturaleza, es cierta de todos los metales. Mas si se dice: "algunos metales son quebradizos," la cualidad de ser quebradizo, se afirma solamente de una porción indefinida de los metales; y la proposición no nos garantiza que determinado metal sea quebradizo.

El término particular se deriva del diminutivo de la palabra latina *pars*, y naturalmente significa una pequeña parte; mas en lógica se debe interpretar como significando una parte cualquiera, desde la más pequeña fracción del todo hasta casi todo el todo. Las proposiciones particulares no incluyen los casos en los que se afirma ó niega el predicado de todo el sujeto, mas incluyen los casos comprendidos entre estos límites. En consecuencia, se deben considerar como particulares, proposiciones como las siguientes:

Unos cuantos metales son menos densos que el agua.

La mayor parte de los elementos son metales.

La mayor parte de los planetas son comparativamente considerados cuerpos pequeños.

No pocos hombres distinguidos han tenido hijos distinguidos.

El lector deberá tener en consideración el punto algo sutil que será ulteriormente explicado; que aun cuando una proposición particular atribuye el predicado á una parte solamente del sujeto, no niega en manera alguna que pueda ser atribuible á todo el sujeto.

Aristóteles opinaba que las proposiciones se podían dividir con respecto á la cantidad, en cuatro clases enteramente distintas, á saber:

Proposiciones.	{	Universales.
		Particulares.
		Singulares.
		Indefinidas.

La proposición **singular** es la que tiene por sujeto un término singular, como en

Sócrates era muy sabio.

Londres es una gran ciudad.

Mas se puede considerar justamente á una proposición singular como universal, puesto que claramente se refiere á todo el sujeto, que es en este caso una sola cosa individual.

Las proposiciones **indefinidas** son aquellas que están desprovistas de marcas de cantidad, de tal manera, que por la estructura de la frase no puede decidirse si el predicado es aplicable á una parte solamente del sujeto ó á todo el sujeto. "Los metales son útiles," "los cometas están sujetos á la ley de la gravitación," son proposiciones indefinidas. Sin embargo, tales proposiciones no tienen en realidad lugar distinto en lógica, y el lógico no puede estudiarlas mientras no se ponga de manifiesto su significado preciso. El predicado debe ser verdadero ó de todo el sujeto ó de una parte solamente; de modo, que la proposición indefinida es indudablemente incompleta; mas si se intenta remediar ese inconveniente, poniendo las señales ausentes de cantidad, se va más allá de los propios linderos de la lógica y se supone que se está familiarizado con la ciencia ó con la materia á que las proposiciones

se refieren. Seguramente las proposiciones que hemos puesto como ejemplos, significan: "*algunos metales son útiles,*" *todos los cometas están sujetos á la ley de la gravitación;* mas esos significados no pueden determinarse por razones meramente lógicas. De consiguiente, se debe borrar de la lógica la clase toda de las proposiciones indefinidas, bajo el concepto de que deben previamente definirse, para que podamos tratarlas. Sin embargo, debo hacer notar que en las siguientes lecciones emplearé como ejemplos proposiciones bajo la forma indefinida, en la inteligencia de que siempre que no aparezca ningún signo de cantidad, la proposición deberá considerarse como universal. Es probable que cuando un término se emplea aisladamente, debe interpretarse como significando la clase entera. Mas sea ó no esto cierto, no es fuerza reconocer como clase distinta á las proposiciones indefinidas; y como las proposiciones singulares han sido reducidas á las universales, solamente quedan las dos clases: universales y particulares.

Recordando que con respecto á la calidad existen dos especies de proposiciones, y dos con respecto á la cantidad, se ve que solamente existen cuatro variedades, las que figuran en el siguiente cuadro:

Proposición.....	{	Universal	{	Afirmativa. A
			{	Negativa. E
		Particular... ..	{	Afirmativa. I
			{	Negativa. O

Las vocales que figuran á la derecha son símbolos ó nombres abreviados, que se usan constantemente para denotar las cuatro especies de proposiciones; y su significado se recordará sin dificultad, si se observa que A é I se presentan en el verbo latino *affirmo* (afirmo), y E y O en el verbo *nego* (niego).

No hay, en general, dificultad ninguna para clasificar correctamente las proposiciones que se encuentren en un escrito cualquiera. El signo de la universalidad estriba habitualmente en algún adjetivo de cantidad, tal como *todo, cada, ninguno,* etc.; mas siempre que el predicado se aplique claramente á

todo el sujeto, se puede considerar como universal la proposición respectiva. Los signos de una proposición particular son los adjetivos de cantidad, que claramente indiquen *una parte del todo por lo ménos*, como son: *algunos, ciertos, pocos, muchos, la mayor parte,* etc.

La proposición negativa se conoce porque á la cópula se añade el vocablo *no*; mas en la proposición E, que es la universal negativa, se usa frecuentemente la partícula *ninguno*, antepuesta al sujeto. Así, "*ningún metal es compuesto,*" "*ninguno de los antiguos conocía las leyes del movimiento,*" son formas familiares de la universal negativa.

El estudiante deberá observar que se encuentran formas ambiguas de expresión, que podrán extraviarlo. Así, la proposición: "*todos los metales no son más densos que el agua,*" se podrá considerar como E ú O, según se interprete como significando "*ningún metal es más denso que el agua,*" ó como "*no todos los metales son más densos que el agua,*" que es por de contado el verdadero sentido. El adjetivo *poco* está sujeto á una ambigüedad sutil de la misma especie; pues si se dice: "*pocos libros son á la vez doctos y amenos,*" se puede interpretar correctamente como significando *unos cuantos* libros poseen ciertamente esos atributos; mas en realidad, lo que se quiere es llamar la atención sobre la creencia de que "*la mayor parte de los libros no son á la vez doctos y amenos.*" Una proposición de esta especie se debe clasificar como O más bien que como I. La palabra *algunos* está sujeta á una ambigüedad semejante; pues puede significar: *algunos más no todos ó algunos por lo menos, tal vez todos;* la última parece que es la interpretación correcta, como se verá en la lección siguiente. Como las proposiciones se encuentran en el lenguaje ordinario, su forma puramente lógica sufre varias inversiones y cambios.

(1) No es raro, especialmente en la poesía, que por dar variedad á la frase ó por énfasis, se exponga primeramente el predicado, como en "*Bienaventurados son los misericordiosos,*" "*Grande es la Diana de los efesios.*" No hay en general nin-

guna dificultad para descubrir esas inversiones, y para que una oración se pueda tratar en lógica debe reducirse previamente á la forma regular.

(2) Se puede tomar equivocadamente el sujeto por el predicado, cuando aquel se describe por medio de una cláusula relativa que figura en la parte final de la oración, como pasa con la proposición "no es libre el que está esclavizado por sus apetitos." En esta proposición, *libre* es evidentemente el predicado, y el verdadero sujeto es "el que está esclavizado por sus apetitos." La proposición considerada es evidentemente de la forma E.

Las proposiciones también se expresan en varias formas diferentes de las formas lógicas y es conveniente mencionar algunas de las variedades.

Las proposiciones **exclusivas** encierran algunas palabras que limitan el predicado al sujeto. Así, la proposición "solamente los elementos son metales" dice que el predicado "metal" no se debe aplicar sino á los "elementos;" mas no debe entenderse que "todos los elementos son metales." El mismo significado se expresa por medio de la aserción: "Todos los que no son elementos no son metales;" y en la siguiente lección se verá que esa aserción equivale en realidad á esta otra: "Todos los metales son elementos." Argumentos que á primera vista parecen sofisticos son á menudo correctos, si las proposiciones exclusivas que contienen se interpretan correctamente. Las proposiciones **exceptivas** afirman un predicado de todo el sujeto, con excepción de ciertos casos definidos, á los cuales, como la proposición exceptiva implica, no pertenece el predicado. Así, la proposición: "Todos los planetas, con excepción de Venus y Mercurio, están más allá de la órbita terrestre," notoriamente equivale á estas dos: "Venus y Mercurio no están más allá de la órbita terrestre, mas los demás planetas lo están." Si las excepciones no se especifican nominalmente, la proposición exceptiva se debe considerar como particular. Pues si se dice: "Todos los planetas, con

excepción de uno solo, siguen la ley de Bode," y no se da el nombre de esa excepción única, el lector no puede, fundándose en el contexto de la proposición, afirmar que un planeta cualquiera confirma la mencionada ley.

Algunas proposiciones se distinguen como **explicativas** ó **esenciales**, porque afirman del sujeto un predicado, que todo aquel que puede definir el sujeto sabe que le pertenece. Tales proposiciones meramente desarrollan lo que está contenido en el sujeto. "Todo paralelogramo tiene cuatro lados y cuatro ángulos," es una proposición esencial ó explicativa. "Londres, que es la capital de Inglaterra, es la ciudad más grande de Europa," encierra dos proposiciones, de las cuales una de ellas dirige nuestra atención hácia un hecho que se supone conoce todo el mundo, á saber, que Londres es la capital de Inglaterra.

Por otra parte, las proposiciones **ampliativas**, unen un nuevo predicado al sujeto. Así, para el que no conozca los tamaños relativos de las ciudades de Europa, el último ejemplo encierra una proposición ampliativa. La mayor parte de las proposiciones son de esta especie.

Las proposiciones **tantológicas**, son las que afirman el sujeto del sujeto mismo, y no dan en realidad ninguna información; tales son: "Lo que es, es;" "Lo que he escrito, lo he escrito."

No pertenece á la lógica formal el enseñar cómo deben interpretarse las oraciones, tales como se encuentran en las composiciones escritas; esto es obra del gramático y del filólogo. La lógica trata de las relaciones que existen entre las diferentes proposiciones y de las inferencias que de ellas puedan sacarse. Sin embargo, es conveniente que el lector se familiarice con el significado lógico real de las formas de expresión convencionales ó peculiares, y al fin de la obra se encontrarán cierto número de ejemplos, y se suplica al lector que los clasifique y los trate como se ha dicho.

Además de las divisiones ya señaladas suelen dividirse las

proposiciones en **puras** y **modales**. La proposición pura, simplemente afirma que el predicado pertenece ó no al sujeto, mientras que la modal establece esto *cum modo*, es decir, que indirectamente indica de qué manera pertenece el predicado al sujeto. La presencia de un adverbio de tiempo, de lugar, de modo, de cantidad, etc., ó de toda expresión que equivalga á un adverbio, determina la modalidad de una proposición. Como ejemplos de proposiciones modales en la acepción que de esta palabra se ha dado, se pueden citar "la justicia es siempre igual," "un hombre perfecto siempre debe estar conquistándose á sí mismo." Sin embargo, algunos lógicos han adoptado otro punto de vista; para estos la modalidad consiste en el grado de certeza ó de probabilidad que se da al juicio que se establece. Así, se puede decir, "un triángulo equilátero es necesariamente equiángulo;" "los hombres son, en general, dignos de confianza;" "un barómetro que baja indica probablemente una próxima tormenta;" "es muy posible que sean hallados los escritos perdidos de Aristóteles;" todas estas aserciones se establecen con un grado diferente de certeza ó de modalidad. El Dr. Thomson tiene razón, á no dudar, cuando sostiene que la modalidad no afecta á la cópula de la proposición; y esta materia solamente se puede tratar convenientemente en una obra sobre el razonamiento probable.

Muchos lógicos han dividido también las proposiciones en *verdaderas* y *falsas*, y parece que esta es una distinción de importancia. Sin embargo, saber si una proposición es ó no cierta, es una cuestión que está enteramente fuera del dominio de la lógica; lo que ésta tiene que determinar es únicamente la verdad comparativa de las proposiciones, es decir, si es cierta una proposición cuando otra lo es. Estrictamente hablando, la lógica nada tiene que ver con la proposición considerada en sí misma; el papel del razonamiento consiste en convertir ó en transmutar ciertas proposiciones en otras; y la verdad de la conclusión es solamente materia de controversia cuando se siga de la verdad de lo que llamaremos las

premisas. A las ciencias especiales toca el determinar, cada cual en su propia esfera, qué proposiciones son ciertas y cuáles falsas, y si la lógica emprendiera esta tarea, no sería sino otro nombre del conjunto de nuestros conocimientos.

Véase el *Sistema de lógica* de Mr. Mill, Libro I, Cap. IV, que está de acuerdo, en general, con lo expuesto precedentemente. Los capítulos V y VI encierran los conceptos de Mill sobre la naturaleza y alcance de las proposiciones, cuyo estudio puede proseguirse en el "Examen de la filosofía de Hamilton," del propio autor, cap. XVIII. Véanse también "*Las lecturas de lógica* de Hamilton, Núm. XIII y el capítulo II de los "Prolegómenos lógicos," de Mansel; más la materia es de un carácter sobrado metafísico para que pueda tratarse en esta obra.

LECCIÓN IX.

LA OPOSICIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

Hemos dicho que los lógicos distinguen cuatro clases de proposiciones: la universal afirmativa, la particular afirmativa, la universal negativa y la particular negativa, comunmente designadas por los símbolos A, I, E, O. Ahora es conveniente comparar con alguna minuciosidad el significado y el uso de esas varias clases de proposiciones; de tal manera que se pueda saber cómo la verdad de una de ellas afectará á la de las demás, ó cómo la misma verdad puede expresarse de diferentes maneras.

La **proposición A** expresa el hecho que la cosa ó la clase de cosas denotadas por el sujeto está incluida y forma parte de la clase de cosas denotadas por el predicado. Así, "Todos

proposiciones en **puras** y **modales**. La proposición pura, simplemente afirma que el predicado pertenece ó no al sujeto, mientras que la modal establece esto *cum modo*, es decir, que indirectamente indica de qué manera pertenece el predicado al sujeto. La presencia de un adverbio de tiempo, de lugar, de modo, de cantidad, etc., ó de toda expresión que equivalga á un adverbio, determina la modalidad de una proposición. Como ejemplos de proposiciones modales en la acepción que de esta palabra se ha dado, se pueden citar "la justicia es siempre igual," "un hombre perfecto siempre debe estar conquistándose á sí mismo." Sin embargo, algunos lógicos han adoptado otro punto de vista; para estos la modalidad consiste en el grado de certeza ó de probabilidad que se da al juicio que se establece. Así, se puede decir, "un triángulo equilátero es necesariamente equiángulo;" "los hombres son, en general, dignos de confianza;" "un barómetro que baja indica probablemente una próxima tormenta;" "es muy posible que sean hallados los escritos perdidos de Aristóteles;" todas estas aserciones se establecen con un grado diferente de certeza ó de modalidad. El Dr. Thomson tiene razón, á no dudar, cuando sostiene que la modalidad no afecta á la cópula de la proposición; y esta materia solamente se puede tratar convenientemente en una obra sobre el razonamiento probable.

Muchos lógicos han dividido también las proposiciones en *verdaderas* y *falsas*, y parece que esta es una distinción de importancia. Sin embargo, saber si una proposición es ó no cierta, es una cuestión que está enteramente fuera del dominio de la lógica; lo que ésta tiene que determinar es únicamente la verdad comparativa de las proposiciones, es decir, si es cierta una proposición cuando otra lo es. Estrictamente hablando, la lógica nada tiene que ver con la proposición considerada en sí misma; el papel del razonamiento consiste en convertir ó en transmutar ciertas proposiciones en otras; y la verdad de la conclusión es solamente materia de controversia cuando se siga de la verdad de lo que llamaremos las

premisas. A las ciencias especiales toca el determinar, cada cual en su propia esfera, qué proposiciones son ciertas y cuáles falsas, y si la lógica emprendiera esta tarea, no sería sino otro nombre del conjunto de nuestros conocimientos.

Véase el *Sistema de lógica* de Mr. Mill, Libro I, Cap. IV, que está de acuerdo, en general, con lo expuesto precedentemente. Los capítulos V y VI encierran los conceptos de Mill sobre la naturaleza y alcance de las proposiciones, cuyo estudio puede proseguirse en el "Examen de la filosofía de Hamilton," del propio autor, cap. XVIII. Véanse también "*Las lecturas de lógica* de Hamilton, Núm. XIII y el capítulo II de los "Prolegómenos lógicos," de Mansel; mas la materia es de un carácter sobrado metafísico para que pueda tratarse en esta obra.

LECCIÓN IX.

LA OPOSICIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

Hemos dicho que los lógicos distinguen cuatro clases de proposiciones: la universal afirmativa, la particular afirmativa, la universal negativa y la particular negativa, comunmente designadas por los símbolos A, I, E, O. Ahora es conveniente comparar con alguna minuciosidad el significado y el uso de esas varias clases de proposiciones; de tal manera que se pueda saber cómo la verdad de una de ellas afectará á la de las demás, ó cómo la misma verdad puede expresarse de diferentes maneras.

La **proposición A** expresa el hecho que la cosa ó la clase de cosas denotadas por el sujeto está incluida y forma parte de la clase de cosas denotadas por el predicado. Así, "Todos

los metales son elementos," significa que los metales forman parte de los elementos, mas no constituyen el todo. Como hay 63 elementos conocidos de los cuales 48 son metales, no podemos decir que todos los elementos son metales. La proposición misma nada dice sobre los *elementos en general*. De hecho no se refiere á los elementos; los metales son el sujeto sobre el cual nos da una información. Esto se indica mejor por medio de una especie de diagrama, usado primeramente por el célebre matemático Euler en sus cartas á una princesa de Alemania. En la figura 1 se supone que los metales están encerrados en el pequeño círculo, como un rebaño en el redil; éste círculo contiene á todos los metales y nada más. El círculo mayor se supone que encierra todos los elementos y nada más. Ahora bien, como el círculo menor está enteramente contenido en el mayor, se sigue que todos los metales deben contarse como elementos; mas de la parte de los elementos que está fuera del círculo de los metales, nada nos dice la proposición mencionada.

La **particular afirmativa I**, se parece á **A** exactamente en el significado, con esta salvedad, que en la proposición **I** solamente se trata de parte del sujeto. Cuando se dice que "Algunos metales son quebradizos," se quiere dar á entender que de la colección formada con los diferentes metales unos cuantos por lo menos de los escogidos de esa colección son quebradizos. Mas la palabra *algunos* es enteramente indefinida, no muestra ni el número exacto de metales quebradizos, ni cómo se pueden distinguir de los demás; á no ser probando efectivamente que son quebradizos. Esta proposición se representa propiamente en el procedimiento de Euler por medio de dos círculos que se cortan, el uno encierra á todos los metales y el otro á todas las sustancias quebradizas. El hecho de que ambos círculos se cortan, prueba que una de las clases coincide con una parte de la otra, que es lo que se quiere expresar con la proposición

Fig. 1.

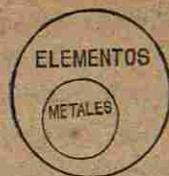
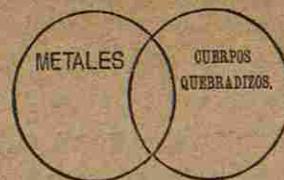


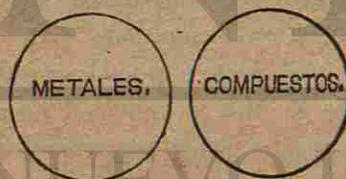
Fig. 2.



Con respecto á las porciones de los círculos que no coinciden nada nos dice la proposición.

La **universal negativa E** niega la existencia de alguna concordancia ó coincidencia cualquiera entre el sujeto y el predicado. Así, de la proposición "Ningún metal es compuesto," adquirimos el conocimiento que ningún metal se puede encontrar en la clase de las sustancias compuestas, y necesariamente se sigue que ninguna sustancia compuesta se puede encontrar entre los metales. Pues si hubiere una sustancia compuesta entre los metales, se encontraría notoriamente por lo menos un metal entre las sustancias compuestas. Esta separación mental de las dos clases se muestra claramente en el método de Euler, por medio de dos círculos que no se tocan

Fig. 3.



El lector verá claramente que la proposición **E** se distingue de **A** y de **I**, porque nos da alguna información con respecto á *todo el predicado*, porque sabemos que ninguno de los objetos incluidos en el predicado se puede encontrar entre los que están incluidos en el sujeto. Por otra parte, las proposiciones afirmativas, nos garantizan que los objetos denotados por el sujeto, ó una parte especial de ellos, están incluidos en el predicado; mas no dan garantía ninguna para afirmar que deter-

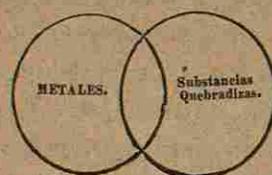
minada parte del predicado está en el sujeto. De que se sepa simplemente que una substancia es un elemento, no se sabe por medio de la proposición "todos los metales son elementos," si es ó no es metal. Por la proposición: "Algunos metales son quebradizos" no se puede afirmar ciertamente que determinada substancia quebradiza es metal. Debemos buscar en otras fuentes la información. Mas la proposición "Ningún compuesto es metal," nos dice que un compuesto cualquiera no es metal y que un metal cualquiera no es compuesto.

La importante diferencia, precedentemente explicada, se expresa en lenguaje técnico diciendo: que la proposición **E** distribuye su predicado; mientras que las proposiciones **A** é **I** no distribuyen el sujeto. **Distribuir** un término es tomarlo universalmente, ó hacer referencia á todas sus partes; y como la validez de un argumento ó de un silogismo depende comunmente de la suficiente distribución de los términos que en el silogismo ó en la argumentación figuran, fuerza es que el lector fije mucho su atención sobre este particular.

Juzgando por los ejemplos citados, se verá que la universal afirmativa distribuye su sujeto, mas no su predicado; nos da una información concerniente á todos los metales, mas no á todos los elementos. La particular afirmativa no distribuye el sujeto ni el predicado; pues nada sabemos, por el ejemplo citado, con respecto á todos los metales y á todos los cuerpos quebradizos. Mas la universal negativa distribuye tanto su sujeto como su predicado, puesto que algo se sabe con respecto á todos los metales y con respecto á todos los compuestos.

Se ve que la particular negativa **O** distribuye su predicado, mas no su sujeto. Cuando se dice "algunos metales no son quebradizos," de intento se refiere uno á una parte solamente de los metales y se excluyen de la clase "cuerpos quebradizos;" mas al propio tiempo, no puede uno dejar de referirse á las substancias quebradizas consideradas como un todo. Si los metales en cuestión coincidiesen con una parte

cualquiera de las substancias quebradizas, no podría decirse que quedaban excluidos de la clase. Para excluir una cosa de un espacio, como por ejemplo, de una de las piezas de una casa, no debe llevarse meramente de una parte á otra de la pieza, sino que debe sacarse fuera del recinto ó espacio que ocupe la indicada pieza. El diagrama de Euler para esta proposición, se debe construir de la misma manera que para la proposición **I**, como sigue:



Es ostensible que aun cuando parte de los metales cae dentro del círculo de las substancias quebradizas, la porción restante se excluye de las diferentes partes del predicado.

Podemos presentar de la siguiente manera los resultados que hemos alcanzado:

Proposición		Sujeto.		Predicado.	
		Distribuido	No distribuido	Distribuido	No distribuido
Universal	Afirmativa A	Distribuido	No distribuido	No distribuido	Distribuido
	Negativa E	Distribuido	Distribuido	Distribuido	Distribuido
Particular	Afirmativa I	No distribuido	No distribuido	No distribuido	No distribuido
	Negativa O	No distribuido	Distribuido	No distribuido	Distribuido

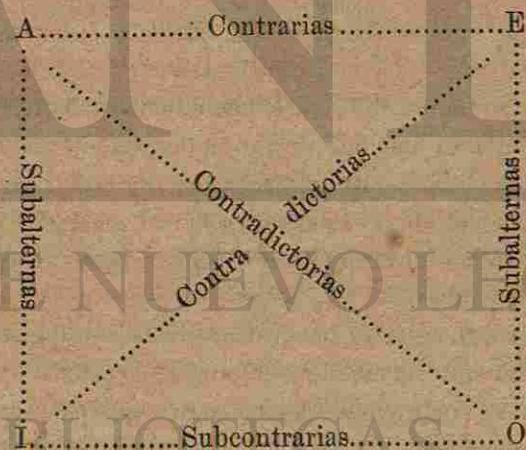
Fácilmente se puede descubrir ahora las relaciones mutuas que entre las cuatro proposiciones existen; es decir, cómo se oponen unas á otras. Es obvio que la verdad de una proposición se puede oponer parcial ó totalmente á la de otra proposición que tenga el mismo sujeto y el mismo predicado. Si "todos los metales son elementos," es imposible que "algunos metales no sean elementos," y la imposibilidad sube de punto, si se dice "que ningún metal es elemento." La proposición **A** es pues inconsistente tanto con **E** como con **O** y vice-versa, **E** y **O** son inconsistentes con **A**. De un modo análogo, **E** es inconsistente con **A** y con **I**. Mas debe tenerse en consideración esta importante diferencia: que si **A** es falsa, **O**

es necesariamente verdadera, mas **E** puede ser falsa ó verdadera. Si no es verdad que "todos los hombres sean sinceros," se sigue "que algunos hombres no son sinceros," mas de ningún modo se sigue que "ningún hombre es sincero." Esta diferencia se expresa diciendo que **A** y **O** son **proposiciones contradictorias**, y que **A** y **E** son **proposiciones contrarias**. Es obvio que **A** y **E** representan la contrariedad más marcada de circunstancias. Ejemplo: "Todos los hombres son sinceros," "ningún hombre es sincero." Para probar la falsedad de **A**, es suficiente establecer la verdad de **O**, y es superfluo y no siempre posible, probar la verdad de **E**. Todo aquel que asevere una universal, **A** ó **E**, se pone en la necesidad de explicar ó de confutar todas las excepciones que se le opondan; mas el que la contradice, basta que encuentre algunos ejemplos que contradigan la universalidad de la aseveración, cosa mucho más fácil; mas si se quisiera impugnar, aseverando la contraria directa, se estaría expuesto á ser atacado con facilidad. Si se afirmase, por ejemplo, que "Todos los cristianos son más morales que los paganos, sería fácil aducir ejemplos mostrando que "algunos cristianos no son más morales que los paganos;" mas sería absurdo suponer, que sería necesario ir hacia el opuesto extremo y probar que "ningún cristiano es más moral que los paganos." En suma, **A** se confuta mejor y suficientemente con **O**, **E** con **I**. Es ostensible que vice versa, **O** se confuta con **A**, é **I** con **E**; ni hay en verdad ningún otro modo de confutar estas proposiciones particulares.

Cuando se comparan las proposiciones **I** y **O**, se encuentra que en cierto sentido son de naturaleza contraria; una es afirmativa y la otra negativa; mas son consistentes entre sí. Por ejemplo, es verdad que "algunos metales son quebradizos," como el antimonio, el bismuto y el arsénico; mas es también verdad que "algunos metales no son quebradizos;" y el lector observará que cuando afirmo que "algunos metales son elementos," no hay nada en esta aseveración que impida la

verdad de la proposición "algunos metales no son elementos," aun cuando sepamos por otras razones que esta proposición es falsa. Las proposiciones **I** y **O** se llaman **subcontrarias**; el nombre connota un grado menor de contrariedad que el que existe entre **A** y **E**.

Por lo que toca á las relaciones de **A** con **I** y de **E** con **O**, es claro que la verdad de la universal incluye la de la particular y tiene necesidad de esa verdad. Lo que puede afirmarse ó negarse de una clase, se puede seguramente afirmar ó negar de una parte cualquiera de la clase. De la verdad de la particular no se puede inferir ni la verdad ni la falsedad de la universal de la misma calidad. A estos dos pares de proposiciones se les llama **subalternos**, que quiere decir uno debajo del otro (del latín *sub*, bajo, y *alter*, el otro de dos); se puede decir con más exactitud que **I** y **O** son respectivamente las subalternas de **A** y **E**. Las relaciones de las proposiciones que se acaban de exponer, están puestas de manifiesto en el siguiente esquema:



Por ser de tan alta importancia comprender completa y prontamente la **consistencia** ú **oposición** de las proposiciones, pasamos á exponer en otra forma esta materia. Si se toman dos proposiciones que tengan el mismo sujeto y el mis-

mo predicado, deberán sujetarse á alguno de los siguientes preceptos:

1. De dos proposiciones contradictorias, una debe ser verdadera y la otra falsa.
2. Dos proposiciones contrarias no pueden ser las dos verdaderas; mas sí pueden ser las dos falsas.
3. De dos proposiciones subcontrarias sólo una puede ser falsa, y ambas pueden ser verdaderas.
4. De dos proposiciones subalternas, la particular es cierta si lo es la universal; mas la universal puede ser falsa ó verdadera cuando la particular es cierta.

En el cuadro siguiente expongo en otra forma esta materia; en él se vé cómo la verdad de una de las cuatro proposiciones **A, E, O, I**, afecta á cada una de las otras.

	A	E	I	O
	es	es	es	es
Si A es verdadera	verdadera	falsa	verdadera	falsa
" E " " "	falsa	verdadera	falsa	verdadera
" I " " "	dudosa	falsa	verdadera	dudosa
" O " " "	falsa	dudosa	dudosa	verdadera

Es evidente que con la afirmación de una universal, se obtiene mayor información que con la de una particular, como puede verse en el cuadro precedente. Se sigue que se saca más información de la denegación de proposiciones particulares, que de la de universales; es decir, se deja menor número de casos *dudosos*.

Sin embargo, el lector debe de estar prevenido contra una ambigüedad que ha descarriado hasta á lógicos eminentísimos. En las proposiciones particulares el adjetivo *algunos* debe interpretarse cuidadosamente como *algunos por lo menos*, es decir, que puede ó no haber más. Si lo interpretásemos como *algunos á lo más*, la proposición tendrá la fuerza de **I** y **O** combinadas. Si se dice que "algunos hombres son sinceros," no debe tomarse la proposición como si implicase que

algunos hombres no son sinceros; debe entenderse que predica la sinceridad de algunos hombres, sin prejuzgar nada sobre el carácter de los restantes. De esto se sigue, que cuando se niega la verdad de la particular, ésto no implica que sea cierta la universal de la misma calidad. Puede parecer muy natural el negar la verdad de que "algunos hombres son mortales," por la razón de que no solamente *algunos* sino que *todos* los hombres son mortales; mas entonces la proposición que se niega es realmente ésta: "algunos hombres no son mortales;" es decir, **O** y no **I**. De consiguiente, cuando niego que algunos hombres son inmortales, quiero decir que "ningún hombre es inmortal," y cuando niego que "algunos hombres no son mortales," quiero significar que "todos los hombres son mortales."

Se ha acostumbrado comparar las proposiciones con respecto á la materia á que se refieren; y se distinguían tres especies de lo que se llama **materia** técnicamente: **necesaria, contingente é imposible**. La materia necesaria estriba en un asunto con respecto al cual se puede afirmar la proposición **A**; imposible cuando **E** se puede afirmar. Cuando en un asunto cualquiera ó en una rama cualquiera del conocimiento, no pueden formularse habitualmente proposiciones universales, se llama entonces materia *contingente*; é implica la verdad de **I** y **O**. Así, "los cometas están sujetos á la ley de la gravitación," aun cuando sea una proposición indefinida, se debe interpretar como **A**, porque se refiere á una parte de la filosofía natural en la que se obtienen esas leyes generales. Mas la proposición "los hombres son sinceros," se debe interpretar como particular, porque la materia es claramente contingente. La verdad de las siguientes aserciones es evidente:

En la materia necesaria, **A** é **I** son verdaderas; **E** y **O** falsas.

En la materia contingente, **I** y **O** son verdaderas; **A** y **E** falsas.

En la materia imposible, **E** y **O** son verdaderas; **A** é **I** falsas.

En realidad, esta parte de la lógica es enteramente ilógica, porque al tratar una proposición, no tenemos derecho, como ya se ha explicado, de suponer sin fundamento que estamos familiarizados con la ciencia á que refiere. Nuestro deber es sacar de una aseveración dada todas las consecuencias correctas. Debemos aprender en la lógica á transformar una información de todas las maneras posibles; mas no á añadir hechos extraños.

LECCION X.

CONVERSIÓN DE LAS PROPOSICIONES É INFERENCIA INMEDIATA.

Decimos que inferimos siempre que sacamos una verdad de otra, ó que pasamos de una proposición á otra diferente. Como ha dicho Sir W. Hamilton, "la inferencia consiste en expresar en la última proposición lo que está virtualmente contenido en los juicios antecedentes." Realmente, la verdadera ciencia de la lógica enseña los principios según los cuales se debe ejecutar ese acto de inferencia; y todas las consideraciones previas sobre los nombres y las proposiciones, son útiles y pertinentes sólo por cuanto á que sirven de ayuda para entender los procedimientos de la inferencia. Tenemos que considerar sucesivamente las formas diferentes de expresión que puede revestir una misma información, y que á menudo implican resultados de un carácter en apariencia diferente. Los lógicos no están enteramente de acuerdo sobre lo que debe incluirse en la inferencia y lo que no debe comprenderse en ese nombre. Todos concederán que hay acto de inferencia, cuando al ver que hay gotas de agua en el suelo se cree que ha llovido. Este es un acto de inferencia algo complicado, que consideraremos en ulteriores lecciones, cuando

tratemos de la inducción. Pocos ó ninguno dirán que hay un acto de inferencia cuando se pasa de la proposición "El duque de Cambridge es el comandante en jefe", á la proposición "El comandante en jefe es el duque de Cambridge." Mas sin preocuparme mucho por el nombre del procedimiento, expondré en la lección actual las diferentes maneras de pasar de una sola de las proposiciones de las formas **A**, **E**, **I** ú **O**, á otra proposición.

Se dice que se **convierte** una proposición, cuando se transponen su sujeto y su predicado; mas para que la proposición convertida ó la **conversa**, se infiera de la que se ha convertido, se deben observar dos reglas: 1ª, se debe conservar la calidad de la proposición (afirmativa ó negativa). 2ª, *ningún término debe distribuirse en la conversa á no ser que esté distribuido en la que se ha convertido.*

Si en la proposición "Todos los metales son elementos," transponemos simplemente los términos, la nueva proposición "Todos los elementos son metales," implica cierto conocimiento sobre *todos los elementos*; y ya se ha mostrado que en la proposición **A** el predicado no está distribuido, y que la proposición "Todos los metales son elementos," no da realmente ninguna información relativa á *todos los elementos*. Todo lo que podemos inferir es que "algunos elementos son metales." La proposición **conversa** está de acuerdo con la regla; y el procedimiento por medio del cual pasamos de **A** á **I**, se llama **conversión por limitación ó por accidente.**

Quando la **conversa** es una proposición que tiene la misma forma que la de la proposición que se ha convertido, el procedimiento se llama *conversión simple*. Así, de "algunos metales son cuerpos quebradizos," inferimos que "algunos cuerpos quebradizos son metales;" en ninguna de estas proposiciones están los términos distribuidos. Así, **I** se convierte simplemente en **I**.

Por otra parte, de "ningún metal es compuesto," pasamos directamente á "ningún compuesto es metal;" porque ambas

En realidad, esta parte de la lógica es enteramente ilógica, porque al tratar una proposición, no tenemos derecho, como ya se ha explicado, de suponer sin fundamento que estamos familiarizados con la ciencia á que refiere. Nuestro deber es sacar de una aseveración dada todas las consecuencias correctas. Debemos aprender en la lógica á transformar una información de todas las maneras posibles; mas no á añadir hechos extraños.

LECCION X.

CONVERSIÓN DE LAS PROPOSICIONES É INFERENCIA INMEDIATA.

Decimos que inferimos siempre que sacamos una verdad de otra, ó que pasamos de una proposición á otra diferente. Como ha dicho Sir W. Hamilton, "la inferencia consiste en expresar en la última proposición lo que está virtualmente contenido en los juicios antecedentes." Realmente, la verdadera ciencia de la lógica enseña los principios según los cuales se debe ejecutar ese acto de inferencia; y todas las consideraciones previas sobre los nombres y las proposiciones, son útiles y pertinentes sólo por cuanto á que sirven de ayuda para entender los procedimientos de la inferencia. Tenemos que considerar sucesivamente las formas diferentes de expresión que puede revestir una misma información, y que á menudo implican resultados de un carácter en apariencia diferente. Los lógicos no están enteramente de acuerdo sobre lo que debe incluirse en la inferencia y lo que no debe comprenderse en ese nombre. Todos concederán que hay acto de inferencia, cuando al ver que hay gotas de agua en el suelo se cree que ha llovido. Este es un acto de inferencia algo complicado, que consideraremos en ulteriores lecciones, cuando

tratemos de la inducción. Pocos ó ninguno dirán que hay un acto de inferencia cuando se pasa de la proposición "El duque de Cambridge es el comandante en jefe", á la proposición "El comandante en jefe es el duque de Cambridge." Mas sin preocuparme mucho por el nombre del procedimiento, expondré en la lección actual las diferentes maneras de pasar de una sola de las proposiciones de las formas **A**, **E**, **I** ú **O**, á otra proposición.

Se dice que se **convierte** una proposición, cuando se transponen su sujeto y su predicado; mas para que la proposición convertida ó la **conversa**, se infiera de la que se ha convertido, se deben observar dos reglas: 1ª, se debe conservar la calidad de la proposición (afirmativa ó negativa). 2ª, *ningún término debe distribuirse en la conversa á no ser que esté distribuido en la que se ha convertido.*

Si en la proposición "Todos los metales son elementos," transponemos simplemente los términos, la nueva proposición "Todos los elementos son metales," implica cierto conocimiento sobre *todos los elementos*; y ya se ha mostrado que en la proposición **A** el predicado no está distribuido, y que la proposición "Todos los metales son elementos," no da realmente ninguna información relativa á *todos los elementos*. Todo lo que podemos inferir es que "algunos elementos son metales." La proposición **conversa** está de acuerdo con la regla; y el procedimiento por medio del cual pasamos de **A** á **I**, se llama **conversión por limitación ó por accidente.**

Quando la **conversa** es una proposición que tiene la misma forma que la de la proposición que se ha convertido, el procedimiento se llama *conversión simple*. Así, de "algunos metales son cuerpos quebradizos," inferimos que "algunos cuerpos quebradizos son metales;" en ninguna de estas proposiciones están los términos distribuidos. Así, **I** se convierte simplemente en **I**.

Por otra parte, de "ningún metal es compuesto," pasamos directamente á "ningún compuesto es metal;" porque ambas

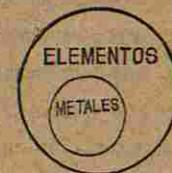
proposiciones son en **E**, y todos los términos están distribuidos.

El diagrama de Euler muestra claramente que si todos los metales están separados de todos los compuestos, todos los compuestos están forzosamente separados de todos los metales. La proposición **E** se convierte, pues, simplemente en **E**.

Mas al intentar convertir la proposición **O**, tropezamos con una dificultad peculiar, porque su sujeto no está distribuido; y por la conversión, ese sujeto se convierte en predicado de una proposición negativa, que distribuye su predicado. Tómese, por ejemplo, la proposición "algunas cosas existentes no son sustancias materiales." Convirtiéndola directa ó simplemente, se tendría la proposición: "todas las sustancias materiales no son cosas existentes," evidentemente absurda. La falacia nace de que el término *cosas existentes* está distribuido en la conversa y no lo está en la primitiva; y las reglas aristotélicas nos vedan el anteponer al predicado el signo de la cantidad particular. La conversa sería también sofística y falsa, aun cuando no se tome el sujeto universalmente, como en "algunas sustancias materiales no son cosas existentes." Se debe, pues, inferir que la proposición **O** no puede convertirse por conversión simple ni por conversión por limitación. Es necesario aplicar un nuevo procedimiento que se puede llamar **conversión por negación**; y que consiste en cambiar primeramente la proposición que se va á convertir, en una proposición afirmativa; y en convertirla en seguida simplemente. Si en lugar de la cópula afectamos al predicado con el signo de la negación, se tendrá la proposición "algunas cosas existentes son sustancias *inmateriales*;" y convirtiéndola simplemente se tiene: "algunas sustancias *inmateriales* son cosas existentes," que rectamente se infiere de la primera. La proposición **O** solamente se puede convertir por medio de este procedimiento excepcional.

Se puede aplicar á la proposición **A** otro procedimiento de

conversión, llamado por **contraposición**. De "todos los metales son elementos," necesariamente se sigue que "todos los no elementos son no metales." Si esto no fuese aparente á primera vista, con una poca de reflexión lo será; y por medio de la siguiente figura se ve que si todos los metales están entre los elementos, lo que no es elemento ó que está fuera del círculo de los elementos, debe estar también fuera del círculo de los metales. Podemos también probar la verdad de la



proposición contrapositiva de esta manera; si podemos anticipar la exposición del contenido de la lección XXIII: Si lo que no es elemento fuese metal, como por la proposición primitiva tendría que ser elemento, resultaría que era á la vez elemento y no elemento, lo que es imposible conforme á las leyes primarias del pensamiento (Lección XIV), puesto que nada puede tener y no tener al propio tiempo la misma propiedad. Se sigue, que lo que no es elemento no es metal.

En la conversión por contraposición se puede incurrir fácilmente en error, por una causa que se patentizará en la lección XXII. Tenemos una propensión marcada á inferir de una proposición de la forma "todos los metales son elementos," que "*todos los no-metales son no-elementos*," que no es solamente una aseveración falsa considerada en sí misma, sino que no está garantizada ni levemente siquiera por la proposición primitiva. De que una cosa esté fuera del círculo de los metales, no se sigue necesariamente que esté fuera del círculo de los elementos, que es más extenso que el de los metales (Véase la precedente figura). Con todo, en la vida común se comete á menudo la equivocación señalada; y el

lector deberá recordar que el procedimiento de la conversión por contraposición, consiste solamente en tomar como nuevo sujeto el negativo del predicado de **A**, y en afirmar de él universalmente el negativo del primitivo sujeto.

La conversión por contraposición no puede aplicarse de ningún modo á las proposiciones **I** y **O**, ni á la proposición **E** en esa forma; mas se puede cambiar **E** en **A**, afectando al predicado del signo de la negación; y entonces el procedimiento es aplicable. Así, "ningún hombre es perfecto," se puede cambiar en "todos los hombres son imperfectos;" y luego ya podemos inferir por contraposición que "todos los seres no-imperfectos son no-hombres." Pero *no-imperfecto* es en realidad la misma cosa que perfecto; de modo que la precedente proposición equivale en realidad á "todos los seres perfectos son no-hombres," ó bien "ningún ser perfecto es hombre" (**E**), que es la conversa simple de la proposición primitiva.

Quedan por exponer ciertas deducciones que podemos sacar de una proposición sin convertir sus términos. Se pueden llamar inferencias inmediatas y han sido expuestas con mucha claridad por el arzobispo Thomson en su "Bosquejo de las leyes necesarias del pensamiento (pp. 156 etc.).

La **inferencia inmediata por concepción privativa** consiste en pasar de una proposición afirmativa á otra negativa implicada en ella ó equivalente á ella; y *vice versa*, en pasar de una proposición negativa á su correspondiente afirmativa. El procedimiento se llama también *obversión*.

El cuadro siguiente contiene una proposición de cada especie cambiada en la equivalente por medio de la concepción privativa:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| { | A todos los metales son elementos. |
| { | E ningún metal es compuesto. |
| | |
| { | E ningún hombre es perfecto. |
| { | A todos los hombres son imperfectos. |

- | | |
|---|---|
| { | I algunos hombres son dignos de confianza. |
| { | O algunos hombres no son indignos de confianza. |
| | |
| { | O algunos hombres no son dignos de confianza. |
| { | I algunos hombres son indignos de confianza. |

La verdad de una cualquiera de las proposiciones precedentes se puede probar por medio de diagramas; así, es manifiesto que si el círculo de los metales es interior al de los elementos, no puede haber parte alguna del primero que esté fuera del segundo ó entre los compuestos. Se puede convertir una cualquiera de las proposiciones precedentes, mas en general los resultados serán los ya obtenidos. Así, la conversa simple de "ningún metal es compuesto" es "ningún compuesto es metal," ó bien "todos los no-elementos son no-metales; que es la contrapositiva de "todos los metales son elementos." Del último ejemplo se saca por conversión simple: "algunos seres indignos de confianza son hombres," que es manifiestamente la conversa por negación de "algunos hombres no son dignos de confianza." Aplicando este género de conversión á "algunos hombres no son indignos de confianza," se tiene "algunos seres no-indignos de confianza son hombres." Por último, de "todos los hombres son imperfectos" sacamos por conversión por limitación: "algunos seres imperfectos son hombres."

La **inferencia inmediata por la adición de determinantes** consiste en unir un adjetivo ó una calificación parecida tanto al sujeto como al predicado de una proposición, de manera que se estreche de ese modo el significado de cada término ó quede mejor determinado. Con tal de que no se haga ninguna otra alteración, en la gran mayoría de los casos, la verdad de la nueva proposición se sigue necesariamente de la verdad de la primitiva. De "todos los metales son elementos," podemos inferir de esa manera que "todos los metales pesados son elementos pesados." De "un cometa es un cuerpo material," inferimos que "un cometa visible es un cuerpo material visible." Mas si aplicamos de un modo asaz

atrevido esta especie de inferencia, llegaremos á resultados sofisticos y absurdos. Así, de "todos los reyes son hombres," podemos inferir que "todos los reyes incompetentes son hombres incompetentes;" mas no se sigue de ningún modo que todos los que son incompetentes como reyes lo sean por otros conceptos. En este caso, como en muchos otros, el adjetivo que califica tiene diferente significado en el sujeto y en el predicado; y la inferencia es sólo necesariamente verdadera, cuando el significado es exactamente el mismo en cada caso. Con términos comparativos rara vez es aplicable esta especie de inferencia. Así, de "una cabaña es un edificio," no podemos inferir "una espaciosa cabaña es un espacioso edificio;" puesto que una cabaña puede parecer vasta comparada con otras cabañas, mas no con los edificios en general.

La **inferencia inmediata por concepción compleja**, es muy parecida á la precedente; y consiste en emplear el sujeto y el predicado de una proposición como partes de una concepción compleja. De "todos los metales son elementos," se puede pasar á "una mezcla de metales es una mezcla de elementos." De "un caballo es un cuadrúpedo," se infiere que "el esqueleto de un caballo es el esqueleto de un cuadrúpedo." Mas el lector debe guardarse de aplicar el procedimiento, si la nueva concepción tiene un significado diferente en el sujeto y en el predicado. Así, de "todos los protestantes son cristianos," no se sigue que "una mayoría de protestantes es una mayoría de cristianos," ni tampoco que los protestantes más sobresalientes son los cristianos más sobresalientes.

Se recomienda al lector que se familiarice con todas las transformaciones de las proposiciones ó inferencias inmediatas que han sido expuestas en esta lección. Es buen ejercicio hacer pasar una misma proposición por una serie de cambios tales, que á la postre revista la proposición su primitiva forma; y así se prueba la verdad de todos los cambios intermedios; mas si se ha empleado la conversión por limitación, no

podrá recuperarse la forma primitiva, sino solamente la proposición particular que le corresponda.

Véanse "Sobre inferencia inmediata" del Arzobispo Thomson, Bosquejo de las leyes del pensamiento. §§ 85-92.

LECCION XI.

ANÁLISIS LÓGICO DE LAS ORACIONES.

Las proposiciones tales como se encuentran en las composiciones escritas ó verbales, rara vez revisten la forma simple: asociación de un sujeto, de un predicado y de una cópula, que como ya se ha visto es la construcción lógica apropiada. No solamente se confunde á menudo la cópula con el predicado, sino que también se suelen combinar varias proposiciones en una oración gramatical. Me esforzaré en bosquejar aquí los varios modos según los cuales se puede construir una oración: para estudiar de una manera completa el análisis de las oraciones, el lector consultará los excelentes opúsculos consagrados á esta materia.

En el lenguaje ordinario está tan á menudo unida la cópula con el predicado, que para el gramático la proposición consta de dos partes: sujeto y predicado ó verbo. Así, la proposición "el sol sale," aparentemente no contiene más que el sujeto "el sol" y el predicado "sale;" mas la proposición en realidad equivale á ésta: "el sol está saliendo," en la que está puesta de manifiesto distintamente la cópula. De consiguiente, consideraremos al **verbo ó predicado gramatical** como conteniendo á la cópula y al predicado lógico. En latín, en una sola palabra se pueden asociar las tres partes de la proposición, como en *sum* (yo soy), y la célebre exclamación de César: *Veni, vidi, vici*, "vine, vi, vencí," encierra en tres pala-

atrevido esta especie de inferencia, llegaremos á resultados sofisticos y absurdos. Así, de "todos los reyes son hombres," podemos inferir que "todos los reyes incompetentes son hombres incompetentes;" mas no se sigue de ningún modo que todos los que son incompetentes como reyes lo sean por otros conceptos. En este caso, como en muchos otros, el adjetivo que califica tiene diferente significado en el sujeto y en el predicado; y la inferencia es sólo necesariamente verdadera, cuando el significado es exactamente el mismo en cada caso. Con términos comparativos rara vez es aplicable esta especie de inferencia. Así, de "una cabaña es un edificio," no podemos inferir "una espaciosa cabaña es un espacioso edificio;" puesto que una cabaña puede parecer vasta comparada con otras cabañas, mas no con los edificios en general.

La **inferencia inmediata por concepción compleja**, es muy parecida á la precedente; y consiste en emplear el sujeto y el predicado de una proposición como partes de una concepción compleja. De "todos los metales son elementos," se puede pasar á "una mezcla de metales es una mezcla de elementos." De "un caballo es un cuadrúpedo," se infiere que "el esqueleto de un caballo es el esqueleto de un cuadrúpedo." Mas el lector debe guardarse de aplicar el procedimiento, si la nueva concepción tiene un significado diferente en el sujeto y en el predicado. Así, de "todos los protestantes son cristianos," no se sigue que "una mayoría de protestantes es una mayoría de cristianos," ni tampoco que los protestantes más sobresalientes son los cristianos más sobresalientes.

Se recomienda al lector que se familiarice con todas las transformaciones de las proposiciones ó inferencias inmediatas que han sido expuestas en esta lección. Es buen ejercicio hacer pasar una misma proposición por una serie de cambios tales, que á la postre revista la proposición su primitiva forma; y así se prueba la verdad de todos los cambios intermedios; mas si se ha empleado la conversión por limitación, no

podrá recuperarse la forma primitiva, sino solamente la proposición particular que le corresponda.

Véanse "Sobre inferencia inmediata" del Arzobispo Thomson, Bosquejo de las leyes del pensamiento. §§ 85-92.

LECCION XI.

ANÁLISIS LÓGICO DE LAS ORACIONES.

Las proposiciones tales como se encuentran en las composiciones escritas ó verbales, rara vez revisten la forma simple: asociación de un sujeto, de un predicado y de una cópula, que como ya se ha visto es la construcción lógica apropiada. No solamente se confunde á menudo la cópula con el predicado, sino que también se suelen combinar varias proposiciones en una oración gramatical. Me esforzaré en bosquejar aquí los varios modos según los cuales se puede construir una oración: para estudiar de una manera completa el análisis de las oraciones, el lector consultará los excelentes opúsculos consagrados á esta materia.

En el lenguaje ordinario está tan á menudo unida la cópula con el predicado, que para el gramático la proposición consta de dos partes: sujeto y predicado ó verbo. Así, la proposición "el sol sale," aparentemente no contiene más que el sujeto "el sol" y el predicado "sale;" mas la proposición en realidad equivale á ésta: "el sol está saliendo," en la que está puesta de manifiesto distintamente la cópula. De consiguiente, consideraremos al **verbo ó predicado gramatical** como conteniendo á la cópula y al predicado lógico. En latín, en una sola palabra se pueden asociar las tres partes de la proposición, como en *sum* (yo soy), y la célebre exclamación de César: *Veni, vidi, vici*, "vine, vi, vencí," encierra en tres pala-

bras tres proposiciones completas y distintas. Sin embargo, estos casos peculiares se producen solamente cuando las tres partes de la proposición se reúnen y se expresan con una sola palabra: y en la palabra latina *sum*, la letra *m* es una reliquia del pronombre *me*, que es el sujeto real de la proposición. Si estuviéramos perfectamente bien familiarizados con la gramática de un idioma cualquiera, probablemente no encontraríamos ninguna discordancia entre el punto de vista lógico de un oración y el gramatical; sino que quizá nos explicaríamos cómo se han fundido íntimamente, y en apariencia perdido, las diferentes partes de una proposición completa.

Una **oración gramatical** puede contener un número cualquiera de proposiciones distintas, susceptibles de ser separadas; mas combinadas en una frase en gracia á la brevedad. En la oración

“El arte es largo y el tiempo vuela” hay dos sujetos distintos, arte y tiempo, y dos predicados “largo” y “volando;” así es que tenemos llana y lisamente dos proposiciones enlazadas por medio de la conjunción *y*. Sin embargo, se pueden tener varios sujetos y un solo predicado, como en

“Treinta días tienen Septiembre,
Junio, Abril y Noviembre;

que en realidad contiene cuatro proposiciones distintas, puesto que hay cuatro sujetos; el predicado único “teniendo treinta días” se coloca por énfasis en el primer lugar.

Puede haber también un sujeto único y varios predicados, de modo que se formulen varias proposiciones sin que se repitan el sujeto y la cópula. Así, la oración: “El nitrógeno es un gas incoloro, inodoro, sin sabor, y un poco más ligero que el aire,” contiene un sujeto solamente: *el nitrógeno*, y cuatro ó cinco predicados; equivale claramente á las proposiciones siguientes: “El nitrógeno es incoloro;” “el nitrógeno es inodoro;” “el nitrógeno no tiene sabor;” “el nitrógeno es un gas;” “el nitrógeno es un poco más ligero que el aire.”

Por último, se pueden tener asociados en la misma oración varios sujetos y varios predicados, enlazados con una sola cópula; y de esta manera se condensan en una oración lacónica un gran número de proposiciones distintas, obtenidas aseverando de cada uno de los diferentes sujetos los diferentes predicados. Así, en la oración: “El fierro, cobre, plomo y zinc son metales útiles, abundantes y baratos;” tenemos evidentemente cuatro sujetos y puede decirse que tenemos cuatro predicados: “abundante;” “barato;” “útil” y “metal.” Como se puede aplicar cada uno de esos predicados á cada uno de los sujetos, la oración contiene en realidad, en doce palabras, diez y seis proposiciones diferentes, que son: “El fierro es abundante;” “el fierro es útil;” “el fierro es barato;” “el fierro es un metal;” y así sucesivamente.

En todos los casos precedentemente señalados, se dice que la oración es **compuesta** y se dice que se **coordinan** las proposiciones distintas que se combinan, porque no dependen unas de otras, es decir, que la verdad de una de ellas no afecta absolutamente á la de las demás.

La abundancia, utilidad y bajo precio del fierro, no es indispensable que figuren en la misma oración con las cualidades del cobre, del plomo ó del zinc; mas como los predicados suelen ser comunes, se ahorra un trabajo considerable al hablar ó al escribir, poniendo tantos sujetos como sea posible al mismo grupo de predicados. Con verdad se ha dicho que la concisión es el alma del ingenio; y una de las grandes artes de la composición consiste, en condensar en el menor número de palabras, el mayor número de aserciones, siempre que no se origine, al efectuar la condensación, ninguna confusión en el significado.

Las proposiciones se combinan también de un modo enteramente distinto, cuando una proposición forma parte del sujeto ó del predicado de otra proposición. Así, en la oración: “El hombre que es recto no debe temer la acusación,” hay dos verbos y dos proposiciones, mas una de ellas solamente

expresa el sujeto de la otra; "que es recto," restringe evidentemente á una parte de la clase "hombre," la aplicación del predicado "no debe temer la acusación." El significado de toda la oración se puede expresar en esta forma:

"El hombre recto no debe temer la acusación;" y se ve claramente que la cláusula ó proposición aparente ha sido sustituida con un adjetivo. Semejante cláusula ó proposición se llama **subordinada**; porque solamente sirve para facilitar la formación de la oración principal y no tiene ningún significado si se segrega de esa oración. Se denomina oración **complexa** á toda oración que contenga la cláusula subordinada. Así, en la oración: "el oxígeno y el ázoe son los gases que forman la mayor parte de la atmósfera," hay una cláusula subordinada, que forma parte del predicado.

En el caso de una proposición modal, que es la que establece de qué manera el predicado pertenece al sujeto, se puede expresar el modo, ya sea por medio de un adverbio ó bien por medio de una cláusula subordinada. "Como un hombre vive así muere" es una proposición de este género; pues significa: "Un hombre muere como vive;" y "como vive" es equivalente á un adverbio: si vive bien, muere bien; si vive mal, muere mal. Los adverbios y las cláusulas adverbiales pueden también especificar el tiempo, lugar ó cualquiera otra circunstancia que concierna á la verdad de la proposición principal.

Suponiendo que el lector esté familiarizado con los términos gramaticales en uso, se pueden presentar de la siguiente manera las diferentes partes de que puede constar una oración complexa.

El **sujeto** puede ser:

1. Un nombre, como en "La reina reina."
2. Un pronombre, como en "Ella reina."
3. Un adjetivo tomado como sustantivo, como en "Los blancos son civilizados."
4. Un infinitivo, "Ver es creer."

5. Una cláusula subordinada, como en "El que se aparta de la virtud, se pierde."

Se puede restringir el significado del sujeto, asociándole un **atributo**, que puede consistir en:

1. Un adjetivo, como en "El aire fresco es saludable."
2. Un nombre y una proposición, como en "Los buques de fierro se usan mucho en la actualidad."
3. Un nombre en oposición, como en "La metrópolis Londres es la más populosa de todas las ciudades."
4. Un caso posesivo, como en "El hijo de Chatham fué el gran ministro Pitt."
5. Un infinitivo, como en "El deseo de ir á países extranjeros es común en los ingleses."

El **predicado** consiste casi siempre en un verbo, modificado á menudo por medio de otras palabras: y así puede ser:

1. Un tiempo simple de un verbo completo, como en "El sol sale."
2. Un tiempo compuesto, como en "El sol ha salido."
3. Un verbo incompleto con complemento, como en "La mar se pone alborotada."
4. Un verbo con un objeto, como en "El calor funde al hielo."
5. Un verbo con un adverbio, como en "La nieve cae densamente."

El **objeto** de un verbo es habitualmente un nombre ó un pronombre; pero cualesquiera de las expresiones que pueden servir como sujeto pueden servir también como objeto.

La expresión **adverbial** que califique á un verbo y exprese la manera, tiempo, lugar, ó cualquiera otra circunstancia que modifique la proposición, puede ser:

1. Un adverbio: "Los días pasan lentamente."
2. Un nombre y una preposición: "La resolución fué acordada por una gran mayoría."
3. Una frase absoluta: "Habiendo salido el sol, la nieve se derrite."

4. Cualquier frase equivalente á un adverbio: "Los dividendos se pagan dos veces al año."

Se han ideado varios modos de poner de manifiesto la construcción de las oraciones por medio de símbolos y de nombres para sus diferentes partes; pero pienso que el modo más eficaz y sencillo es presentar la construcción en forma de diagrama. Las partes de la oración que están coordinadas ó que guardan la misma relación con respecto á las partes restantes, se escriben unas debajo de otras y se agrupan por medio de una llave. Así el diagrama:

El fierro	}	son	{	metales
El cobre				útiles,
El plomo				abundantes
El zinc				y baratos

claramente manifiesta que hay cuatro sujetos coordinados y cuatro predicados, también coordinados, en el ejemplo que se ha escogitado.

Cuando una parte de la oración esté subordinada á otra, la conexión se puede indicar por medio de una línea trazada en una dirección conveniente. Así, el análisis de la siguiente oración se indica prontamente por medio del diagrama que se pone debajo de ella:

"Ninguno de los que aman la gloria, el dinero ó el placer, ama á la humanidad; solamente la ama el que es amante de la virtud."

el que es	}	un amante de gloria
		un amante de dinero
		no es
		sólo es } un amante de la humanidad
		el que es amante de la virtud.

Se ve que la oración es compuesta y compleja; es decir, que contiene dos proposiciones principales coordinadas con un predicado común "un amante de la humanidad." La primera proposición es negativa y su sujeto se describe por medio de tres cláusulas subordinadas; mientras que la segunda

proposición es afirmativa y tiene una sola cláusula subordinada.

Véanse: W. S. Dalglish, "Análisis gramatical." J. D. Morell, "Análisis de las oraciones." A. Bain, "Composición inglesa y retórica."

LECCION XII.

LOS PREDICABLES, LA DIVISIÓN Y LA DEFINICIÓN.

Antes de pasar adelante es conveniente que el lector adquiriera un conocimiento exacto del significado de los términos lógicos que se llaman predicables, y que significan las diferentes clases de atributos que se pueden predicar de un sujeto cualquiera. Son cinco los predicables: el género, la especie, la diferencia, el propio y el accidente. Cuando se emplean propiamente, son de uso considerable y de grande importancia en la ciencia lógica. No es posible ni deseable que nos esforcemos en dar en este libro una idea de los varios y sutiles significados atribuidos á los predicables por los escritores antiguos; y solamente podremos estudiar esta materia desde el punto de vista que ofrece más sencillez y utilidad.

Se puede llamar **género** (del griego *γένος*, raza ó especie) á toda clase que se considere formada por dos ó más especies. "Elemento" es un género cuando se considera dividido en dos especies, "metálico" y "no metálico." "Triángulo" es un género con respecto á las especies, "acutángulo," "rectángulo," "obtusángulo."

Por otra parte, la **especie** es la clase que se considera como formando parte de la próxima y más extensa clase; de modo que los términos género y especie son correlativos: el género es la clase más vasta que se divide y la especie está

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apto. 1625 MONTERREY, MEXICO

4. Cualquier frase equivalente á un adverbio: "Los dividendos se pagan dos veces al año."

Se han ideado varios modos de poner de manifiesto la construcción de las oraciones por medio de símbolos y de nombres para sus diferentes partes; pero pienso que el modo más eficaz y sencillo es presentar la construcción en forma de diagrama. Las partes de la oración que están coordinadas ó que guardan la misma relación con respecto á las partes restantes, se escriben unas debajo de otras y se agrupan por medio de una llave. Así el diagrama:

El fierro	}	son	{	metales
El cobre				útiles,
El plomo				abundantes
El zinc				y baratos

claramente manifiesta que hay cuatro sujetos coordinados y cuatro predicados, también coordinados, en el ejemplo que se ha escogitado.

Cuando una parte de la oración esté subordinada á otra, la conexión se puede indicar por medio de una línea trazada en una dirección conveniente. Así, el análisis de la siguiente oración se indica prontamente por medio del diagrama que se pone debajo de ella:

"Ninguno de los que aman la gloria, el dinero ó el placer, ama á la humanidad; solamente la ama el que es amante de la virtud."

el que es	{	un amante de gloria
		un amante de dinero
		no es
		sólo es
	}	un amante de la humanidad
el que es amante de la virtud.		

Se ve que la oración es compuesta y compleja; es decir, que contiene dos proposiciones principales coordinadas con un predicado común "un amante de la humanidad." La primera proposición es negativa y su sujeto se describe por medio de tres cláusulas subordinadas; mientras que la segunda

proposición es afirmativa y tiene una sola cláusula subordinada.

Véanse: W. S. Dalglish, "Análisis gramatical." J. D. Morell, "Análisis de las oraciones." A. Bain, "Composición inglesa y retórica."

LECCION XII.

LOS PREDICABLES, LA DIVISIÓN Y LA DEFINICIÓN.

Antes de pasar adelante es conveniente que el lector adquiriera un conocimiento exacto del significado de los términos lógicos que se llaman predicables, y que significan las diferentes clases de atributos que se pueden predicar de un sujeto cualquiera. Son cinco los predicables: el género, la especie, la diferencia, el propio y el accidente. Cuando se emplean propiamente, son de uso considerable y de grande importancia en la ciencia lógica. No es posible ni deseable que nos esforcemos en dar en este libro una idea de los varios y sutiles significados atribuidos á los predicables por los escritores antiguos; y solamente podremos estudiar esta materia desde el punto de vista que ofrece más sencillez y utilidad.

Se puede llamar **género** (del griego *γένος*, raza ó especie) á toda clase que se considere formada por dos ó más especies. "Elemento" es un género cuando se considera dividido en dos especies, "metálico" y "no metálico." "Triángulo" es un género con respecto á las especies, "acutángulo," "rectángulo," "obtusángulo."

Por otra parte, la **especie** es la clase que se considera como formando parte de la próxima y más extensa clase; de modo que los términos género y especie son correlativos: el género es la clase más vasta que se divide y la especie está

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apto. 1625 MONTERREY, MEXICO

constituída por las dos ó más clases en que se dividió el género.

Sin embargo, es indispensable considerar tanto el significado en extensión como el significado en intensión de las precedentes expresiones. De la explicación que se dió en la lección V de este doble significado, se desprende claramente que la extensión del género ó de la especie es lisa y llanamente el número de individuos incluidos en esas clases; y que siempre habrá menor número de individuos en la especie que en el género. En extensión, el género *libro* encierra toda clase de libros, cualquiera que sea su tamaño, su contenido ó el idioma en que estén escritos. Si se divide con respecto al tamaño el género *libro*, las especies serán: en cuarto, en octavo, en duodécimo, etc.; y, por de contado, cada una de estas especies contiene un número mucho menor de libros individuales que todo el género.

El género significa en **intensión**, no las cosas individuales que contiene, sino la suma de las cualidades comunes á todas ellas y que son suficientes para distinguirlas claramente de las demás clases. De un modo análogo, la especie significa la suma de las cualidades comunes á todos los individuos que forman parte del género, y suficientes para distinguirlos, tanto de las partes restantes del género, como también de las demás cosas. De consiguiente, es evidente que hay un número mayor de cualidades implicadas en el significado de la especie que en el del género; pues la especie debe contener todas las cualidades del género, así como ciertas cualidades adicionales que permitan distinguir entre sí las diferentes especies. Ahora bien, estas cualidades adicionales forman la **diferencia**, que se puede definir como la cualidad ó la suma de cualidades que sirven para distinguir entre sí las diferentes partes de un género. La diferencia (en latín *differentia*, en griego *διαφορά*) no puede tener más que el significado en intensión; y cuando se usen todos los términos en intensión, se puede decir: que *la diferencia agregada al género forma la especie*. Así,

si "edificio" es el género y si añadimos la diferencia "usado para habitación" obtenemos la especie "casa." Si tomamos como género "triángulo" que significa la suma de las cualidades de "las figuras cerradas por tres lados rectilíneas" y si añadimos la cualidad de "tener dos lados iguales" se obtiene la especie "triángulo isósceles."

Se ve fácilmente que la misma clase de cosas puede ser, al mismo tiempo, género y especie, según se considere dividida en clases más pequeñas ó formando parte de una clase más vasta. Así, triángulo, que es un género con respecto á triángulo isósceles, es una especie con respecto á las figuras geométricas rectilíneas. Casa es una especie de edificio, mas es un género con respecto á mansión, cabaña, quinta y otras especies de casas. De hecho puede existir una interminable cadena de géneros y especies, siendo cada clase, especie con respecto á la clase inmediatamente superior, y género con respecto á la inmediatamente inferior. Así, el género "súbdito británico" tiene las especies: "nacido en el Reino Unido," "nacido en las colonias," "naturalizado." Cada una de estas especies se convierte en género con respecto á varón y hembra; estas nuevas especies se pueden todavía dividir en adultos y menores, educados é ineducados, empleados en alguna ocupación ó no empleados, mantenidos por sí mismos, mantenidos por los amigos ó pobres; y así en seguida. Se puede proseguir la subdivisión hasta que se llegue á una clase de extensión tan limitada, que solamente pueda dividirse en individuos; en este caso la especie se llama **especie más baja** ó **ínfima especie**. Todos los géneros y especies intermedias de la cadena se llaman **subalternos** (del latín *sub*, debajo, y *alter*, el otro de los dos), porque están dispuestas unas debajo de otras. Si hay un género que no se considere como especie, es decir, como parte de un género más elevado, se llama **summum genus**, el género más alto, ó *genus generalissimum*, el género más general. Es cuestionable el que se puede poner un límite á la cadena de las clases. La clase súbdito

británico no es ciertamente un absoluto *summum genus*, puesto que no es sino una especie de *hombre*, que es á su vez una especie de animal, de ser viviente, de habitante de la tierra, de substancia, y así en seguida. Si hubiere un *summum genus* real, sería probablemente "ser," ó "cosa" ú "objeto concebible;" pero podemos emplear útilmente el término, para significar la clase más elevada de cosas comprendida en una ciencia ó en una clasificación. Así, "substancia material" es el *summum genus* que se estudia en la ciencia química; "habitante del Reino Unido" es el *summum genus* enumerado y clasificado en el censo británico. Los términos lógicos son una especie de palabras ó frases, mas son en lógica el *summum genus*, pues esta ciencia no tiene nada que ver con las diferentes partes de la oración, ni con las relaciones de las palabras, sílabas y letras que examina el gramático.

De las palabras género y especie se han derivado varias expresiones muy útiles. Se dice que una cosa es **sui generis**, ó de su propio género, cuando por ser tan peculiar y tan disemejante á otras cosas, no puede incluirse con éstas en una misma clase. Así, los anillos de Saturno son tan diferentes de cualquiera otra cosa entre los cuerpos celestes, que pueden llamarse propiamente *sui generis*. El ornitorinco, animal australiano que tiene un pico como de ánade, el anfibio y algunos otros animales son en zoología tan peculiares, que pueden llamarse **sui generis**. Cuando una substancia es la misma en sus diferentes partes, ó cuando varias cosas se asemejan, se dice que son *homogéneas* (del griego *ὁμοια*, semejante; *γένος*, especie), es decir, de la misma naturaleza; de otro modo se pueden llamar *heterogéneas* (del griego *ἕτερος*, otros).

Es necesario distinguir cuidadosamente el uso puramente lógico de los términos género y especie, de su uso peculiar en la historia natural. Una especie es en esta ciencia una clase de plantas y animales que se supone han descendido de padres comunes y que es la clase más reducida que tiene una forma fija. Pero si aceptamos la teoría de Darwin sobre el

origen de las especies, la precedente definición es enteramente ilusoria; puesto que diferentes géneros y especies deben de haber descendido, conforme á esta teoría, de padres comunes. La especie, pues, denota una suma de semejanza enteramente arbitraria, escogitada y fijada por los naturalistas y que no es posible definir con mayor exactitud. Este uso, pues, del término, no tiene conexión ninguna con el uso lógico, según el cual una clase cualquiera es una especie, siempre que se considere como una parte de una clase más vasta ó género.

El cuarto predicable **propiedad ó propio** (latín, *proprium*, griego, *ἴδιον*, propio), es altamente difícil definirlo, de manera que la definición no suscite ninguna dificultad ni dé margen á objeción ninguna; la manera mejor de definirlo es diciendo que es una cualidad común á toda una clase, pero que no es necesaria para distinguir á esa clase de las demás. Así, es una propiedad del género "triángulo," el que tenga los tres ángulos iguales á dos rectos; ésta es una circunstancia notable, que es siempre cierta de los triángulos, pero que no forma parte del género, en este sentido: que no se emplea al definir el triángulo, porque la posesión de tres lados es una señal suficiente. Las propiedades de las figuras geométricas son muy numerosas; el segundo libro del Euclides trata de unas cuantas propiedades de los rectángulos, el tercero de los círculos. El término propiedad, como se usa habitualmente, no pertenece exclusivamente á los objetos en cuestión, puede pertenecer ó no á otros objetos; algunas de las propiedades del círculo pueden pertenecer también á la elipse; algunas de las propiedades ó de los propios del hombre, como por ejemplo, el poder de la memoria ó el de la cólera, pueden pertenecer á otros animales.

Los lógicos han ideado varias divisiones sutiles de las propiedades; baste decir que una *propiedad peculiar* es la que pertenece á toda la clase y á esta clase solamente, como por ejemplo la risa, que se supone que pertenece solamente á la hu-

manidad; la propiedad de contener el mayor espacio dentro de una línea de longitud dada, es peculiar al círculo. Cuando una propiedad no es peculiar, puede pertenecer á clases diferentes de aquella clase de la que se llama propio. Podemos distinguir además la **propiedad genérica**, que es la que pertenece á todo el género, de la **propiedad específica**, que es la que pertenece á toda especie *más baja*.

Por último, un **accidente**, (latín, *accidens*, grigo, *συμβεβηκός*), es una cualidad que puede indiferentemente pertenecer á una clase, ó no pertenecer á ella, según sea el caso, sin que se afecten las cualidades restantes de la clase. La palabra significa lo que sucede por casualidad, y no tiene conexión necesaria con la naturaleza de la cosa. Así, el tamaño absoluto de un triángulo es un puro accidente en lo que respecta á sus propiedades geométricas; pues ya sea que el lado del triángulo tenga $\frac{1}{10}$ de pulgada ó un millón de millas, lo que Euclides demuestre que es verdad del uno, lo es también del otro. El lugar de nacimiento de un hombre es un accidente concierne á él, como lo son también los vestidos con los que está ataviado, la posición que haya alcanzado y así sucesivamente. Algunos escritores dividen á los accidentes en separables y en inseparables. Así, los vestidos que tiene puestos un individuo, constituyen un **accidente separable**, porque los puede cambiar, como puede cambiar de posición, y como puede cambiar muchas otras circunstancias; pero el lugar de su nacimiento, su altura, su nombre cristiano, etc., son **accidentes inseparables**, porque no pueden cambiarse, aun cuando no tienen ninguna relación necesaria ó importante con su carácter en general.

Para elucidar algunas de las partes del esquema de clasificación descrito bajo el nombre de los predicables, se acostumbra exponer en los manuales usuales de lógica, y lo propio se hará en éste, el *árbol de Porfirio*, especie de ejemplo sobre clasificación, ideado por Porfirio, uno de los lógicos griegos primitivos. He simplificado la forma común en la

que se expone, traduciendo los nombres latinos y suprimiendo palabras superfluas. Se observa, en este árbol, una sucesión de géneros y especies: substancia, cuerpo, ser viviente, animal y hombre. La substancia es el *summum genus*, porque no se considera como una especie de una clase más elevada; hombre es la *infima especie*, porque es una clase no dividida en clases más bajas; solamente se divide en individuos, y se acostumbra especificar á Sócrates y á Platón. Cuerpo, ser viviente y animal, se llaman géneros subalternos y especies subalternas; porque cada una de esas clases es especie con respecto al género próximo más elevado, y género con respecto á la especie próxima más baja. Las diferencias sucesivas que motivan la división de cada género en especies, son las cualidades implicadas en los adjetivos corpóreo, animal,

ARBOL DE PORFIRIO.



sensible (es decir, capaz de sentimiento), y racional. Es evidente que las partes negativas de los géneros, á saber: substancia incorpórea, cuerpo inanimado, etc., son susceptibles

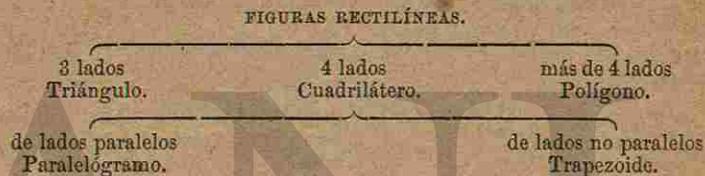
de subdivisión, que no se ha efectuado á fin de evitar que la figura saliese confusa.

División lógica es el procedimiento por medio del cual distinguimos las diferentes especies que forman un género. Así, se dice que se divide el género "libro," cuando se considera formado por los grupos libros en folio, en cuarto, en octavo, en duodécimo, etc., y en este caso, la base ó el principio de la división, llamado comunmente **fundamentum divisionis**, es el tamaño de los libros. Para que se pueda tomar una cualidad ó circunstancia como base de la división, es necesario que esté presente en algunas de las especies comprendidas en el género, y ausente en las restantes, ó que varíe en esas diferentes especies. Por supuesto que una propiedad genérica, estando presente en todo el género, no podrá servir como base de la división. Se pueden establecer tres reglas á las que se tiene que conformar toda división útil y completa.

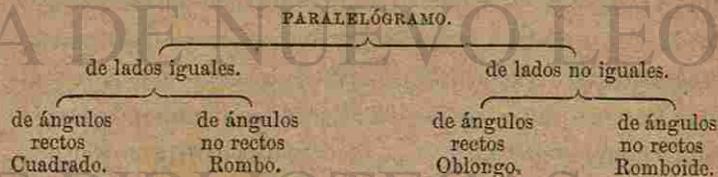
1. Las especies constituyentes se deben de excluir mutuamente.
2. Las especies constituyentes cuando se agregan entre sí deben de dar un total igual al género.
3. La división debe fundarse sobre una sola base ó principio.

Es obviamente absurdo el dividir los libros en libros en folio, en cuarto, franceses, alemanes y diccionarios; porque estas diferentes especies no se excluyen y puede haber diccionarios franceses ó alemanes, en cuarto ó en folio, y que pertenezcan á la vez á tres diferentes especies. Una división de este género se llama **División cruzada**, porque hay más de un principio de división, y de consiguiente, las diferentes especies se cruzan entre sí y producen confusión. Si dividiera las figuras rectilíneas en triángulos, paralelógramos, rectángulos y polígonos de más de cuatro lados, en una sola división cometería todas las faltas posibles. Las especies paralelógramo y rectángulo no se excluyen; pues todos los rectángulos

tienen que ser paralelógramos; las especies constituyentes no son enteramente iguales al género figuras rectilíneas; puesto que se han omitido las figuras irregulares de cuatro lados, que no son paralelógramos, y hay tres principios de división, á saber: el número de lados, la dirección de los mismos y los ángulos contenidos. Pero cuando se emplea la subdivisión y se puede considerar cada una de las especies como un género susceptible de separación ulterior, se puede emplear y de hecho se emplea, cada vez que se realice esa división ulterior, un nuevo principio de división. Así, las figuras rectilíneas se pueden dividir con arreglo á los tres principios mencionados, de la manera siguiente:



En este caso, los principios de la división son: el número de lados de las figuras rectilíneas consideradas, y en el caso de figuras de cuatro lados su paralelismo. Desde este punto de vista, los triángulos no admiten subdivisión ulterior. Podemos hacer una nueva división de los paralelógramos, adoptando como principios la igualdad de los lados y la magnitud de los ángulos, de esta manera:

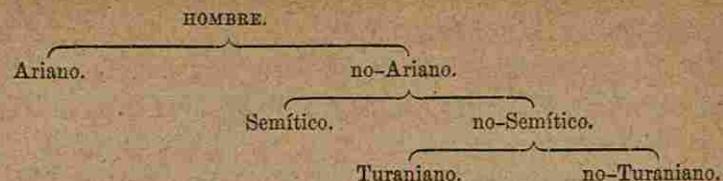


Las divisiones más perfectas desde el punto de vista lógico, se realizan dividiendo por medio de una diferencia, cada género en dos especies; de esto se ha dado ya un ejemplo en el árbol de Porfirio. Este procedimiento se llama **dicotomía**

(del griego *διχα* en dos, *τέμνω* cortar); también se llama **división que agota su asunto**, porque obedece necesariamente á la segunda regla y previene un lugar para cada una de las cosas posibles existentes. Cada cosa debe tener determinada cualidad ó no tenerla, con arreglo á una ley del pensamiento que será estudiada en la lección próxima; así es que debe caer en una ó en otra de las divisiones del género. En la lección XXIII se verá que la división dicotómica tiene una importancia considerable; mas no es siempre en la práctica necesaria ó conveniente. Si se dividieran, por ejemplo, de la manera siguiente las figuras rectilíneas, la clasificación sería dilatada y sin necesidad:



Como sabemos, á no dudar, que cada figura debe tener 3, 4, 5, 6 ó más lados, y que una figura no puede pertenecer á más de un grupo, es mucho mejor enumerar á la vez las partes de la manera siguiente: triángulo, cuadrilátero, pentágono, exágono, etc. Por otra parte, sería una división muy embarazosa el dividir á los condados de Inglaterra en Middlesex y no-Middlesex; el último en Suney y no-Suney; el último en Kent y no-Kent. La dicotomía es en estos casos absurda y aun inútil; porque se pueden observar ciertamente las reglas de la división en una división mucho más compendiada. Pero en ramas menos ciertas del conocimiento, las divisiones no pueden estar nunca exentas de yerro, á no ser que procedan por dicotomía. Así, si se divide la población del mundo en Arianos, Semíticos y Turanianos, se puede descubrir á la postre una raza distinta de estas razas y para la cual no se ha prevenido lugar; pero si hubiéramos efectuado la división de este modo:



es evidente que una nueva raza quedaría incluida en el último grupo, que no es ni Ariano, ni Semítico, ni Turanio. Todas las divisiones de los naturalistas están sujetas á este inconveniente. Si se divide á los vertebrados en mamíferos, pájaros, reptiles y pescados, pudiera llegar á suceder que se descubra una nueva forma que no pertenezca á ninguna de esas; y este descubrimiento de consiguiente echa por tierra la división.

Una precaución ulterior requerida en la división, es no pasar de un golpe de un alto ó extenso género á una baja ó estrecha especie; ó como reza el aforismo *divisio non faciat saltum* (la división no debe hacer ningún salto). Las especies deben ser siempre las del **próximo** género, es decir, del género inmediatamente superior. Así, es á todas luces inconveniente comenzar por dividir la figuras geométricas en figuras que tengan lados paralelos y figuras que no los tengan; pero este principio de división es muy á propósito cuando se aplica al próximo género.

No se debe confundir la división lógica con la división física ó **partición**, por medio de la cual un objeto individual, como un árbol, se considera como compuesto de sus partes separadas: raíz, tronco, ramas, hojas, etc. Hay todavía un tercer procedimiento distinto de los precedentes y que se llama **División metafísica**, que consiste en considerar una cosa como un agregado de cualidades, y en separar éstas mentalmente, como cuando distinguimos la forma, color, gusto y olor de una naranja.

Con el asunto de esta lección está íntimamente relacionado el procedimiento de la **Definición lógica**, por medio del cual se determinan las cualidades comunes ó sean

las señales de los objetos que pertenecen á determinada clase. Se deben exponer en una definición, con la mayor brevedad posible, las cualidades que sean suficientes para distinguir la clase en cuestión de las demás, y determinar su posición en la clasificación general de las concepciones. Este requisito se llenará si se considera á la clase como una especie y si se da el próximo género y la diferencia. La palabra género se usa aquí en su significado intensivo, y denota las cualidades que pertenecen á todas las cosas incluídas en el género, y suficientes para señalarlas; y como la diferencia señala la parte en cuestión del género, alcanzamos una definición perfecta de la especie deseada. Mas debe tenerse mucho cuidado en no dar en una definición señales superfluas; si éstas son accidentes y no pertenecen al todo, la definición se estrechará impropriamente, como pasa cuando se definen los cuadriláteros diciendo que son figuras de cuatro lados *iguales*. Si las cualidades superfluas pertenecen á todas las cosas definidas, son *propios* y no tienen absolutamente efecto sobre la definición. Así, si se definen los paralelogramos diciendo que son "figuras rectilíneas de cuatro lados, que tienen los lados opuestos iguales y paralelos, é iguales los ángulos opuestos," se habrán agregado dos propiedades que necesariamente se infieren del paralelismo de los lados; la igualdad de los lados opuestos y de los ángulos opuestos; y de esta suerte se habrá hecho solamente más complexa la definición, sin que sea por esto más precisa.

Hay ciertas reglas que habitualmente se exponen en los manuales de lógica, y que expresan las precauciones que necesariamente deben tomarse al formular una definición.

1. *Una definición debe establecer los atributos esenciales de la especie definida.* Si se ha de atribuir á la expresión "atributos esenciales" un significado exacto, significa, como se ha explicado anteriormente, el género próximo y la diferencia.

2. *Una definición no debe contener el objeto definido.* Pues el objeto de la definición es dar á conocer la especie, y mientras

no se conozca, no puede servir para conocerla. Cuando esta regla no se observa, se dice que hay "un círculo en la definición," *circulus in definiendo*; porque la definición nos trae de nuevo á la palabra que sirvió como punto de partida. Se incurre habitualmente en esta falta cuando se usa en la definición una palabra que es en realidad un sinónimo de la cosa definida, como cuando se define la palabra "planta," diciendo que es "un ser organizado que posee la vida vegetal;" y los elementos diciendo que son sustancias simples: vegetal es en realidad equivalente á planta, y simple á elemental. Si se definen los metales diciendo que son "sustancias que poseen lustre metálico," se cometerá la falta precedente ó se empleará el término "lustre metálico" en una acepción tal que no queden excluídas las otras sustancias; y de este modo quedará infringida la siguiente regla:

3. *La definición debe de ser exactamente equivalente á la especie definida;* es decir, debe de ser una expresión tal que su denotación no sea ni más extensa ni más limitada que la de la especie definida, de modo que incluya exactamente los mismos objetos. En suma, la definición debe denotar la especie, toda la especie, y solamente la especie; y esta proposición se debe considerar como una exposición de lo que es realmente la definición.

4. *Una definición no debe expresarse en lenguaje obscuro, ambiguo ó figurado.* En otras palabras, los términos empleados en la definición deben ser exactamente conocidos, de no ser así, quedará frustrado el objeto de la definición, que es dar á conocer las señales suficientes de la especie. No puede haber peor defecto lógico que definir lo desconocido por lo más desconocido todavía, *ignotum per ignotius*. La definición aristotélica del alma: "la entelequia ó la forma primitiva de un ser organizado que tiene vida potencial," está ciertamente sujeta á la objeción precedente.

5. Por último, *una definición no debe de ser negativa cuando pueda ser afirmativa.* Sin embargo, esta regla es á menudo inaplicable, y no siempre es obligatoria.

Léase el cap. VII, libro I del Sistema de Lógica de Mill “sobre la naturaleza de la clasificación y los cinco predicables.” Para conocer la manera de pensar de los antiguos escolásticos con respecto á la definición, véase el *Artis Logicae Rudimenta*, de Aldrich, anotado por Mansel; Apéndice, nota C.

LECCION XIII.

CONSIDERACIONES DE DESCARTES Y PASCAL SOBRE EL MÉTODO.

Es cuestionable que hayan existido hombres que tengan una inteligencia más penetrante y acabada que la de Blas Pascal. Nació en 1623 en Clermont, en la Auvergne, y desde su más temprana edad dió muestras de un carácter notable. Su padre, al principio, trató de impedirle que se dedicara al estudio de la geometría; mas era tan grande el genio de Pascal, y tal su afición á la ciencia, que cuando apenas tenía doce años de edad, había ya descubierto muchas de las proposiciones del libro primero del Euclides, sin la ayuda de ninguna persona ni de ningún libro de texto. Es difícil decidir si Pascal debe ser más admirado por sus descubrimientos matemáticos, por haber inventado la primera máquina para calcular, por sus maravillosas Cartas provinciales escritas contra los jesuitas, ó por su profunda obra “*Los pensamientos*,” que es una colección de reflexiones sobre asuntos científicos ó religiosos. Entre estos pensamientos se encuentra un fragmento notable sobre método lógico; forma el segundo artículo de los pensamientos y se intitula: *Reflexiones sobre la geometría en general*. La parte más esencial se expone también en la *Lógica de Port Royal*. Como no hay composición ninguna de las que conozco, que se acerque más á la perfección de la verdad y á la claridad de la expresión que la de Pascal, me propongo dar en esta lección una traducción libre de las

partes más importantes de ese fragmento, añadiendo á la traducción reglas de método tomadas de la *Lógica de Port Royal* y del celebrado *Ensayo sobre el método* (*Discours sur la méthode*) de Descartes. Las palabras de Pascal son poco más ó menos las siguientes:

“El verdadero método, que si fuera posible emplear completamente, suministraría excelentes demostraciones, consiste en observar dos reglas principales. La primera regla estriba en no emplear ningún término cuyo significado no se haya explicado claramente; la segunda consiste en no sentar ninguna proposición que no pueda demostrarse por medio de verdades conocidas de antemano; es decir, en una palabra, *definir todos los términos y probar todas las proposiciones*. Pero para que se puedan observar las reglas del método que estoy explicando, es necesario que declare lo que debe entenderse por **definición**.

“En la geometría solamente se reconocen las definiciones que los lógicos llaman **definiciones nominales**, que son las que imponen un nombre sobre cosas claramente designadas por medio de términos perfectamente conocidos; y solamente de esas definiciones me ocupo.”

Su valor y uso estriban en aclarar y en abreviar el lenguaje, “expresando por medio del nombre único que se impone sobre la cosa definida, lo que de otro modo tendría que expresarse por medio de varias palabras; y con tal de que el nombre impuesto quede despojado de cualquier otro significado que pueda tener, de tal manera que solamente signifique lo que nos propusimos que significara.

“Por ejemplo, si tenemos necesidad de distinguir los números que son divisibles en dos partes iguales, de aquellos que no son divisibles de esa manera, para evitar la frecuente repetición de esta distinción, damos un nombre á la primera clase de números, y llamamos á todo número divisible en dos partes iguales *número par*.

“Esta es una definición geométrica, porque después de ha-

Léase el cap. VII, libro I del Sistema de Lógica de Mill "sobre la naturaleza de la clasificación y los cinco predicables." Para conocer la manera de pensar de los antiguos escolásticos con respecto á la definición, véase el *Artis Logicæ Rudimenta*, de Aldrich, anotado por Mansel; Apéndice, nota C.

LECCION XIII.

CONSIDERACIONES DE DESCARTES Y PASCAL SOBRE EL MÉTODO.

Es cuestionable que hayan existido hombres que tengan una inteligencia más penetrante y acabada que la de Blas Pascal. Nació en 1623 en Clermont, en la Auvergne, y desde su más temprana edad dió muestras de un carácter notable. Su padre, al principio, trató de impedirle que se dedicara al estudio de la geometría; mas era tan grande el genio de Pascal, y tal su afición á la ciencia, que cuando apenas tenía doce años de edad, había ya descubierto muchas de las proposiciones del libro primero del Euclides, sin la ayuda de ninguna persona ni de ningún libro de texto. Es difícil decidir si Pascal debe ser más admirado por sus descubrimientos matemáticos, por haber inventado la primera máquina para calcular, por sus maravillosas Cartas provinciales escritas contra los jesuitas, ó por su profunda obra "*Los pensamientos*," que es una colección de reflexiones sobre asuntos científicos ó religiosos. Entre estos pensamientos se encuentra un fragmento notable sobre método lógico; forma el segundo artículo de los pensamientos y se intitula: *Reflexiones sobre la geometría en general*. La parte más esencial se expone también en la *Lógica de Port Royal*. Como no hay composición ninguna de las que conozco, que se acerque más á la perfección de la verdad y á la claridad de la expresión que la de Pascal, me propongo dar en esta lección una traducción libre de las

partes más importantes de ese fragmento, añadiendo á la traducción reglas de método tomadas de la *Lógica de Port Royal* y del celebrado *Ensayo sobre el método* (*Discours sur la méthode*) de Descartes. Las palabras de Pascal son poco más ó menos las siguientes:

"El verdadero método, que si fuera posible emplear completamente, suministraría excelentes demostraciones, consiste en observar dos reglas principales. La primera regla estriba en no emplear ningún término cuyo significado no se haya explicado claramente; la segunda consiste en no sentar ninguna proposición que no pueda demostrarse por medio de verdades conocidas de antemano; es decir, en una palabra, *definir todos los términos y probar todas las proposiciones*. Pero para que se puedan observar las reglas del método que estoy explicando, es necesario que declare lo que debe entenderse por **definición**.

"En la geometría solamente se reconocen las definiciones que los lógicos llaman **definiciones nominales**, que son las que imponen un nombre sobre cosas claramente designadas por medio de términos perfectamente conocidos; y solamente de esas definiciones me ocupo."

Su valor y uso estriban en aclarar y en abreviar el lenguaje, "expresando por medio del nombre único que se impone sobre la cosa definida, lo que de otro modo tendría que expresarse por medio de varias palabras; y con tal de que el nombre impuesto quede despojado de cualquier otro significado que pueda tener, de tal manera que solamente signifique lo que nos propusimos que significara.

"Por ejemplo, si tenemos necesidad de distinguir los números que son divisibles en dos partes iguales, de aquellos que no son divisibles de esa manera, para evitar la frecuente repetición de esta distinción, damos un nombre á la primera clase de números, y llamamos á todo número divisible en dos partes iguales *número par*.

"Esta es una definición geométrica, porque después de ha-

ber designado una cosa claramente, á saber, un número cualquiera divisible en dos partes iguales, le damos un nombre desprovisto de cualquier otro significado, para conferirle únicamente el significado apetecido.

“Se desprende, pues, que en punto á definición existe una libertad amplísima, y que no pueden las definiciones contradirse, puesto que es perfectamente admisible dar el nombre que nos plazca á las cosas que hayamos designado con claridad. Es necesario solamente tener cuidado de que no se abuse de esa libertad de imponer nombres, dando el mismo nombre á dos cosas diferentes, y aun esto sería lícito, con tal de que no se confundiesen los resultados y no se hiciera extensivo á una de esas cosas lo relativo á la otra. Mas si se incide en este defecto, se tiene un remedio seguro é infalible, que es sustituir mentalmente en lugar de la definición, la cosa definida, y tener la definición de tal manera presente, que siempre que se hable, por ejemplo, de un número par, se entienda precisamente que es un número divisible en dos partes iguales, y que estas dos cosas estén de tal manera ligadas é indisolublemente unidas en el pensamiento, que siempre que una de ellas se exprese verbalmente, pueda la inteligencia dirigirse inmediatamente á la otra.

“Pues los géómetras y todos los que proceden metódicamente, solamente dan nombres á las cosas á fin de abreviar el discurso, y no para reducir á menos ó cambiar las ideas de las cosas sobre las cuales discurren. Pretenden que la mente siempre suministra la definición completa de los términos breves, empleados solamente para evitar la confusión producida por una multitud de palabras.

“No hay cosa que impida más pronta y eficazmente que este método, las insidiosas falacias de los sofistas; método que deberíamos emplear constantemente y que basta ampliamente para desterrar equívocos y dificultades de todo género. Comprendidas bien estas cosas, vuelvo á la explicación que he dado del verdadero método, y que consiste, como he

dicho, en definir todos los términos y en probar todas las proposiciones.

“Este método sería, á no dudar, excelente, si fuera enteramente practicable. Es evidente que los primeros términos que queramos definir requieren términos previos que de explicación les sirvan; y de un modo analogo, las primeras proposiciones que queramos probar, presuponen otras proposiciones que las preceden en nuestros conocimientos, y así es claro que no llegaremos nunca á los términos primeros ó á las primeras proposiciones.

“De consiguiente, siguiendo adelante nuestras investigaciones, llegaremos necesariamente á palabras primitivas que no podremos definir, y á principios tan claros que será imposible encontrar otros principios más claros para probar los primeros. Así, se pone de manifiesto que los hombres naturales é inevitablemente son incapaces de aplicar el método perfecto á ninguna ciencia; mas no se sigue que debamos abandonar toda especie de método. El método más perfecto, provechoso para el hombre, consiste no en definir todos los términos ni en demostrar toda clase de proposiciones, sino en seguir un término medio: no definiendo las cosas que son claras y que todo el mundo entiende, sino solamente las restantes; y no probando verdades conocidas de todos, sino solamente las demás. De este método se apartan tanto los que intentan definir todos los términos y probar todas las proposiciones, como los que descuidan practicar esas operaciones cuando se trate de cosas que no son evidentes por sí mismas.”

En este admirable pasaje se patentiza que no se puede nunca usando palabras, evitar el apelar en último análisis á las cosas; porque toda definición de una palabra requiere otra ó más palabras, las que exigen á su vez definición y así *ad infinitum*. No debemos tampoco volver á las palabras ya definidas, desandando lo andado, pues si definimos **A** por medio de **B**, **B** por medio de **C**, y **C** por medio de **D**, y en seguida **D** por medio de **A**, cometemos lo que podría llamarse un cír-

culo en la definición [*circulus in definiendo*], un sofisma capital, que puede conducirnos á suponer que conocemos la naturaleza de **A, B y C**, cuando en realidad nada sabemos sobre este particular.

Las consideraciones de Pascal sobre el método geométrico están resumidas en las siguientes reglas, insertadas por él mismo en la *Lógica de Port Royal*.

I. No admitir términos, por poco oscuros ó equívocos que sean, sin definirlos.

II. Emplear en las definiciones términos perfectamente conocidos ó ya explicados.

III. Pedir como axiomas solamente verdades perfectamente evidentes.

IV. Probar todas las proposiciones por poco oscuras que sean, empleando en la prueba solamente definiciones precedentes, ó axiomas reconocidos como tales, ó verdades ya demostradas, ó la construcción de la cosa misma objeto del debate, cuando pueda haber que ejecutar alguna operación.

V. No abusar nunca de la equivocación de los términos, dejando de sustituir mentalmente en su lugar las definiciones que los restringen y los explican.

El lector verá fácilmente que es más fácil establecer estas reglas que observarlas; pues ni aun los geómetras están acordes sobre las verdades que en realidad deben reputarse como axiomas, ni sobre cuáles son las mejores definiciones que tienen que hacerse. Hay muchas opiniones diferentes con respecto á la verdadera definición de rectas paralelas, y con respecto á las asunciones ó postulados más simples concernientes á su naturaleza; y cuánto mayor no será la dificultad de observar fielmente las reglas de Pascal en ramas menos ciertas de la ciencia. Inmediatamente después de la geometría, la mecánica es tal vez la más perfecta de las ciencias; con todo, las mejores autoridades distan mucho de estar de acuerdo sobre las exactas definiciones de nociones como las siguientes, *fuerza, masa, momento, poder, inercia*, y se susten-

tan todavía las opiniones más disímbricas sobre los axiomas más sencillos que sirven de fundamento á la demostración de la ley de la composición de las fuerzas. Sin embargo, si tenemos firmemente grabado en la mente, al estudiar cada ciencia, la necesidad de definir cada término hasta donde sea posible, y de probar las proposiciones que puedan probarse por otra más sencilla, habremos hecho sobrado para hacer que desaparezcan el error y la confusión.

También quiero exponer en este lugar las reglas propuestas por el célebre Descartes para guiar la razón en la conquista de la verdad. Estas reglas son las siguientes:

1. No aceptar nunca como verdaderas sino aquellas cosas que á las claras sepamos que lo son, es decir, que se debe evitar cuidadosamente la precipitación ó el prejuicio, y que no se debe comprender en nuestros juicios sino lo que se presenta tan clara y distintamente en nuestro espíritu, que no pueda haber lugar para la duda.

2. Dividir cada cuestión dificultosa que se examine en tantas partes como sea posible, ó en cuantas sea necesario para resolverla.

3. Conducir nuestros pensamientos de una manera ordenada, comenzando por los objetos más sencillos y más fácilmente conocidos, para ir ascendiendo por grados al conocimiento de los más complejos.

4. Hacer en todo caso enumeraciones tan completas y exámenes tan extensos, que podamos estar seguros de que nada se ha omitido.

Estas reglas fueron establecidas primeramente por Descartes en su admirable *Discurso sobre el Método*, en el cual con-
signa sus reflexiones sobre el modo recto de conducir la razón y de investigar la verdad en una ciencia cualquiera. Este opúsculo se puede conseguir fácilmente en francés; también ha sido vertido al inglés por Mr. Veitch.¹ Se aconseja vehementemente al lector que lo estudie. Es imposible observar inee-

¹ Publicado en Edimburgo en 1850.

santemente las reglas de Pascal y de Descartes, ó saber si en cada caso se observan con propiedad; mas sin embargo, siempre es valioso el saber hacia que fin debe tenderse.

Léase el *Ensayo sobre la conducta de la Inteligencia*, de Locke, (*Essay on the conduct of the Understanding*), obrita que contiene observaciones admirables sobre la adquisición de hábitos de pensamiento lógicos y exactos.

SILOGISMO.

LECCION XIV.

LAS LEYES DEL PENSAMIENTO.

Antes de que el lector emprenda la lectura de las lecciones que tratan de las formas más comunes del razonamiento, conocidas con el nombre del silogismo, es de desear preste mucha atención á las leyes más simples del pensamiento, de las cuales en último análisis depende todo razonamiento. Estas leyes expresan las verdades más sencillas, á las que todo individuo debe dar su asentimiento, y que se aplican al propio tiempo á todas las nociones concebibles. Es imposible pensar correctamente y evitar la manifiesta contradicción consigo mismo, á no ser que se observen las tres leyes fundamentales llamadas **leyes primarias del pensamiento**, y que pueden formularse de la siguiente manera:

1. Ley de la identidad. **Lo que es, es.**
2. Ley de la contradicción. **Nada puede ser y no ser.**
3. Ley de la exclusión del medio. **Cada cosa debe existir ó no existir.**

Aun cuando estas leyes, de este modo establecidas, sean obvias, y hayan sido ridiculizadas por este motivo por Locke y otros pensadores, la experiencia me ha enseñado que los estudiantes rara vez se pueden penetrar á primera vista de su pleno significado y de su importancia. En la lección XXIII

se verá cómo los lógicos, hasta años recientes, han pasado inadvertida la manera según la cual se pueden explicar todos los argumentos, luego que se conceden esas leyes que en sí mismas llevan su evidencia; y no hay exageración ninguna cuando se dice que toda la lógica será comprendida claramente por los que empleen estas leyes como clave.

La primera de las leyes se debe considerar como la mejor definición que se puede dar de la identidad. Si alguno ignora el significado de la palabra **identidad**, bastaría decirle para que comprenda ese significado, que **una cosa es idéntica consigo misma**.

Sin embargo, la segunda ley es la que exige que entremos en las más amplias consideraciones. Esta ley significa que nada puede tener en el mismo tiempo y en el mismo lugar, cualidades contradictorias é inconsistentes. Un pedazo de papel puede ser negro en cierta región y blanco en las demás; ó puede ser blanco en cierta época y ponerse después negro; pero no podemos concebir que sea blanco y negro en el mismo lugar y en el mismo tiempo. Se puede cerrar una puerta después de haberla abierto, pero la puerta no puede estar á la vez abierta y cerrada. Se puede sentir caliente el agua cuando se introduzca una de las manos, y fría cuando se meta la otra; pero no se puede sentir á la par caliente y fría cuando se introduce la misma mano. Ninguna cualidad puede estar presente y ausente al mismo tiempo; y ésta parece que es la verdad más sencilla y general, extensiva á toda clase de cosas. Es un carácter peculiar de la existencia, que una cosa no puede ser de un modo diferente á como es en realidad; y se puede afirmar con seguridad que todos los errores y los sofismas se originan al razonar, sin saberlo, de una manera inconsistente con esta ley. Todas las aserciones ó inferencias que implican una combinación de cualidades contradictorias, deben considerarse como imposibles y falsas. Se puede hacer ver fácilmente que si el fierro es un metal y que si todo metal es un elemento, el fierro será un elemento ó no será ab-

santemente las reglas de Pascal y de Descartes, ó saber si en cada caso se observan con propiedad; mas sin embargo, siempre es valioso el saber hacia que fin debe tenderse.

Léase el *Ensayo sobre la conducta de la Inteligencia*, de Locke, (*Essay on the conduct of the Understanding*), obrita que contiene observaciones admirables sobre la adquisición de hábitos de pensamiento lógicos y exactos.

SILOGISMO.

LECCION XIV.

LAS LEYES DEL PENSAMIENTO.

Antes de que el lector emprenda la lectura de las lecciones que tratan de las formas más comunes del razonamiento, conocidas con el nombre del silogismo, es de desear preste mucha atención á las leyes más simples del pensamiento, de las cuales en último análisis depende todo razonamiento. Estas leyes expresan las verdades más sencillas, á las que todo individuo debe dar su asentimiento, y que se aplican al propio tiempo á todas las nociones concebibles. Es imposible pensar correctamente y evitar la manifiesta contradicción consigo mismo, á no ser que se observen las tres leyes fundamentales llamadas **leyes primarias del pensamiento**, y que pueden formularse de la siguiente manera:

1. Ley de la identidad. **Lo que es, es.**
2. Ley de la contradicción. **Nada puede ser y no ser.**
3. Ley de la exclusión del medio. **Cada cosa debe existir ó no existir.**

Aun cuando estas leyes, de este modo establecidas, sean obvias, y hayan sido ridiculizadas por este motivo por Locke y otros pensadores, la experiencia me ha enseñado que los estudiantes rara vez se pueden penetrar á primera vista de su pleno significado y de su importancia. En la lección XXIII

se verá cómo los lógicos, hasta años recientes, han pasado inadvertida la manera según la cual se pueden explicar todos los argumentos, luego que se conceden esas leyes que en sí mismas llevan su evidencia; y no hay exageración ninguna cuando se dice que toda la lógica será comprendida claramente por los que empleen estas leyes como clave.

La primera de las leyes se debe considerar como la mejor definición que se puede dar de la identidad. Si alguno ignora el significado de la palabra **identidad**, bastaría decirle para que comprenda ese significado, que **una cosa es idéntica consigo misma**.

Sin embargo, la segunda ley es la que exige que entremos en las más amplias consideraciones. Esta ley significa que nada puede tener en el mismo tiempo y en el mismo lugar, cualidades contradictorias é inconsistentes. Un pedazo de papel puede ser negro en cierta región y blanco en las demás; ó puede ser blanco en cierta época y ponerse después negro; pero no podemos concebir que sea blanco y negro en el mismo lugar y en el mismo tiempo. Se puede cerrar una puerta después de haberla abierto, pero la puerta no puede estar á la vez abierta y cerrada. Se puede sentir caliente el agua cuando se introduzca una de las manos, y fría cuando se meta la otra; pero no se puede sentir á la par caliente y fría cuando se introduce la misma mano. Ninguna cualidad puede estar presente y ausente al mismo tiempo; y ésta parece que es la verdad más sencilla y general, extensiva á toda clase de cosas. Es un carácter peculiar de la existencia, que una cosa no puede ser de un modo diferente á como es en realidad; y se puede afirmar con seguridad que todos los errores y los sofismas se originan al razonar, sin saberlo, de una manera inconsistente con esta ley. Todas las aserciones ó inferencias que implican una combinación de cualidades contradictorias, deben considerarse como imposibles y falsas. Se puede hacer ver fácilmente que si el fierro es un metal y que si todo metal es un elemento, el fierro será un elemento ó no será ab-

solamente nada, porque entonces asociaría cualidades inconsistentes (Véase la lección XXIII).

La ley de la exclusión del medio no es tan evidente, á primera vista, como las precedentes; y tal vez el lector no vea desde luego que esta ley es tan necesaria é importante como las dos primeras. La mejor manera de exponer el significado de esa ley es el siguiente: si se menciona una *cosa* y una *cualidad* ó *circunstancia*, es imposible que no se conceda que la cualidad en cuestión pertenece ó no pertenece á la cosa. El nombre de la ley expresa el hecho de que no hay término medio; la respuesta debe de ser categórica: sí ó no. Supongamos que la cosa es *roca*, y *duro* la cualidad; entonces la roca debe ser ó dura ó no-dura. El oro debe ser ó blanco ó no-blanco; una línea debe ser ó recta ó no-recta; una acción debe ser ó virtuosa ó no-virtuosa. Aun cuando no sepamos el significado de los términos empleados, podemos, sin embargo, de acuerdo con la mencionada ley, formular aserciones relativas á esos términos. El lector podrá no saber, y de hecho los químicos no saben con certeza, si el *vanadio* es un metal ó no lo es; pero todos saben que debe ser ó un metal ó un no-metal. Algunos lectores no sabrán lo que es una cicloide, ó lo que es una curva isócrona; pero deben saber que una cicloide ó es una curva isócrona ó no es una curva isócrona.

La ley de la exclusión del medio no es tan evidente que no haga nacer plausibles objeciones. Se puede argüir, por ejemplo, que las rocas no son siempre ó duras ó blandas, pues hay un término medio: rocas que son á la par un poco duras y un poco blandas. Esta objeción señala una distinción de grande importancia lógica, y cuando se descuida se incurre en el sofisma. La ley de la exclusión del medio no afirma nada con respecto á *duro* y *blando*, solamente se refiere á *duro* y *no-duro*; si el lector sustituye blando por *no-duro*, confunde los términos **opuestos** con los **contradictorios**, confusión que es seria. Es muy posible que una cosa no sea ni dura ni blanda, sino un término medio; mas en este caso no puede llamarse

propriamente dura; de manera que la ley ya no es aplicable. De una manera análoga, el agua debe de ser caliente ó no-caliente; mas de esto no se sigue que el agua debe ser caliente ó fría. La alternativa no-caliente incluye evidentemente tanto los casos en que está fría el agua, como aquellos en que está á una temperatura media: ni caliente ni fría. Debemos, pues, distinguir cuidadosamente las **cuestiones de grado ó cantidad**, de las que se refieren meramente á un hecho lógico. Hay muchas alternativas cuando una cosa ó una cualidad puede existir en cantidades diferentes. El agua caliente puede tener, por ejemplo, una temperatura comprendida entre 70° y tal vez 120°. La misma cuestión se presenta exactamente en el razonamiento geométrico; pues Euclides en sus Elementos frecuentemente arguye partiendo de esta verdad, evidente por sí misma: que una línea debe ser mayor, igual ó menor que otra. Mientras que en lógica solamente se puede escoger una entre dos alternativas, en matemáticas se puede elegir una entre tres; así, si se compara una línea con otra, podrá ser

En lógica { mayor,
no-mayor,

y

En matemáticas { mayor
igual } no mayor.
menor

La tercera ley del pensamiento da margen á otra objeción más plausible, que se puede formular de esta manera: siendo *virtud* la cosa propuesta, y *triangular* la cualidad, la ley de la Exclusión del Medio nos pone en estado de afirmar de un golpe que la virtud es triangular ó no-triangular. Parece falso y absurdo á primera vista decir que una cosa inmaterial como la virtud, debe ser triangular ó no triangular; porque no tiene nada en común con las substancias materiales que ocupan espacio y á las cuales solamente pertenece la noción de figura. Pero lo absurdo nace, no de que la ley sea falsa, sino de una mala interpretación de la expresión *no-triangular*.

Si al decir que una cosa es "no-triangular," se implica que tiene alguna figura diferente de la triangular, la expresión no puede por de contado aplicarse á la virtud ni á nada inmaterial. Sin embargo, en la lógica estricta no es aceptable ese significado implicado: no-triangular comprende tanto las cosas que tienen una figura diferente de la triangular, como las que no tienen absolutamente figura. En este último significado se aplica el término no-triangular á las cosas inmatrimales.

Estas tres leyes, siendo universal y necesariamente verdaderas cualesquiera que sean las cosas á las que se apliquen, se convierten en el fundamento de todo razonamiento. Todo acto de razonamiento procede de ciertos juicios, y el acto del juicio consiste en comparar juntamente dos cosas ó dos ideas para descubrir si concuerdan ó difieren; es decir, para averiguar si son idénticas en algunas de sus cualidades. Las leyes del pensamiento nos dan á conocer la naturaleza de la identidad que forma la esencia de todo pensamiento. Pero en la operación del razonamiento ó discurso, necesitamos ciertas leyes adicionales que son axiomáticas ó evidentes por sí mismas y que pueden formularse de esta manera:

1. *Dos términos que concuerdan con un tercero concuerdan entre sí.*

2. *Dos términos de los cuales uno concuerda con un tercero y el otro no concuerda con el mismo término, no concuerdan entre sí.*

Estas verdades, evidentes por sí mismas, se llaman **cánones** ó principios fundamentales del silogismo, y son ciertas cualquiera que sea la especie de concordancia en cuestión. Al ejemplo que empleamos precedentemente, ejemplo en el que los términos "el metal más útil" y "el metal más barato" concordaban con el tercer término común "fierro," le es aplicable el primer cánón, y la concordancia consiste en una identidad completa. En el caso de la "tierra," los "planetas" y "cuerpos que giran en órbitas elípticas," la concordancia es menos completa, porque la tierra es solamente uno de los

muchos planetas conocidos, y los planetas son solamente una pequeña parte de todos los cuerpos celestes, tales como satélites, cometas, meteoros y estrellas dobles que se mueven en esas órbitas.

El segundo de los cánones se aplica á los casos en los cuales hay un desacuerdo ó una diferencia, como en el ejemplo siguiente:

Venus es un planeta.

Los planetas no son luminosos por sí mismos.

De consiguiente, Venus es no-luminoso.

La primera de estas proposiciones establece que existe cierta concordancia entre Venus y planeta, justamente como en el caso de la tierra, precedentemente considerado; pero la segunda proposición establece un desacuerdo entre planeta y cuerpos luminosos por sí mismos; de consiguiente inferimos un desacuerdo entre Venus y cuerpo luminoso por sí mismo. Pero debe observar cuidadosamente el lector, que *de dos desacuerdos no puede inferirse nada*. Si lo que sigue á continuación se presentara como un argumento, éste sería evidentemente absurdo:

Sirio no es planeta.

Los planetas no son luminosos por sí mismos.

De consiguiente, Sirio no es luminoso por sí mismo.

Tanto las premisas ó proposiciones que se dan como ciertas, así como la conclusión, son falsas; pues todas las estrellas fijas son luminosas por sí mismas ó brillan con luz propia. De hecho se puede establecer como tercer **cánón** que:

3. *Dos términos que no concuerdan con un tercero pueden concordar ó no concordar entre sí.*

Reglas evidentes por sí mismas y de índole exactamente parecida á la de estos tres cánones, constituyen la base de todo razonamiento matemático, y se llaman habitualmente axiomas. El primero de los axiomas de Euclides es que "cosas

iguales á una tercera son iguales entre sí;" y este axioma es cierto, ya sea que se aplique á la longitud de las líneas, á la magnitud de los ángulos, á las áreas, sólidos, números, grados, ó á cualquiera otra cosa susceptible de ser igual ó desigual á otra. Así, si las líneas **A** y **B**, son iguales á **C**, es evidente que esas tres líneas son iguales entre sí.



Euclides no da los axiomas que corresponden al segundo y tercer cánon, pero se usan realmente en la geometría. Así, si **A** es igual á **B**, pero **D** no es igual á **B**, se sigue que **A** no es igual á **D**, ó dos cosas de las cuales una es igual á una tercera y la otra desigual, son desiguales entre sí. Por último, **A** y **E** son dos líneas desiguales á **D**, y desiguales entre sí; mientras que **A** y **B** son dos líneas desiguales á **D**, mas iguales entre sí; así, se ve realmente que dos cosas desiguales á una tercera pueden ser ó no ser iguales entre sí.

De lo que precede se infiere ostensiblemente; que todo razonamiento exige que haya una concordancia por lo menos; si hay dos concordancias, se puede inferir una tercera; si hay una concordancia y una diferencia, se puede inferir una segunda diferencia; pero si hay dos diferencias solamente, no se puede entonces sacar ninguna conclusión. Estos principios evidentes por sí mismos servirán para explicar en la próxima lección algunas de las reglas del silogismo.

Sin embargo, los lógicos no se han limitado al empleo de estos cánones; sino que á menudo han formulado la misma verdad en una forma diferente; como sucede con el axioma llamado el *Dicta de omni et nullo*, de Aristóteles. Esta célebre frase latina significa "notas concernientes á todos y á ningun-

no," y el axioma, ó mejor dicho, el par de axiomas, se formulan habitualmente en las siguientes palabras:

Lo que se predica de un término distribuido ya sea afirmativa ó negativamente, se puede predicar de parecida manera de todo lo que esté contenido en ese término.

O con mayor brevedad:

Lo que pertenece á la clase más alta, pertenece también á la más baja.

Esto significa llanamente, en lenguaje vulgar, que lo que puede decirse de todas las cosas que formen una clase cualquiera, se puede decir de una ó de una parte cualquiera de esas cosas; y en segundo lugar, que lo que se puede negar de todas las cosas de una clase, se puede negar también de una de esas cosas ó de una parte cualquiera de las mismas. Cualquiera que sea lo que se diga de "todos los planetas," se podrá decir también de Venus, la Tierra, Júpiter ó cualquiera otro planeta; y como se puede decir que todos ellos giran en órbitas elípticas, se sigue que esto también se puede aseverar de Venus, la Tierra, Júpiter ó cualquiera otro planeta. Análogamente, conforme á la parte negativa de los dicta, si negamos que los planetas sean luminosos por sí mismos, y afirmamos que Júpiter es un planeta, podemos negar que Júpiter sea luminoso por sí mismo. Una poca de reflexión muestra que el dictum afirmativo es en realidad el primer cánon expresado en una forma menos general y completa, y que análogamente, el dictum negativo es el segundo cánon. Estos dicta de hecho sólo se aplican á aquellos casos de concordancia entre términos tales que uno de ellos sea el nombre de la clase más pequeña y el otro el de la clase más extensa que contiene á la primera. Causa extrañeza decir que la gran mayoría de los lógicos han pasado por alto los casos en los cuales un término concuerda con tal extensión con el otro que le es idéntico; pero este asunto no puede ser discu-

tido convenientemente en este libro. Lo trato en mi opúsculo intitulado *La sustitución de los semejantes*.¹

Algunos lógicos han sostenido que á las tres leyes llamadas leyes primarias del pensamiento, se debe agregar una cuarta llamada "Principio de la razón suficiente." Fué formulada por Leibnitz de la siguiente manera.

Nada sucede á no mediar una razón en virtud de la cual lo sucedido es como es y no de otra manera. Por ejemplo, si los dos platillos de una balanza son exactamente iguales por todos conceptos, lo propio que los brazos del fiel, colocando en esos platillos pesos iguales, éstos se harán equilibrio y la balanza permanecerá inmóvil, porque no hay ninguna razón para que se mueva más de un lado que del otro. Es ciertamente una asunción fundamental en la mecánica, que si un cuerpo está urgido por dos fuerzas perfectamente iguales y de direcciones diferentes, se tenderá á mover de la misma manera según esas dos direcciones diferentes; porque no hay razón para que se mueva más de un lado que del otro. Sin embargo, Mr. Mansel, Sir W. Hamilton y algunos otros, consideran que esta ley no tiene ningún lugar en lógica y que es hasta cuestionable que sea evidente por sí misma; y no es conveniente ni necesario discutir en este libro las cuestiones abiertas á la duda.

He usado en esta lección con tanta libertad la palabra **axioma**, que es de desear se depure su significado tanto como se pueda. Los filósofos no están perfectamente de acuerdo en lo que toca á la derivación ó al significado exacto de la palabra; procede ciertamente del verbo *ἀξίωω*, que equivale á *pensar como corresponde*. Generalmente denota una verdad evidente por sí misma, y tan elemental, que debe aceptarse como cierta; y como no puede ser probada por medio de otra verdad más sencilla, debe tomarse como la base del razonamiento. En matemáticas se usa claramente en este sentido. Véanse las *Lecturas sobre lógica*, de Hamilton, lecturas 5 y 6.

¹ Macmillan & Co. 1869.

LECCIÓN XV.

LAS REGLAS DEL SILOGISMO.

El silogismo es el nombre común de la inferencia mediata, es decir de la inferencia que se hace con la ayuda de un término medio y que debe distinguirse de la inferencia inmediata, que es la que se efectúa sin el auxilio de un tercer término ó término medio.

Tenemos el hábito de emplear un **término medio**, siempre que estamos imposibilitados para comparar directamente dos cosas. No podemos comparar los tamaños relativos de dos salas, colocando una al lado de otra, pero podemos medirlas con una vara ó con alguna otra medida adecuada, que constituya una común medida; y así estaremos en situación de conocer con exactitud sus dimensiones relativas. Si tenemos dos porciones de género de algodón y necesitamos compararlas, no es menester aplicar toda una porción á la otra, sino que se corta una muestra y si esta muestra concuerda ó no con la otra porción, las dos porciones de género concorderán ó serán diferentes.

La función del término medio en el silogismo es muy parecida al papel que desempeña en los precedentes ejemplos el término medio de comparación, mas no es exactamente la misma. Supongamos, por ejemplo, que queremos asegurar si las "ballenas son ó no son vivíparas," y que no se nos ha presentado la oportunidad de observar el hecho directamente; sin embargo, podemos demostrar que las ballenas son vivíparas, si concedemos la verdad de las proposiciones: "Todas las ballenas son mamíferos," y "Todos los mamíferos son vivíparas." De estas proposiciones se sigue que "Todas las ballenas son vivíparas;" y la inferencia como inferencia es válida cualquiera que sea el significado que se atribuya á las

tido convenientemente en este libro. Lo trato en mi opúsculo intitulado *La sustitución de los semejantes*.¹

Algunos lógicos han sostenido que á las tres leyes llamadas leyes primarias del pensamiento, se debe agregar una cuarta llamada "Principio de la razón suficiente." Fué formulada por Leibnitz de la siguiente manera.

Nada sucede á no mediar una razón en virtud de la cual lo sucedido es como es y no de otra manera. Por ejemplo, si los dos platillos de una balanza son exactamente iguales por todos conceptos, lo propio que los brazos del fiel, colocando en esos platillos pesos iguales, éstos se harán equilibrio y la balanza permanecerá inmóvil, porque no hay ninguna razón para que se mueva más de un lado que del otro. Es ciertamente una asunción fundamental en la mecánica, que si un cuerpo está urgido por dos fuerzas perfectamente iguales y de direcciones diferentes, se tenderá á mover de la misma manera según esas dos direcciones diferentes; porque no hay razón para que se mueva más de un lado que del otro. Sin embargo, Mr. Mansel, Sir W. Hamilton y algunos otros, consideran que esta ley no tiene ningún lugar en lógica y que es hasta cuestionable que sea evidente por sí misma; y no es conveniente ni necesario discutir en este libro las cuestiones abiertas á la duda.

He usado en esta lección con tanta libertad la palabra **axioma**, que es de desear se depure su significado tanto como se pueda. Los filósofos no están perfectamente de acuerdo en lo que toca á la derivación ó al significado exacto de la palabra; procede ciertamente del verbo *ἀξίωω*, que equivale á *pensar como corresponde*. Generalmente denota una verdad evidente por sí misma, y tan elemental, que debe aceptarse como cierta; y como no puede ser probada por medio de otra verdad más sencilla, debe tomarse como la base del razonamiento. En matemáticas se usa claramente en este sentido. Véanse las *Lecturas sobre lógica*, de Hamilton, lecturas 5 y 6.

¹ Macmillan & Co. 1869.

LECCIÓN XV.

LAS REGLAS DEL SILOGISMO.

El silogismo es el nombre común de la inferencia mediata, es decir de la inferencia que se hace con la ayuda de un término medio y que debe distinguirse de la inferencia inmediata, que es la que se efectúa sin el auxilio de un tercer término ó término medio.

Tenemos el hábito de emplear un **término medio**, siempre que estamos imposibilitados para comparar directamente dos cosas. No podemos comparar los tamaños relativos de dos salas, colocando una al lado de otra, pero podemos medirlas con una vara ó con alguna otra medida adecuada, que constituya una común medida; y así estaremos en situación de conocer con exactitud sus dimensiones relativas. Si tenemos dos porciones de género de algodón y necesitamos compararlas, no es menester aplicar toda una porción á la otra, sino que se corta una muestra y si esta muestra concuerda ó no con la otra porción, las dos porciones de género concorderán ó serán diferentes.

La función del término medio en el silogismo es muy parecida al papel que desempeña en los precedentes ejemplos el término medio de comparación, mas no es exactamente la misma. Supongamos, por ejemplo, que queremos asegurar si las "ballenas son ó no son vivíparas," y que no se nos ha presentado la oportunidad de observar el hecho directamente; sin embargo, podemos demostrar que las ballenas son vivíparas, si concedemos la verdad de las proposiciones: "Todas las ballenas son mamíferos," y "Todos los mamíferos son vivíparas." De estas proposiciones se sigue que "Todas las ballenas son vivíparas;" y la inferencia como inferencia es válida cualquiera que sea el significado que se atribuya á las

palabras vivíparo y mamífero. En el caso considerado "mamífero" es el término medio.

El nombre **silogismo** significa el acto de unir mentalmente dos proposiciones, y se deriva de las voces griegas *σύν*, con, y *λόγος*, pensamiento ó razón. Así, es exactamente equivalente á la palabra *computación*, que quiere decir pensar juntamente (latín, *con*, junto, y *puto*, pensar), y que se usa como sinónimo de cálculo. En un silogismo se unen mentalmente dos *premisas* ó proposiciones que se adelantan de tal manera, que de ellas podemos sacar ó inferir por medio del término medio que contienen, una tercera proposición llamada *conclusión*. El silogismo se puede, pues, definir, diciendo que es el acto mental por el cual de dos proposiciones dadas pasamos á una tercera proposición, cuya verdad se sigue necesariamente de la de las dos proposiciones dadas. Cuando el argumento se expresa verbalmente de una manera completa, se llama concretamente silogismo.

Las reglas especiales del silogismo están fundadas sobre las leyes del pensamiento y los cánones considerados en la precedente lección. Sirven para enseñarnos en qué circunstancias se puede inferir una proposición de otras dos proposiciones; son ocho las reglas y á renglón seguido se enuncian:

1. *Todo silogismo tiene tres y solamente tres términos.*

Estos términos se llaman: término mayor, término menor y término medio.

2. *Todo silogismo contiene tres y solamente tres proposiciones.*

Estas proposiciones se llaman: premisa mayor, premisa menor y conclusión.

3. *El término medio debe distribuirse por lo menos una vez, y no debe ser ambiguo.*

4. *Ningún término debe distribuirse en la conclusión, á no ser que esté distribuido en alguna de las premisas.*

5. *De premisas negativas nada se infiere.*

6. *Si una de las premisas es negativa, la conclusión debe ser negativa; y vice versa, para probar una proposición negativa, debe ser negativa alguna de las premisas.*

De las precedentes reglas se infieren dos reglas subordinadas, que no obstante eso es conveniente formular á un tiempo.

7. *De dos premisas particulares no se puede sacar ninguna conclusión.*

8. *Si una de las premisas es particular, la conclusión debe serlo también.*

Todas estas reglas tienen tan extremada importancia, que es de desearse que el estudiante no solamente adquiera una inteligencia cabal de su significado y verdad, sino que también las grabe fielmente en la memoria.

Como el silogismo estriba en comparar dos términos por medio de un tercero, el término medio, no podrá haber, por supuesto, menos de tres términos, ni puede ser mayor el número. En efecto, si hubiese cuatro términos, simbolizados por **A, B, C, D**, y si comparamos **A** con **B** y **C** con **D**, resultará ó que no tenemos absolutamente ningún medio común entre **A** y **D**, ó que será necesario hacer figurar un segundo silogismo, de manera que se puedan comparar primeramente **A** y **C** con **B**, y luego **A** y **D** con **C**.

El **término medio** se puede siempre conocer por este solo hecho: no se presenta nunca en la conclusión. El **término mayor** es siempre el predicado de la conclusión, y el **menor** el sujeto. Estos términos se llaman como se ha dicho, porque en la proposición universal afirmativa (**A**), el predicado es un término de mayor extensión que el sujeto; así, en la proposición "Todos los hombres son mortales," el predicado incluye no solamente á los hombres sino también á los demás animales; y es obvio que es un término mayor ó de mayor extensión que el sujeto hombres.

Por otra parte, el silogismo necesariamente se compone de una premisa llamada la mayor, en la cual se comparan simultáneamente los términos mayor y medio; de una segunda premisa llamada la menor, y que de un modo análogo compara los términos menor y medio; y por último, de una con-

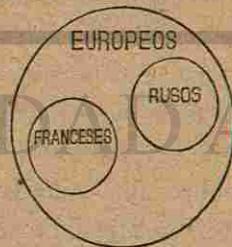
clusión que contiene solamente los términos mayor y menor. La premisa mayor se coloca antes que la menor en el silogismo estrictamente correcto; mas en el habla y en la escritura ordinarias, rara vez se observa esta regla: y siempre seguirá siendo premisa mayor la que contenga el término mayor, cualquiera que sea su posición en el silogismo.

La tercera regla es de grande importancia, porque nacen de su no observancia muchos sofismas. Entiéndese por término medio *distribuido* por lo menos una sola vez en las premisas, que en una de las premisas, si no es que en ambas, se hace referencia á todo el término tomado universalmente, es decir, en toda su extensión. Las dos proposiciones:

Todos los franceses son europeos,
Todos los rusos son europeos,

no distribuyen absolutamente el término medio; porque ambas proposiciones son afirmativas, y las proposiciones de esta clase tienen predicados no distribuidos. Es ostensible que los franceses son una parte solamente de los europeos, y los rusos otra, como se puede mostrar por el método de Euler, fig. 6; de modo que no hay en realidad término medio.

Fig. 6.

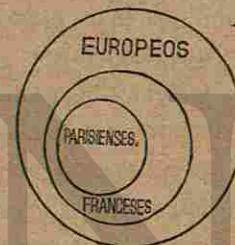


Esas proposiciones conceden igualmente el que los rusos sean ó no sean franceses; pues ya sea que se corten ó no se corten los círculos interiores, siempre estarán situados dentro del círculo mayor que representa á los europeos. Consideremos además las dos proposiciones:

Todos los franceses son europeos,
Todos los parisienses son europeos,

éstas no nos autorizan para inferir que todos los parisienses son europeos. Pues aunque por de contado se sepa que todos los parisienses están incluidos entre los franceses, las premisas permiten que se coloquen en un lugar cualquiera, siempre que esté en el interior del círculo de los europeos. Se ve, por este ejemplo, que las premisas y la conclusión de una argumentación aparente, pueden ser ciertas, y con todo, ser falaz la argumentación.

Fig. 7.



La parte de la tercera regla que se refiere á un **término ambiguo**, á duras penas requiere explicación. Se ha establecido ya en la lección IV que un término ambiguo es aquel que tiene dos significados diferentes, que implican diferentes connotaciones, y en realidad equivalen á dos términos diferentes, que se escriben de la misma manera, y que por eso se toman equivocadamente y con facilidad uno por otro. Así, si de las proposiciones "todos los metales son elementos," "el bronce es metal," inferimos que "el bronce es un elemento," cometemos un sofisma, puesto que usamos el término *metal* en dos acepciones diferentes: en una de ellas significa las sustancias simples y puras que los químicos conocen con el nombre de metales; mientras que en la otra acepción significa una mixtura de metales que en la química se llama liga, y que en las artes se designa habitualmente con el nom-

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
ADD. 1625 MONTERREY, MEXICO

bre de metal. En muchos de los ejemplos que se encuentran en los tratados de lógica, es obvia la ambigüedad del término medio; mas el lector debe estar preparado para encontrar casos en los que se presenten ambigüedades extremadamente sutiles y difíciles de resolver. Así, se puede argüir diciendo que puesto que "lo que es recto debe ser apoyado por la ley, y que la caridad es recta, la caridad de consiguiente debe ser apoyada por la ley." Es evidente que en esta argumentación, *recto* se aplica en un caso á lo que la conciencia aprueba, y en el otro á lo que la opinión pública sostiene como necesario para bien de la sociedad.

Prohíbe la cuarta regla distribuir en la conclusión términos que no estén distribuídos en las premisas. Como el único fin del silogismo es probar la conclusión por medio de las premisas, es obvio que no podemos formular ninguna aserción con respecto á una cosa cualquiera, á no ser que se haga mención de esta cosa en las premisas, de un modo tal, que sirva de garantía á la conclusión. Así, si argüimos diciendo que "puesto que muchas naciones son capaces de gobernarse por sí mismas, y que las naciones capaces de ese gobierno no deben recibir leyes de un gobierno despótico, ninguna nación, de consiguiente, debe recibir leyes de un gobierno despótico," claramente propasaríamos el contenido de nuestras premisas. El término menor *muchas naciones* es particular en la menor y no debe tomarse universalmente en la conclusión. Las premisas solamente garantizan una aserción relativa á las muchas naciones capaces de gobernarse por sí mismas. El argumento precedente es pues falaz; se llama técnicamente **extensión ilícita del término menor**, significando con esto que se ha tratado impropriamente el término menor.

Contravenciones á la cuarta regla, como la que se acaba de indicar, es muy fácil descubrirlas, y de consiguiente rara es la vez que se cometen.

Mas una *extensión ilícita* ó empleo impropio del término mayor es más común, porque no es tan á las claras ilegítima.

Si argüimós diciendo que "como todos los anglo-sajones aman la libertad y los franceses no son anglo-sajones, de consiguiente los franceses no aman la libertad," la falacia es asaz manifiesta; mas si no se conoce la lógica no será fácil dar una explicación clara del sofisma. Es ostensible que el término mayor *aman la libertad*, no está distribuído en la mayor; así es que se debe suponer que los anglo-sajones son solamente una parte de los que aman la libertad. De consiguiente, la exclusión de los franceses de la clase anglo-sajones, no causa la exclusión de los franceses de la clase los que aman la libertad (Véase la fig. 8). Siendo negativa la conclusión de la

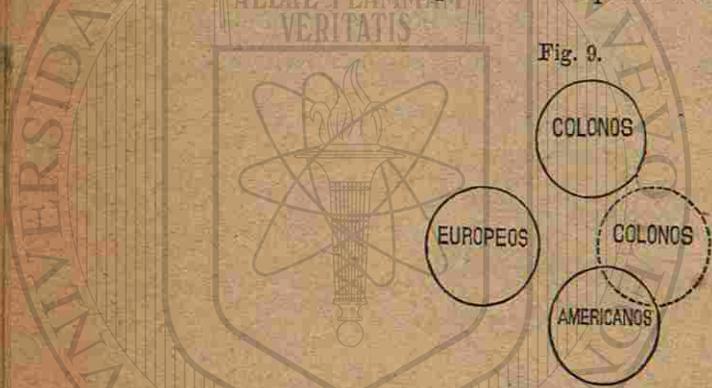
Fig. 8.



falsa argumentación precedente, distribuye su predicado, que es el término mayor; y como éste no está distribuído en la premisa mayor, se habrá incurrido en el sofisma de **mayor ilícita**, como se puede denominar compendiosamente este sofisma. La argumentación siguiente es un ejemplo más obscuro del mismo sofisma: "Pocos estudiantes son capaces de sobresalir en muchas ramas del conocimiento, y los que de esa suerte sobresalen, son dignos de encomio; de consiguiente, pocos estudiantes son dignos de encomio." La palabra "pocos" tiene en este caso el doble significado ya explicado en otra parte; significa que unos pocos son etc., y los restantes no lo son. Así, la conclusión es en realidad negativa y distribuye de consiguiente el término mayor "dignos de encomio." Mas es claro que este término mayor no está distribuído en la premisa mayor, la que meramente afirma que los

que pueden sobresalir en muchas ramas del conocimiento son dignos de encomio; mas no prejuzga nada con respecto á los demás estudiantes.

La quinta regla está fundada evidentemente en el principio indicado en la lección precedente, que solamente puede haber inferencia cuando haya acuerdo, y que en dos diferencias no puede basarse ningún razonamiento. Dos términos, como reza el segundo cánón, pueden ambos diferir de un término comun, y con todo, pueden ó no pueden diferir entre sí. Así,



si consideramos las proposiciones: los americanos no son europeos, y los oriundos de Virginia no son europeos, se ve que ambos términos, mayor y menor, no concuerdan con el término medio europeos; y que sin embargo concuerdan entre sí. En otros casos pueden ser enteramente ciertas las dos premisas negativas, y ser una cuestión completamente incierta saber si los términos mayor ó menor concuerdan ó no concuerdan. Así, por ejemplo, es cierto que los colonos no son europeos, y que los americanos no son europeos; mas esto no nos autoriza para inferir que los colonos son ó no son americanos. Las dos premisas negativas están representadas en la fig. 9, excluyendo del círculo de los europeos los círculos de los colonos y de los americanos; pero esta exclusión se puede llevar también á efecto ya sea que los colonos y americanos coincidan parcial ó totalmente, ó que absolutamente no coin-

cidan. La contravención de esta regla del silogismo se puede designar convenientemente con el nombre: falacia ó sofisma de **premisas negativas**. Sin embargo, no debe suponerse que la mera ocurrencia en una proposición de una partícula negativa (no) hace á la proposición negativa en la forma considerada en esta regla. Así, el argumento

“Lo que no es compuesto es un elemento.
El oro no es compuesto;
De consiguiente, el oro es un elemento.”

encierra en ambas premisas negaciones, y es válido sin embargo, porque la negación en ambos casos afecta al término medio, que es en realidad el término negativo *no-compuesto*.

La verdad de la sexta regla depende del axioma, que si dos términos concuerdan con un tercero, concuerdan entre sí; de donde evidentemente se infiere, recordando que una proposición negativa asevera un desacuerdo, que no se puede sacar de premisas realmente afirmativas una conclusión negativa. El axioma negativo correspondiente impide que se saque de premisas que en realidad son negativas una conclusión afirmativa. Sin embargo, solamente la práctica pondrá al estudiante en situación de aplicar con certeza ésta y las precedentes reglas del silogismo, pues las varias formas de expresión ocultan y disfrazan al sofisma. Se dan al fin del libro numerosos ejemplos por medio de los cuales puede adquirir el estudiante cierta facilidad para analizar los argumentos.

Las reglas restantes del silogismo, que son la 7ª y la 8ª, no son en manera alguna evidentes por sí mismas; son de hecho *corolarios* de las seis primeras reglas, es decir, *consecuencias* que de ellas se siguen. Haremos ver, de consiguiente, en una lección venidera, que son legítimas consecuencias. La contravención de la regla 7ª puede llamarse *falacia de proposiciones particulares*, y la de la 8ª, *falacia de una conclusión universal sacada de premisas particulares*; pero estas falacias se pueden resolver en realidad en las falacias de extensión ilícita ó de término medio no distribuido.

Para conocer muchos detalles relativos á las opiniones formadas sobre el silogismo por Aristóteles y los escolásticos, véanse las numerosas notas críticas de la edición del *Artis logicae rudimenta*, de Aldrich, formada por Mansel, 2ª ed. Oxford, 1852.

LECCION XVI.

LOS MODOS Y LAS FIGURAS DEL SILOGISMO.

Poseemos ya plenamente los principios del razonamiento y las reglas fundadas en ellos, por medio de las cuales podemos distinguir un silogismo verdadero de otro que solamente lo es en la apariencia; y nuestra tarea en la lección actual se reduce á dar á conocer las diferentes formas ó modos según los cuales se puede presentar el procedimiento de la inferencia mediata ó silogismo. Sabemos que todo argumento silogístico debe contener tres proposiciones y tres términos diferentes, cada uno de los cuales se encuentra dos veces en esas proposiciones. Cada una de las proposiciones del silogismo puede ser, como hasta ahora se sabe, afirmativa ó negativa, universal ó particular; así es que no será difícil calcular todas las variedades posibles de modos según los cuales se puede construir de una manera conceptible un silogismo. En suma, se puede tomar como premisa mayor cualquiera de las cuatro proposiciones **A, E, I** ú **O**, unir á esa premisa como menor una cualquiera de las proposiciones de la misma forma y añadir como conclusión una cualquiera de esas mismas proposiciones. Así obtendremos una serie de combinaciones ó modos de unir las letras **A, E, I, O**, de los cuales á continuación se escriben unos cuantos;

AAA	AEA	AIA	AOA	EAA	EEA
AAE	AEE	AIE	AOE	EAE	EEE
AAI	AEI	AII	AOI	EAI	EII
AAO	AEO	AIO	AOO	EAO	&c.

Es obvio que hay del todo $4 \times 4 \times 4 = 64$ de esas combinaciones, de las cuales 23 solamente se han dado en lo que antecede. El estudiante puede fácilmente escribir el remanente prosiguiendo sistemáticamente los mismos cambios de letras. Así, empezando con **AAA**, se cambia la letra de la derecha en **E, I** y **O**, y luego se hace la misma cosa comenzando por **AEA**, en lugar de la primera combinación; después de haber cambiado de lugar la letra media de todos los modos posibles, empezamos á cambiar la letra de la izquierda. Tenemos que repetir en cada uno de estos cambios todos los diez y seis cambios de las otras letras; así, pues, es obvio que habrá del todo 64 modos diferentes de concebir dispuestas las proposiciones en silogismos.

Cada uno de estos grupos ternarios de proposiciones se llama **modo** ó forma del silogismo (latín *modus*, forma); y tenemos que examinar cuántas de esas formas se pueden realmente emplear en los argumentos válidos, distinguiéndoles de los que infrinjan una ó más reglas del silogismo. Así, el modo **AEA** quebranta la regla 6ª, que si una de las premisas es negativa, la conclusión debe serlo también; **AIE** infringe la parte conversa ó recíproca de la misma regla, que una conclusión negativa solamente se puede probar por medio de una premisa negativa; mientras que **EEA, EEE**, quebrantan la regla 5ª, que nos veda absolutamente razonar partiendo de dos premisas negativas. Se pueden idear fácilmente ejemplos de uno cualquiera de esos modos; así, por **AEA** se puede tomar esta argumentación:

Todos los austriacos son europeos,
Ningún australiano es europeo;

De consiguiente, todos los austriacos son austriacos.
Muchos de los 64 modos concebibles quedan excluidos por las reglas 7ª y 8ª del silogismo. Así, **AIA** y **EIE** quebrantan la regla de que si una premisa es particular, la conclusión debe serlo igualmente; mientras que **IIA, IOO, OIO** y mu-

Para conocer muchos detalles relativos á las opiniones formadas sobre el silogismo por Aristóteles y los escolásticos, véanse las numerosas notas críticas de la edición del *Artis logicae rudimenta*, de Aldrich, formada por Mansel, 2ª ed. Oxford, 1852.

LECCION XVI.

LOS MODOS Y LAS FIGURAS DEL SILOGISMO.

Poseemos ya plenamente los principios del razonamiento y las reglas fundadas en ellos, por medio de las cuales podemos distinguir un silogismo verdadero de otro que solamente lo es en la apariencia; y nuestra tarea en la lección actual se reduce á dar á conocer las diferentes formas ó modos según los cuales se puede presentar el procedimiento de la inferencia mediata ó silogismo. Sabemos que todo argumento silogístico debe contener tres proposiciones y tres términos diferentes, cada uno de los cuales se encuentra dos veces en esas proposiciones. Cada una de las proposiciones del silogismo puede ser, como hasta ahora se sabe, afirmativa ó negativa, universal ó particular; así es que no será difícil calcular todas las variedades posibles de modos según los cuales se puede construir de una manera conceptible un silogismo. En suma, se puede tomar como premisa mayor cualquiera de las cuatro proposiciones **A, E, I** ú **O**, unir á esa premisa como menor una cualquiera de las proposiciones de la misma forma y añadir como conclusión una cualquiera de esas mismas proposiciones. Así obtendremos una serie de combinaciones ó modos de unir las letras **A, E, I, O**, de los cuales á continuación se escriben unos cuantos;

AAA	AEA	AIA	AOA	EAA	EEA
AAE	AEE	AIE	AOE	EAE	EEE
AAI	AEI	AII	AOI	EAI	EII
AAO	AEO	AIO	AOO	EAO	&c.

Es obvio que hay del todo $4 \times 4 \times 4 = 64$ de esas combinaciones, de las cuales 23 solamente se han dado en lo que antecede. El estudiante puede fácilmente escribir el remanente prosiguiendo sistemáticamente los mismos cambios de letras. Así, empezando con **AAA**, se cambia la letra de la derecha en **E, I** y **O**, y luego se hace la misma cosa comenzando por **AEA**, en lugar de la primera combinación; después de haber cambiado de lugar la letra media de todos los modos posibles, empezamos á cambiar la letra de la izquierda. Tenemos que repetir en cada uno de estos cambios todos los diez y seis cambios de las otras letras; así, pues, es obvio que habrá del todo 64 modos diferentes de concebir dispuestas las proposiciones en silogismos.

Cada uno de estos grupos ternarios de proposiciones se llama **modo** ó forma del silogismo (latín *modus*, forma); y tenemos que examinar cuántas de esas formas se pueden realmente emplear en los argumentos válidos, distinguiéndoles de los que infrinjan una ó más reglas del silogismo. Así, el modo **AEA** quebranta la regla 6ª, que si una de las premisas es negativa, la conclusión debe serlo también; **AIE** infringe la parte conversa ó recíproca de la misma regla, que una conclusión negativa solamente se puede probar por medio de una premisa negativa; mientras que **EEA, EEE**, quebrantan la regla 5ª, que nos veda absolutamente razonar partiendo de dos premisas negativas. Se pueden idear fácilmente ejemplos de uno cualquiera de esos modos; así, por **AEA** se puede tomar esta argumentación:

Todos los austriacos son europeos,
Ningún australiano es europeo;

De consiguiente, todos los austriacos son austriacos.
Muchos de los 64 modos concebibles quedan excluidos por las reglas 7ª y 8ª del silogismo. Así, **AIA** y **EIE** quebrantan la regla de que si una premisa es particular, la conclusión debe serlo igualmente; mientras que **IIA, IOO, OIO** y mu-

chos otros, infringen la regla relativa á que de dos premisas particulares nada se infiere. Algunas combinaciones de proposiciones pueden quebrantar más de una regla; así, en **OOO** ambas premisas son negativas y particulares, **OOA** viola además la regla 6ª. Es un ejercicio admirable para adiestrarse en el uso de las reglas silogísticas, escribir las 64 combinaciones é ir descartando las que quebranten alguna regla; prosiguiendo sistemáticamente esta tarea, no es tan dilatada ni fastidiosa como verosímilmente parece. Se encontrará que solamente hay doce modos que se sustraen á la exclusión, y pueden considerarse hasta aquí como buenas formas de razonamiento; estas formas son:

AAA	EAE	IAI	OAO
AAI	EAO	(IEO)	
AEE	EIO		
AEO			
AII			
AOO			

Sin embargo, de estas formas **IEO** se tendrá presto que descartar, porque se encontrará que en realidad quebranta la 4ª regla, é implica una extensión ilícita del término mayor. Hay, pues, solamente *once* modos de silogismo realmente válidos; de los sesenta y cuatro modos podemos dar cuenta de esta manera:

Excluidos por	Núm. de modos.
Premisas negativas, regla 5.....	16
Premisas particulares „ 7.....	12
Una premisa negativa „ 6.....	12
Una premisa particular „ 8.....	8
Conclusión negativa „ 6.....	4
Mayor ilícita „ 4.....	1
Total excluído.....	53
Modos válidos.....	11
Total.....	64

No hemos agotado todavía todas las variedades posibles del silogismo, pues solamente hemos determinado el carácter afirmativo ó negativo, general ó particular de las proposiciones; mas no hemos decidido de qué manera se pueden disponer los términos en las proposiciones. El término mayor debe ser el predicado de la conclusión; pero puede ser sujeto ó predicado de la mayor; y análogamente, el término menor ó sujeto de la conclusión, puede ser sujeto ó predicado de la menor. De aquí nacen cuatro diferentes maneras de disponer los términos, llamadas **figuras**. Estas cuatro figuras del silogismo se ponen de manifiesto en el siguiente esquema:

	1ª fig.	2ª fig.	3ª fig.	4ª fig.
Premisa mayor	<i>YX</i>	<i>XY</i>	<i>YX</i>	<i>XY</i>
„ menor	<i>ZY</i>	<i>ZY</i>	<i>YZ</i>	<i>YZ</i>
Conclusión	<i>ZX</i>	<i>ZX</i>	<i>ZX</i>	<i>ZX</i>

X denota el término mayor,
Y „ „ „ medio,
Z „ „ „ menor.

Estas figuras se deben confiar cuidadosamente á la memoria, lo que se hará más bien notando qué posición ocupa el término medio. *Primeramente* este término se presenta como sujeto en la mayor en la primera figura; *en segundo lugar* como predicado en ambas premisas en la segunda figura; *de nuevo* se presenta *primero* como sujeto en ambas premisas en la tercera figura, y en una posición intermedia en la cuarta. En la conclusión tienen por supuesto un lugar fijo los términos mayor y menor, y cuando el término medio se coloca una vez correctamente en cualquiera figura, el silogismo se puede completar fácilmente.

El lector no quedará muy complacido cuando sepa que cada uno de los once modos válidos se tendrán que examinar separadamente en cada una de las cuatro figuras, de modo que hay todavía 44 casos posibles, de los que se escogitarán

los silogismos válidos. Así, el modo **AEE** será en la primera figura:

Toda *Y* es *X*,
Ninguna *Z* es *Y*;
De consiguiente ninguna *Z* es *X*.

Este silogismo infringe la 4ª regla: es un sofisma de mayor ilícita; porque *X* está distribuido en la conclusión, que es una proposición negativa, y no lo está en la mayor. El modo considerado será válido en la segunda figura:

Toda *X* es *Y*,
Ninguna *Z* es *Y*;
De consiguiente, ninguna *Z* es *X*.

En la tercera figura se convierte en

Toda *Y* es *X*
Ninguna *Y* es *Z*
Ninguna *Z* es *X*;

y de nuevo se quebranta la 4ª regla, en lo que respecta al término mayor. Por último, en la cuarta figura es válido, como puede persuadirse fácilmente el lector.

Cuando se han escogitado entre los 44 modos posibles todos los válidos, se encuentran del todo 24, que son los siguientes:

MODOS VÁLIDOS DEL SILOGISMO.

Primera figura.	Segunda figura.	Tercera figura.	Cuarta figura.
AAA	EAE	AAI	AAI
EAE	AEE	IAI	AEE
AII	EIO	AII	IAI
EIO	AOO	EAO	EAO
		OAO	EIO
(AAI)	(EAO)	EIO	
(EAO)	(AEO)		(AEO)

De los modos precedentes se han puesto aparte cinco y se han encerrado entre paréntesis; porque aun cuando sean válidos, son de poco, ó mejor dicho, de ningún uso. Se dice que tienen una **conclusión debilitada**, porque la conclusión es particular cuando pudo haberse sacado una general. Así, **AAI** está representado en la primera figura por el ejemplo:

Todas las substancias materiales gravitan,
Todos los metales son substancias materiales;
De consiguiente, algunos metales gravitan.

Es ostensible que la conclusión solamente establece parte de la verdad, y que en realidad *todos los metales gravitan*. Actualmente esa conclusión no es errónea, porque debe recordarse cuidadosamente que la afirmación de una proposición particular subalterna no niega la verdad de la proposición general correspondiente. Es enteramente cierto que *algunos metales gravitan*, pero lo es porque todos los metales gravitan. Mas cuando se pueda probar de un modo tan expedito como el precedente, que *todos los metales gravitan*, es de desearse que se adopte esta conclusión. Si de acuerdo con la mayoría de los lógicos, pasamos por alto los cinco modos del silogismo que tienen conclusiones debilitadas, quedarán solamente diez y nueve que son á la par válidos y útiles. Se darán á conocer en la próxima lección ciertos versos nemónicos, ideados por los antiguos para fijar en la memoria de la gran mayoría de los lectores esos diez y nueve modos; entretanto, el lector podrá coleccionar las siguientes observaciones concernientes al carácter particular de cada una de las figuras del silogismo, de la exposición que ya se hizo de los modos.

La primera figura es la única que prueba la proposición **A** ó que tiene á **A** como conclusión. Es también la única figura que puede probar una cualquiera de las cuatro proposiciones **A**, **E**, **I**, **O**. Por lo que atañe á las premisas se debe observar con especialidad que la premisa mayor siempre es universal (**A** ó **E**), y la menor afirmativa (**A** ó **I**); esta par-

ticularidad será ulteriormente considerada en la lección próxima.

La segunda figura sólo prueba conclusiones negativas (**E** ú **O**), y la razón es notoria. Como en esta figura el término medio es predicado en ambas premisas, si éstas son afirmativas, el término medio no estará distribuido y se cometerá el sofisma de término medio no distribuido, ya ejemplificado. Se sigue que una de las premisas debe ser negativa y por de contado una sola; así es que de los términos mayor y menor, uno de ellos solamente se debe incluir enteramente en el término medio ó excluir enteramente de ese término, y al propio tiempo el otro se debe excluir ó incluir parcialmente por lo menos. Para esclarecer este punto, supongamos que **X**, **Y**, **Z**, representan, como anteriormente, los términos mayor, medio y menor del silogismo; los cuatro modos de la figura considerada serán de consiguiente:

EAE

Ninguna *X* es *Y*
 Toda *Z* es *Y*
 ∴ Ninguna *Z* es *X*

AEE

Toda *X* es *Y*
 Ninguna *Z* es *Y*
 ∴ Ninguna *Z* es *X*

EIO

Ninguna *X* es *Y*
 Alguna *Z* es *Y*
 ∴ Alguna *Z* no es *X*

AOO

Toda *X* es *Y*
 Alguna *Z* no es *Y*
 ∴ Alguna *Z* no es *X*

La naturaleza de los modos de la segunda figura se pone claramente de manifiesto por medio de las siguientes figuras:

Fig. 10.

(Cesare.)

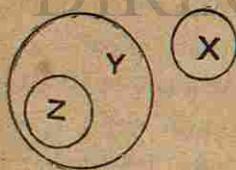


Fig. 11.

(Camestres.)

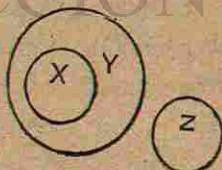
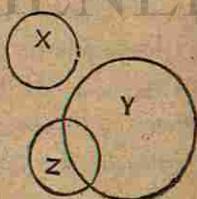


Fig. 12.

(Festino)



Se debe observar también que en la segunda figura la premisa menor puede ser una cualquiera de las cuatro proposiciones **A**, **E**, **O**, **I**.

La tercera figura sólo prueba proposiciones particulares (**I** ú **O**), y siempre tiene como premisa menor á una proposición afirmativa (**A** ó **I**). Contiene también el mayor número de modos, pues la conclusión no es débil en ningún caso.

La cuarta figura se considera como no natural y relativamente inútil, porque los mismos argumentos se pueden disponer mejor en la forma de la primera figura, con la que tiene la cuarta ciertos puntos de semejanza. Así, ésta prueba todas las proposiciones con excepción de **A**, á saber, **E**, **I**, **O**, y su primer modo **AII** es en realidad una forma debilitada del modo **AAA** de la primera. Muchos lógicos, incluyendo entre los coetáneos á Sir W. Hamilton, han desechado enteramente el uso de la cuarta figura.

Es evidente que las varias figuras del silogismo tienen propiedades diferentes, y han pensado los lógicos que cada figura se adapta mejor á ciertas miras especiales. Un lógico alemán, Lambert, expone concisamente como sigue esas diferentes miras: "La primera figura se adapta al descubrimiento ó prueba de las propiedades de una cosa; la segunda al descubrimiento ó prueba de las propiedades entre las cosas; la tercera al descubrimiento ó prueba de los ejemplos y excepciones; la cuarta al descubrimiento ó exclusión de las diferentes especies de un género."

Se puede agregar que los modos Cesare y Camestres se usan á menudo para confutar una aserción, porque dan una conclusión universal negativa, fundada en la exclusión de una clase de otra. Así, si alguno quisiera probar que la luz está compuesta de partículas materiales, se le podría oponer la argumentación siguiente:

"Las partículas materiales comunican un impulso á todo objeto chocado por ellas,

“La luz no comunica un impulso á todo objeto chocado por ella;

“De consiguiente, la luz no se resuelve en partículas materiales.”

Los modos Baroko y Festino son menos usados; mas permiten que se establezcan conclusiones particulares. Sin embargo, cuando se quieren oponer objeciones ó establecer excepciones á una aserción general, que son en verdad los medios naturales de combatirla, empleamos la tercera figura. La aserción “Todos los metales son sólidos,” se confutará con una excepción, el *mercurio*, de esta manera:

El mercurio no es sólido,

El mercurio es un metal;

De consiguiente, algún metal no es sólido.

Si alguno aseverase que lo que es incomprendible no puede existir, se le podría oponer la siguiente argumentación: El infinito es incomprendible, mas el infinito existe ciertamente, porque no se puede explicar de otro modo la naturaleza de una línea curva ó la de una cantidad que varía continuamente, de consiguiente, algo que es incomprendible existe. En este caso, una sola excepción es suficiente para negar enteramente la verdad de la proposición, que significa en realidad que porque una cosa es incomprendible no puede existir. Pero si una cosa incomprendible existe, pueden existir otras también, y la aserción queda destituida de toda autoridad.

Conforme al sistema de Aristóteles, la tercera figura se debe también emplear siempre que el término medio sea un nombre singular, porque según la opinión de ese filósofo, un término singular no puede figurar como predicado de una proposición.

LECCION XVII.

REDUCCIÓN DE LAS FIGURAS IMPERFECTAS DEL SILOGISMO.

Para facilitar la reminiscencia de los diez y nueve modos válidos y útiles del silogismo, los lógicos inventaron, hará seis siglos cuando menos, un sistema curiosísimo de palabras artificiales, combinadas en **versos nemónicos**, que se pueden aprender de memoria prontamente. Este artificio, por ingenioso que sea, es enteramente bárbaro y nada científico; mas como todavía se espera que los estudiantes de la lógica conozcan la índole y el uso de ese artificio, á continuación se exponen y explican los consabidos versos:

Barbara, Celarent, Darii, Ferioque, prioris
Cesare, Camestres, Festino, Baroko, secundæ
Tertia, Darapti, Disamis, Datisi, Felapton,
Bokardo, Ferison, habet: Quarta insuper addit
Bramantip, Camenes, Dimaris, Fesapo, Fresison.

La palabras impresas con letra común son verdaderas palabras latinas, y significan que á la primera figura pertenecen los modos cuyos nombres artificiales son Barbara, Celarent, Darii y Ferio, que los cuatro siguientes pertenecen á la segunda, seis más á la tercera, mientras que la cuarta figura contiene además cinco modos. Cada nombre artificial contiene tres vocales que indican las proposiciones que forman al modo válido; así, *Celarent* significa el modo de la primera figura que tiene á **E** por mayor, á **A** por menor, y á **E** por conclusión. Las palabras artificiales encierran exactamente todas las combinaciones de vocales de las series expuestas en otro lugar, exceptuando las combinaciones encerradas entre paréntesis.

Estas líneas nemónicas contienen también indicaciones relativas á la manera de *reducir* cada uno de los modos de la se-

“La luz no comunica un impulso á todo objeto chocado por ella;

“De consiguiente, la luz no se resuelve en partículas materiales.”

Los modos Baroko y Festino son menos usados; mas permiten que se establezcan conclusiones particulares. Sin embargo, cuando se quieren oponer objeciones ó establecer excepciones á una aserción general, que son en verdad los medios naturales de combatirla, empleamos la tercera figura. La aserción “Todos los metales son sólidos,” se confutará con una excepción, el *mercurio*, de esta manera:

El mercurio no es sólido,

El mercurio es un metal;

De consiguiente, algún metal no es sólido.

Si alguno aseverase que lo que es incomprendible no puede existir, se le podría oponer la siguiente argumentación: El infinito es incomprendible, mas el infinito existe ciertamente, porque no se puede explicar de otro modo la naturaleza de una línea curva ó la de una cantidad que varía continuamente, de consiguiente, algo que es incomprendible existe. En este caso, una sola excepción es suficiente para negar enteramente la verdad de la proposición, que significa en realidad que porque una cosa es incomprendible no puede existir. Pero si una cosa incomprendible existe, pueden existir otras también, y la aserción queda destituida de toda autoridad.

Conforme al sistema de Aristóteles, la tercera figura se debe también emplear siempre que el término medio sea un nombre singular, porque según la opinión de ese filósofo, un término singular no puede figurar como predicado de una proposición.

LECCION XVII.

REDUCCIÓN DE LAS FIGURAS IMPERFECTAS DEL SILOGISMO.

Para facilitar la reminiscencia de los diez y nueve modos válidos y útiles del silogismo, los lógicos inventaron, hará seis siglos cuando menos, un sistema curiosísimo de palabras artificiales, combinadas en **versos nemónicos**, que se pueden aprender de memoria prontamente. Este artificio, por ingenioso que sea, es enteramente bárbaro y nada científico; mas como todavía se espera que los estudiantes de la lógica conozcan la índole y el uso de ese artificio, á continuación se exponen y explican los consabidos versos:

Barbara, Celarent, Darii, Ferioque, prioris
Cesare, Camestres, Festino, Baroko, secundæ
Tertia, Darapti, Disamis, Datisi, Felapton,
Bokardo, Ferison, habet: Quarta insuper addit
Bramantip, Camenes, Dimaris, Fesapo, Fresison.

La palabras impresas con letra común son verdaderas palabras latinas, y significan que á la primera figura pertenecen los modos cuyos nombres artificiales son Barbara, Celarent, Darii y Ferio, que los cuatro siguientes pertenecen á la segunda, seis más á la tercera, mientras que la cuarta figura contiene además cinco modos. Cada nombre artificial contiene tres vocales que indican las proposiciones que forman al modo válido; así, *Celarent* significa el modo de la primera figura que tiene á **E** por mayor, á **A** por menor, y á **E** por conclusión. Las palabras artificiales encierran exactamente todas las combinaciones de vocales de las series expuestas en otro lugar, exceptuando las combinaciones encerradas entre paréntesis.

Estas líneas nemónicas contienen también indicaciones relativas á la manera de *reducir* cada uno de los modos de la se-

gunda, tercera y cuarta figuras, á un modo correspondiente de la primera; por medio de esa reducción quedarán probados los modos de las tres últimas figuras. Aristóteles consideraba á la primera figura como una forma de argumentación particularmente evidente y convincente: el *Dictum de omni et nullo* le es directamente aplicable, y por consiguiente le llamaba **Figura perfecta**. La cuarta figura no fué nunca reconocida por él, se llama con frecuencia figura **galeniana**, porque fué descubierta por el insigne Galeno. La segunda y tercera figuras las reconocía Aristóteles como **figuras imperfectas**, que era necesario reducir á la primera por ciertas conversiones y transposiciones de las premisas; para efectuar esa reducción se indican por medio de las palabras artificiales ciertas instrucciones que se formulan en seguida:

s indica que la proposición denotada por la vocal precedente se tiene que convertir *simplemente*.

p indica que la proposición se tiene que convertir *per accidens* ó por limitación.

m indica que se tienen que invertir las premisas del silogismo, la mayor primitiva ha de ser menor del nuevo silogismo, y la antigua menor la actual mayor del mismo. La *m* se deriva de la voz latina *mutare*, cambiar.

Las consonantes iniciales *B, C, D, F*, de los nombres, indican los modos de la primera figura que se obtienen por reducción; así, Cesare, Camestres y Camenes, se reducen á Celarent; Darapti, etc., á Darii; Fresison á Ferio, y así sucesivamente.

k denota que el modo se debe probar ó reducir por medio de un procedimiento distinto llamado *reducción indirecta* ó *reductio ad impossibile*, que presto consideraremos.

Tomemos ahora un silogismo, por ejemplo en *Camestres*, y sigamos las instrucciones para la reducción. Supongamos que el ejemplo sea:

- Todas las estrellas son luminosas por sí mismas,... (1)
 Ningún planeta es luminoso por sí mismo;..... (2)
 ∴ Ningún planeta es estrella..... (3)

La primera *s* de *Camestres* hace ver que tenemos que convertir simplemente la menor. La *m* nos enseña que debemos cambiar el orden de las premisas, y la *s* final que debemos convertir la conclusión simplemente. Cuando se hacen todos estos cambios se obtiene el silogismo:

Ningún cuerpo luminoso por sí mismo es planeta,
 Todas las estrellas son luminosas por sí mismas,
 Ninguna estrella es planeta.

La primera de las precedentes proposiciones es la conversa de (2), menor del primer modo, y la tercera es la conversa de la conclusión (3).

El modo últimamente obtenido es un silogismo en *Celarent*, como pudiera haberse reconocido por la letra inicial *C* de *Camestres*.

Como otro ejemplo tomemos un silogismo en *Fesapo*:

Ninguna estrella fija es planeta,
 Todos los planetas son cuerpos redondos;
 ∴ Algunos cuerpos redondos no son estrellas fijas.

Con arreglo á las instrucciones consignadas en el nombre, tenemos que convertir simplemente la mayor y por limitación la menor. Así tendremos el siguiente silogismo en *Ferio*:

Ningún planeta es estrella fija,
 Algunos cuerpos redondos son planetas;
 ∴ Algunos cuerpos redondos no son estrellas fijas.

El lector podrá aplicar fácilmente el mismo procedimiento de conversión ó de transposición á los demás modos, con arreglo á las instrucciones contenidas en sus nombres, y los únicos modos que es necesario examinar especialmente son *Bramantip*, *Baroko* y *Bokardo*. Como ejemplo de *Bramantip* se puede tomar el siguiente silogismo:

Todos los metales son sustancias materiales,
 Todas las sustancias materiales son cuerpos que gravitan;
 ∴ Algunos metales son cuerpos que gravitan.

Esto no es un silogismo en Barbara, como podía haberse esperado, pero es el modo debilitado **AII** de la primera figura. Es evidente que de las premisas se desprende la conclusión "Todos los metales son cuerpos que gravitan;" y la *p* indica en este modo que la conclusión es más débil que la que se podía inferir. La cuarta figura es en verdad tan imperfecta y no natural en la forma, que para Aristóteles, el fundador de la lógica, no existió nunca; solamente contiene silogismos mal arreglados, que se podían presentar mejor en la primera figura. Es de deplorar que se haya hecho una adición tan innecesaria á las formas ya algo complicadas del silogismo.

Reducción indirecta. Los modos Baroko y Bokardo dan no poco trabajo, porque no se pueden reducir directamente á la primera figura. A fin de enseñar la manera de tratarlos, designaremos por *X*, *Y*, *Z*, los términos mayor, medio y menor del silogismo; y el modo Baroko se puede exponer de esta manera:

Todas las *X* son *Ys*,
 Algunas *Zs* no son *Ys*,
 ∴ Algunas *Zs* no son *X*.

Ahora bien, si convertimos por contraposición la mayor, y si obvertimos el predicado de la menor, tendremos: "Todas las no *Ys* son no *Xs*," "Algunas *Zs* son no *Ys*;" y tomando estas proposiciones como nuevas premisas, tenemos el silogismo:

Todas las no *Ys* son no *X*
 Algunas *Zs* son no *Ys*
 ∴ Algunas *Zs* son no *X*.

Aun cuando ambas premisas parece que son negativas, como dos de las partículas negativas afectan meramente al término medio, la precedente argumentación es en realidad un silogismo válido en Ferio, y de consiguiente se ha llevado á efecto la reducción del silogismo.

Bokardo se puede simbolizar de un modo análogo:

Algunas *Ys* no son *X*
 Todas las *Ys* son *Zs*
 Algunas *Zs* no son *X*.

Para reducir este silogismo, conviértase la mayor por negación, y cámbiese en seguida el orden de las premisas; resultará el silogismo:

Todas las *Ys* son *Zs*
 Algunas no *X* son *Ys*
 ∴ Algunas no *X* son *Zs*.

La precedente conclusión es la conversa de la primitiva, cuya verdad se prueba de la manera indicada por la reducción á un silogismo en Darii.

Sin embargo, los modos Baroko y Bokardo se pueden probar por un procedimiento peculiar de **reducción indirecta**, muy parecido á la prueba indirecta empleada á menudo en la Geometría de Euclides. Este procedimiento consiste en suponer que sea falsa la conclusión del silogismo y la contradictoria cierta por consiguiente; fácil será entonces construir un nuevo silogismo que conduzca á una conclusión contradictoria con una de las premisas primitivas. Ahora bien, es absurdo en lógica poner en tela de juicio la verdad de nuestras propias premisas, pues el objeto del silogismo no es otro que deducir una conclusión verdadera *cuando sean verdaderas las premisas*. El silogismo permite que se presente bajo una forma nueva la información contenida en las premisas, justamente como una máquina puede entregarnos en una forma nueva el material que se le haya confiado. La máquina, ó más

bien, el fabricante de ella, no es responsable por la cualidad del material suministrado á la máquina; y análogamente el lógico no es responsable en lo más mínimo de la verdad de las premisas, solamente incurre en responsabilidad cuando no las trate correctamente. Si alguna vez las trata debe tratarlas como verdaderas, y de consiguiente, una conclusión que exige la falsedad de una de las premisas es enteramente absurda.

Para aplicar este método podemos tomar como precedentemente á Baroko:

- Todas las *X* son *Ys*..... (1)
 Algunas *Zs* no son *Ys*..... (2)
 ∴ Algunas *Zs* no son *X*..... (3)

Si esta conclusión no es cierta, lo será entonces su contradictoria "Todas las *Zs* son *X*." Construyendo con esta proposición como menor un silogismo, y conservando la mayor primitiva, se tendrá:

- Todas las *X* son *Ys*
 Todas las *Zs* son *X*
 De consiguiente todas las *Zs* son *Ys*.

Ahora bien, esta conclusión en **A** es la contradictoria de nuestra menor primitiva en **O**; y, ó debemos admitir que una de nuestras premisas es falsa, ó que nuestra conclusión primitiva es cierta. La última alternativa es la que escogemos por supuesto.

A Bokardo lo tratamos de una manera muy semejante:

- Algunas *Ys* no son *X*..... (1)
 Todas las *Ys* son *Zs*..... (2)
 ∴ Algunas *Zs* no son *X*..... (3)

Si esta conclusión no es cierta, entonces lo será la proposición "Todas las *Zs* son *X*." Podemos ahora formar el silogismo:

- Todas las *Zs* son *X*, contradictoria de (3)
 Todas las *Ys* son *Zs*: (2)
 ∴ Todas las *Ys* son *X*.

Esta conclusión es la contradictoria de (1) la mayor primitiva, y debemos suponer ó que una de las premisas es falsa, lo que es inaceptable, ó conceder que nuestra conclusión primitiva es cierta. Debe observarse que en los dos casos de prueba ó reducción indirectas se ha empleado un silogismo en Barbara, y este hecho se indica por las letras iniciales de Baroko y Bokardo. El mismo procedimiento de prueba indirecta se pudiera emplear para un modo cualquiera, mas no se acostumbra hacerlo así, porque el procedimiento de prueba directa, ó como se llama á menudo, de prueba ostensiva, es suficiente. Deberá recordarse que cuando se consideraron en la Lección XV las reglas del silogismo, había dos reglas suplementarias, la 7ª y la 8ª, relativas á premisas particulares, que no son por ningún modo evidentes por sí mismas, y que requieren se prueben por medio de las seis reglas más fundamentales. Estamos ya suficientemente adelantados para considerar ventajosamente esta prueba. La 7ª regla prohíbe sacar ninguna conclusión de premisas particulares; ahora bien, esas premisas deben ser **II**, **IO**, **OI** ú **OO**. **II** no contiene absolutamente ningún término distribuido, de modo que quedará infringida la 3ª regla, que exige que el término medio esté distribuido. Las premisas **OO** quebrantan efectivamente la 3ª regla, relativa á premisas negativas. La conclusión del par **IO** debe ser negativa conforme á la 6ª regla, puesto que una premisa es negativa, de consiguiente el término mayor estará distribuido; mas como la mayor es una particular afirmativa, ese término no estará distribuido si no es cometiendo el sofisma de extensión ilícita del término mayor, sofisma que viola la regla 4ª. Por último, las premisas **OI** contienen solamente un término distribuido, que es el predicado de la mayor. Mas como la conclusión, según la re-

gla 6ª, debe ser negativa, el término mayor debe estar distribuido; deberemos, pues, tener en las premisas dos términos distribuidos, el mayor y el medio; y como las premisas solamente contienen un término distribuido, debemos cometer ó bien el sofisma de término medio no distribuido, ó el de extensión ilícita del término mayor, si intentamos sacar alguna conclusión de esas premisas. Se ve, pues, que en ningún caso se puede sacar de dos proposiciones particulares ninguna conclusión válida.

La 8ª regla del silogismo nos enseña que si una de las premisas es particular, la conclusión debe serlo también. Esa regla solamente se puede demostrar pasando por el tamiz del examen todos los casos posibles, y observando que las seis reglas principales del silogismo requieren siempre que sea particular la conclusión. Supongamos, por ejemplo, que las premisas son **A** ó **I**; contienen de consiguiente un sólo término distribuido, el sujeto de **A**, y este requisito lo exige para el término medio la 3ª regla. En consecuencia, el término menor no puede estar distribuido, á no ser quebrantando la 4ª regla; así pues, la conclusión debe ser la proposición **I**. Las premisas **AO** contienen dos términos distribuidos, el sujeto de **A** y el predicado de **O**; si de estas premisas se sacase la conclusión **E**, los términos mayor y menor estarían distribuidos, y de consiguiente el término medio no estaría distribuido, lo que constituiría una infracción de la 3ª regla. El lector podrá fácilmente probar los otros casos como **EI**, calculando de una manera parecida el número de términos distribuidos, y siempre encontrará que el número de términos distribuidos es insuficiente para garantizar una conclusión universal.

LECCION XVIII.

SILOGISMOS COMPUESTOS É IRREGULARES.

Parece sorprendente que los argumentos que se encuentran en los libros ó en la conversación, rara vez ó nunca revisten la forma silogística regular. Aun cuando alguna vez se encuentre un silogismo completo, generalmente se emplea para aparentar la precisión lógica. En las pasadas centurias se acostumbraba, en verdad, que los estudiantes de las universidades tomasen parte en públicas contiendas, en las que se adelantaban por uno de los contrincantes acabados argumentos silogísticos, y éstos eran confutados por medio de silogismos precisos por el otro contrincante. No ha mucho que se suspendió esta práctica en la Universidad de Oxford, y se dice que todavía subsiste en algunas universidades del Continente; mas exceptuando esas controversias escolares, se concederá que rara vez se emplean silogismos perfectamente formales.

En verdad, no son los argumentos silogísticos lo que falta; siempre que se presente alguna de las conjunciones *de consiguiente, porque, por cuanto, puesto que, etc.*, es indudable que se ha sacado una inferencia; y á ésta muy probablemente se ha llegado por medio de un verdadero silogismo. Lo que se descuida habitualmente es, lisa y llanamente enunciar de una manera completa las premisas y la conclusión; porque se supone generalmente que el lector ya tiene conocimiento de alguna de las premisas, ó que puede suplir fácilmente la que falte; y es fastidioso y hasta ofensivo exponer extensamente lo que ya sabe el lector. Así, si digo "El aire atmosférico debe ser pesado porque es una substancia material," empleo ciertamente un silogismo; pero creo que es completamente innecesario formular la proposición "Todas las substancias materiales son pesadas," que es la premisa tácita que claramente he supuesto verdadera. La conclusión del silogismo

gla 6ª, debe ser negativa, el término mayor debe estar distribuido; deberemos, pues, tener en las premisas dos términos distribuidos, el mayor y el medio; y como las premisas solamente contienen un término distribuido, debemos cometer ó bien el sofisma de término medio no distribuido, ó el de extensión ilícita del término mayor, si intentamos sacar alguna conclusión de esas premisas. Se ve, pues, que en ningún caso se puede sacar de dos proposiciones particulares ninguna conclusión válida.

La 8ª regla del silogismo nos enseña que si una de las premisas es particular, la conclusión debe serlo también. Esa regla solamente se puede demostrar pasando por el tamiz del examen todos los casos posibles, y observando que las seis reglas principales del silogismo requieren siempre que sea particular la conclusión. Supongamos, por ejemplo, que las premisas son **A** ó **I**; contienen de consiguiente un sólo término distribuido, el sujeto de **A**, y este requisito lo exige para el término medio la 3ª regla. En consecuencia, el término menor no puede estar distribuido, á no ser quebrantando la 4ª regla; así pues, la conclusión debe ser la proposición **I**. Las premisas **AO** contienen dos términos distribuidos, el sujeto de **A** y el predicado de **O**; si de estas premisas se sacase la conclusión **E**, los términos mayor y menor estarían distribuidos, y de consiguiente el término medio no estaría distribuido, lo que constituiría una infracción de la 3ª regla. El lector podrá fácilmente probar los otros casos como **EI**, calculando de una manera parecida el número de términos distribuidos, y siempre encontrará que el número de términos distribuidos es insuficiente para garantizar una conclusión universal.

LECCION XVIII.

SILOGISMOS COMPUESTOS É IRREGULARES.

Parece sorprendente que los argumentos que se encuentran en los libros ó en la conversación, rara vez ó nunca revisten la forma silogística regular. Aun cuando alguna vez se encuentre un silogismo completo, generalmente se emplea para aparentar la precisión lógica. En las pasadas centurias se acostumbraba, en verdad, que los estudiantes de las universidades tomasen parte en públicas contiendas, en las que se adelantaban por uno de los contrincantes acabados argumentos silogísticos, y éstos eran confutados por medio de silogismos precisos por el otro contrincante. No ha mucho que se suspendió esta práctica en la Universidad de Oxford, y se dice que todavía subsiste en algunas universidades del Continente; mas exceptuando esas controversias escolares, se concederá que rara vez se emplean silogismos perfectamente formales.

En verdad, no son los argumentos silogísticos lo que falta; siempre que se presente alguna de las conjunciones *de consiguiente, porque, por cuanto, puesto que, etc.*, es indudable que se ha sacado una inferencia; y á ésta muy probablemente se ha llegado por medio de un verdadero silogismo. Lo que se descuida habitualmente es, lisa y llanamente enunciar de una manera completa las premisas y la conclusión; porque se supone generalmente que el lector ya tiene conocimiento de alguna de las premisas, ó que puede suplir fácilmente la que falte; y es fastidioso y hasta ofensivo exponer extensamente lo que ya sabe el lector. Así, si digo "El aire atmosférico debe ser pesado porque es una substancia material," empleo ciertamente un silogismo; pero creo que es completamente innecesario formular la proposición "Todas las substancias materiales son pesadas," que es la premisa tácita que claramente he supuesto verdadera. La conclusión del silogismo

es la primera proposición, á saber: "El aire atmosférico es pesado." El término medio es "substancia material" que no se presenta en la conclusión. Los términos mayor y menor son respectivamente "pesado" y "aire atmosférico." El silogismo completo es inconcusamente:

Todas las substancias materiales son pesadas,
El aire atmosférico es una substancia material;
Luego el aire atmosférico es pesado.

Este es un silogismo en Barbara, modo usual y hartó común. Se llama habitualmente **entimema** á un silogismo expuesto de una manera incompleta; generalmente se supone que este nombre se deriva de dos voces griegas (*ἐν*, en, y *θυμός*, mente), de modo que da á entender que la mente tiene ya algún conocimiento, y que éste lo suministra bajo la forma de una premisa *tácita*, es decir, de una premisa callada ó sobreentendida. Mas comunmente la premisa mayor es la que se calla, y entonces se puede decir que el entimema es de primer orden. Con menos frecuencia la premisa menor es la que no se expresa, y el entimema es de segundo orden. De esta naturaleza es la argumentación siguiente: "Los cometas deben de estar sometidos á la ley de la gravitación, pues esta ley es aplicable á todos los cuerpos que se mueven en órbitas elípticas." Está tan claramente implicado que los cometas se mueven en órbitas elípticas, que es enfadoso formular esta menor en un silogismo completo en Barbara. El silogismo completo es el siguiente:

Todos los cuerpos que se mueven en órbitas elípticas, están sometidos á la ley de la gravitación,
Los cometas se mueven en órbitas elípticas;
Luego los cometas están sometidos á la ley de la gravitación.

De vez en cuando la conclusión del silogismo no se formula expresamente, y se puede decir entonces que el entimema es de tercer orden. Esto acontece en los epigramas y demás dichos ingeniosos, en los que á menudo el verdadero ingenio estriba en poner de manifiesto una verdad que no se ha expresado. Sir W. Hamilton da como ejemplo de esta especie de entimema el celebrado epigrama escrito por Porson, estudiante inglés, contra uno de sus coetáneos, estudiante alemán:

"Da tristeza ver en Griego á los alemanes. No á cinco en cinco veintenas, sino á noventa y cinco más. A todos, exceptuando á Hermann, y Hermann es alemán."

Es evidente que mientras que el escritor pretende hacer de Hermann una excepción, insinúa donosamente que puesto que es un alemán, no tiene un conocimiento correcto del Griego. El maravilloso discurso de Antonio sobre el cadáver de César, en la pieza dramática histórica más grande de Shakespeare, contiene una serie de argumentos silogísticos cuyas conclusiones se sugieren solamente.

Hasta una proposición aislada puede tener la fuerza de un silogismo, si sugiere claramente al espíritu una segunda premisa, que de este modo permita sacar una conclusión. La frase de Horne Tooke, "Los hombres que no tienen derechos no pueden quejarse de ninguna injusticia," parece que es un caso del punto que está á discusión, pues hay pocas personas que no hayan estado expuestas á injusticias alguna vez, y éstas, fundándose en premisas verdaderas ó falsas, argüirían verosimilmente de este modo:

Los hombres que no tienen derechos, no pueden, en justicia, quejarse de ninguna injusticia;
Nosotros podemos en justicia quejarnos;

Luego no somos hombres que no tienen derechos.

En otros términos, tenemos derechos.

Los silogismos se pueden unir entre sí y combinar de diferentes maneras, y es conveniente tener nombres para las diferentes partes de una argumentación compleja. Así, un silogismo que pruebe alguna de las premisas de otro silogismo, ó que suministre alguna razón que justifique á esa premisa, se llama **prosilogismo**; y un silogismo que contiene como premisa la conclusión de otro silogismo, se llama **episilogismo**.

Tomaremos este ejemplo:

Todas las *Bs* son *As*,
Y todas las *Cs* son *Bs*;
Luego todas las *Cs* son *As*.
Pero todas las *Ds* son *Cs*;
De consiguiente todas las *Ds* son *As*.

Es notorio que la argumentación precedente contiene dos silogismos en el modo Barbara, de los cuales el primero es un prosilogismo con respecto al segundo, mientras que el segundo es un episilogismo con respecto al primero.

Cuando alguna de las premisas de un silogismo se prueba ó se apoya en una razón que implique la existencia de un silogismo imperfectamente expresado, el silogismo se llama **epiquerema**. Así, la forma:

Todas las *Bs* son *As* puesto que son *Ps*,
Y todas las *Cs* son *Bs* puesto que son *Qs*;
Luego todas las *Cs* son *As*,

es un doble epiquerema, contiene razones que justifican á ambas premisas. El lector descompondrá prontamente el argumento anterior en tres silogismos en Barbara.

Una forma más interesante de raciocinio se encuentra en la cadena de silogismos llamada comunmente **sorites**, voz

que se deriva de la palabra griega *σωρός*, que quiere decir *montón*. Habitualmente se formula de este modo:

Todas las *As* son *Bs*,
Todas las *Bs* son *Cs*,
Todas las *Cs* son *Ds*,
Todas las *Ds* son *Es*,
Luego todas las *As* son *Es*.

La cadena puede tener una longitud cualquiera, con tal de que sea perfectamente consecutiva, de manera que cada término, exceptuando al primero y último, se presente dos veces, una como sujeto y otra como predicado. Apenas es necesario indicar que el sorites contiene realmente una serie de silogismos imperfectamente expresados:

Primer silogismo.	Segundo silogismo.	Último silogismo.
<i>Bs</i> son <i>Cs</i> ,	<i>Cs</i> son <i>Ds</i> ,	<i>Ds</i> son <i>Es</i> ,
<i>As</i> son <i>Bs</i> ;	<i>As</i> son <i>Cs</i> ;	<i>As</i> son <i>Ds</i> ;
∴ <i>As</i> son <i>Cs</i> ,	∴ <i>As</i> son <i>Ds</i> ,	∴ <i>As</i> son <i>Es</i> .

Cada silogismo suministra al siguiente una premisa, y es, pues, con respecto á este último, un prosilogismo; se puede considerar también como un episilogismo con respecto al silogismo precedente.

En el sorites precedente, todas las premisas son universales y afirmativas; mas un sorites puede contener una premisa particular siempre que no sea la primera, y una negativa don tal de que no sea la última. El lector se puede asegurar fácilmente por vía de prueba, que si una premisa, con excepción de la primera, fuera particular, se cometería la falacia de término medio no distribuido, porque uno de los términos medios sería predicado de una premisa afirmativa, y sujeto de una particular. Si alguna premisa, con excepción de la última, fuese negativa, se cometería la falacia de extensión ilícita del término mayor.

No debe suponerse que las formas del silogismo que hasta

aquí se han expuesto, pertenecen todas ellas á las diferentes especies de razonamiento empleadas actualmente en la ciencia ó en la vida común. Además de los silogismos hipotéticos y disyuntivos, y de algunas otras formas que se expondrán en lecciones subsiguientes, hay en realidad muchos modos de razonamiento en los que no han reparado gran cosa aún los lógicos. Esto se indicó claramente hace más de doscientos años por los escritores de la *Lógica de Port Royal*, libro que por primera vez se imprimió en el año de 1662; pero que desde aquel entonces se ha reimpresso muy á menudo, y ha sido traducido en un gran número de idiomas. El libro deriva su nombre del de un lugar que está cerca de París, en el que vivía una comunidad religiosa, de la que los miembros más célebres eran los dos autores del libro, Arnauld y Nicole, y su colaborador el insigne filósofo y matemático Pascal. Una parte considerable de la *lógica* de Watt, libro sobrado conocido, está basada en la *Lógica de Port Royal*; pero el lector podrá consultar ahora la admirable traducción del texto original, hecha por el profesor Spencer Baynes, de la Universidad de San Andrés.

En esta obra se encontrarán muchas mejoras de Lógica, tales como la doctrina de la extensión y de la intensión explicada en la lección V. Además, en el capítulo 9º de la 3ª parte, sabiamente se dice lo siguiente: "poco trabajo se toma uno en aplicar las reglas del silogismo á razonamientos en los que las proposiciones son complejas, bien que esta aplicación es á menudo muy difícil, y hay muchos argumentos de esta naturaleza que parecen malos, pero que sin embargo son muy buenos; además, el uso de esos razonamientos es mucho más frecuente que el de silogismos que son enteramente simples." Damos á continuación algunos ejemplos de los silogismos complejos, á los que se ha hecho referencia.

El ejemplo primero es:

El sol es una cosa insensible,
Los persas adoran al sol;

Luego los persas adoran á una cosa insensible.

Este es un argumento que no se puede probar por medio de las reglas del silogismo; y con todo, no sólo es inconcusamente verdadero, sino que es también una especie de argumentación extremadamente común. Otro ejemplo es el siguiente:

La ley divina ordena que honremos á los reyes,
Luis XIV es un rey;
Luego la ley divina ordena que honremos á
Luis XIV.

El lector también encontrará que argumentos que son completamente válidos y silogísticos, parece, cuando se expresan verbalmente, que tienen cuatro términos distintos, y que de ese modo quebrantan una de las reglas del silogismo. Así, si digo: "Los diamantes son combustibles, pues están compuestos de carbono, y el carbono es combustible," hay cuatro términos empleados, á saber: diamante, combustible, compuesto de carbono, carbono. Mas es fácil alterar la construcción de las proposiciones de manera que se obtenga un silogismo simple sin cambiar en realidad el sentido. Haciendo esa alteración tendremos:

Lo que está compuesto de carbono es combustible;
Los diamantes están compuestos de carbono;
Luego los diamantes son combustibles.

Al fin de este libro se dan ejemplos de argumentos concisos tomados de los *Ensayos* de Bacon y de otros escritores; ejemplos que el estudiante podrá reducir á la forma silogística por medio de fáciles alteraciones; mas debe quedar bien entendido que estos cambios son extra-lógicos, y que con más propiedad pertenecen á la ciencia del lenguaje.

En este lugar explicaré cómo se pueden expresar el silogismo y el sorites, ya sea desde el punto de vista de la exten-

sión, ó bien del de la intensión. Con respecto al número de cosas individuales, los metales nobles forman parte de los metales, y éstos de los elementos; mas con respecto á la intensión, es decir, á las cualidades implicadas en los nombres, elemento es parte de metal, y éste último lo es de metal noble. Así también en extensión, el género de plantas anémonas es una parte del orden de las ranunculáceas, y éste es parte de la gran clase exógenos; mas en intensión los caracteres de exógeno son parte de los de anémona. El razonamiento silogístico es igualmente válido en cada uno de esos casos, y se pueden representar ambos modos en el lenguaje común, de la manera siguiente:

Silogismo extensivo.

Todas las ranunculáceas son exógenas;
La anémona es una de las ranunculáceas;
Luego la anémona es un exógeno.

Silogismo intensivo.

Todas las cualidades de las ranunculáceas lo son de las anémonas;
Todas las cualidades de exógeno lo son de las ranunculáceas;
Luego todas las cualidades de exógeno lo son de las anémonas.

Un sorites cualquiera se puede expresar de una manera análoga, ya sea en extensión ó bien en intensión.

Para lo concerniente á la doctrina aristotélica del entimema, véanse: el Aldrich, edición de Mansel, Ap. nota F; las *Lecturas de lógica de Hamilton*, y la *Lógica de Port Royal*, traducida por T. Spencer Baynes, 5ª edición, Edimburgo, 1861.

LECCIÓN XIX.

ARGUMENTOS CONDICIONALES.

Se recordará que cuando se trató de las proposiciones, se dividieron en dos especies diferentes: categóricas y condicionales. Hasta aquí sólo se ha considerado la primera especie, y debemos proceder ahora á definir las proposiciones condicionales y á exponer los argumentos que se pueden componer con ellas.

Los lógicos definen comunmente la proposición condicional, diciendo: que es la compuesta de *dos ó mas proposiciones categóricas unidas por una conjunción*. Esta unión puede tener lugar de dos maneras, y dan nacimiento á dos especies de condicionales muy diferentes, que llamaremos **proposiciones hipotéticas** y **proposiciones disyuntivas**. En el siguiente diagrama se verá cómo están relacionadas las varias clases de proposiciones:

Las proposiciones son $\left\{ \begin{array}{l} \text{Categóricas} \\ \text{Condicionales} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Hipotéticas} \\ \text{Disyuntivas.} \end{array} \right.$

La proposición condicional se puede además definir diciendo que es la que expresa una aseveración mediante cierta condición ó requisito que restringe su aplicación. En la forma hipotética se introduce esta condición por medio de la conjunción *si*, ó de alguna otra palabra equivalente. Así, la proposición:

Si el fierro es impuro es quebradizo, es hipotética; se compone de dos proposiciones categóricas diferentes: la primera "el fierro es impuro," se llama **antecedente**; la segunda "es quebradizo," se llama **consiguiente**. En éste caso, "impureza" es la condición ó restricción que limita la aplicación del predicado quebradizo al fierro. Horne Tooke aseveró en su celebrada obra *The diversions of Purley* (Los entretenimientos de Purley), que todas las conjunciones son los restos ó

sión, ó bien del de la intensión. Con respecto al número de cosas individuales, los metales nobles forman parte de los metales, y éstos de los elementos; mas con respecto á la intensión, es decir, á las cualidades implicadas en los nombres, elemento es parte de metal, y éste último lo es de metal noble. Así también en extensión, el género de plantas anémonas es una parte del orden de las ranunculáceas, y éste es parte de la gran clase exógenos; mas en intensión los caracteres de exógeno son parte de los de anémona. El razonamiento silogístico es igualmente válido en cada uno de esos casos, y se pueden representar ambos modos en el lenguaje común, de la manera siguiente:

Silogismo extensivo.

Todas las ranunculáceas son exógenas;
La anémona es una de las ranunculáceas;
Luego la anémona es un exógeno.

Silogismo intensivo.

Todas las cualidades de las ranunculáceas lo son de las anémonas;
Todas las cualidades de exógeno lo son de las ranunculáceas;
Luego todas las cualidades de exógeno lo son de las anémonas.

Un sorites cualquiera se puede expresar de una manera análoga, ya sea en extensión ó bien en intensión.

Para lo concerniente á la doctrina aristotélica del entimema, véanse: el Aldrich, edición de Mansel, Ap. nota F; las *Lecturas de lógica de Hamilton*, y la *Lógica de Port Royal*, traducida por T. Spencer Baynes, 5ª edición, Edimburgo, 1861.

LECCIÓN XIX.

ARGUMENTOS CONDICIONALES.

Se recordará que cuando se trató de las proposiciones, se dividieron en dos especies diferentes: categóricas y condicionales. Hasta aquí sólo se ha considerado la primera especie, y debemos proceder ahora á definir las proposiciones condicionales y á exponer los argumentos que se pueden componer con ellas.

Los lógicos definen comunmente la proposición condicional, diciendo: que es la compuesta de *dos ó mas proposiciones categóricas unidas por una conjunción*. Esta unión puede tener lugar de dos maneras, y dan nacimiento á dos especies de condicionales muy diferentes, que llamaremos **proposiciones hipotéticas** y **proposiciones disyuntivas**. En el siguiente diagrama se verá cómo están relacionadas las varias clases de proposiciones:

Las proposiciones son $\left\{ \begin{array}{l} \text{Categóricas} \\ \text{Condicionales} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Hipotéticas} \\ \text{Disyuntivas.} \end{array} \right.$

La proposición condicional se puede además definir diciendo que es la que expresa una aseveración mediante cierta condición ó requisito que restringe su aplicación. En la forma hipotética se introduce esta condición por medio de la conjunción *si*, ó de alguna otra palabra equivalente. Así, la proposición:

Si el fierro es impuro es quebradizo, es hipotética; se compone de dos proposiciones categóricas diferentes: la primera "el fierro es impuro," se llama **antecedente**; la segunda "es quebradizo," se llama **consiguiente**. En éste caso, "impureza" es la condición ó restricción que limita la aplicación del predicado quebradizo al fierro. Horne Tooke aseveró en su celebrada obra *The diversions of Purley* (Los entretenimientos de Purley), que todas las conjunciones son los restos ó

formas corrompidas de los verbos. Esto es sin duda cierto en el caso de la conjunción hipotética, pues la palabra *if* se escribe *gif* en el inglés antiguo, ó *gyf*, y se deriva indudablemente del verbo *to give* (dar). Podemos ahora sustituir en lugar de esa conjunción un verbo cualquiera que tenga un significado parecido como *conceder*, *suponer*, etc. Así, se puede decir:

“Concédase que el fierro es impuro y entonces es quebradizo.”

“Supóngase que el acero es impuro y entonces es quebradizo.”

La proposición hipotética se puede emplear en argumentos de varias formas, mas solamente dos de ellas, por ser de bastante importancia, reciben nombres especiales. El **silogismo hipotético** consta de dos premisas llamadas mayor y menor, como en el silogismo ordinario. La premisa mayor es en la forma hipotética; la menor categórica, y según sea positiva ó negativa, el argumento se denomina **silogismo hipotético constructivo ó destructivo**. Así, la forma

Si *A* es *B*, *C* es *D*;

Pero *A* es *B*;

Luego *C* es *D*,

es un silogismo hipotético constructivo.

Debe observarse cuidadosamente que la premisa menor afirma el antecedente de la mayor, por lo que se dice que el argumento pertenece al *modus ponens*, ó modo que pone ó afirma. Probablemente es la forma de argumentación más común y familiar. La forma

Si *A* es *B*, *C* es *D*;

Pero *C* no es *D*,

Luego *A* no es *B*,

representa el argumento correspondiente: el **silogismo hipotético destructivo** también es llamado *modus tollens*, ó sea

modo que remueve al consiguiente. Se debe observar además, cuidadosamente, que lo que se niega no es el antecedente sino el consiguiente.

La única regla requerida para cerciorarse de la validez de los precedentes silogismos, resume lo que se ha hecho observar anteriormente, á saber: que ó *se debe afirmar el antecedente ó negar el consiguiente*. Si se infringe cualquiera de las dos partes de la regla, se comete un grave sofisma. Así, el argumento aparente:

Si *A* es *B*, *C* es *D*;

Pero *C* es *D*;

Luego *A* es *B*,

es realmente una falacia que se puede llamar *falacia de afirmar el consiguiente*, y prontamente se comprende su falaz naturaleza, reflexionando en que no se establece que *A* siendo *B* sea la única condición de la que depende la verdad de la proposición *C* es *D*. Puede suceder que cuando *E* sea *F*, *G* sea *H*, *C* sea *D*, ó que esta aserción dependa de cien nuevas circunstancias, de modo que el hecho de que *C* es *D* no es una prueba suficiente de que *A* es *B*. Así, si un hombre es avaro, rehusará dar dinero para fines útiles; pero no se sigue que todo el que rehusa dar dinero para esos fines es avaro. Puede haber muchas razones apropiadas ó motivos que lo induzcan á rehusar: puede no tener dinero, puede no considerar el fin útil, ó tener fines más útiles en perspectiva.

La falacia correspondiente nace de *negar el consiguiente*, como en la forma

Si *A* es *B*, *C* es *D*,

Pero *A* no es *B*;

Luego *C* no es *D*.

Se puede explicar el error de la misma manera; pues como no se establece que *A* siendo *B* sea la única condición de *C* siendo *D*, podemos negar que sea cierta esta condición; mas es posible que el consiguiente sea cierto por otras razones,

de las cuales no sabemos nada. Así, si un hombre no es avaro, no podemos inferir que dará dinero siempre que se le pida. Tomemos ahora el siguiente ejemplo:

“Si el estudio de la lógica suministra al espíritu un gran número de hechos útiles, como los suministran otras ciencias, merece que se cultive; pero si no suministra al espíritu un gran número de hechos, no merece que se cultive de consiguiente.”

Este es un argumento falaz notoriamente, porque la adquisición de un gran número de hechos útiles no es la única razón para recomendar el estudio de una ciencia. La lógica merece ser cultivada porque corrige y ejercita los poderes del juicio y del razonamiento, y en el falaz argumento que precede se ignora la existencia de esos otros fines, lo que implica evidentemente *la negación del antecedente*.

Aunque se acostumbra en los textos de lógica exponer la proposición y el silogismo hipotéticos como si fueran de índole diferente á las de la proposición y silogismo categóricos, se sabe, con todo, desde hace mucho tiempo, que la forma hipotética se puede reducir á la categórica, y los silogismos hipotéticos quedarán entonces regidos por las reglas ordinarias del silogismo. En tesis general, la proposición hipotética se puede convertir prontamente en una universal afirmativa (A) que tenga exactamente el mismo significado. Así, nuestro ejemplo “Si el fierro es impuro es quebradizo,” se convierte simplemente en “El fierro impuro es quebradizo.” Al hacer este cambio, se encontrará que es necesario poner un término menor nuevo en lugar del primitivo; así en el siguiente caso

Si el fierro es impuro es quebradizo,

Pero él es impuro,

De consiguiente él es quebradizo,

tenemos que sustituir por el pronombre personal *él*, el *fierro en cuestión*, y obtenemos así un correcto silogismo categórico en el modo Barbara:

El fierro impuro es quebradizo;

El fierro en cuestión es impuro;

Luego el fierro en cuestión es quebradizo.

Algunas veces la reducción requiere un cambio más profundo en el lenguaje. Por ejemplo:

Si el barómetro baja viene el mal tiempo;

Pero el barómetro baja;

Luego el mal tiempo viene.

La precedente argumentación se puede presentar en la siguiente forma:

Las circunstancias de que el barómetro baja, son las circunstancias de que viene el mal tiempo;

Pero estas son las circunstancias de que el barómetro baja;

De consiguiente, éstas son las circunstancias de que viene el mal tiempo.

Como ejemplo del silogismo hipotético destructivo, podemos tomar la argumentación siguiente:

Si Aristóteles está en lo justo, la esclavitud es una forma aceptable de sociedad;

Pero la esclavitud no es una forma aceptable de sociedad;

De consiguiente Aristóteles no está en lo justo.

El silogismo categórico correspondiente es:

El caso en que Aristóteles esté en lo justo, es el caso en que la esclavitud es una forma de sociedad aceptable;

Pero éste no es el caso;

De consiguiente, éste no es el caso en que Aristóteles está en lo justo.

Si los silogismos hipotéticos no son reducibles por medio de otra forma de expresión, siempre se podrán reducir empleando las palabras *el caso en*.

Ahora se pondrá fácilmente de manifiesto que la falacia de afirmar el consiguiente es en realidad una infracción de la 3ª regla del silogismo, equivale á no distribuir el término medio. Tomaremos como ejemplo uno de los anteriores:

Si un hombre es avaro rehusará dar dinero;
Mas rehusa dar dinero;
De consiguiente es avaro.

Este argumento se puede convertir en el silogismo categórico siguiente:

Todos los hombres avaros rehusan dar dinero;
Mas este hombre rehusa dar dinero;
De consiguiente este hombre es avaro.

Este es el modo **AAA** de la segunda figura, y el término medio, rehusa dar dinero, no está distribuido en ninguna de las premisas; de consiguiente el argumento es completamente falaz.

Por otra parte, la falacia de *negar el antecedente* es equivalente á la *extensión ilícita del término mayor*. Uno de nuestros ejemplos precedentes se puede presentar de esta manera:

“Una ciencia que suministra al espíritu un gran número de hechos útiles, merece que se cultive; la lógica es una de esas ciencias; luego la lógica merece que se cultive.”

Este silogismo aparente pertenece al modo **AEE** de la primera figura, que quebranta la 4ª regla del silogismo, porque el término mayor *mereciendo cultivo*, está distribuido en la conclusión que es negativa, mas no lo está en la mayor, que es afirmativa.

Pasamos ahora á considerar la proposición disyuntiva, la que en lugar de un solo predicado presenta varias alternativas unidas por medio de la conjunción disyuntiva ó, pudién-

dose afirmar cualquiera de ellas del sujeto. Como ejemplo de una proposición de este género, mencionaremos la siguiente: “Un miembro de la Cámara de los Comunes es un representante ó de un condado, ó de una villa, ó de una universidad;” esta disyuntiva contiene tres alternativas, mas puede haber de dos en adelante, un número cualquiera.

El **silogismo disyuntivo** se compone de una proposición disyuntiva que forma la premisa mayor, y de una proposición categórica afirmativa ó negativa que constituye la premisa menor. De aquí nacen dos modos, de los cuales el afirmativo se designa con las palabras latinas *modus ponendo tollens* (el modo que niega afirmando), y se puede exponer de esta manera:

A es ó B ó C,
Pero A es B;
Luego A no es C.

Esta forma del argumento procede de la suposición que si se sostiene como cierta una de las alternativas, se deben reputar falsas las demás. Así, en la disyuntiva “el tiempo del año es primavera, ó verano, ú otoño, ó invierno;” si se acepta la primera alternativa es primavera, se tendrán que desechas las restantes, es verano, es otoño, es invierno. Mas se ha objetado por Whateley, Mansel, Mill, así como por muchos de los lógicos primitivos, que esto no es siempre verdad. Así, si digo “un buen libro se debe estimar por la utilidad del contenido ó por la excelencia de su estilo,” no se sigue de ninguna manera que porque el contenido del libro es útil, el estilo no es excelente. Generalmente se escogen alternativas que son inconsistentes entre sí; pero esto no es lógicamente necesario.

La otra forma del silogismo disyuntivo, llamado *modus tollendo ponens* (modo que afirma negando), siempre es de rigor concluyente, y se expone como sigue:

A es ó B ó C ,
 Pero A no es B ;
 Luego A es C .

Así, si suponemos que se deba estimar un libro solamente por la utilidad de su contenido, ó por la excelencia del estilo, se sigue que si se estima un libro, mas no por la primera razón, debe estimarse por la última y *vice versa*. Si el tiempo del año no es primavera, debe ser verano, otoño ó invierno; si no es ni otoño ni invierno, debe ser ó primavera ó verano, y así sucesivamente. En suma, si se niega una alternativa, las restantes se deben afirmar como antes. Se debe observar que el silogismo disyuntivo está regido por reglas totalmente diferentes de las relativas al silogismo categórico, puesto que una premisa negativa da una conclusión afirmativa en el primero y negativa en el último.

Todavía queda por estudiar una forma de argumentación que se llama **dilema**, porque consiste en suponer ciertas dos alternativas, llamadas habitualmente los cuernos del dilema, probando empero algo en cada caso (griego $\delta\iota$, dos, y $\lambda\eta\mu\mu\alpha$, suposición). Mr. Mansel define este argumento diciendo que es "un silogismo que tiene por mayor una proposición condicional con más de un antecedente, y por menor una disyuntiva." Hay por lo menos tres formas bajo las cuales se puede presentar. La primera forma se llama **dilema constructivo simple**, y es la siguiente:

Si A es B , C es D ; y si E es F , C es D
 Pero A es B , ó E es F
 Luego C es D .

Así, "si una ciencia suministra hechos útiles, merece ser cultivada; y si con su estudio se ejercita el poder racionante, merece también cultivarse; pero ó una ciencia suministra hechos útiles ó por estudio se ejercita el poder racionante; de consiguiente merece ser cultivada."

La segunda forma del dilema es el **dilema constructivo complejo**, que es el siguiente:

Si A es B , C es D ; y si E es F , G es H ;
 Pero ó A es B , ó E es F ;
 De consiguiente ó C es D , ó G es H .

Se llama complejo porque la conclusión reviste la forma disyuntiva. Como ejemplo podemos tomar esta argumentación: "Si un hombre de Estado que ve que sus opiniones anteriores son erróneas, no cambia su línea de conducta, es culpable de engaño; y si no cambia su línea de conducta, queda sujeto al cargo de inconsistencia; pero ó cambia ó no cambia su línea de conducta; de consiguiente ó es culpable de engaño ó queda sujeto al cargo de inconsistencia." En este caso, así como en la mayor parte de los dilemas, los términos A , B , C , D , etc., no son todos diferentes.

El **dilema destructivo** es siempre complejo, porque puede por otra parte resolverse en dos silogismos hipotéticos constructivos inconexos. Reviste la forma siguiente:

Si A es B , C es D ; y si E es F , G es H ;
 Pero ó C no es D , ó G no es H ;
 De consiguiente ó A no es B , ó E no es F .

Por ejemplo: "Si este hombre fuera sabio no hablaría en tono de broma irreverentemente de la Escritura; y si fuera bueno, no hablaría de veras; pero habla en tono de broma ó de veras; de consiguiente, ó no es sabio ó no es bueno."¹

Sin embargo, los dilemas son con más frecuencia falaces que lo contrario, porque rara vez es posible encontrar ejemplos en los que dos alternativas agoten todos los casos posibles, á no ser en verdad cuando uno de ellos sea la negación simple del otro, en conformidad con la ley de la exclusión del medio. Así, si argüimos diciendo "que si un alumno tiene afición decidida al saber, no necesita estímulo; y que si

¹ Whateley.

le tiene aversión, el estímulo no será nada provechoso; pero como ó tiene afición decidida al saber ó le tiene aversión, el estímulo ó no será necesario ó no será nada provechoso;" es evidente que damos como cierta impropriamente la premisa menor disyuntiva. Afición decidida y aversión no son las dos alternativas posibles únicas; pues puede haber alumnos que no tengan ni afición al saber ni aversión, y para éstos es deseable un estímulo bajo la forma de recompensa. Casi todo se pudiera probar si fuera lícito escoger dos de todas las alternativas posibles que en nuestro favor militen, y tomarlas solamente como base de nuestra argumentación.

Se puede redargüir un dilema presentado como convincente, con un dilema de efecto contrario. Así, según Aristóteles, una madre ateniense dirigió á su hijo las siguientes palabras: "No entres en los negocios públicos, pues si dices lo que es justo los hombres te aborrecerán, y si dices lo que es injusto los dioses te odian." A lo que Aristóteles sugirió la redargución siguiente: "Debo entrar en los negocios públicos; pues si digo lo que es justo, los dioses me amarán; y si digo lo que es injusto, los hombres me amarán."

Véase Aldrich, ed. de Mansel, Ap. nota I, sobre el silogismo hipotético.

FALACIAS.

LECCIÓN XX.

FALACIAS LÓGICAS.

Para adquirir un conocimiento satisfactorio de las reglas del correcto pensar, es esencial que nos familiaricemos con las especies más comunes de la falacia; es decir, los modos en los que, por no observar las reglas de la lógica, incidimos en razonamientos erróneos. En lecciones anteriores hemos enseñado con la extensión debida cómo se debe encontrar el camino recto, y nuestra tarea se reduce ahora á fijar las vuel-

tas y revueltas en las que estamos más sujetos á tomar el camino errado.

En la exposición de las falacias seguiré el orden y adoptaré el modo de clasificación que ha estado en uso durante más de 2,000 años, pues en realidad el gran maestro Aristóteles fué el primero que explicó las falacias. Conforme á este modo de arreglo, las falacias se dividen en dos grupos principales, que encierran las falacias lógicas y las materiales.

I. Las **falacias lógicas** son las que se originan por la forma misma de la enunciación, ó como se expresa con antiguas voces latinas, *in dictione* ó *in voce*. Se supone en conformidad que estas falacias se pueden descubrir sin que se tenga ningún conocimiento de la materia á la que se refiere el argumento.

II. Las **falacias materiales** por el contrario, no nacen de la simple enunciación verbal; surgen como se dice *extra dictionem*; se refieren de consiguiente á la materia ó asunto del argumento; son *in re* (en la materia), y no pueden ser descubiertas ni rectificadas si no es por los que sean conocedores de la materia sobre la que versa el argumento.

El primer grupo, el de las falacias lógicas, se puede ulteriormente dividir en falacias *puramente lógicas* y en *semi-lógicas*. Podemos incluir en la primera clase las varias infracciones ya expuestas de las diferentes reglas silogísticas. Así, se pueden enumerar como **falacias puramente lógicas**, las siguientes:

1. Falacia de cuatro términos [*Quaternio terminorum*].—Infracción de la 1ª regla.
2. Falacia de término medio no distribuído.—Infracción de la 3ª regla.
3. Falacia de extensión ilícita de los términos mayor ó menor.—Infracción de la 4ª regla.
4. Falacia de premisas negativas.—Infracción de la regla 5ª; así como infracciones de la 6ª regla, á las que no se ha dado ningún nombre expreso. Las infracciones de las reglas

le tiene aversión, el estímulo no será nada provechoso; pero como ó tiene afición decidida al saber ó le tiene aversión, el estímulo ó no será necesario ó no será nada provechoso;" es evidente que damos como cierta impropriamente la premisa menor disyuntiva. Afición decidida y aversión no son las dos alternativas posibles únicas; pues puede haber alumnos que no tengan ni afición al saber ni aversión, y para éstos es deseable un estímulo bajo la forma de recompensa. Casi todo se pudiera probar si fuera lícito escoger dos de todas las alternativas posibles que en nuestro favor militen, y tomarlas solamente como base de nuestra argumentación.

Se puede redargüir un dilema presentado como convincente, con un dilema de efecto contrario. Así, según Aristóteles, una madre ateniense dirigió á su hijo las siguientes palabras: "No entres en los negocios públicos, pues si dices lo que es justo los hombres te aborrecerán, y si dices lo que es injusto los dioses te odian." A lo que Aristóteles sugirió la redargución siguiente: "Debo entrar en los negocios públicos; pues si digo lo que es justo, los dioses me amarán; y si digo lo que es injusto, los hombres me amarán."

Véase Aldrich, ed. de Mansel, Ap. nota I, sobre el silogismo hipotético.

FALACIAS.

LECCIÓN XX.

FALACIAS LÓGICAS.

Para adquirir un conocimiento satisfactorio de las reglas del correcto pensar, es esencial que nos familiaricemos con las especies más comunes de la falacia; es decir, los modos en los que, por no observar las reglas de la lógica, incidimos en razonamientos erróneos. En lecciones anteriores hemos enseñado con la extensión debida cómo se debe encontrar el camino recto, y nuestra tarea se reduce ahora á fijar las vuel-

tas y revueltas en las que estamos más sujetos á tomar el camino errado.

En la exposición de las falacias seguiré el orden y adoptaré el modo de clasificación que ha estado en uso durante más de 2,000 años, pues en realidad el gran maestro Aristóteles fué el primero que explicó las falacias. Conforme á este modo de arreglo, las falacias se dividen en dos grupos principales, que encierran las falacias lógicas y las materiales.

I. Las **falacias lógicas** son las que se originan por la forma misma de la enunciación, ó como se expresa con antiguas voces latinas, *in dictione* ó *in voce*. Se supone en conformidad que estas falacias se pueden descubrir sin que se tenga ningún conocimiento de la materia á la que se refiere el argumento.

II. Las **falacias materiales** por el contrario, no nacen de la simple enunciación verbal; surgen como se dice *extra dictionem*; se refieren de consiguiente á la materia ó asunto del argumento; son *in re* (en la materia), y no pueden ser descubiertas ni rectificadas si no es por los que sean conocedores de la materia sobre la que versa el argumento.

El primer grupo, el de las falacias lógicas, se puede ulteriormente dividir en falacias *puramente lógicas* y en *semi-lógicas*. Podemos incluir en la primera clase las varias infracciones ya expuestas de las diferentes reglas silogísticas. Así, se pueden enumerar como **falacias puramente lógicas**, las siguientes:

1. Falacia de cuatro términos [*Quaternio terminorum*].—Infracción de la 1ª regla.
2. Falacia de término medio no distribuído.—Infracción de la 3ª regla.
3. Falacia de extensión ilícita de los términos mayor ó menor.—Infracción de la 4ª regla.
4. Falacia de premisas negativas.—Infracción de la regla 5ª; así como infracciones de la 6ª regla, á las que no se ha dado ningún nombre expreso. Las infracciones de las reglas

7ª y 8ª se pueden resolver en las precedentes, mas se pueden también exponer separadamente.

La otra parte de la clase de las falacias lógicas encierra á las **falacias semi-lógicas**; éstas son seis y á continuación se expresan:

1. Falacia de equivocación.
2. Falacia de anfibología.
3. Falacia de composición.
4. Falacia de división.
5. Falacia de acento.
6. Falacia de figura de discurso.

Estas diferentes falacias las definiré y explicaré sucesivamente.

La falacia de *equivocación* consiste en que un mismo término se emplea en dos sentidos diferentes; cualquiera de los términos del silogismo puede quedar sujeto á esta falacia; pero habitualmente el término medio es el que se usa en un sentido en una de las premisas, y en otro sentido en la otra. En este caso, la falacia se denomina de *término medio ambiguo*, y cuando se distinguen los dos significados empleando otros modos adecuados de expresión, se hace patente que el supuesto silogismo contiene cuatro términos. Se puede, pues, considerar á la falacia de equivocación como una falacia de cuatro términos encubierta. Así, si alguien arguyera diciendo que "todas las acciones criminales deben ser castigadas por la ley; las persecuciones por robo son acciones criminales; de consiguiente, las persecuciones por robo deben ser castigadas por la ley," incurriría en la falacia que se está estudiando; es completamente aparente que el término "acciones criminales" tiene un significado totalmente diferente en las dos premisas, y que no hay absolutamente término medio. Sin embargo, la ambigüedad es á menudo sutil y difícil de descubrir, de tal manera que se pueden sostener con respecto á esa ambigüedad opiniones diferentes. Así, se puede argüir diciendo:

"El que hace daño á otro debe ser castigado. El que comunica á otro una enfermedad infecciosa le hace daño. De consiguiente, el que comunica á otro una enfermedad infecciosa debe ser castigado."

Se puede sostener que este argumento es ó no correcto, según sean las diferentes especies de acciones que se consideren comprendidas en el término *daño*, según se considere ó no que la negligencia ó la malicia son requisitos necesarios para constituir el daño. Muchas cuestiones legales difíciles son de esta índole, como por ejemplo:

El daño á la propiedad lo declara la ley punible;
Tener un perro ruidoso es un daño á la propiedad;
Tener un perro ruidoso es un hecho punible por la ley.

La dificultad consiste en este caso en el grado de daño á la propiedad (nuisance) que la ley ha querido impedir. Todavía citaremos otro ejemplo:

Ingerirse en los negocios ajenos es ilegal;
El que vende más barato que otra persona, se ingiere en los negocios de ésta;
De consiguiente, vender más barato que otra persona es ilegal.

La dificultad consiste en este caso en la *especie de ingerencia*, y es obvio que vender más barato que otra persona, no es la especie de ingerencia á que se hace referencia en la premisa mayor.

La falacia de *anfibia* consiste en que una oración tiene una estructura gramatical ambigua, lo que produce un concepto erróneo. Se presenta un célebre ejemplo en la profecía del espíritu en el *Enrique VI* de Shakespeare. "The duke yet lives that Henry shall depose," (que tiene en español dos versiones: I, Aún vive el duque que destronará Enrique; II,

Aún vive el duque que destronará á Enrique), que deja completamente en la duda si el duque destronará á Enrique ó Enrique al duque. Esta profecía es indudablemente una imitación de las que se cuenta que el oráculo de Delfos profería; y parece que esta falacia era el gran expediente de los oráculos que no tenían confianza en su propio poder profético. La lengua latina abre un ancho campo á las malas construcciones, porque no exige ningún orden fijo para las palabras de una oración, y cuando hay dos acusativos con un verbo en infinitivo, es difícil decir, á no ser por el contexto, cuál es el que está, con respecto al sentido, antes del verbo. El doble significado que se puede dar á la expresión "dos veces dos y tres," nace de la anfibología; puede ser 7 ó 10, según sean que se añada el tres después de efectuar la multiplicación ó antes. En la descuidada construcción de las oraciones es difícil decir á qué parte de la oración se refiere un adverbio ó una cláusula calificativa. Así, si un individuo dice "I accomplished my business and returned the day after" (que tiene dos versiones en español; Despaché mis negocios, y regresé al día siguiente; despaché mis negocios al día siguiente, y regresé), pudiera suceder que los negocios se hubieran despachado al día siguiente y que el regreso hubiera tenido lugar al mismo tiempo, pero pudiera suceder también que el despacho hubiera terminado en el día anterior. Anbigüedades de este género se pueden evitar en general cambiando sencillamente el orden de las palabras; como por ejemplo: "I accomplished my business, and on the day after, returned." Puede surgir algunas veces la anfibología porque se confundan los sujetos y los predicados en una oración compuesta, como sucedería en la oración "el platino y el fierro son metales muy raros y útiles," si se aplicara el predicado útil al platino y raro al fierro, aplicación que no estaba en la mente del que formuló la oración. Se usa á menudo la palabra "respectivamente," para indicar al lector que no puede aplicar cada predicado á cada sujeto.

La falacia de **composición** es un caso especial de la falacia de equivocación; se origina por la confusión de un término universal con un término colectivo. En las premisas de un silogismo se puede afirmar algo *distributivamente* de una clase de cosas, es decir, de cada una y de cualquiera separadamente, é inferir en seguida en la conclusión lo mismo de esas cosas reunidas en un todo. Así, se puede decir que "todos los ángulos de un triángulo son menores que dos ángulos rectos;" con esto se quiere decir que un ángulo cualquiera es menor que dos ángulos rectos; mas no se debe inferir que los ángulos considerados como un todo son menores que dos ángulos rectos. No podemos inferir que porque cada uno de los miembros de un jurado es probable que juzgue erróneamente, el jurado considerado como un todo juzgará erróneamente también; tampoco podemos inferir que porque cada testigo en un caso legal está sujeto á dar un falso ó equivocado testimonio, ninguna confianza merece el testimonio concurrente de varios testigos. Los impuestos protectores se sostienen todavía algunas veces por medio de una falacia de composición. Porque una ó varias industrias que gozan de derechos protectores salen beneficiadas por esto, se supone que todas las industrias pueden á un tiempo salir beneficiadas también.

La falacia de **división** es la recíproca de la precedente; consiste en emplear el término medio colectivamente en la mayor, pero distributivamente en la menor, de tal manera que el todo queda distribuido en sus diferentes partes. Así, se puede argüir diciendo: "Todos los ángulos de un triángulo son (tomados juntamente) iguales á dos ángulos rectos; ABC es un ángulo de un triángulo, de consiguiente ABC es igual á dos ángulos rectos." Otro ejemplo: "Los habitantes de la ciudad consisten en hombres, mujeres y niños de todas las edades; los que se encontraban en Guildhall eran habitantes de la ciudad; de consiguiente, consistían en hombres, mujeres y niños de todas las edades." Como último ejemplo pon-

dremos el siguiente; "Los jueces de la corte de apelación no pueden interpretar erradamente la ley; Lord AB es juez de la corte de apelación; de consiguiente no puede interpretar erradamente la ley."

La falacia de **acento** consiste en una ambigüedad que nace de un acento mal colocado, ó de la pronunciación enfática de alguna de las palabras de una oración. Se puede presentar un ejemplo burlesco al leer el capítulo XIII del primer libro de los Reyes, versículo 27, en el que se dice del profeta: "Y habló á sus hijos diciendo, ensilladme el asno; y *lo* ensillaron." La letra cursiva indica que la palabra *lo* fué suplida por los traductores de la versión autorizada, mas puede sugerir un significado muy diferente. El mandamiento "No darás falso testimonio contra tu vecino," se puede hacer, pronunciando con algún énfasis la última palabra, que estamos en libertad de dar falso testimonio contra las demás personas. Mr. De Morgan, que es el que hace notar esto, indica también que esta falacia se produce igualmente por la cita errada que de un autor se hace, separando de mala fe una palabra del contexto de la frase, ó por haber puesto con letra cursiva palabras que no se intentó poner de esa manera.

Es curioso observar cuántos y cuán variados son los significados que pueden atribuirse á una misma oración, según sea la palabra que se pronuncie enfáticamente. La oración "No se supone que el estudio de la lógica comunique un conocimiento de muchos hechos útiles," puede hacerse que implique que el estudio de la lógica comunica efectivamente ese conocimiento aun cuando se suponga que no lo comunica, ó que comunica un conocimiento de unos pocos hechos útiles; ó que comunica un conocimiento de muchos hechos *inútiles*. Se puede explicar esta ambigüedad considerando, que si se niega que una cosa posea el grupo de cualidades *A, B, C, D*, la verdad de la aserción quedará verificada si se halla ausente una cualquiera de las propiedades, y á menudo se usará una pronunciación acentuada para indicar la cualidad que es-

tá ausente en el concepto del que habla. Si se niega que una fruta particular esté madura, dulce y olorosa, basta que esté verde, dulce y olorosa; ó madura, agria y olorosa; ó madura, dulce y de mal olor; ó bien, el aserto quedará comprobado si dos cualesquiera de esas tres cualidades están ausentes, ó bien todas ellas. Pero si se niega que la fruta esté madura, dulce y *olorosa*, se sobrentiende que la negativa se refiere á la última cualidad. Jeremías Benthan tenía tanto temor de que la falacia de acento lo extraviase, que según he oído referir, empleaba como lector á un individuo que tenía un modo de leer peculiarmente monótono.

La sexta y última de las falacias semi-lógicas es la de **figura de discurso**, y es una falacia muy trivial. Estriba en una confusión gramatical ó en una confusión entre dos partes diferentes de la oración.

LECCION XX.

FALACIAS MATERIALES.

Las falacias materiales las consideramos en seguida, y son de mucha importancia, aun cuando no sea muy fácil explicarlas por medio de breves ejemplos. Hay del todo siete especies de esas falacias, enumeradas por Aristóteles y adoptadas por los lógicos subsiguientes; á continuación se expresan:

1. La falacia de accidente.
2. La falacia recíproca de accidente.
3. La conclusión que no es del caso.
4. La petición de principio.
5. La falacia del consiguiente ó non sequitur.
6. La falsa causa.
7. La falacia de muchas cuestiones.

De éstas es conveniente definir simultáneamente las dos primeras. La falacia de **accidente** consiste en argüir erró-

dremos el siguiente; "Los jueces de la corte de apelación no pueden interpretar erradamente la ley; Lord AB es juez de la corte de apelación; de consiguiente no puede interpretar erradamente la ley."

La falacia de **acento** consiste en una ambigüedad que nace de un acento mal colocado, ó de la pronunciación enfática de alguna de las palabras de una oración. Se puede presentar un ejemplo burlesco al leer el capítulo XIII del primer libro de los Reyes, versículo 27, en el que se dice del profeta: "Y habló á sus hijos diciendo, ensilladme el asno; y *lo* ensillaron." La letra cursiva indica que la palabra *lo* fué suplida por los traductores de la versión autorizada, mas puede sugerir un significado muy diferente. El mandamiento "No darás falso testimonio contra tu vecino," se puede hacer, pronunciando con algún énfasis la última palabra, que estamos en libertad de dar falso testimonio contra las demás personas. Mr. De Morgan, que es el que hace notar esto, indica también que esta falacia se produce igualmente por la cita errada que de un autor se hace, separando de mala fe una palabra del contexto de la frase, ó por haber puesto con letra cursiva palabras que no se intentó poner de esa manera.

Es curioso observar cuántos y cuán variados son los significados que pueden atribuirse á una misma oración, según sea la palabra que se pronuncie enfáticamente. La oración "No se supone que el estudio de la lógica comunique un conocimiento de muchos hechos útiles," puede hacerse que implique que el estudio de la lógica comunica efectivamente ese conocimiento aun cuando se suponga que no lo comunica, ó que comunica un conocimiento de unos pocos hechos útiles; ó que comunica un conocimiento de muchos hechos *inútiles*. Se puede explicar esta ambigüedad considerando, que si se niega que una cosa posea el grupo de cualidades *A, B, C, D*, la verdad de la aserción quedará verificada si se halla ausente una cualquiera de las propiedades, y á menudo se usará una pronunciación acentuada para indicar la cualidad que es-

tá ausente en el concepto del que habla. Si se niega que una fruta particular esté madura, dulce y olorosa, basta que esté verde, dulce y olorosa; ó madura, agria y olorosa; ó madura, dulce y de mal olor; ó bien, el aserto quedará comprobado si dos cualesquiera de esas tres cualidades están ausentes, ó bien todas ellas. Pero si se niega que la fruta esté madura, dulce y *olorosa*, se sobrentiende que la negativa se refiere á la última cualidad. Jeremías Benthan tenía tanto temor de que la falacia de acento lo extraviase, que según he oído referir, empleaba como lector á un individuo que tenía un modo de leer peculiarmente monótono.

La sexta y última de las falacias semi-lógicas es la de **figura de discurso**, y es una falacia muy trivial. Estriba en una confusión gramatical ó en una confusión entre dos partes diferentes de la oración.

LECCION XX.

FALACIAS MATERIALES.

Las falacias materiales las consideramos en seguida, y son de mucha importancia, aun cuando no sea muy fácil explicarlas por medio de breves ejemplos. Hay del todo siete especies de esas falacias, enumeradas por Aristóteles y adoptadas por los lógicos subsiguientes; á continuación se expresan:

1. La falacia de accidente.
2. La falacia recíproca de accidente.
3. La conclusión que no es del caso.
4. La petición de principio.
5. La falacia del consiguiente ó non sequitur.
6. La falsa causa.
7. La falacia de muchas cuestiones.

De éstas es conveniente definir simultáneamente las dos primeras. La falacia de **accidente** consiste en argüir erró-

neamente **de una regla general á un caso especial**, en el que una circunstancia accidental hace inaplicable la regla. La falacia recíproca consiste en argüir **de un caso especial á un general**. Esta última falacia se designa habitualmente por medio de las palabras latinas *a dicto secundum quid ad dictum simpliciter*, que significan "de una enunciación bajo condición á una enunciación *simple* ó sin esa condición." Mr. De Morgan ha hecho observar en su muy interesante capítulo sobre falacias,¹ que debemos añadir á las precedentes una tercera falacia que consistiría en argüir *de un caso especial á otro caso especial*.

Intentaré explicar por medio de unos cuantos ejemplos estas tres especies de falacias; pero á menudo se tropieza con grandes dificultades para saber á cuál de esas tres especies se puede referir mejor un ejemplo particular. Un ejemplo antiquísimo repetido en casi todos los manuales de lógica es el siguiente: "Lo que compró vd. ayer lo come vd. ahora; ayer compró vd. carne cruda; de consiguiente, vd. come ahora carne cruda." El aserto se formula en la conclusión con el aditamento de una cualidad accidental, la crudeza; mientras que en la primera premisa se habla evidentemente de la carne sin tener en consideración esta condición accidental. Este es, pues, un caso de la falacia directa. Si, por otra parte, se arguye diciendo que porque el vino obra como un veneno cuando se usa en exceso, siempre es veneno, se incidirá en la falacia recíproca.

Sería un caso de la falacia directa de accidente inferir que un magistrado queda justificado al usar su poder para promover sus propias opiniones religiosas, porque todo hombre tiene el derecho de inculcar sus propias opiniones. Evidentemente, un magistrado como hombre, tiene los mismos derechos que los demás, pero se distingue de los otros hombres por su calidad de magistrado, y no debe inferir de sus pode-

¹ *Lógica formal*, cap. XIII.

res especiales con respecto á este particular lo que solamente es cierto de sus derechos como hombre. Como segundo ejemplo mencionaremos el siguiente: "El que introduce un cuchillo en el cuerpo de un hombre debe ser castigado; esto lo hace un cirujano al operar; de consiguiente debe ser castigado." Aun cuando esta falacia sea manifestamente absurda, no es tan manifiesto el modo de clasificar el error. Podemos decir, por ejemplo, que, como regla general, el que corta á otro ó le introduce un instrumento punzante debe ser castigado, á no ser que se pruebe que esto se hizo en circunstancias excepcionales, como cuando un cirujano, debidamente titulado, opera á un individuo por el bien de éste. En este caso el ejemplo pertenece á la falacia directa de accidente. Desde otro punto de vista se puede interpretar la primera premisa diciendo que significa el caso especial de introducir un cuchillo *maliciosamente*; agüir de este caso al del cirujano sería inferir de un caso especial ú otro especial también.

Es indudablemente cierto que se promueve la mendicidad y se causa daño dando á los pordioseros; mas si interpretamos esto como significando que no se deba nunca dar socorros á los que lo soliciten, incurrimos en la falacia recíproca de accidente, infiriendo de todos los que piden limosna lo que solamente es cierto de los que la piden como una profesión. De un modo análogo, es una regla muy buena evitar los litigios y las querellas, mas solamente como regla general, pues se presentan á menudo circunstancias en las cuales es un deber llano acudir á la ley. Casi todas las dificultades que se encuentran en materia de ley y de deber moral, nacen de la imposibilidad de precisar exactamente en todas las circunstancias los casos á los que se extiende ó no una regla legal ó moral; de aquí nacen interminables diferencias de opinión, aun entre los jueces del reino.

La tercera falacia material es la **de la conclusión que no es del caso**, llamada técnicamente *ignoratio elenchi*, que quiere decir literalmente ignorancia de la refutación. Consiste en

probar un punto que no está á discusión, ó en probar una cosa de tal manera que se suponga que es otra cosa diferente de la probada. Sería difícil también aducir en este caso ejemplos concisos, porque la falacia habitualmente se presenta en el curso de largas arengas, en las que el gran número de palabras y figuras da lugar á la confusión de pensamiento y al olvido. Esta falacia es de hecho el gran recurso de los que tienen que sostener una débil causa. No es desconocida en la profesión de abogado, y se dice que en un litigio el procurador del demandado entregó al abogado su memorial ajustado, anotado de este modo: No ha lugar; engañó al procurador del demandante. Esta falacia la cometen todos los que usan el argumento llamado *argumentum ad hominem*, es decir, un argumento basado no en el mérito del caso en cuestión, sino en el carácter ó en la posición de los interesados. Si á un hombre se le acusa de un crimen, no es una defensa decir que su acusador es tan malo como él. Si en el parlamento se propone un gran cambio en la ley, decir que el proponente no es el hombre á propósito para llevar adelante ese cambio, es una conclusión que no es del caso. Todo el que da un consejo se expone á que se replique diciéndole: el que predica debe practicar lo que predica, que los que viven en casas de vidrio no deben tirar piedras al vecino. Sin embargo, no hay ninguna conexión necesaria entre el carácter del individuo que da un consejo y la bondad del consejo.

El *argumentum ad populum* es otra forma de la conclusión que no es del caso, y consiste en arengar un grupo de individuos empleando argumentos propios para excitar sus sentimientos é impedirles que formen un juicio desapasionado sobre la materia en cuestión. Es la grande arma de los retóricos y de los demagogos.

La **petición de principio** es un nombre familiar, y la naturaleza de la falacia que denota se expresa con precisión por medio de la frase *pedir que se conceda lo que está á discusión*. Otro nombre apropiado de esta falacia es *circulus in probando*,

ó "un círculo en la prueba." Consiste en tomar la conclusión misma como una de las premisas de un argumento. La conclusión de un silogismo debe de estar siempre, por supuesto, contenida ó implicada en las premisas, mas solamente cuando esas premisas se combinan y son distintamente aserciones diferentes de la conclusión. Así, en el silogismo

B es C,
A es B,
Luego *A es C,*

la conclusión se prueba deduciéndola de dos proposiciones, de las cuales ninguna es idéntica con la conclusión; mas si la verdad de alguna de esas premisas depende del silogismo

C es B,
A es C,
Luego *A es B,*

es llano que nos esforzamos en probar una proposición por sí misma, lo que es tan razonable como esforzarse en apoyar un cuerpo sobre sí mismo. No es fácil esclarecer esta falacia por medio de ejemplos, porque se presenta habitualmente en las largas argumentaciones y de una manera muy especial en los escritos metafísicos difusos. Sin embargo, es muy probable que incurramos en ese sofisma cuando empleamos palabras de nuestro propio idioma mezcladas con voces latinas ó griegas, de tal modo, que parezca que probamos una proposición por medio de otra, cuando es en realidad la misma expresada en términos diferentes, como por ejemplo: "La conciencia debe ser la cognición inmediata de un objeto; pues no puedo decir realmente que conozco una cosa, á no ser que mi espíritu haya sido afectado por la cosa misma."

Es probable que esta falacia se presente cuando se usa el silogismo hipotético, pues enumerando solamente las alternativas que favorecen una de las maneras de ver y olvidando las demás, es fácil probar todo. Un ejemplo de esto se pre-

senta en el célebre sofisma por medio del cual los antiguos filósofos griegos pretendían probar que el movimiento es imposible. Pues decían, un cuerpo debe moverse ó bien en el lugar en que está ó en el lugar en que no está; ahora bien; es absurdo que un cuerpo pueda estar donde no está, y si se mueve no puede estar ya en el lugar donde está; de consiguiente no puede absolutamente moverse. El error nace de suponer una premisa que da por resuelta la cuestión; por de contado el hecho es que *el cuerpo se mueve entre el lugar en que está en determinado instante y aquel en el que está en el instante siguiente.*

Sin embargo, Jeremías Bentham indicaba que aun el uso de un nombre único podía implicar una petición de principio. Así, en una asamblea eclesiástica ó sínodo, donde tenga lugar una discusión con respecto á si determinada doctrina debe condenarse, sería una petición de principio argüir diciendo que la doctrina es una herejía, y que en consecuencia debe ser condenada. Aseverar que es una herejía es pedir que se conceda lo que está á discusión, porque todo el mundo entiende por herejía una doctrina que debe condenarse. De un modo análogo, á menudo se combate en el parlamento un proyecto de ley por la razón de que es anticonstitucional y debe en consecuencia rechazarse; pero como no se puede dar ninguna definición precisa de lo que es ó no es constitucional, significa, poco más ó menos, que la medida no es del agrado del oponente. Los nombres que se usan de esta falaz manera, los llamaba justamente Bentham "Question-begging Epithets" (literalmente epítetos que piden la cuestión).

La falacia del consiguiente se conoce mejor por la frase *non sequitur*. Se puede aplicar este nombre á todo argumento de tal modo vago é incongruente, que nadie pueda descubrir en él ninguna fuerza probante. Significa, pues, poco más ó menos, una aserción que no tiene ninguna conexión con las premisas. El profesor De Morgan pone el siguiente ejemplo:

"El episcopado tiene su origen en la Escritura; la iglesia de Inglaterra es la única iglesia episcopal en Inglaterra; de consiguiente, la iglesia establecida es la iglesia que debe sostenerse."

Por la falacia de la falsa causa se denota la designada generalmente por medio de la frase latina *non causa pro causa*. En esta falacia suponemos sin razones suficientes que una cosa es la causa de otra. Todavía se atribuye un cambio de tiempo á la luna nueva ó llena que ha ocurrido muy poco antes, aun cuando ya se haya demostrado repetidas veces que la luna no puede producir ese efecto. En las pasadas centurias se consideraba que una plaga ó cualquiera otra calamidad pública que seguía á la aparición de un cometa, era producida por él; lo propio sucedía con los eclipses. La frase latina *post hoc ego propter hoc* (después de esto, y en consecuencia, por esto), describe exactamente el carácter de estas conclusiones falaces. Aun cuando ya no temamos los presagios, con todo, muy á menudo cometemos la falacia; como cuando suponemos que toda la prosperidad de Inglaterra es el resultado del carácter nacional, olvidando que el carbón que con abundancia existe en la comarca y su posición marítima han contribuido á nuestra riqueza material. Es sin duda falaz igualmente el no atribuir ninguna importancia al carácter nacional, y argüir que porque Inglaterra haya gobernado mal á la Irlanda en los pasados siglos, todos los males actuales de la Irlanda sean debidos á ese mal gobierno.

Por último, hay la falacia algo trivial llamada falacia de muchas cuestiones, que se comete por los que combinan de tal manera dos ó tres cuestiones en una sola, que no pueda darse á ellas ninguna respuesta verdadera. No discuro mejor ejemplo que el de la chanza vulgar de preguntar, "¿Ha cesado vd. de apalear á su madre?" Preguntas en las que hay tanta mala fé como en la anterior, las dirigen constantemente los abogados á los testigos que examinan en las cortes de justicia, y á ninguno se puede exigir en rigor que conteste sí

ó no á cada una de las preguntas que se le dirigen; pues como decía Aristóteles: "varias cuestiones puestas como una sola deben de una vez descomponerse en sus diferentes partes. Solamente una pregunta única admite una respuesta única; así es que no se deben afirmar ni negar en una sola respuesta, ni varios predicados de un sujeto, ni un predicado de varios sujetos, sino solamente un predicado de un sujeto."

Léase el excelente y divertido capítulo XIII sobre falacias de la *Lógica formal* del Prof. De Morgan.

Las observaciones de Whateley sobre las falacias, *Elementos de lógica*, libro III, son á menudo agudas y originales.

IDEAS MODERNAS SOBRE LA LÓGICA.

LECCIÓN XXII.

LA CUANTIFICACIÓN DEL PREDICADO.

Se ha explicado el silogismo en las precedentes lecciones, casi exactamente en la forma bajo la cual se ha enseñado durante más de dos mil años. Así como la Geometría ha sido enseñada según el modo y en el orden adoptados primeramente por el antiguo escritor griego Euclides, la lógica ha sido enseñada casi como la enseñó Aristóteles, allá por el año de 335, antes de Jesucristo.

Mas dentro de los últimos años, los lógicos á la postre llegaron en Inglaterra á la conclusión que las ideas de Euclides sobre la Geometría no eran tan perfectas como sería de desearse. Durante los últimos 30 ó 40 años se ha ido también poniendo gradualmente de manifiesto que el silogismo de Aristóteles no es un sistema perfecto de deducción lógica. De hecho, algunos escritores eminentes, especialmente Sir W. Hamilton, el profesor De Morgan, el arzobispo Thomson y el Dr. Boole, han demostrado que es necesario introducir mejoras desde la base misma de la ciencia.

Esta reforma en la lógica se designa con el nombre algo misterioso de **cuantificación del predicado**, pero el lector que no ha encontrado dificultades insuperables en las lecciones precedentes, no debe temer que se presente en este lugar. *Cuantificar el predicado es simplemente establecer si todo ó solamente parte del predicado concuerda, con el sujeto ó difiere de él.* En esta proposición,

"Todos los metales son elementos,"

el sujeto está cuantificado, mas no lo está el predicado; sabemos que todos los metales son elementos, mas la proposición no asevera distintamente si los metales constituyen toda la clase de los elementos ó solamente una parte. En la proposición cuantificada

"Todos los metales son *algunos* elementos,"

la palabra *algunos* expresa claramente que en realidad los metales forman solamente una parte de los elementos. Aristóteles evitaba el uso de toda marca de cantidad, suponiendo, como se ha visto, que todas las proposiciones afirmativas tienen un predicado particular, como en el ejemplo que hace poco se dió, y que solamente las proposiciones negativas tenían un predicado distribuído ó universal. Sin embargo, el hecho es que Aristóteles erró enteramente, y excluyó de ese modo de su sistema un número infinito de proposiciones afirmativas en las que ambos términos están tomados universalmente. Es verdad que

"Todos los triángulos equiláteros son *todos* los triángulos equiángulos,"

pero esta proposición no podía haberse presentado en su sistema á no ser bajo la forma mutilada:

"Todos los triángulos equiláteros son equiángulos."

ó no á cada una de las preguntas que se le dirigen; pues como decía Aristóteles: "varias cuestiones puestas como una sola deben de una vez descomponerse en sus diferentes partes. Solamente una pregunta única admite una respuesta única; así es que no se deben afirmar ni negar en una sola respuesta, ni varios predicados de un sujeto, ni un predicado de varios sujetos, sino solamente un predicado de un sujeto."

Léase el excelente y divertido capítulo XIII sobre falacias de la *Lógica formal* del Prof. De Morgan.

Las observaciones de Whateley sobre las falacias, *Elementos de lógica*, libro III, son á menudo agudas y originales.

IDEAS MODERNAS SOBRE LA LÓGICA.

LECCIÓN XXII.

LA CUANTIFICACIÓN DEL PREDICADO.

Se ha explicado el silogismo en las precedentes lecciones, casi exactamente en la forma bajo la cual se ha enseñado durante más de dos mil años. Así como la Geometría ha sido enseñada según el modo y en el orden adoptados primeramente por el antiguo escritor griego Euclides, la lógica ha sido enseñada casi como la enseñó Aristóteles, allá por el año de 335, antes de Jesucristo.

Mas dentro de los últimos años, los lógicos á la postre llegaron en Inglaterra á la conclusión que las ideas de Euclides sobre la Geometría no eran tan perfectas como sería de desearse. Durante los últimos 30 ó 40 años se ha ido también poniendo gradualmente de manifiesto que el silogismo de Aristóteles no es un sistema perfecto de deducción lógica. De hecho, algunos escritores eminentes, especialmente Sir W. Hamilton, el profesor De Morgan, el arzobispo Thomson y el Dr. Boole, han demostrado que es necesario introducir mejoras desde la base misma de la ciencia.

Esta reforma en la lógica se designa con el nombre algo misterioso de **cuantificación del predicado**, pero el lector que no ha encontrado dificultades insuperables en las lecciones precedentes, no debe temer que se presente en este lugar. *Cuantificar el predicado es simplemente establecer si todo ó solamente parte del predicado concuerda, con el sujeto ó difiere de él.* En esta proposición,

"Todos los metales son elementos,"

el sujeto está cuantificado, mas no lo está el predicado; sabemos que todos los metales son elementos, mas la proposición no asevera distintamente si los metales constituyen toda la clase de los elementos ó solamente una parte. En la proposición cuantificada

"Todos los metales son *algunos* elementos,"

la palabra *algunos* expresa claramente que en realidad los metales forman solamente una parte de los elementos. Aristóteles evitaba el uso de toda marca de cantidad, suponiendo, como se ha visto, que todas las proposiciones afirmativas tienen un predicado particular, como en el ejemplo que hace poco se dió, y que solamente las proposiciones negativas tenían un predicado distribuído ó universal. Sin embargo, el hecho es que Aristóteles erró enteramente, y excluyó de ese modo de su sistema un número infinito de proposiciones afirmativas en las que ambos términos están tomados universalmente. Es verdad que

"Todos los triángulos equiláteros son *todos* los triángulos equiángulos,"

pero esta proposición no podía haberse presentado en su sistema á no ser bajo la forma mutilada:

"Todos los triángulos equiláteros son equiángulos."

Proposiciones como estas:

“Londres es la capital de Inglaterra,”

“El hierro es el más barato de los metales,”

no tienen lugar adecuado en su silogismo, pues los dos términos de cada proposición son singulares é idénticos entre sí, y son los dos en consecuencia universales.

Las formas del razonamiento se simplifican mucho, luego que se admite que debe expresarse la cantidad del predicado. Consideremos primeramente el procedimiento de la conversión. En nuestra lección sobre esta materia fué necesario distinguir la conversión por limitación de la conversión simple. Mas ahora es suficiente para todas las especies de proposiciones un procedimiento único de conversión, el de la **conversión simple**. Así, la proposición cuantificada de la forma **A**,

“Todos los metales son algunos elementos,”

se convierte simplemente en

“Algunos elementos son todos los metales.”

La proposición particular afirmativa

“Algunos metales son algunas substancias quebradizas,”

se convierte, por la simple transposición de los términos, en

“Algunas substancias quebradizas son algunos metales.”

La proposición particular negativa

“Algunos hombres son no (algunas de las) personas dignas de confianza,”

se convierte simplemente en

“No algunas de las personas dignas de confianza son algunos hombres,”

aun cuando el resultado pueda aparecer menos satisfactorio en esta forma que en la afirmativa, como se expone en seguida:

“Algunos hombres son algunas de las personas no dignas de confianza;”

por la conversión simple se cambia en

“Algunas de las personas no dignas de confianza son algunos hombres.”

La proposición universal negativa **E** se convierte como las precedentes simplemente; y finalmente, tenemos una nueva proposición afirmativa universal tanto en el sujeto como en el predicado, como

“Todos los triángulos equiláteros son todos los triángulos equiángulos,”

que es obvio se puede convertir por conversión simple en

“Todos los triángulos equiángulos son todos los triángulos equiláteros.”

Esta proposición afirmativa doblemente universal ocurre con mucha frecuencia, como en el caso de todas las definiciones y proposiciones singulares; puedo presentar como ejemplos las siguientes: “La honradez es la mejor política,” “Las verdades más grandes son las más sencillas,” “Sólo la virtud es la felicidad acá abajo,” “La propia exaltación es el paraíso del necio.”

Quando las proposiciones afirmativas se expresan en la forma cuantificada se pueden sacar de ellas prontamente todas las inferencias inmediatas con la ayuda de esta regla: *lo que se haga con uno de los términos debe hacerse con el otro*. Así, de la proposición doblemente universal “La honradez es la mejor política,” inferimos que “lo que no es la mejor política no es honradez,” y también “lo que no es honradez no es la mejor política.” De esa proposición se pueden sacar realmen-

te dos **contrapositivas**; mas el lector debe recordar cuidadosamente que de la proposición no cuantificada **A**, sólo se puede sacar una contrapositiva. Así, si "todos los metales son elementos," no debemos decir que "Todos lo no-metales son no-elementos." Mas si cuantificamos el predicado y decimos: "Todos los metales son *algunos* elementos," podemos inferir que "todos los no-metales son no *algunos* elementos." La inferencia inmediata por la adición de determinantes y por concepción compleja, puede también aplicarse en cualquier sentido á las proposiciones cuantificadas, sin que sean de temerse los errores señalados en una de las lecciones precedentes.

Es claro que al admitir delante del predicado la marca de cantidad, duplicaremos el número de proposiciones que deben considerarse en el silogismo, porque puede ser universal ó particular el predicado de cada una de las cuatro proposiciones **A, E, I, O**. Así obtenemos una lista de ocho especies concebibles de proposiciones, que se exponen en el siguiente cuadro:

U Todas las <i>X</i> son todas las <i>Ys</i> .	} <i>Proposiciones afirmativas.</i>
I Algunas <i>X</i> son algunas <i>Ys</i> .	
A Todas las <i>X</i> son algunas <i>Ys</i> .	
Y Algunas <i>X</i> son todas las <i>Ys</i> .	
E Ninguna <i>X</i> es ninguna <i>Y</i> .	} <i>Proposiciones negativas.</i>
ω Alguna <i>X</i> es no alguna <i>Y</i> .	
η Ninguna <i>X</i> es alguna <i>Y</i> .	
O Alguna <i>X</i> es no <i>Y</i> .	

Las letras *X* é *Y* simbolizan respectivamente un sujeto y un predicado cualquiera, y el lector podrá fácilmente formar proposiciones de cada una de las especies mencionadas, substituyendo en lugar de esas letras varios términos. Las letras simbólicas del lado izquierdo fueron propuestas por el arzobispo Thomson, para poder hacer referencia de una manera adecuada á cada una de las ocho proposiciones, y han sido escogidas convenientemente. La proposición doblemente uni-

versal se llama **U**; la simple conversa de **A** se llama **Y**; la letra griega η (éta) se aplica á la proposición obtenida cambiando el predicado universal de **E** en un predicado particular, y la letra griega ω (omega) se aplica á la proposición que se obtiene haciendo en **O** un cambio análogo. Todas estas ocho proposiciones son empleadas por Sir W. Hamilton, mas el Arzobispo Thomson considera que dos de ellas, η y ω , no se usan en realidad nunca. Es notable que Jorge Benthan haya dado una tabla completa de las ocho proposiciones anteriores, en una obra intitulada *Bosquejo de un nuevo sistema de lógica*, publicada en 1827, varios años anteriores á las primeras publicaciones lógicas de Sir W. Hamilton. Pero Mr. Benthan consideraba que algunas de las proposiciones se distinguen de las otras con mucha dificultad, como sucede con **A** é **Y**, que es sencillamente la conversa de la primera; y con **O** y η .

La lista de los modos silogísticos posibles se extiende considerablemente, aun cuando solamente se empleen dos de las proposiciones adicionales **U** é **Y** introducidas por Thomson; en este caso son 62 los modos. Empleando las ocho proposiciones, nos vemos precisados á extender la lista de los modos posibles del silogismo, de manera que cada una de las tres primeras figuras contenga 12 modos afirmativos y 24 negativos. Todos estos modos están convenientemente expuestos en una tabla dada por el Arzobispo Thomson en sus *Leyes del pensamiento*, y que damos á conocer al lector en la página siguiente.

Sir W. Hamilton ideó también un curioso sistema de notación para presentar con claridad todos los modos del silogismo. Empleada siempre la letra *M* para denotar el término medio del silogismo, y las dos letras *C* y *I* (la gama griega mayúscula) para los dos términos que aparecen en la conclusión. La cópula de la proposición se indicaba por medio de una línea engrosada hacia el sujeto; así **C** ——— **M** significa que "*C* es *M*." Para indicar la cantidad de los términos intercalaba Hamilton una coma entre el término y la có-

pula, cuando la cantidad es particular, y dos puntos cuando es universal. Así expresamos prontamente las siguientes proposiciones afirmativas:

- C: ——— M Todas las Cs son Ms (A)
- C: :M Todas las Cs son todas las Ms (U)
- C, ——— M Algunas Cs son algunas Ms (I)

Tabla de los modos del silogismo.

	PRIMERA FIGURA.		SEGUNDA FIGURA.		TERCERA FIGURA.	
	Afirmativa.	Negativa.	Afirmativa.	Negativa.	Afirmativa.	Negativa.
I	UUU	EUE UEE	UUU	EUE UEE	UUU	EUE UEE
II	AYI	γYω ΔOω	YYI	OYω YOω	AAI	γAω Δγω
III	AAA	γAγ Aγγ	YAA	OAγ Yγγ	AYA	γYγ AOγ
IV	YYY	OYO YOO	AYY	γYO AOO	YAY	OAO YγO
V	AII	γIω Aωω	YII	OIω Yωω	AII	γIω Aωω
VI	IYI	ωYω IOω	IYI	ωYω IOω	IAI	ωAω Iγω
VII	UYU	EYO UOO	UYU	EYO UOO	UAY	EAO UγO
VIII	AUA	γUγ AEγ	YUA	OUγ YEγ	AUA	γUγ AEγ
IX	UAA	EAE Uγγ	UAA	EAE Uγγ	UYA	EYE UOγ
X	YUY	OYO YEE	AUY	γYO AEE	YUY	OYO YEE
XI	UII	EIO Uωω	UII	EIO Uωω	UII	EIO Uωω
XII	IUI	ωUω IEγ	IUI	ωUω IEγ	IUI	ωUω IEγ

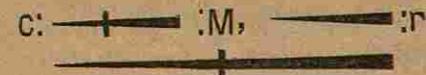
y así en seguida. Una proposición afirmativa se puede convertir en la correspondiente negativa, trazando una barrita que atraviese á la línea que representa la cópula, como por ejemplo:

- C: ———|——— M Ninguna C es cualquiera M (E)
- C, ———|——— M Alguna C no es cualquiera M (O)
- C, ———|——— M Alguna C no es alguna M (ω)

Un silogismo cualquiera se puede representar colocando en el centro el término medio *M* y enlazándolo de cada lado con los otros términos. La cópula que representa la conclusión se puede entonces colocar debajo; Barbara se expresa como sigue:



De un modo análogo, el modo negativo Celarent se expresa de este modo:



Cesare de la segunda figura se representa de este modo:



Sir W. Hamilton también propuso una nueva ley ó canon supremo del silogismo, y que es la piedra de toque de la validez de todas las formas del silogismo. Este canon lo formuló Hamilton en los siguientes términos: "La más mala relación de sujeto y predicado que subsiste entre uno ú otro de dos términos y un tercer término común, con el cual están ambos relacionados, y uno de ellos por lo menos lo está de un modo positivo, subsiste entre los términos mismos."

La frase *la más mala relación* (worse relation), significa, según Hamilton, que una relación negativa es peor que una afirmativa, y una particular peor que una universal. Este canon expresa, en consecuencia, las siguientes reglas: si hay una premisa negativa la conclusión es negativa; si hay una premisa particular la conclusión debe ser particular. También se descubrieron cánones especiales para cada una de las tres figuras, mas al hacer así complejo el sistema, parece que se pierden todas las ventajas de la forma cuantificada de la proposición.

El profesor De Morgan también encontró las ventajas de cuantificar el predicado, é ideó un sistema que difiere muchísimo del de Hamilton. Se expone extensamente en la *Lógica formal*, en el *Syllabus de un nuevo sistema de lógica*, del propio profesor, y en varias memorias importantes de este autor sobre el silogismo, publicadas en las *Transacciones de la sociedad filosófica de Cambridge*. En estas obras también se da una explicación completa del "Silogismo numéricamente definido." Mr. De Morgan señaló el hecho de que dos proposiciones particulares dan á menudo una conclusión válida, con tal de que se indiquen las cantidades de los dos términos sobre los que versa la conclusión, y con tal de que cuando se sumen estas cantidades el resultado supere á la cantidad del término menor. Así, si la mayoría de una asamblea pública vota en favor de la primera resolución, y una mayoría vota también por la segunda, se sigue necesariamente que algunos de los que votaron por la primera votaron también por la segunda. Sumando las dos mayorías el resultado excede al número total de individuos que componen la asamblea, de manera que no puede componerse de individuos enteramente diferentes. Se puede en verdad componer exactamente de los mismos individuos; mas todo lo que se puede deducir de las premisas, se reduce á que la diferencia entre el resultado de agregar las mayorías y el número de los que componen la asamblea, votaron en favor de cada una de las resoluciones. Sir W. Hamilton decía que esta especie de inferencia dependía de una distribución *ultra-total*; y se ha propuesto el nombre de *proposiciones plurativas* para designar á las que dan una idea distinta de la fracción del sujeto (número de individuos que éste denota) que la aserción implica.

T. Spencer Baynes, *Ensayo sobre la nueva analítica de las formas lógicas*, Edimburgo, 1850.

El tratado sobre lógica ó las leyes del pensamiento puro del Prof. Brown, Cambridge, U. S. 1866 (Trübner & C^{as}), da una cuenta extensa y excelente de la lógica de Hamilton.

LECCIÓN XXIII.

SISTEMA DE LÓGICA DE BOOLE.

No sería absolutamente posible dar en una obra elemental una noción del sistema de indirecta inferencia descubierto por el finado Dr. Boole, profesor de Matemáticas en el Colegio de la Reina en Cork. Este sistema, como se indicó en la última lección, se fundó en la cuantificación del predicado; pero el Dr. Boole consideraba á la lógica como una parte de las matemáticas, y creía que podía llegar á cualquiera inferencia por medio de los principios del álgebra. El procedimiento, tal como lo empleó Boole, es muy oscuro y dificultoso, y son contados los esfuerzos que hasta hoy día se han hecho á fin de introducirlo en los libros de texto de Lógica elemental.

He podido llegar, sin el empleo de las matemáticas, exactamente á los mismos resultados que Boole; y aun cuando el sencillísimo procedimiento que paso á exponer no sea en rigor el de Boole, le es, sin embargo, parecido, y con su ayuda se puede probar todo lo que probó el Dr. Boole. Este **método de inferencia indirecta** está fundado en las tres leyes primarias del pensamiento establecidas en la lección XIV, y el lector que haya creído que son verdades banales é inútiles, tal vez se sorprenda al descubrir el vasto y elegante sistema de deducción que de ellas puede derivarse.

La ley de la exclusión del medio nos permite aseverar que una cosa cualquiera debe tener determinada cualidad ó no tenerla. Así, si *fierro* és la cosa y *combustibilidad* la cualidad, cualquiera puede ver que

"El fierro es combustible ó incombustible."

Se puede repetir esta división de alternativas tanto como se quiera. Así, supóngase que libro es la clase de cosas que se tiene que dividir, y científico é inglés dos cualidades. Entonces un libro cualquiera debe ser inglés ó no-inglés; además,

El profesor De Morgan también encontró las ventajas de cuantificar el predicado, é ideó un sistema que difiere muchísimo del de Hamilton. Se expone extensamente en la *Lógica formal*, en el *Syllabus de un nuevo sistema de lógica*, del propio profesor, y en varias memorias importantes de este autor sobre el silogismo, publicadas en las *Transacciones de la sociedad filosófica de Cambridge*. En estas obras también se da una explicación completa del "Silogismo numéricamente definido." Mr. De Morgan señaló el hecho de que dos proposiciones particulares dan á menudo una conclusión válida, con tal de que se indiquen las cantidades de los dos términos sobre los que versa la conclusión, y con tal de que cuando se sumen estas cantidades el resultado supere á la cantidad del término menor. Así, si la mayoría de una asamblea pública vota en favor de la primera resolución, y una mayoría vota también por la segunda, se sigue necesariamente que algunos de los que votaron por la primera votaron también por la segunda. Sumando las dos mayorías el resultado excede al número total de individuos que componen la asamblea, de manera que no puede componerse de individuos enteramente diferentes. Se puede en verdad componer exactamente de los mismos individuos; mas todo lo que se puede deducir de las premisas, se reduce á que la diferencia entre el resultado de agregar las mayorías y el número de los que componen la asamblea, votaron en favor de cada una de las resoluciones. Sir W. Hamilton decía que esta especie de inferencia dependía de una distribución *ultra-total*; y se ha propuesto el nombre de *proposiciones plurativas* para designar á las que dan una idea distinta de la fracción del sujeto (número de individuos que éste denota) que la aserción implica.

T. Spencer Baynes, *Ensayo sobre la nueva analítica de las formas lógicas*, Edimburgo, 1850.

El tratado sobre lógica ó las leyes del pensamiento puro del Prof. Brown, Cambridge, U. S. 1866 (Trübner & C^{as}), da una cuenta extensa y excelente de la lógica de Hamilton.

LECCIÓN XXIII.

SISTEMA DE LÓGICA DE BOOLE.

No sería absolutamente posible dar en una obra elemental una noción del sistema de indirecta inferencia descubierto por el finado Dr. Boole, profesor de Matemáticas en el Colegio de la Reina en Cork. Este sistema, como se indicó en la última lección, se fundó en la cuantificación del predicado; pero el Dr. Boole consideraba á la lógica como una parte de las matemáticas, y creía que podía llegar á cualquiera inferencia por medio de los principios del álgebra. El procedimiento, tal como lo empleó Boole, es muy oscuro y dificultoso, y son contados los esfuerzos que hasta hoy día se han hecho á fin de introducirlo en los libros de texto de Lógica elemental.

He podido llegar, sin el empleo de las matemáticas, exactamente á los mismos resultados que Boole; y aun cuando el sencillísimo procedimiento que paso á exponer no sea en rigor el de Boole, le es, sin embargo, parecido, y con su ayuda se puede probar todo lo que probó el Dr. Boole. Este **método de inferencia indirecta** está fundado en las tres leyes primarias del pensamiento establecidas en la lección XIV, y el lector que haya creído que son verdades banales é inútiles, tal vez se sorprenda al descubrir el vasto y elegante sistema de deducción que de ellas puede derivarse.

La ley de la exclusión del medio nos permite aseverar que una cosa cualquiera debe tener determinada cualidad ó no tenerla. Así, si *fierro* és la cosa y *combustibilidad* la cualidad, cualquiera puede ver que

"El fierro es combustible ó incombustible."

Se puede repetir esta división de alternativas tanto como se quiera. Así, supóngase que libro es la clase de cosas que se tiene que dividir, y científico é inglés dos cualidades. Entonces un libro cualquiera debe ser inglés ó no-inglés; además,

un libro inglés debe ser científico ó no-científico, y esto mismo se puede decir de los libros que no son ingleses. Así podemos dividir de una vez los libros en cuatro clases:

- Libros ingleses y científicos.
- Libros ingleses y no-científicos.
- Libros no-ingleses y científicos.
- Libros no-ingleses y no-científicos.

Esta es la que podemos llamar una **división que agota el asunto de que se trata**; pues no hay libro posible que no podamos hacer entrar en una ú otra de esas cuatro divisiones, en atención á que si no entra en alguna de las tres primeras, debe de entrar en la cuarta. Se puede repetir el procedimiento tan luego como se sugiere una circunstancia que pueda servir de base á la división, y esta repetición puede ser indefinida. Así, podemos todavía dividir cada clase, según que sean los libros, en octavo ó no-octavo, que estén ó no encuadernados, que se hayan publicado en Lóndres ó en cualquiera otra parte, y así en seguida. Llamaremos á este procedimiento de división doble, que es en realidad el procedimiento de la dicotomía ya mencionado, el **desarrollo de un término**, porque nos permite desarrollar siempre el número mayor de alternativas que es menester considerar.

En tesis general, no es probable que puedan existir todas las alternativas desarrolladas de esa manera, y la cuestión que se tiene que dilucidar después es averiguar cuántas de esas alternativas existen ó pueden existir. La ley de la contradicción afirma que en ninguna cosa pueden estar asociados atributos ó cualidades contradictorias, y si encontramos un nombre que sea así **contradictorio consigo mismo**, estamos autorizados para borrarle de una vez de la lista. Consideremos ahora nuestro antiguo ejemplo de silogismo:

- El fierro es metal;
- Todos los metales son elementos;
- Luego el fierro es un elemento.

Podemos probar por el método indirecto esta conclusión rápidamente; pues si desarrollamos el término fierro, tendremos estas cuatro alternativas:

- Fierro, metal, elemento.
- Fierro, metal, no-elemento.
- Fierro, no-metal, elemento.
- Fierro, no-metal, no-elemento.

Mas si comparamos cada una de estas alternativas con las premisas del silogismo, se pondrá de manifiesto que varias de esas alternativas no pueden existir. Sabemos que el fierro es un metal, en consecuencia, no puede existir ninguna clase de cosas en las que la cualidad no-metal esté asociada al fierro. Así, pues, la primera premisa nos permite que borremos las dos últimas alternativas que combinan fierro y no-metal. Por otra parte, la segunda alternativa combina metal y no-elemento; pero como la segunda premisa nos enseña que "todos los metales son elementos," debe borrarse. Solamente queda, pues, una alternativa que puede existir si son verdaderas las premisas; y como no se pueden concebir más alternativas que las consideradas, se sigue demostrativamente que el fierro sólo se presenta en combinación con las cualidades de metal y elemento, ó, en resumen, que es un elemento.

Se pueden probar, sin embargo, no sólo las conclusiones silogísticas ordinarias, sino cualquiera otra conclusión que se pueda sacar de las mismas premisas; la conclusión silogística es en realidad una de las varias conclusiones que se pueden sacar habitualmente de premisas dadas. Supongamos, por ejemplo, que queremos saber cuál es la naturaleza del término ó clase *no-elemento*, fundándonos en lo que enseñan las premisas consideradas últimamente. Podemos desarrollar las alternativas del término no-elemento, como lo hicimos con las del término fierro, y así obtendremos las siguientes:

No-elemento, fierro, metal.
 No-elemento, fierro, no-metal.
 No-elemento, no-fierro, metal.
 No-elemento, no-fierro, no-metal.

Compárense estas combinaciones con las premisas, como se hizo anteriormente. Se ve fácilmente que la primera no puede existir, porque todos los metales son elementos; por la misma razón no puede existir la tercera; la segunda queda igualmente excluida, porque el fierro es un metal y no puede existir en combinación con las cualidades de no-metal. Queda, pues, sólo una combinación para representar la deseada clase, á saber:

No-elemento, no-fierro, no-metal.

Así, las premisas nos enseñan que todo no-elemento es no-metal y es no-fierro.

Como otro ejemplo de esta especie de procedimiento deductivo, tomaremos un caso de silogismo disyuntivo en el modo negativo:

Un hongo es una planta ó un animal,
 Un hongo no es un animal;
 Luego es una planta.

Ahora bien, si se desarrollan todas las maneras posibles según las cuales se pueden combinar entre sí hongo, planta y animal, obtenemos para el término hongo:

- (1) Hongo, planta, animal.
- (2) Hongo, planta, no-animal.
- (3) Hongo, no-planta, animal.
- (4) Hongo, no-planta, no-animal.

Sin embargo, de estas combinaciones la 4ª no puede existir, porque por la premisa mayor un hongo debe ser una planta, ó si no es una planta, un animal. Por otra parte, la premisa menor nos enseña que un hongo no es un animal; en

consecuencia, no pueden existir las combinaciones 1ª y 3ª. Queda pues sólo la segunda:

Hongo, planta, no-animal,

la que nos da á conocer la conclusión silogística "un hongo es una planta."

El mérito capital de este modo de deducción consiste en el hecho de que no se ciñe, como el silogismo, á una serie definida de formas, sino que es aplicable, sin reglas adicionales ningunas, á toda especie de proposiciones y problemas que se puedan concebir y formular. Puede haber un número cualquiera de premisas, y pueden contener un número cualquiera de términos; todo lo que se tiene que hacer para obtener una inferencia posible cualquiera, es desarrollar el término requerido en todas sus alternativas y examinar en seguida cuántas están en consonancia con las premisas. Lo que quede después de este examen forma necesariamente la descripción del término. El único inconveniente del método es, que si aumenta el número de términos, el número de alternativas que hay que examinar crece muy rápidamente, y pronto se hace pesado escribir todas esas alternativas. Se puede simplificar este trabajo si se sustituyen por los términos letras aisladas, procedimiento algo parecido al algebraico. Así, se pueden representar por *A, B, C, D*, etc., los términos positivos, y por *a, b, c, d*, etc., los negativos correspondientes. Tomemos como primer ejemplo las premisas:

Las substancias orgánicas son vegetales ó animales.

Las substancias vegetales se componen principalmente de carbono, hidrógeno y nitrógeno.

Las substancias animales se componen principalmente de carbono, hidrógeno y nitrógeno.

Se gastaría mucho tiempo para escribir todas las combinaciones de los cuatro términos que se presentan en las asercio-

nes precedentes; mas si sustituimos por letras esos términos, de esta manera:

A = substancia orgánica,
 B = substancia vegetal,
 C = sustancia animal,
 D = compuesto principalmente de
 carbono, hidrógeno y nitrógeno,

podemos representar prontamente todas las combinaciones en que éntre el término A .

(1) $ABCD$	$AbCD$ (5)
(2) $ABCd$	$AbCd$ (6)
(3) $ABcD$	$AbcD$ (7)
(4) $ABcd$	$Abcd$ (8)

Ahora bien, las premisas equivalen á estas aserciones:

A debe ser B ó C ,
 B debe ser D ,
 C debe ser D .

Las combinaciones (7) y (8) son inconsistentes con la primera premisa; las (2) y (4) lo son con la segunda premisa, y la (6) es inconsistente con la tercera premisa. Quedan solamente las combinaciones siguientes:

$ABCD$
 $ABcD$
 $AbCD$.

Estas combinaciones nos enseñan de una vez que "la substancia orgánica [A] siempre se compone principalmente de carbono, hidrógeno y nitrógeno, pues siempre se presenta unida á D . El lector tal vez observará que el término $ABCD$ implica que las substancias orgánicas pueden ser á la par vegetales [B] y animales [C]. Si la primera premisa se interpreta como significando que esto no es posible, esa combina-

ción se debe también borrar por supuesto. Es un punto no decidido el saber si las dos alternativas de una proposición disyuntiva pueden ó no coexistir; mas prefiero con mucho la opinión de que pueden coexistir; y como un punto de hecho, es innegable que existen especies muy sencillas de seres vivos que no son exclusivamente vegetales ó animales, sino que participan de la naturaleza tanto del vegetal como de la del animal.

Para mostrar el poderío de este sistema, excogitaremos un problema más complejo; consideremos las premisas que fueron tratadas por Boole en sus *Leyes del pensamiento*, pág. 125, y que son las siguientes:

"Las figuras semejantes son aquellas en las que los ángulos correspondientes son iguales y proporcionales los lados correspondientes.

"Los triángulos que tienen iguales sus ángulos correspondientes, tienen los lados correspondientes proporcionales, y *vice versa*.

"Los triángulos que tienen sus lados correspondientes proporcionales, tienen sus ángulos correspondientes iguales."

Ahora bien, si tomamos como letras simbólicas las siguientes:

A = figura semejante,
 B = triángulo,
 C = teniendo los ángulos correspondientes iguales,
 D = teniendo los lados correspondientes proporcionales,

se verá que las premisas equivalen á las aserciones

A es idéntico con CD ,
 BC es idéntico con BD ;

en otros términos, todas la As deben ser CDs , y todas las CDs deben ser As ; todas las BCs deben ser BDs , y todas

BDs deben ser *BCs*. Las combinaciones posibles que se pueden formar con las letras consideradas son diez y seis, y constan en la siguiente tabla:

<i>ABCD</i>	<i>aBCD</i>

Comparando estas diferentes combinaciones con las premisas se ve que *ABCd*, *ABcD*, *ABcd*, y algunas otras, se deben borrar, porque toda *A* es también *CD*. Se deben también borrar las combinaciones *aBCD* y *abCD*, porque toda *CD* debe ser también *A*. Además, *aBCd* es inconsistente con la condición que toda *BC* sea también *BD*; y si el lector sigue cuidadosamente el mismo método de examen, solamente quedarán seis combinaciones que están en consonancia con la premisas, y son:

<i>ABCD</i>	<i>aBcd</i>
<i>AbCD</i>	<i>abCd</i>
	<i>abcD</i>
	<i>abcd.</i>

De estas combinaciones se pueden sacar las descripciones correspondientes de las cosas que están de conformidad con las premisas. La clase *A*, ó figuras semejantes, solamente está representada por dos combinaciones ó alternativas; la clase negativa *a*, ó figuras desemejantes, está representada por cuatro combinaciones; de aquí se puede, pues, sacar la conclusión siguiente: "Las figuras desemejantes se componen de triángulos que no tienen iguales los ángulos correspondientes ni proporcionales los lados correspondientes [*aBcd*], y de

todas las figuras que no son triángulos y que tienen ó bien iguales sus ángulos y no-proporcionales los lados [*abCd*], ó proporcionales los lados correspondientes y los ángulos no iguales [*abcD*], ó por último, ni iguales los ángulos correspondientes ni proporcionales los lados correspondientes [*abcd*].

Al ejecutar este método de inferencia, pronto se ve que procede de un modo mecánico muy sencillo, y el único inconveniente es el gran número de alternativas ó de combinaciones que se tienen que examinar. He ideado, en consecuencia, varios medios encaminados á disminuir el trabajo. El más sencillo consiste en grabar en una pizarra las 16 combinaciones expuestas en la página precedente, y que se presentan repetidas veces en los problemas, y series de combinaciones más grandes y más pequeñas, de modo que las combinaciones excluidas se puedan textar rápidamente con un pizarrín, y con todo, las series se puedan emplear de nuevo en alguna otra cuestión lógica futura. El segundo medio que imaginé, que he llamado el **abaco lógico**, se realiza imprimiendo las letras en tiras de madera provistas de alfileres, de tal manera dispuestas que se pueda sin gran trabajo elegir mecánicamente una parte cualquiera de las combinaciones; de esta manera se resuelve un problema lógico más bien por medio de la mano que por medio del cerebro. Sin embargo, más recientemente he reducido el sistema á una forma enteramente mecánica; y he incorporado de esta manera todo el procedimiento de la inferencia indirecta, en lo que podría llamarse la **máquina lógica**. En el frente de la máquina se ven determinadas varillas de madera movibles que llevan la serie de las 16 combinaciones de letras expuestas en la página precedente. En la parte inferior de la máquina hay 21 teclas parecidas á las de un piano; las ocho teclas del lado izquierdo están marcadas con las letras *A, a, B, b, C, c, D, d*, y están destinadas á representar estos términos cuando figuran en el sujeto de la proposición. Las ocho llaves de la derecha representan los mismos términos cuando figuran en el predicado.

La cópula de una proposición se representa por medio de una tecla situada en medio de la serie; el punto final por medio de una tecla situada en la derecha extrema, mientras que hay dos teclas para representar la conjunción disyuntiva ó, según sea que ésta figure en el sujeto ó en el predicado. Ahora bien, si las letras representan los términos de un silogismo ó de un argumento lógico cualquiera, y si se comprimen las teclas del instrumento exactamente en el orden que corresponde á las palabras en las premisas, por esta manipulación quedan de tal manera dispuestas las 16 combinaciones, que á la postre solamente las posibles quedan visibles. La máquina puede, pues, responder á una pregunta cualquiera, y de las combinaciones que quedan se obtiene una respuesta infalible. La construcción interna de la máquina es, pues, tal, que puede actualmente ejecutar el trabajo de inferencia que se ejecutaba en el sistema del Dr. Boole, por medio de un cálculo matemático muy complicado. Debe añadirse que en la extrema izquierda hay una tecla que tiene por efecto hacer que desaparezcan todas las operaciones previas, reponiendo todas las combinaciones en sus lugares primitivos; así, la máquina estará lista para la resolución de un nuevo problema.

En los *Proceedings of the Royal Society* del 20 de Enero de 1870, se hallará un estudio crítico de esta máquina lógica; la máquina fué puesta en acción en ese día ante los miembros de la Sociedad real. Los principios del método de inferencia descrito en este lugar, se formulan de un modo más completo en la *Sustitución de los semejantes*¹ y en la *Lógica pura*.² Debo añadir que la primera de estas obras contiene ciertas ideas con respecto á la naturaleza real del procedimiento de inferencia, que juzgo conveniente no introducir en una obra elemental como la actual, por motivo del carácter especula-

¹ *La sustitución de los semejantes, el verdadero principio del razonamiento, derivado de una modificación del dictum de Aristóteles.* Macmillan & Co., 1869.

² *Lógica pura, ó la lógica de la cualidad independientemente de la cantidad.* E. Stanford, Charing Cross.

tivo de las consabidas ideas. Por otra parte, el procedimiento de inferencia que he derivado del sistema de Boole, es tan evidente por sí mismo y se prueba con tanta claridad que es cierto, reduciéndolo á la forma mecánica, que no he vacilado en darlo á conocer al lector.

Jorge Boole, *Análisis matemático de la Lógica*, 1847.

Una investigación de las leyes del pensamiento. Lóndres, Walton y Maberly, 1854.

MÉTODO.

LECCION XXIV.

SOBRE EL MÉTODO, EL ANÁLISIS Y LA SÍNTESIS.

Se ha sostenido por muchos escritores de lógica, que además de las tres partes de la doctrina lógica que tratan sucesivamente de los términos, proposiciones y silogismos, hay una cuarta parte que se ocupa del método. Así como en la doctrina del juicio se considera el arreglo de los términos y su combinación en proposiciones, y en la doctrina del silogismo se considera el arreglo de las proposiciones para que puedan formar argumentos, en la cuarta parte llamada método, que gobierna el arreglo de los silogismos, se considera la manera de combinarlos en un discurso completo. En consecuencia, el **método** se define diciendo que es *una disposición tal de las diferentes partes de un discurso que se haga el todo más fácilmente inteligible.*

El célebre Pedro Ramus, que pereció en el asesinato en masa de la Saint-Bartolomé, fué el primero que propuso que el método formara, de la manera indicada, parte de la ciencia lógica. Mas se puede poner muy bien en tela de juicio que se pueda dar un grupo definido de reglas ó principios que nos sirvan de guía en la colocación de los argumentos. Los

La cópula de una proposición se representa por medio de una tecla situada en medio de la serie; el punto final por medio de una tecla situada en la derecha extrema, mientras que hay dos teclas para representar la conjunción disyuntiva ó, según sea que ésta figure en el sujeto ó en el predicado. Ahora bien, si las letras representan los términos de un silogismo ó de un argumento lógico cualquiera, y si se comprimen las teclas del instrumento exactamente en el orden que corresponde á las palabras en las premisas, por esta manipulación quedan de tal manera dispuestas las 16 combinaciones, que á la postre solamente las posibles quedan visibles. La máquina puede, pues, responder á una pregunta cualquiera, y de las combinaciones que quedan se obtiene una respuesta infalible. La construcción interna de la máquina es, pues, tal, que puede actualmente ejecutar el trabajo de inferencia que se ejecutaba en el sistema del Dr. Boole, por medio de un cálculo matemático muy complicado. Debe añadirse que en la extrema izquierda hay una tecla que tiene por efecto hacer que desaparezcan todas las operaciones previas, reponiendo todas las combinaciones en sus lugares primitivos; así, la máquina estará lista para la resolución de un nuevo problema.

En los *Proceedings of the Royal Society* del 20 de Enero de 1870, se hallará un estudio crítico de esta máquina lógica; la máquina fué puesta en acción en ese día ante los miembros de la Sociedad real. Los principios del método de inferencia descrito en este lugar, se formulan de un modo más completo en la *Sustitución de los semejantes*¹ y en la *Lógica pura*.² Debo añadir que la primera de estas obras contiene ciertas ideas con respecto á la naturaleza real del procedimiento de inferencia, que juzgo conveniente no introducir en una obra elemental como la actual, por motivo del carácter especula-

¹ *La sustitución de los semejantes, el verdadero principio del razonamiento, derivado de una modificación del dictum de Aristóteles.* Macmillan & Co., 1869.

² *Lógica pura, ó la lógica de la cualidad independientemente de la cantidad.* E. Stanford, Charing Cross.

tivo de las consabidas ideas. Por otra parte, el procedimiento de inferencia que he derivado del sistema de Boole, es tan evidente por sí mismo y se prueba con tanta claridad que es cierto, reduciéndolo á la forma mecánica, que no he vacilado en darlo á conocer al lector.

Jorge Boole, *Análisis matemático de la Lógica*, 1847.

Una investigación de las leyes del pensamiento. Lóndres, Walton y Maberly, 1854.

MÉTODO.

LECCION XXIV.

SOBRE EL MÉTODO, EL ANÁLISIS Y LA SÍNTESIS.

Se ha sostenido por muchos escritores de lógica, que además de las tres partes de la doctrina lógica que tratan sucesivamente de los términos, proposiciones y silogismos, hay una cuarta parte que se ocupa del método. Así como en la doctrina del juicio se considera el arreglo de los términos y su combinación en proposiciones, y en la doctrina del silogismo se considera el arreglo de las proposiciones para que puedan formar argumentos, en la cuarta parte llamada método, que gobierna el arreglo de los silogismos, se considera la manera de combinarlos en un discurso completo. En consecuencia, el **método** se define diciendo que es *una disposición tal de las diferentes partes de un discurso que se haga el todo más fácilmente inteligible.*

El célebre Pedro Ramus, que pereció en el asesinato en masa de la Saint-Bartolomé, fué el primero que propuso que el método formara, de la manera indicada, parte de la ciencia lógica. Mas se puede poner muy bien en tela de juicio que se pueda dar un grupo definido de reglas ó principios que nos sirvan de guía en la colocación de los argumentos. Los

diferentes discursos deben consistir en argumentos dispuestos en consonancia con la índole peculiar del asunto; y no pueden darse reglas generales para tratar cosas que difieren grandemente en el modo de tratamiento que el asunto requiere. En consecuencia, las supuestas reglas generales no son otra cosa sino verdades palmarias y banales: no enseñan sino lo que debe suponerse que ya de antemano se conoce. Así, se nos enseña que en la composición de un discurso cualquiera, se deben observar cuidadosamente las siguientes reglas:

1. Nada debe ser deficiente ó redundante.
2. Las partes separadas deben concordar entre sí.
3. No debe tratarse sino lo que es apropiado al asunto ó materia de que se trate.
4. Las partes separadas deben de estar enlazadas por medio de transiciones apropiadas.

Pero es evidente que toda la dificultad consiste en decidir lo que es deficiente ó redundante, apropiado ó congruente. Las reglas de esta especie sencillamente dicen que hagamos lo que debemos hacer, sin definir qué es lo que debemos hacer.

Existen, sin embargo, ciertas maneras generales de tratar un asunto que pueden distinguirse con claridad, y es necesario que las entienda bien el estudiante. La lógica no puede enseñarle exactamente cuándo y cómo debe emplear cada una de las especies del método, mas puede enseñarle la naturaleza y los poderes de los diferentes métodos, á fin de que haya más probabilidad de que los use rectamente. Debemos distinguir

1. El método de descubrimiento.
2. El método de instrucción.

El **método de descubrimiento** se emplea en la adquisición del conocimiento, y consiste realmente en esos procedimientos de inferencia é inducción por medio de los cuales de la reunión y examen de hechos particulares, se estable-

cen verdades generales. Este método será el asunto de la mayor parte de las lecciones restantes. El segundo método sólo se aplica cuando ya se ha adquirido el conocimiento y ya se ha expresado en la forma de leyes generales, reglas, principios ó verdades; tiene por objeto darnos á conocer éstas é indicar la manera correcta de aplicarlas á los casos particulares, á fin de poseer un conocimiento completo de la materia.

Un estudiante, por ejemplo, cuando aprende latín, griego, francés, alemán ó cualquiera otro idioma conocido, recibe una gramática completa y una sintaxis en las que se exponen los principios, las reglas y la índole del idioma. Recibe estas instrucciones y las da por ciertas, fundándose en la autoridad del maestro ó en la del autor del libro; y después de que se ha familiarizado con ellas, no le queda otra cosa que hacer sino aplicar las reglas en la lectura ó en la composición. Sigue, en suma, el método de instrucción. Mas éste es un procedimiento enteramente diferente al que seguiría el estudiante que, habiendo recibido escritos en un idioma desconocido, se esforzase en comprender el alfabeto, las palabras, la gramática y la sintaxis del idioma. Posee no las leyes gramaticales sino palabras y oraciones regidas por esas leyes, y tiene que descubrir las leyes (si este descubrimiento es posible), observando sus efectos en el lenguaje escrito. En suma, sigue el método de descubrimiento que, en este caso, consiste en una comparación enfadosa de letras, palabras y frases, á fin de descubrir las combinaciones y formas más frecuentes en las que se presentan. El procedimiento sería estrictamente inductivo, tal como el que ejemplificaré en las lecciones sobre inducción; pero es mucho más difícil que el método de instrucción, y depende en gran parte del uso acertado de la conjetura y de la hipótesis, lo que exige cierta habilidad y ciertas dotes inventivas.

Lo mismo puede decirse exactamente de las cosas y de los acontecimientos naturales. Los principios de mecánica, los de

la palanca, plano inclinado y otros poderes mecánicos, ó las leyes del movimiento, parecen, tales como se explican en los libros de instrucción, comparativamente obvios y sencillos. Pero los primeros filósofos no poseían esos libros, solamente tenían el libro de la naturaleza, en el que están expuestas no las leyes sino los resultados de las leyes, y estas leyes se establecieron solamente después de las investigaciones más hábiles y pacientes y después de centenares de errores. Es muy fácil entender ahora el sistema astronómico de Kopérnico, que representa á los planetas girando alrededor del sol en órbitas de diferentes magnitudes. Una vez que se conoce la teoría, se puede ver fácilmente por qué los planetas tienen los varios movimientos y posiciones que la observación revela, y por qué algunas veces permanecen estacionarios; es fácil ver también por qué además de sus propios movimientos y como consecuencia de la rotación diurna de la tierra, todos ellos giran aparentemente alrededor de la tierra todos los días. Mas como los antiguos consideraban á la tierra en reposo, todos esos cambios eran para ellos en extremo embrollados.

El **metodo de descubrimiento** empieza, pues, con hechos que hieran nuestros sentidos, y tiene que desempeñar la difícil misión de descubrir esas leyes universales ó principios generales que sólo la inteligencia puede comprender. Se ha dicho con justicia que el método de descubrimiento procede así de cosas *mejor conocidas por nosotros* ó por nuestros sentidos [*nobis notiora*], á cosas que son más simples ó *mejor conocidas en su naturaleza* [*notiora natura*]. El método de instrucción procede de un modo diametralmente opuesto: principia con las cosas *notiora natura*, y procede á demostrar ó explicar las cosas *nobis notiora*. La diferencia es casi igual á la que existe entre *esconder* y *busear*. El que ha escondido una cosa sabe dónde la encontrará; mas esta no es la posición del descubridor, éste no tiene más clave que la que ha encontrado en su manera sagaz y diligente de hacer sus pesquisas.

A la distinción entre los métodos de descubrimiento é instrucción corresponde estrechamente la que existe entre los métodos de **análisis** y **síntesis**. Es en verdad muy importante que el lector comprenda claramente los significados de estos términos en sus varias aplicaciones. Análisis es la separación de un todo en sus partes, y síntesis la reunión de las partes para formar el todo. El químico analítico que recibe un mineral para que lo examine, puede separar completamente los diferentes elementos químicos de que está compuesto y establecer su naturaleza y cantidades comparativas; este es el análisis químico. En otros casos, el químico mezcla cuidadosamente determinados pesos de ciertas substancias simples y las combina en una substancia compuesta nueva; esta es la síntesis química. No deben confundirse con las acciones físicas el análisis y la síntesis lógicas; mas son, sin embargo, actos mentales de un carácter análogo.

En la **síntesis lógica** comenzamos con las nociones ó ideas más sencillas y las combinamos. Tenemos en los elementos de geometría el mejor ejemplo. En el Euclides comenzamos con ciertas nociones sencillas de los puntos, líneas rectas, ángulos, ángulos rectos, círculos, etc. Con tres líneas rectas dispuestas de modo que sus extremos coincidan, formamos un triángulo; uniendo á éste la noción de ángulo recto, formamos la noción de triángulo rectángulo. Uniendo entre sí cuatro rectas iguales de manera que formen ángulos rectos, obtenemos la idea de un cuadrado; si en seguida construimos cuadrados sobre los diferentes lados de un triángulo rectángulo, y razonamos fundándonos en las cualidades necesarias de estas figuras, descubrimos que el cuadrado construido sobre la hipotenusa es equivalente á la suma de los cuadrados construidos sobre los catetos, como se demuestra en la proposición 47 del primer libro del Euclides. Este es un ejemplo acabado de la combinación de ideas simples en ideas más complejas.

Sin embargo, se sigue á menudo en geometría el procedi-

miento opuesto, el **análisis**. Se nos puede dar una figura geométrica complicada, y para probar las propiedades que posee puede ser necesario resolver esa figura en sus diferentes partes y considerar como distintas las propiedades de estas diferentes partes.

En todas las ciencias naturales se puede señalar entre los métodos analítico y sintético, una distinción parecida. Llevando registros exactos de la apariencia y de los cambios del tiempo, podemos adquirir rápidamente una inmensa colección de hechos; cada hecho de esa manera recordado implica una multitud de diferentes circunstancias que ocurren simultáneamente. Así, en una tormenta ó aguacero tenemos que considerar la dirección y fuerza del viento, la temperatura y humedad del aire, la altura y formas de las nubes, la cantidad de lluvia que cae y los relámpagos y truenos que durante la lluvia se hayan observado. Si procedemos por análisis para explicar solamente los cambios de tiempo, deberemos intentar la resolución de cada tormenta ó cambio de tiempo en sus circunstancias separadas, y compararlas entre sí á fin de descubrir las que habitualmente coexisten. De esa manera se puede, sin duda, establecer con mucha certeza qué especies de nubes y qué cambios del viento, temperatura, humedad, etc., preceden habitualmente á una tormenta, y se podrá aun dar con el tiempo una explicación imperfecta de lo que pasa en la atmósfera.

Mas también se puede aplicar ventajosamente el método sintético. Por investigaciones químicas previas se sabe que la atmósfera se compone principalmente de dos gases fijos, oxígeno y nitrógeno ó ázoe, y de vapor de agua; la cantidad del último es muy variable. Podemos estudiar experimentalmente lo que pasa cuando se comprimen ó se deje que se dilaten, ó se mezclen porciones de aire que ofrezcan diferentes grados de humedad, como á menudo sucede en el aire. Así se descubre que siempre que el aire húmedo se dilata, se produce una nube, y en algunos casos gotas de lluvia. Por otra

parte, el Dr. Hutton encontró que siempre que se mezcla aire frío y húmedo con aire cálido y húmedo, se produce también una nube. De estos experimentos efectuados en pequeña escala, podemos inferir seguramente lo que pasa en la atmósfera. Reuniendo sintéticamente todo lo que nos enseñan con respecto al aire, al viento, á las nubes y al relámpago, la química, la mecánica y la electricidad, podemos explicar lo que sucede en una tempestad, de una manera mucho más completa que como lo haríamos observando lisa y llanamente lo que en la tempestad sucede. Sin embargo, estamos anticipando el estudio de los métodos de investigación inductiva que consideraremos en las lecciones siguientes. Pondremos en ellas de manifiesto que la **inducción** es equivalente al análisis, y que las diferentes especies de razonamiento deductivo estudiadas en algunas de las precedentes lecciones, son de un carácter sintético.

Se dijo que el método sintético corresponde ordinariamente al de instrucción, y el método analítico al de descubrimiento. Mas puede ser posible que se descubran nuevas verdades por medio de la síntesis y que se enseñen las antiguas por medio del análisis. Sir Jhon Herschel adopta parcialmente el método analítico en sus nociones de astronomía [*Outlines of Astronomy*]; supone primeramente que un espectador contemple la superficie de la tierra y los fenómenos que á la simple vista presenten los cuerpos celestes, y que cualquiera la explicación; entonces le expone una serie de argumentos que demuestran que estas apariencias indican en realidad que la tierra es redonda, que gira alrededor del sol y alrededor de su propio eje, y que tiene en el sistema solar una posición subordinada por ser uno de los más pequeños planetas.

Las *lecciones elementales de astronomía* de Mr. Norman Lockyer, son un claro ejemplo del método de instrucción sintético; pues este sabio comienza por describir el sol, centro del sistema, y va agregando sucesivamente los planetas, y además

otros miembros del sistema, hasta que finalmente se tiene el cuadro completo; y el lector que todo lo ha recibido temporalmente por razones de autoridad, ve que la descripción corresponde á la realidad. Se debe conceder que cada uno de los métodos tiene sus ventajas peculiares.

Debe observarse cuidadosamente que el significado de análisis, y en consecuencia el de síntesis, varía según se considere la intensión ó la extensión de los términos. Para dividir ó analizar en extensión una clase de cosas, se debe agregar una cualidad ó diferencia. Así, la clase *organismo* se divide cuando se añade la cualidad *vegetal*, y se separa de ese modo el organismo vegetal del que no es vegetal. El **análisis en extensión** es por consiguiente el mismo procedimiento que la **síntesis en intensión** y *vice versa*, siempre que se separa ó analiza un grupo de cualidades, cada parte pertenece á una clase de cosas de extensión mayor. Cuando analizo la noción organismo vegetal, y considero la noción organismo separada de vegetal, es claro que en realidad añado toda la clase de organismos animales á la clase que estoy considerando; así, pues, el **análisis en intensión es la síntesis en extensión**. El lector que haya meditado bien sobre el contenido de las lecciones V y XII, verá probablemente que la conexión entre los dos procedimientos, el analítico y el sintético, es solamente otra manera de establecer la ley: "que á medida que la intensión de un término aumenta la extensión disminuye."

Para expresar la diferencia entre el conocimiento derivado deductivamente y el obtenido inductivamente, se emplean á menudo las expresiones *à priori* y *à posteriori*. Razonamiento **à priori** significa un argumento basado en verdades conocidas previamente; por el contrario, en el razonamiento **à posteriori** se infiere de las consecuencias de una verdad general lo que es esta verdad. Muchos filósofos piensan que la mente está en posesión naturalmente de ciertas leyes ó verdades que debe reconocer en todo acto de pensamiento; todas estas

verdades, suponiendo que existan, son verdades *à priori*. No puede dudarse, por ejemplo, que siempre se deben reconocer en el pensamiento las tres leyes primarias del mismo, estudiadas en la lección XIV. En ese lugar se nos comunicó el conocimiento *à priori*, que "la materia no puede á la vez tener y no tener peso," y también que "una cosa cualquiera debe ser luminosa por sí misma ó no luminosa por sí misma." Pero no hay ninguna ley del pensamiento que nos obligue á pensar que la materia tiene peso, y que el éter luminoso no lo tiene; que Júpiter y Venus no son luminosos por sí mismos, pero que los cometas son, en cierta extensión, luminosos por sí mismos. Hay, sin duda alguna, hechos que son necesarias consecuencias de las leyes de la naturaleza y de la constitución general del mundo; mas como no estamos familiarizados con todos los secretos de la creación, tenemos que conocerlos por medio de la observación ó del método *à posteriori*.

No se acostumbra, sin embargo, en los tiempos que corren, restringir el nombre *à priori* á verdades obtenidas sin recurrir absolutamente á la observación. El conocimiento puede tener primitivamente un origen *à posteriori*, y con todo, si desde hace ya luengo tiempo forma parte del acervo de nuestras adquisiciones, y ya ha adquirido el grado más elevado de certeza, puede servir de sólido fundamento á nuestras deducciones, y se puede decir entonces que da origen á un conocimiento *à priori*. Así, creen en la actualidad todos los hombres de ciencia que por ninguna de las operaciones de la naturaleza la fuerza no puede ser ni creada ni destruída. Si esto es cierto, la fuerza que desaparece cuando una bala pega contra el blanco debe convertirse en alguna otra cosa, y por razones *à priori* se puede afirmar que el resultado será calor. Es verdad que podemos adquirir fácilmente el conocimiento de esa ley *à posteriori*, recogiendo los pedazos de la bala que acaba de pegar al blanco y observando que están calientes. Mas el conocimiento *à priori* presenta una gran ventaja: lo

podemos aplicar en casos en los que sería difícil experimentar ú observar. Si se levanta una piedra y se suelta en seguida, no se puede probar ni con los instrumentos más delicados, que la piedra se ha calentado por su colisión contra la tierra. Se sabe que debe haberse calentado y hasta se puede calcular fácilmente la cantidad de calor producida. De un modo análogo sabemos, sin que tengamos la pena de hacer la observación, que la catarata del Niágara y todas las cataratas en general producen calor. Este es cabalmente un conocimiento *à priori*, porque nadie, que yo sepa, ha comprobado el hecho, es decir, lo ha probado *à posteriori*; sin embargo, el conocimiento estaba originalmente en los experimentos de Mr. Joule, que observó en ciertos experimentos, con acierto escogidos, qué cantidad de fuerza equivale á determinada cantidad de calor. Sin embargo, debe tener cuidado el lector de no confundir el significado de *à priori* que se acaba de explicar, con el que dan á esa expresión los filósofos que sostienen que la mente posee conocimientos adquiridos independientemente de toda observación.

No es difícil ver que el método *à priori* es equivalente al sintético considerado en intensión; el método *à posteriori* es por de contado equivalente al analítico. Mas la misma diferencia se expresa realmente por medio de las palabras deductivo é inductivo, y tendremos necesidad de considerarla con frecuencia en las lecciones siguientes.

Para conocer algunas observaciones generales sobre el método, véase la *Lógica de Port Royal*, parte IV.

INDUCCIÓN.

LECCIÓN XXV.

LA INDUCCIÓN PERFECTA Y EL SILOGISMO INDUCTIVO.

Hemos considerado en las precedentes lecciones el razonamiento deductivo, que consiste en combinar sintéticamente dos ó más proposiciones generales, y llegar de esa manera á una conclusión; que es una proposición ó verdad de menor generalidad que las premisas; es decir, se aplica á un número menor de casos individualés que las premisas aisladamente consideradas de las que se infirió la conclusión. Cuando combino la verdad general "todos los metales son buenos conductores del calor" con la verdad "el aluminio es un metal," puedo inferir, por medio de un silogismo en Barbara, que "el aluminio es un buen conductor del calor." Como ésta es una proposición que se refiere á un metal solamente, es evidente que es menos general que la premisa que se refiere á todos los metales, cualquiera que éstos sean. En la inducción, al contrario, procedemos de proposiciones menos generales, y aun de hechos individuales, á proposiciones ó verdades más generales, ó bien á leyes de la naturaleza, como llamaremos con frecuencia á esas verdades. Cuando se sabe que Mercurio se mueve en una órbita elíptica alrededor del sol, así como Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, etc., se está en situación de llegar á la verdad general y á la par simple: "todos los planetas se mueven en órbitas elípticas alrededor del sol." Este es un ejemplo del procedimiento de razonamiento inductivo.

Es verdad que se puede razonar sin que se haga á la conclusión ni más general ni menos general que las premisas; ejemplo:

El Snowdon es la montaña más alta de Inglaterra ó del país de Gales.

podemos aplicar en casos en los que sería difícil experimentar ú observar. Si se levanta una piedra y se suelta en seguida, no se puede probar ni con los instrumentos más delicados, que la piedra se ha calentado por su colisión contra la tierra. Se sabe que debe haberse calentado y hasta se puede calcular fácilmente la cantidad de calor producida. De un modo análogo sabemos, sin que tengamos la pena de hacer la observación, que la catarata del Niágara y todas las cataratas en general producen calor. Este es cabalmente un conocimiento *à priori*, porque nadie, que yo sepa, ha comprobado el hecho, es decir, lo ha probado *à posteriori*; sin embargo, el conocimiento estaba originalmente en los experimentos de Mr. Joule, que observó en ciertos experimentos, con acierto escogidos, qué cantidad de fuerza equivale á determinada cantidad de calor. Sin embargo, debe tener cuidado el lector de no confundir el significado de *à priori* que se acaba de explicar, con el que dan á esa expresión los filósofos que sostienen que la mente posee conocimientos adquiridos independientemente de toda observación.

No es difícil ver que el método *à priori* es equivalente al sintético considerado en intensión; el método *à posteriori* es por de contado equivalente al analítico. Mas la misma diferencia se expresa realmente por medio de las palabras deductivo é inductivo, y tendremos necesidad de considerarla con frecuencia en las lecciones siguientes.

Para conocer algunas observaciones generales sobre el método, véase la *Lógica de Port Royal*, parte IV.

INDUCCIÓN.

LECCIÓN XXV.

LA INDUCCIÓN PERFECTA Y EL SILOGISMO INDUCTIVO.

Hemos considerado en las precedentes lecciones el razonamiento deductivo, que consiste en combinar sintéticamente dos ó más proposiciones generales, y llegar de esa manera á una conclusión; que es una proposición ó verdad de menor generalidad que las premisas; es decir, se aplica á un número menor de casos individuales que las premisas aisladamente consideradas de las que se infirió la conclusión. Cuando combino la verdad general "todos los metales son buenos conductores del calor" con la verdad "el aluminio es un metal," puedo inferir, por medio de un silogismo en Barbara, que "el aluminio es un buen conductor del calor." Como ésta es una proposición que se refiere á un metal solamente, es evidente que es menos general que la premisa que se refiere á todos los metales, cualquiera que éstos sean. En la inducción, al contrario, procedemos de proposiciones menos generales, y aun de hechos individuales, á proposiciones ó verdades más generales, ó bien á leyes de la naturaleza, como llamaremos con frecuencia á esas verdades. Cuando se sabe que Mercurio se mueve en una órbita elíptica alrededor del sol, así como Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, etc., se está en situación de llegar á la verdad general y á la par simple: "todos los planetas se mueven en órbitas elípticas alrededor del sol." Este es un ejemplo del procedimiento de razonamiento inductivo.

Es verdad que se puede razonar sin que se haga á la conclusión ni más general ni menos general que las premisas; ejemplo:

El Snowdon es la montaña más alta de Inglaterra ó del país de Gales.

El Snowdon no es tan alto como el Ben Nevis,
Luego la montaña más alta de Inglaterra ó del país de Gales no es tan alta como el Ben Nevis.

Otro ejemplo:

El litio es el más ligero de los metales conocidos.

El litio es el metal indicado por una raya brillante roja en el espectro.¹

Luego el metal más ligero de los conocidos es el indicado por un espectro formado por una raya brillante roja.

En estos ejemplos todas las proposiciones son singulares, y simplemente afirman la identidad de los términos singulares, de modo que no hay alteración ninguna en la generalidad. Cada una de las conclusiones se aplica justamente á los mismos objetos á que las premisas se aplican. Se ha dado á esta especie de razonamiento el nombre muy apropiado de **traducción**.

La **inducción** es una especie de razonamiento mucho más difícil é importante, no sólo que la traducción, sino también que la deducción; pues se ocupa en descubrir las leyes generales ó uniformidades, las relaciones de causa á efecto; en suma, todas las leyes generales que pueden establecerse con respecto á los innumerables y variadísimos acontecimientos que tienen lugar en el mundo que nos rodea. La mayor parte de nuestros conocimientos, si no es que, como opinan algunos filósofos, todos nuestros conocimientos, se deben en último análisis al razonamiento inductivo. Se dice plausiblemente que el espíritu no está provisto de conocimientos en la forma de proposiciones generales elaboradas ya y estampadas en él; pero que este mismo espíritu está dotado de poderes de observación, comparación y razonamiento, adecuados para procurar, cuando se han educado y ejercitado convenientemente, conocimientos relativos al mundo exterior y al mundo interior ó subjetivo. Aun cuando argüimos sintética y deductivamente partiendo de ideas y verdades simples,

¹ *Lecciones de química elemental* por Roscoe, pág. 199.

que parece que la mente tiene listas, como en el caso de la geometría, pudiera ser que hubiéramos adquirido esas ideas y verdades simples de observaciones ó inducciones previas, casi inconscientes. Este es un punto debatido sobre el cual no formularé mi opinión en este libro; mas si es verdad lo consignado sobre inducción en las últimas líneas que preceden, la **inducción** sería el procedimiento por medio del cual se llevan al espíritu y se analizan todos los materiales del conocimiento. La **deducción** sería entonces el procedimiento casi tan importante como el anterior, por medio del cual se utiliza el conocimiento adquirido de la manera indicada, y se hace posible la adquisición de inducciones más complejas.

Se llama **perfecta** una inducción, es decir, un acto de razonamiento inductivo, cuando se han examinado y enumerado en las premisas todos los casos á los que se refiere la conclusión. Si, como usualmente acontece, es imposible examinar todos los casos, puesto que pueden ocurrir en venideros tiempos, en partes remotas de la tierra ó de otras regiones del universo, se llama la inducción **imperfecta**. La aserción que todos los meses del año son de una duración menor que treinta y dos días, se deriva de la inducción perfecta, y es una conclusión cierta, porque el calendario es una institución humana, así es que sabemos indubitablemente cuántos meses hay, y podemos establecer con prontitud que cada uno de ellos tiene una duración menor que treinta y dos días. Mas la aserción que todos los planetas se mueven alrededor del sol en un solo sentido, de Oeste á Este, se deriva de la inducción imperfecta; pues es posible que existan planetas más distantes que el más remoto de los conocidos, Neptuno, y por de contado á esos planetas la aserción sería aplicable.

En consecuencia, es obvio que existe una gran diferencia entre la inducción perfecta y la imperfecta. En la última están incluidos ciertos procedimientos que permiten establecer aserciones relativas á cosas que no se han visto ó examinado nunca, ó que ni aun sabemos siquiera que existan. Mas debe

también recordarse cuidadosamente que ninguna inducción imperfecta puede dar conclusiones ciertas. Puede ser muy probable, ó casi seguro, que los casos no examinados se parecerán á los ya examinados, pero esto no puede ser nunca cierto. Es muy posible, por ejemplo, que un nuevo planeta pueda moverse alrededor del sol en un sentido opuesto al de los demás planetas. En el caso de los satélites á los planetas pertenecientes, se ha descubierto ya más de una excepción de esta especie y de la expectativa, que todos los casos nuevos se han de asemejar exactamente á los antiguos, han surgido constantemente en la ciencia muchas equivocaciones. Así, pues, la inducción imperfecta sólo da cierto grado de probabilidad ó verosimilitud á la aserción, que todos los casos se parecerán suficientemente á los ya examinados. Por otra parte, la inducción perfecta da una conclusión cierta y necesaria, mas sólo asevera lo aseverado en las premisas.

Mr. Mill, en verdad, está en antagonismo con casi todos los lógicos, cuando sostiene que la inducción perfecta se llama impropriamente inducción, porque en realidad no conduce á ningún conocimiento nuevo. Define la *inducción* diciendo que es *la inferencia de lo conocido á lo desconocido*, y considera que la única ventaja que reportamos al usar este procedimiento de razonamiento, consiste en que aparentemente se nos comunica el conocimiento de los casos no examinados. Sin embargo, debo indicar que aun cuando la inducción perfecta fuese solamente un procedimiento de abreviación, sería con todo de mucha importancia, y se emplearía continuamente tanto en la ciencia como en la vida común. Sin él no se podría hacer nunca ninguna exposición compendiosa, se estaría obligado á enumerar todas las particularidades del asunto expuesto. Después de haber examinado todos los libros de una biblioteca, y haber encontrado que eran todos ingleses, nos veríamos en la imposibilidad de recapitular nuestros resultados en la proposición única: "todos los libros de esta biblioteca son ingleses," si no empleáramos la induc-

ción perfecta; sería necesario cada vez que se deseara dar á conocer á alguno el contenido de la biblioteca, recorrer todo el catálogo de libros. El poder de expresar un gran número de hechos particulares en un reducido espacio, es en realidad esencial para que la ciencia progrese. Así como toda la ciencia de la aritmética no consiste sino en una serie de procedimientos destinados á abreviar la adición y la substración, y ponernos en aptitud de tratar un gran número de unidades en un tiempo muy corto, de la misma manera la inducción perfecta es necesaria para ponernos en aptitud de tratar en un espacio muy **reducido** un gran número de hechos particulares.

Se acostumbra representar la inducción perfecta en forma de **silogismo inductivo**, como por ejemplo:

Mercurio, Venus, la Tierra, etc., se mueven todos alrededor del sol, de Occidente á Oriente.

Mercurio, Venus, la Tierra, etc., son todos los planetas conocidos.

De consiguiente todos los planetas conocidos se mueven alrededor del sol de Occidente á Oriente.

Este argumento es una verdadera inducción perfecta, porque la conclusión formula una aserción relativa solamente á todos los planetas *conocidos*, lo que excluye toda referencia á los descubrimientos futuros posibles; y podemos suponer que todos los planetas conocidos han sido enumerados en las premisas. Parece que la forma del argumento anterior es la del silogismo de la tercera figura llamado *Darapti*; el término medio lo constituye el grupo de planetas conocidos. Sin embargo, en realidad no es un silogismo ordinario. La premisa menor establece no que Mercurio, Venus, la Tierra, etc., estén *contenidos entre* los planetas conocidos, sino que *son* esos planetas ó son idénticos á ellos. Esta premisa es, pues, una proposición doblemente universal, no reconocida en el silogismo aristotélico. Se puede observar, en efecto, que la con-

clusión es universal, conclusión que no es lícito sacar en la tercera figura del silogismo.

Otro ejemplo de inducción perfecta es el siguiente:

Enero, Febrero, Diciembre, contienen todos ellos menos de 32 días.

Enero, Diciembre, son todos los meses del año.

De consiguiente todos los meses del año contienen menos de 32 días.

Aun cuando Sir W. Hamilton haya desechado la noción por completo, parece que merece investigarse si el silogismo inductivo no es realmente una forma del silogismo disyuntivo. Así, me inclino á representar el último ejemplo en la forma siguiente:

Un mes cualquiera del año es Enero, ó Febrero, ó Marzo, ó Diciembre; pero Enero, Febrero, Marzo ó Diciembre, tienen menos de 32 días. Se sigue claramente que un mes cualquiera tiene menos de 32 días; pues solamente hay 12 casos posibles y en cada uno de ellos se ha afirmado lo anterior. El hecho es que la mayor, Enero, Febrero, Diciembre, contienen todos ellos menos de 32 días, es una oración compuesta, en ella figuran doce sujetos y equivale de consiguiente á doce proposiciones lógicas distintas. La menor ó es, como lo creo, una proposición disyuntiva, ó es una proposición enteramente diferente de las consideradas en otro lugar.

Tendremos que pasar de la inducción perfecta á la **inducción imperfecta**; mas las opiniones de los lógicos no están acordes en lo que atañe á las razones que nos autorizan para tomar parte de los casos solamente, y en concluir que lo que es verdad de estos casos lo es de todos. Así, si ponemos el ejemplo consignado en muchos libros de texto:

Los imanes *A, B y C*, atraen el fierro;
Los imanes *A, B y C*, son todos los imanes;
Luego todos los imanes atraen el fierro,

empleamos evidentemente una menor falsa, porque los imanes *A, B y C*, que son los examinados, no pueden ser todos los imanes existentes. Cualquiera que sea la forma que se le dé, debe estar implícita la suposición que los imanes que se han examinado son un modelo apropiado de todos los imanes, de modo que podamos esperar fundadamente encontrar en todos ellos las propiedades encontradas en los que sirven de modelo. El arzobispo Whateley es de opinión que la suposición precedente debería expresarse en alguna de las premisas, y representa la inducción por medio de un silogismo en *Barbara*, como á continuación se expone:

Lo que pertenece á los imanes *A, B y C*, pertenece á todos ellos;

La propiedad de atraer al fierro pertenece á *A, B y C*;

De consiguiente, pertenece á todos los imanes.

Mas aun cuando esta exposición sea una expresión correcta de la suposición implícita en toda inducción imperfecta, no explica de ninguna manera las razones en que nos fundamos para hacer la suposición, ni dice tampoco en qué circunstancias será con verosimilitud cierta la suposición consabida. Han aseverado algunos escritores que hay un principio llamado **la uniformidad de la naturaleza**, que nos autoriza para afirmar que lo que á menudo se ha encontrado cierto de una cosa cualquiera, se seguirá encontrando cierto de todas las cosas de la misma clase. Sin embargo, debe observarse que, si existe un principio como el enunciado, está sujeto á excepciones; pues muchos hechos referentes á determinado punto que se han tenido por ciertos, después se ha encontrado que no siempre lo eran. Así, existía una inducción extensa é inviolada, que tendía á establecer que en el sistema planetario todos los satélites se movían alrededor de los planetas en el mismo sentido. Sin embargo, cuando se descubrieron los satélites de Urano, se encontró que se movían en un sentido retrógrado, es decir, opuesto al sentido en el que se movían todos los satélites previamente conocidos, y la misma

particularidad se observó en el satélite de Neptuno, descubierto mucho después.

Aplazaremos para la lección próxima la cuestión relativa al grado variable de certidumbre que pertenece á la inducción en los distintos ramos del conocimiento.

El estudiante aprovechado podrá consultar fructuosamente las obras siguientes: El Aldrich, edición de Mansel, Apéndice, notas G y H. *Las lecturas sobre lógica* de Hamilton, lectura XVII, y apéndice VII, *sobre la inducción y el ejemplo*, vol. II, pág. 358. El *sistema de lógica* de Stuart Mill, libro III, cap. 2, *Sobre las inducciones llamadas así impropiaamente*.

LECCIÓN XXVI.

INDUCCIÓN MATEMÁTICA Y GEOMÉTRICA, EJEMPLO Y ANALOGÍA.

Ahora ya es indispensable considerar las razones en que se funda la inducción imperfecta. En la inducción perfecta no se tropieza con ninguna dificultad, porque se han enumerado ya en las premisas todos los casos posibles comprendidos en la conclusión general, de modo que en realidad la información que se da en la conclusión, ha sido dada ya en las premisas. Desde este punto de vista, el silogismo inductivo concuerda perfectamente con los principios generales del razonamiento deductivo, que exigen que la información contenida en la conclusión se demuestre únicamente por medio de los datos ó premisas, y que simplemente debemos desarrollar ó transformar en una enunciación explícita lo que está implícitamente contenido en las premisas.

Parece que en la **inducción imperfecta** el procedimiento es enteramente distinto, pues los casos que la inducción nos da á conocer pueden ser incomparablemente más numerosos que aquellos de los que la inducción se deriva. Consideremos en primera línea el **razonamiento geométrico**, que tiene

con el inductivo una gran semejanza. Para probar que los ángulos en la base de un triángulo isósceles son iguales entre sí, se toma un triángulo particular como ejemplo, en la proposición quinta del primer libro del Euclides, y se supone que el triángulo tiene dos lados iguales. En seguida se demuestra perentoriamente que si los lados son realmente iguales, los ángulos opuestos á esos lados también serán iguales. Mas Euclides nada nos dice con respecto á los demás triángulos isósceles; presenta á uno de ellos como acabado modelo de la especie, y nos pide que creamos que lo que es verdad de este modelo lo es igualmente de todos los triángulos isósceles, ya sea que tengan los lados tan pequeños que sólo con el microscopio sean visibles, ó tan grandes que lleguen hasta la estrella fija más lejana. Puede haber evidentemente un número infinitamente grande de triángulos isósceles cuando se considera la longitud de los lados iguales, y cada uno de éstos se puede variar infinitamente aumentando ó disminuyendo los ángulos comprendidos, de manera que el número de triángulos isósceles posible es infinitamente infinito; y con todo, se pide que creamos de este incomprensible número de objetos lo que se ha probado solamente considerando determinado triángulo. Parece que esta es una inducción imperfecta en grado sumo, y á pesar de eso, todo el mundo concede que el conocimiento que da es realmente cierto. Sabemos con todo el grado de certidumbre que puede tener el conocimiento, que si tiramos dos rectas desde la tierra á dos estrellas igualmente distantes de ese planeta, formarán ángulos iguales con la recta que une las dos estrellas, y sin embargo, no podremos intentar nunca la experiencia.

La generalidad de este razonamiento geométrico depende evidentemente de que sabemos con plena certeza que todos los triángulos isósceles se semejan entre sí exactamente. La proposición demostrada no se aplica de hecho á ningún triángulo, á no ser que concuerde con el modelo en todas las cualidades esenciales á la prueba. La longitud absoluta de uno

particularidad se observó en el satélite de Neptuno, descubierto mucho después.

Aplazaremos para la lección próxima la cuestión relativa al grado variable de certidumbre que pertenece á la inducción en los distintos ramos del conocimiento.

El estudiante aprovechado podrá consultar fructuosamente las obras siguientes: El Aldrich, edición de Mansel, Apéndice, notas G y H. *Las lecturas sobre lógica* de Hamilton, lectura XVII, y apéndice VII, *sobre la inducción y el ejemplo*, vol. II, pág. 358. El *sistema de lógica* de Stuart Mill, libro III, cap. 2, *Sobre las inducciones llamadas así impropia-*

LECCIÓN XXVI.

INDUCCIÓN MATEMÁTICA Y GEOMÉTRICA, EJEMPLO Y ANALOGÍA.

Ahora ya es indispensable considerar las razones en que se funda la inducción imperfecta. En la inducción perfecta no se tropieza con ninguna dificultad, porque se han enumerado ya en las premisas todos los casos posibles comprendidos en la conclusión general, de modo que en realidad la información que se da en la conclusión, ha sido dada ya en las premisas. Desde este punto de vista, el silogismo inductivo concuerda perfectamente con los principios generales del razonamiento deductivo, que exigen que la información contenida en la conclusión se demuestre únicamente por medio de los datos ó premisas, y que simplemente debemos desarrollar ó transformar en una enunciación explícita lo que está implícitamente contenido en las premisas.

Parece que en la **inducción imperfecta** el procedimiento es enteramente distinto, pues los casos que la inducción nos da á conocer pueden ser incomparablemente más numerosos que aquellos de los que la inducción se deriva. Consideremos en primera línea el **razonamiento geométrico**, que tiene

con el inductivo una gran semejanza. Para probar que los ángulos en la base de un triángulo isósceles son iguales entre sí, se toma un triángulo particular como ejemplo, en la proposición quinta del primer libro del Euclides, y se supone que el triángulo tiene dos lados iguales. En seguida se demuestra perentoriamente que si los lados son realmente iguales, los ángulos opuestos á esos lados también serán iguales. Mas Euclides nada nos dice con respecto á los demás triángulos isósceles; presenta á uno de ellos como acabado modelo de la especie, y nos pide que creamos que lo que es verdad de este modelo lo es igualmente de todos los triángulos isósceles, ya sea que tengan los lados tan pequeños que sólo con el microscopio sean visibles, ó tan grandes que lleguen hasta la estrella fija más lejana. Puede haber evidentemente un número infinitamente grande de triángulos isósceles cuando se considera la longitud de los lados iguales, y cada uno de éstos se puede variar infinitamente aumentando ó disminuyendo los ángulos comprendidos, de manera que el número de triángulos isósceles posible es infinitamente infinito; y con todo, se pide que creamos de este incomprensible número de objetos lo que se ha probado solamente considerando determinado triángulo. Parece que esta es una inducción imperfecta en grado sumo, y á pesar de eso, todo el mundo concede que el conocimiento que da es realmente cierto. Sabemos con todo el grado de certidumbre que puede tener el conocimiento, que si tiramos dos rectas desde la tierra á dos estrellas igualmente distantes de ese planeta, formarán ángulos iguales con la recta que une las dos estrellas, y sin embargo, no podremos intentar nunca la experiencia.

La generalidad de este razonamiento geométrico depende evidentemente de que sabemos con plena certeza que todos los triángulos isósceles se semejan entre sí exactamente. La proposición demostrada no se aplica de hecho á ningún triángulo, á no ser que concuerde con el modelo en todas las cualidades esenciales á la prueba. La longitud absoluta de uno

cualquiera de los lados, ó la magnitud absoluta de uno cualquiera de sus ángulos, no son puntos de los que la prueba dependa, son puramente circunstancias accidentales; estamos, pues, en perfecta libertad de aplicar á todos los casos nuevos de triángulos isósceles lo que sabemos de un solo caso. Todo el vasto edificio de verdades ciertas, tanto geométricas como algebraicas, descansa sobre fundamentos parecidos. Se demostró, por ejemplo, en otro lugar, que si a y b son dos cantidades, y que si se multiplica su suma por su diferencia, se obtiene la diferencia de los cuadrados de a y b . Siempre que se intente comprobar esta proposición se verá que se verifica plenamente. Así, si $a = 10$ y $b = 7$, el producto de la suma por la diferencia es $17 \times 3 = 51$; los cuadrados de las cantidades consideradas son $10 \times 10 = 100$ y $7 \times 7 = 49$; y la diferencia de estos cuadrados es también 51. Mas por muchas que sean las verificaciones, no añadimos ni un ápice á la certidumbre de la proposición considerada; porque cuando se demostró algebraicamente, no había ninguna condición que restringiese el resultado á números particulares, y por consiguiente a y b pueden ser números cualesquiera. Esta generalidad del razonamiento algebraico, que permite que una propiedad se demuestre á un tiempo de una variedad infinita de números, es una de las ventajas capitales del álgebra sobre la aritmética. Hay también en álgebra un procedimiento llamado **inducción matemática** ó **inducción demostrativa**, que muestra de un modo muy conspicuo los poderes del razonamiento. El siguiente problema es un buen ejemplo de lo dicho últimamente: Si tomamos los dos primeros números impares consecutivos 1 y 3 y los sumamos, la suma es 4 ó 2×2 ; si tomamos los tres primeros números impares consecutivos y los sumamos, la suma $1+3+5$ es igual á 9 ó á 3×3 ; si tomamos los cuatro primeros y los sumamos, la suma $1+3+5+7$ es igual á 16 ó á 4×4 ; en general, si tomamos de la serie $1+3+5+7+\dots$ determinado número de términos, la suma será igual al cuadrado del número de

términos. Todo el que sepa una poca de álgebra puede probar que esta ley notable es universalmente cierta, de la manera siguiente: Sea n el número de términos y supóngase que la ley es cierta cuando se consideren n términos; se tendrá por el supuesto:

$$1+3+7+\dots+(2n-1)=n^2$$

Añádase $2n+1$ á los dos miembros de esta ecuación; se tendrá entonces:

$$1+3+7+\dots+(2n-1)+(2n+1)=n^2+2n+1.$$

Mas la última cantidad es exactamente igual á $(n+1)^2$; así es que si la ley es cierta para n términos, lo será también para $n+1$. Estamos autorizados para concluir de cada caso aislado de la ley al siguiente; mas se ha ya demostrado que la ley es cierta en los casos primeramente considerados; de consiguiente será cierta en todos. Solamente desplegando un trabajo inconcebible se podría, ejecutando efectivamente la operación, encontrar que es igual la suma del primer billón de números impares, y no obstante, simbólicamente ó por medio del razonamiento general, sabemos con certeza que esa suma es igual á un billón elevado al cuadrado, ni más ni menos. Este procedimiento de la inducción matemática no es exactamente el mismo que el de la inducción geométrica, porque cada caso depende del último, mas la prueba descansa sobre una base experimental igualmente estrecha, y crea conocimientos que tienen en ambos casos la misma certeza y generalidad.

Tales verdades matemáticas dependen de la observación de unos cuantos casos, mas la certeza la adquieren por la percepción que tenemos de la exacta similaridad de un caso con otro; así es que creemos, sin la menor vacilación, que lo que es cierto de uno de esos casos lo es del otro. Es muy instructivo oponer á estos casos otros en los que el campo de la observación es parecido, mas no los mismos los lazos de simi-

laridad. Se creyó en otro tiempo que si se multiplicaba un número entero por sí mismo y se añadía al producto el número considerado y en seguida 41, el resultado sería un número primo, es decir, un número que no es divisible por ningún otro número entero diferente de la unidad; en otros términos, empleando los símbolos del álgebra, se creyó que

$$x^2 + x + 41 = \text{número primo.}$$

Esto se creía únicamente por razones derivadas de la experiencia; y ciertamente la relación considerada se verifica para muchos valores de x . Así, pues, si se hace á x igual á los números de la primera de las líneas que á continuación ponemos, la expresión $x^2 + x + 41$ será respectivamente igual á los números de la segunda línea, que son todos primos:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	43	47	53	61	71	83	97	113	131	151

Sin embargo, no se puede aducir razón ninguna que legitime la regla, y en conformidad se encuentra que no siempre se verifica esa regla, sino que falla cuando x es igual á 40. Entonces se tiene

$$40 \times 40 + 40 + 41 = 1,681;$$

mas este número es claramente igual á

$$40(40+1) + 41 = 41 \times 41,$$

y no es pues un número primo.

En la rama de las matemáticas que trata de las propiedades peculiares de los números y de sus varias especies, se han aseverado como ciertas, y sin más garantía que la observación, otras proposiciones. Así, Fermat creía que $2^{2^n} + 1$ es siempre un número primo, mas no pudo aducir nunca razones para probar su aserto. Se verifica en realidad hasta que el resultado alcanza la enorme cifra 4294967297, que se encontró

que era divisible por 641; de manera que quedó infirmada la generalidad de la regla.

Encontramos, pues, que en algunos casos un solo ejemplo prueba una regla cierta y general, mientras que en otros, un número muy grande de ejemplos es completamente insuficiente para hacer nacer la certidumbre; todo depende de la percepción que se tiene de la similaridad ó identidad entre un caso y otro distinto. No podemos descubrir entre los números primos ninguna similaridad que nos autorice á concluir, que porque uno de esos números está representado por cierta fórmula, otro también lo estará; mas esa similaridad sí la encontramos entre las sumas de números impares ó entre triángulos isósceles.

Las mismas consideraciones se aplican, punto por punto, á la inducción en las ciencias físicas. Cuando un químico analiza unos cuantos granos de agua y encuentra que contienen exactamente 8 partes de oxígeno y 1 de hidrógeno por 9 de agua, cree tener razones de sobra para asegurar que eso mismo será cierto de toda agua pura, cualquiera que sea su origen y cualquiera que sea la parte del globo de donde provenga. Mas si analiza un fragmento de granito ó agua de mar procedente de determinada localidad, no tiene absolutamente seguridad de que se parezcan exactamente al fragmento de granito ó al agua de mar procedente de otra localidad; en consecuencia, no se aventura á afirmar de toda clase de granitos ó de agua de mar, lo que en casos aislados ha encontrado verdadero. Experimentos practicados en diferentes regiones demuestran que la composición del granito es muy variable, pero que, debido á la mezcla incesante de corrientes, la composición del agua de mar es casi uniforme. En estos casos, sólo por la experiencia podemos saber en qué circunstancias podemos seguramente afirmar de un caso nuevo lo establecido en otro. Empero, tenemos razones para suponer que los compuestos químicos tienen una composición naturalmente fija é invariable, conforme á la ley de Dalton sobre

proporciones definidas. Ninguna razón *à priori* basada en las leyes del pensamiento nos podía enseñar esa verdad; la conocemos únicamente por medio de repetidos experimentos. Mas una vez que se ha probado que es verdadera, considerando determinadas substancias, no es menester repetir el ensayo con todas ellas, porque tenemos razones fundadas para creer que es una ley natural, que expresa los puntos de semejanza de todas las substancias químicas. Para conocer la composición de las diferentes porciones de determinado compuesto definido, basta, pues, un análisis exacto de una sola porción.

Sin embargo, debe observarse cuidadosamente que **en las ciencias físicas todas las inducciones son probables solamente**, ó que si son ciertas, solamente poseen la certidumbre hipotética. ¿Puedo creer con plena certeza que el agua contiene en nueve partes una sola de hidrógeno? La plena certeza la tengo solamente cuando se realizan dos condiciones:

1. Que esa fué ciertamente la composición de la porción ensayada.
2. Que todas las demás substancias que se llaman agua se asemejan exactamente á la porción analizada.

Mas aun cuando la primera condición sea indudablemente cierta, no puedo estar cierto de la segunda. Pues ¿cómo sé lo que es agua si no es por el hecho de que es un líquido transparente, congelable, vaporizable, dotado de un gran calor específico, y de muchas otras propiedades distintas? Mas ¿puedo tener la certeza absoluta de que todo líquido que posea estas propiedades es agua? La certeza la tengo prácticamente, mas no en el terreno de la teoría. Pueden haber sido creadas dos substancias tan parecidas entre sí, que todavía no se haya descubierto la diferencia; estaríamos, pues, extraviados constantemente si afirmásemos de una de ellas lo que sólo se ha encontrado cierto para la otra. Es excesivamente improbable que esto pueda acontecer con substancias que po-

sean, como el agua, cualidades bien distintas; mas dista tanto de ser imposible ó improbable en otros casos, que con frecuencia se ha hecho ya la confusión. Muchos de los nuevos elementos, descubiertos en los últimos años, fueron confundidos precedentemente con otros elementos. Por mucho tiempo se confundieron entre sí y con el potasio, el cesio y el rubidio, hasta que Bunsen y Kirchhoff lograron distinguirlos con la ayuda del espectroscopio. Es seguro que lo que se supuso en multitud de análisis que era potasio, estaba, en realidad, compuesto de diferentes substancias, pues se sabe ahora que esos metales están distribuídos extensamente, aunque en pequeñas cantidades. El selenio se ha confundido probablemente con el azufre, y existen ciertos metales que se han distinguido únicamente en tiempos recientes, como son el rodio, el rutenio, el iridio, el osmio, el berilio, el itrio, el erbio, el cerio, el lantano, el didimio, el cadmio y el indio. Los progresos de la ciencia sin duda demostrarán que muchas de nuestras identificaciones son erróneas, y las dificultades suscitadas por esas identificaciones quedarán en último análisis explicadas.

Consideremos todavía un caso de inducción muy diferente. ¿Estamos ciertos de que el sol saldrá mañana como ha salido durante muchos millares de años, y probablemente durante algunos centenares de millones de años? La certeza la tenemos solamente cuando se realice esta condición ó hipótesis: que el sistema planetario siga mañana como ha seguido durante tanto tiempo. Pueden existir muchas causas que en un momento cualquiera frustren todos nuestros cálculos; se cree que nuestro sol es una estrella variable, y por lo que sabemos de esas estrellas pudiera suceder que de repente hiciera explosión el sol ó se incendiase, como se ha observado que ha sucedido con otras estrellas, y entonces nos convertiríamos en un vapor luminoso y sutil. No es absolutamente imposible que haya ya ocurrido alguna colisión en el sistema planetario y que hayan resultado de esa colisión los pequeños

planetas ó asteroides. Aun cuando no exista ningún gran meteoro, cometa ú otro cuerpo celeste capaz de hacer por colisión á la tierra pedazos, con todo, es probable que el sol se mueve en el espacio á razón de 300 millas por minuto, y si alguna otra estrella animada de una velocidad parecida nos encontrara, las consecuencias, por lo terribles, excederían á toda ponderación. Sin embargo, es altamente improbable que este acontecimiento se presentara, aun en el curso de un millón de años.

El lector verá ahora que ninguna inducción imperfecta puede dar un conocimiento cierto; toda inferencia procede bajo el supuesto que los nuevos casos se asemejarán exactamente á los antiguos en todas las circunstancias materiales; mas en los fenómenos naturales esto es puramente hipotético, y constantemente podemos incurrir en el error. En la inducción matemática, la certidumbre nace de que los casos son por su propia naturaleza hipotéticos, ó se hacen de tal modo, que exactamente correspondan á las condiciones. No podemos afirmar que algún triángulo de los que en la naturaleza existen, tenga dos lados iguales ó dos ángulos iguales, y aun es imposible en la práctica que dos líneas ó dos ángulos sean absolutamente iguales. No obstante, es cierto que si los lados son iguales los ángulos son iguales. Aun en el silogismo la certeza de la conclusión descansa en una hipótesis: la certeza de las premisas. La certeza de toda inferencia es, pues, relativa é hipotética. Es probable que de hecho todo razonamiento se reduzca á un tipo único: que lo que es verdad de una cosa lo es también de otra, siempre que haya entre ellas una exacta semejanza en todas las circunstancias materiales.

El lector entenderá ahora con facilidad la naturaleza del **razonamiento por analogía**. Estrictamente hablando, la analogía no es una identidad de una cosa con otra, sino una identidad de relaciones. En el caso de los números, 7 no es idéntico con 10, ni 14 con 20; pero la relación de 7 á 10 es idéntica á la relación de 14 á 20, de modo que hay entre

esos números una analogía. Multiplicar dos por dos no es la misma cosa que construir un cuadrado sobre un segmento de recta igual á dos unidades; mas existe esta analogía: que hay exactamente tantas unidades de área en el cuadrado considerado como hay unidades en el producto de dos por dos. Esta analogía es tan evidente, que sin temor afirmamos, sin necesidad de comprobar el aserto, que una milla cuadrada tiene 1760×1760 yardas cuadradas. Sin embargo, en el lenguaje común, la analogía ha llegado á significar una semejanza tal entre las cosas, que nos autorice á afirmar de una de ellas lo que sabemos de la otra.

Así, el planeta Marte posee una atmósfera con nubes y neblina, muy parecida á la de la Tierra; tiene mares que se distinguen de la tierra firme por medio de un color verdoso, y tiene también regiones polares cubiertas de nieve. El color rojo del planeta parece que se debe á la atmósfera, como á la atmósfera terrestre se debe el color rojo de las salidas y puestas del sol. Existen tantas semejanzas entre la superficie de Marte y la de la Tierra, que inmediatamente se infiere que ese planeta debe estar habitado como lo está el nuestro. Sin embargo, todo lo que se puede en realidad afirmar es, que si las circunstancias son realmente semejantes y se han creado en Marte gérmenes de vida semejantes á los de la Tierra, deberá haber habitantes en Marte. El hecho de que muchas de las circunstancias son semejantes, aumenta la probabilidad de la conclusión. Mas entre la Tierra y el Sol la analogía es de un carácter muy vago; decimos en verdad que la atmósfera del Sol está llena de nubes y sujeta á tempestades; mas estas nubes están probablemente á una temperatura superior á la de nuestros hornos más calientes; si producen lluvia, ésta se debe parecer á un aguacero de fierro en fusión; y las manchas solares son perturbaciones tan tremebundas y considerables que la Tierra con media docena de planetas podrían ser tragados rápidamente por una sola mancha.¹ Es, pues,

¹ Lockyer, *Lecciones elementales de Astronomía*, § 108.

evidente que hay entre la Tierra y el Sol poca analogía, ó más bien dicho, ninguna, y de consiguiente, con dificultad podremos concebir lo que sucede en un sol ó estrella.

El argumento por analogía se puede definir diciendo que es la inferencia inductiva de un caso á otro semejante. Puede reducirse, como lo dice Mr. Mill, á la siguiente fórmula:

“Dos cosas se asemejan desde uno ó varios puntos de vista; determinada proposición es cierta de una de ellas; de consiguiente lo es de la otra.” Este es sin duda el tipo de todo razonamiento, y la certeza del procedimiento depende completamente del grado de semejanza ó identidad entre ambos casos. En geometría, los casos son por hipótesis idénticos en todos los puntos materiales, y la duda no es nunca inherente á la inferencia; en las ciencias físicas la identidad es una cuestión de probabilidad, y la conclusión es probable en igual grado. Debe añadirse que Mr. Mill considera que la inducción matemática y la geométrica no deben designarse propiamente con ese nombre, y se funda para justificar esta conclusión en razones cuya fuerza probante se escapa á mi inteligencia; pero el lector hallará formulada la opinión de Mill en el 2º capítulo del tercer libro de su *Sistema de Lógica*.

El uso constante de los **ejemplos** es una de las formas de la argumentación analógica ó inductiva. La mejor manera de dar á conocer la naturaleza de una clase de cosas es presentar una de estas cosas y señalar las propiedades que pertenecen á la clase, distinguiéndolas de las peculiares á la cosa misma. En todas estas lecciones, como en toda obra de lógica, se ponen incesantemente ejemplos de proposiciones, de oraciones compuestas ó complexas, de silogismos, etc., y se ruega al lector que aplique á los casos semejantes lo que observe en los ejemplos dados. Se supone que el lector escoge de tal modo los ejemplos, que se pongan verdaderamente de manifiesto las propiedades en cuestión.

Mientras que todas las inferencias, tanto inductivas como analógicas, están fundadas en los mismos principios, existen

grandes diferencias entre las fuentes de probabilidad. En la **analogía** se tienen dos casos que poseen un gran número de propiedades semejantes, é inferimos que alguna de las propiedades adicionales de uno de ellos también se encuentra en el otro. El alto grado de probabilidad sirve de compensación á lo reducido de la base experimental. En el procedimiento que se trata comunmente bajo el nombre de **inducción**, las cosas se asemejan entre sí ordinariamente sólo en dos ó tres propiedades, y es necesario tener mayor número de ejemplos para tener la seguridad de que lo que es cierto de una de estas cosas es cierto probablemente de todas las cosas semejantes. En suma, mientras menor es la intensidad de la semejanza, tanto mayor tiene que ser la extensión de nuestras investigaciones.

Pasamos á exponer en las siguientes lecciones los procedimientos de inducción ordinarios.

Véanse: el *Sistema de lógica* de Mr. Mill, libro III, cap. XX, *Sobre la analogía*, y el Aldrich, ed. de Mansel, App. nota H, *Sobre el ejemplo y la analogía*.

LECCION XXVII.

LA OBSERVACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN.

Se puede con seguridad decir que todo conocimiento está fundado en último análisis en la experiencia, expresión que no es sino un nombre general para los varios sentimientos estampados en el espíritu en un período cualquiera de su existencia. La mente nunca crea completamente nuevos conocimientos independientemente de la experiencia; y todo lo que pueden hacer los poderes racionales, se reduce á precisar el pleno significado de los hechos que están ya en nuestra posesión. En las pasadas centurias se ha sostenido por personas de gran capacidad, que la mente podía, en virtud de su pro-

evidente que hay entre la Tierra y el Sol poca analogía, ó más bien dicho, ninguna, y de consiguiente, con dificultad podremos concebir lo que sucede en un sol ó estrella.

El argumento por analogía se puede definir diciendo que es la inferencia inductiva de un caso á otro semejante. Puede reducirse, como lo dice Mr. Mill, á la siguiente fórmula:

“Dos cosas se asemejan desde uno ó varios puntos de vista; determinada proposición es cierta de una de ellas; de consiguiente lo es de la otra.” Este es sin duda el tipo de todo razonamiento, y la certeza del procedimiento depende completamente del grado de semejanza ó identidad entre ambos casos. En geometría, los casos son por hipótesis idénticos en todos los puntos materiales, y la duda no es nunca inherente á la inferencia; en las ciencias físicas la identidad es una cuestión de probabilidad, y la conclusión es probable en igual grado. Debe añadirse que Mr. Mill considera que la inducción matemática y la geométrica no deben designarse propiamente con ese nombre, y se funda para justificar esta conclusión en razones cuya fuerza probante se escapa á mi inteligencia; pero el lector hallará formulada la opinión de Mill en el 2º capítulo del tercer libro de su *Sistema de Lógica*.

El uso constante de los **ejemplos** es una de las formas de la argumentación analógica ó inductiva. La mejor manera de dar á conocer la naturaleza de una clase de cosas es presentar una de estas cosas y señalar las propiedades que pertenecen á la clase, distinguiéndolas de las peculiares á la cosa misma. En todas estas lecciones, como en toda obra de lógica, se ponen incesantemente ejemplos de proposiciones, de oraciones compuestas ó complexas, de silogismos, etc., y se ruega al lector que aplique á los casos semejantes lo que observe en los ejemplos dados. Se supone que el lector escoge de tal modo los ejemplos, que se pongan verdaderamente de manifiesto las propiedades en cuestión.

Mientras que todas las inferencias, tanto inductivas como analógicas, están fundadas en los mismos principios, existen

grandes diferencias entre las fuentes de probabilidad. En la **analogía** se tienen dos casos que poseen un gran número de propiedades semejantes, é inferimos que alguna de las propiedades adicionales de uno de ellos también se encuentra en el otro. El alto grado de probabilidad sirve de compensación á lo reducido de la base experimental. En el procedimiento que se trata comunmente bajo el nombre de **inducción**, las cosas se asemejan entre sí ordinariamente sólo en dos ó tres propiedades, y es necesario tener mayor número de ejemplos para tener la seguridad de que lo que es cierto de una de estas cosas es cierto probablemente de todas las cosas semejantes. En suma, mientras menor es la intensidad de la semejanza, tanto mayor tiene que ser la extensión de nuestras investigaciones.

Pasamos á exponer en las siguientes lecciones los procedimientos de inducción ordinarios.

Véanse: el *Sistema de lógica* de Mr. Mill, libro III, cap. XX, *Sobre la analogía*, y el Aldrich, ed. de Mansel, App. nota H, *Sobre el ejemplo y la analogía*.

LECCION XXVII.

LA OBSERVACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN.

Se puede con seguridad decir que todo conocimiento está fundado en último análisis en la experiencia, expresión que no es sino un nombre general para los varios sentimientos estampados en el espíritu en un período cualquiera de su existencia. La mente nunca crea completamente nuevos conocimientos independientemente de la experiencia; y todo lo que pueden hacer los poderes racionales, se reduce á precisar el pleno significado de los hechos que están ya en nuestra posesión. En las pasadas centurias se ha sostenido por personas de gran capacidad, que la mente podía, en virtud de su pro-

pio poder, descubrir por medio de una cogitación apropiada las cualidades de los objetos exteriores, tales como los revela también el examen efectivo de los hechos. Pensaban que podíamos *anticipar la naturaleza* desarrollando la idea que en la humana mente existe relativa á las cosas que pueden ser creadas por Dios. Por ejemplo, el insigne filósofo Descartes, sostenía que lo que la mente puede concebir claramente se debe tener por cierto; mas se puede concebir la existencia de montañas de oro y océanos de agua fresca, que en realidad no existen. Todo lo que podamos concebir claramente, debe conformarse á las leyes del pensamiento; y de consiguiente, por lo que á la inteligencia atañe, la existencia de lo claramente concebible no es imposible; mas no es posible que la sabiduría singularmente limitada de la humana inteligencia pueda anticipar las formas, tamaños y estilos en que plugo al Hacedor crear las cosas en esta ó en cualquiera otra parte del universo; y eso sólo lo podemos conocer por el examen efectivo de las cosas existentes.

En el último tercio del siglo trece el gran Rogerio Bacon dió á conocer con gran claridad en Inglaterra la importancia suprema que, como base del conocimiento, tenía la experiencia; mas la misma doctrina, por una coincidencia curiosa, fué también sostenida en el siglo XVII por el gran canceller Francisco Bacon, doctrina que sus pósteros denominaron **Filosofía baconiana**. La celebridad de Francisco Bacon es más conocida que la de Rogerio; yo creo que Rogerio fué el más eminente de los dos. Mas los términos en que Francisco Bacon proclamó la importancia de la experiencia y del experimento, deben ser para siempre memorables. En él comienzo de su grande obra el **Novum Organum** ó *Nuevo Instrumento*, expone de la manera siguiente el papel que tenemos que desempeñar, como principiantes, en la exploración de la naturaleza:

“El hombre, servidor é intérprete de la naturaleza, sólo puede conocer y ejecutar lo que ha observado con respecto

al orden de la naturaleza, ya sea en las cosas exteriores ó bien en su propio espíritu; no puede ni conocer ni ejecutar ninguna otra cosa.”

La exposición precedente es el primero de los aforismos ó párrafos con que empieza el *Novum organum*. En el segundo aforismo asevera que sin ayuda no puede hacer gran cosa la inteligencia, y está sujeta á errar con facilidad; es indispensable el auxilio bajo la forma de un método lógico definido; y era el objeto de su Nuevo Instrumento suministrar este método. Se deben citar íntegros los aforismos 3º y 4º, éstos son:

“La ciencia humana y el poder humano coinciden, porque la ignorancia de una causa nos priva del efecto. Pues la naturaleza sólo por la obediencia se conquista; y lo que por la contemplación se descubre como causa, se convierte en regla de la operación.”

“El hombre no puede hacer otra cosa que poner en movimiento los cuerpos naturales, ya aproximando unos cuerpos á otros ó bien alejándolos; la naturaleza que en el interior de los cuerpos trabaja, ejecuta el resto.”

Sería imposible expresar de un modo más claro y completo cómo por la interpretación de los cambios que se observan en la naturaleza se descubre la ciencia, y cómo en seguida se aplica el conocimiento á un fin útil, cual es el de promover las artes y manufacturas. No podemos crear ni destruir ni una sola partícula de materia; se sabe ahora que la fuerza tampoco puede ser creada ni destruída; ni podemos realmente modificar la naturaleza interna de ninguna substancia que tengamos que tratar. Todo lo que tenemos que hacer es observar cuidadosamente de qué manera, por sus propios poderes naturales, obra una substancia sobre otra, y este propósito lo realizaremos moviendo juntamente las substancia en tiempo oportuno; como Bacon dice: “La naturaleza que en el interior trabaja hace el resto.” Es innecesario decir que la máquina de vapor no se hubiera construído nunca, si no fue-

se una propiedad del calor el que cuando se aplica al agua desarrolla vapor dotado de fuerza elástica; así es que la invención de la máquina de vapor se debe á las observaciones que se hicieron sobre la utilidad de la fuerza del vapor y á la aplicación consiguiente de esta fuerza. En este sentido ha declarado Virgilio feliz al que conoce las causas de las cosas:

Felix qui potuit rerum cognoscere causas,

y en el propio sentido ha dicho Bacon, *Saber es Poder*. Solamente observando cómo suceden las cosas en la naturaleza y en qué circunstancias determinados efectos se producen, es como estamos en situación de evitar ó utilizar esos efectos á voluntad, sin alterar para nada la naturaleza de las cosas, permitiéndoles sólo que manifiesten sus propios poderes en circunstancias propicias y en tiempo oportuno. Como dice muy bien Tennyson:

“Gobierna obedeciendo á los poderes de la naturaleza.”

La **lógica inductiva** trata de los métodos que se pueden emplear con éxito para interpretar la naturaleza y aprender las leyes naturales á las que varias substancias obedecen en diferentes circunstancias. En esta lección consideramos el primer requisito de la inducción, que es la **experiencia** ó el indispensable examen de la naturaleza destinado á suministrar los hechos. Esa experiencia se obtiene por la **observación** ó el **experimento**. *Observar* es notar simplemente los acontecimientos y cambios que se producen en el curso ordinario de la naturaleza, sin que podamos, ó, á lo menos, sin que intentemos gobernar ó hacer variar esos cambios. Así, los primeros astrónomos observaron los movimientos del sol, de la luna y de los planetas entre las estrellas fijas, y descubrieron gradualmente muchas de las leyes de esos cuerpos relativas á sus vueltas periódicas. El meteorologista observa los cambios incesantes del tiempo, y nota la altura del barómetro, la temperatura y humedad del aire, la dirección y fuer-

za del viento, la altura y carácter de las nubes, sin que pueda ni por asomo gobernar ninguno de esos hechos. El geólogo es generalmente un observador que investiga la naturaleza y posición de las rocas. El zoólogo, el botánico y el mineralogista emplean comunmente la simple observación cuando examinan los animales, plantas y minerales, tales como se encuentran en su condición natural.

En el **experimento**, al contrario, hacemos variar á voluntad las combinaciones de cosas y circunstancias, y entonces observamos el resultado. Así es como el químico descubre la composición del agua; emplea una corriente eléctrica para separar sus elementos constitutivos, oxígeno é hidrógeno. El mineralogista emplea el experimento cuando funde juntamente dos ó más substancias, á fin de establecer cómo pudo haberse producido determinado mineral. Ni siquiera el botánico y el zoólogo se confinan á la observación pasiva; pues removiendo los animales y las plantas á diferentes climas y suelos, y empleando la domesticación, pueden prácticamente establecer hasta qué grado son susceptibles de alteración las formas y especies naturales.

Es obvio que el experimento es, en los casos en que puede aplicarse, el modo más poderoso y directo de obtener hechos. Para encontrar accidentalmente los hechos que podemos producir rápidamente y en un momento cualquiera en un laboratorio, tendríamos que esperar durante muchos años ó muchos siglos; y es probable que la mayor parte de las substancias químicas que actualmente se conocen, y muchos productos por extremo útiles, no se hubieran nunca descubierto, si se hubiera tenido que esperar á que la naturaleza los presentara espontáneamente á nuestra observación. Por otra parte, pueden en la naturaleza obrar muchas fuerzas y operarse en la misma cambios incesantes, mas en escala tan pequeña, que se escapen á nuestros sentidos, y hagan de este modo necesario el empleo de medios experimentales propios para descubrirlos. La electricidad obra sin duda en todas las partículas

de la materia y tal vez á cada instante; con todo, los antiguos sólo notaron su acción en la piedra imán, en el relámpago, en la aurora boreal y en un pedazo de ambar [*electrum*] frotado. Mas en el relámpago la electricidad era demasiado intensa y peligrosa, y en los demás casos era demasiado débil para que fuera con propiedad comprendida. La ciencia de la electricidad y del magnetismo sólo pudo adelantar luego que se obtuvieron por medio de la máquina eléctrica ó de la batería galvánica ministraciones regulares de electricidad, y luego que se construyeron electro-ímanes poderosos. La mayor parte de los efectos producidos por la electricidad, y tal vez todos, deben también producirse en la naturaleza, pero de un modo demasiado obscuro para que sea observable.

El experimento es también indispensable por otro capítulo: usualmente se encuentran en la superficie de la tierra substancias sometidas á determinadas condiciones uniformes, de modo que por la simple observación no podríamos saber nunca cuál sería la naturaleza de esas substancias si estuvieran sujetas á otras condiciones. Así, el ácido carbónico sólo se encuentra en la naturaleza en el estado gaseoso, procede de la combustión del carbono; pero cuando se expone á una presión y frío extremados, se condensa en un líquido y puede hasta convertirse en una substancia sólida de niveo aspecto. Muchos otros gases han sido liquidificados ó solidificados por el mismo procedimiento, y hay razones fundadas para creer que si se varían suficientemente las condiciones de presión y temperatura, todas las substancias podrían presentarse en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Por el contrario, la simple observación de la naturaleza nos hubiera conducido á suponer que todas las substancias sólo en un estado eran estables, y que no sería posible convertirlas de sólidas en líquidas y de líquidas en gaseosas.

Sin embargo, no se debe suponer que se puede trazar entre la observación y el experimento una línea de demarcación precisa, no es posible indicar dónde termina la observación y

dónde la experimentación empieza. La diferencia es más bien de grado que específica; y todo lo que se puede decir se reduce á que mientras más se varíen artificialmente las condiciones tanto más se emplea la experimentación. He dicho que la meteorología es una ciencia *casi* de pura observación, mas si deliberadamente ascendemos á las montañas para observar el enrarecimiento y el enfriamiento del aire, y si hacemos con el mismo objeto ascensiones en globo, como Gay Lussac y Glaisher, variamos de tal manera el modo de observación que casi casi lo convertimos en experimental. También puede decirse que los astrónomos experimentan, en lugar de observar sencillamente, cuando emplean simultáneamente instrumentos situados en la superficie terráquea á distancias iguales de los polos, hasta donde esto sea posible, con el propósito de observar la diferencia aparente de lugar de Venus al cruzar el sol en un tránsito, á fin de comparar en seguida las distancias de Venus y del Sol con las dimensiones de la Tierra.

Sir Jhon Hershell ha descrito perfectamente la diferencia en cuestión en su *Discurso sobre el estudio de la filosofía natural*.¹ "Son muy parecidos esencialmente y la diferencia es más bien de grado que de especie; así es que la distinción quede tal vez mejor expresada empleando los términos *observación pasiva y activa*. No obstante, es altamente importante señalar los diferentes estados mentales que acompañan á las investigaciones llevadas á efecto siguiendo uno ú otro de esos procedimientos, así como sus diferentes efectos en la promoción del progreso científico. En el primero escuchamos una historia tranquilamente sentados, que se nos refiere obscuramente tal vez, en fragmentos y á largos intervalos de tiempo, con nuestra atención más ó menos despierta. Sólo por medio de una meditación ulterior nos damos cuenta de toda su importancia; y á menudo cuando ya ha pasado la oportunidad, lamentamos que nuestra atención no hubiera estado dirigida

¹ Pág. 77.

especialmente hacia algún punto, que entonces se consideró de poco momento, pero cuya importancia fué al fin apreciada. Por otra parte, en el último, dirigimos á nuestro testigo repreguntas, y comparando, mientras está ante nosotros, una parte de su evidencia con la otra, y razonando sobre ésto en su presencia, podemos dirigirle preguntas agudas é inquisitivas, y las respuestas harán que sin vacilación nos decidamos. En conformidad se ha encontrado invariablemente que aquellas partes de la física en las que los fenómenos no están sometidos á nuestro gobierno, ó en las que las disquisiciones experimentales no pueden, por otras causas, llevarse á efecto, el progreso en el conocimiento ha sido paulatino, irregular é incierto; mientras que ese mismo progreso ha sido rápido, seguro y estable en las partes que admiten la experimentación, y en las que se ha adoptado ésta unánimemente por los sabios.”

Sin embargo, no es raro, si es lícito expresarnos como vamos á hacerlo, que la naturaleza haya hecho experimentos en una escala y durante un tiempo tales, que no es posible que con ellos compitan los nuestros. Así, no necesitamos ensayar ni el suelo ni la situación más adecuados para determinada planta; basta mirar alrededor y tomar nota de la situación en que la planta florece con más lozanía, que esto indica, podemos estar seguros de ello, el resultado de experimentos naturales realizados durante muchos siglos. Las distancias de las estrellas fijas hubieran tal vez quedado desconocidas para siempre, si la tierra no suministrara una especie de base experimental al describir una órbita de 182.000,000 de millas de diámetro; de este modo podemos ver á las estrellas en posiciones ligerísimamente alteradas, y juzgar así de sus distancias comparándolas con la órbita de la Tierra.¹ Los eclipses, tránsitos, ocultaciones y conjunciones notables de planetas, son también una especie de experimentos naturales que, ha-

¹ Véanse las *Lecciones elementales de Astronomía* de Lockyer, números XLVI y XLVII.

biendo sido registrados con frecuencia en las primitivas edades, nos proporcionan ahora datos valiosísimos.

Poca ó ninguna ayuda da la lógica para formar observadores sagaces ó exactos. No se pueden establecer sobre esta materia reglas definidas. Observar bien es un arte que sólo se puede adquirir por medio de la educación y de la práctica; y una de las grandes ventajas que con el estudio de las ciencias naturales se alcanza, consiste en que con ese estudio se cultiva la facultad de observar con claridad y sin vacilación. Sin embargo, la lógica aconseja que tomemos una precaución que Mr. Mill ha indicado muy bien: *distinguir lo que se observa realmente de lo que sólo se infiere de los hechos observados*. Mientras que solamente registremos y describamos lo que actualmente atestiguan nuestros sentidos, no podemos cometer ningún error; pero desde el momento en que presumimos ó inferimos algo, estamos sujetos á equivocarnos. Por ejemplo, examinamos con un anteojo la superficie solar y observamos que es extremadamente brillante, exceptuando las partes en las que se presentan unas á manera de roturas ó aberturas circulares oscuras por dentro. Irresistiblemente sacamos la conclusión que el interior del sol es más frío y obscuro que el exterior; y registramos como un hecho, que al través de ciertas aberturas de la atmósfera luminosa del sol, vimos el interior que es obscuro. Sin embargo, ese registro implica una inferencia errónea, pues sólo vimos manchas oscuras y debimos concretar nuestra observación á registrar la forma, el tamaño, el aspecto y la variación de esas manchas. Si éstas son nubes oscuras que en la superficie luminosa flotan, ó bien vislumbres del interior que es obscuro, ó por último, algo muy diferente de estas dos cosas, como se infiere ahora casi con certeza, son cuestiones que sólo se pueden probar comparando muchas observaciones hechas con ánimo des-
preocupado.

El lector debe de estar siempre apercibido para no **confundir los hechos observados con las inferencias saca-**

das de esos hechos. No es exagerar el decir que los nueve décimos de lo que aparentemente vemos y oímos, no lo sentimos realmente sino que lo inferimos. Cada uno de los sentidos posee **percepciones adquiridas**; se llama así al poder de juzgar inconscientemente, por una larga experiencia, de cosas que no pueden ser objeto de la percepción directa. El ojo no puede ver la distancia, con todo, constantemente nos imaginamos que vemos las cosas á tales y tales distancias y así lo decimos, sin tener conciencia de que esas estimaciones son el resultado de un juicio. Como lo hace notar Mr. Mill, es mucho decir "Ví á mi hermano." Todo lo que sé positivamente es que ví, á lo que pude observar, un individuo que se parecía mucho á mi hermano. Sólo puedo aseverar que es mi hermano por medio de un juicio, y es posible que ese juicio sea erróneo.

Nada es más importante en la observación y en la experimentación que el no estar bajo el influjo de algún prejuicio ó teoría al registrar correctamente los hechos observados y al estimarlos en su verdadero valor. El que no haga esto podrá casi siempre obtener hechos en apoyo de alguna opinión por errónea que ésta sea. Así, todavía existe con gran fuerza en la mayoría de las personas incultas, la creencia de que la luna tiene sobre el tiempo grande influencia. En cada mes cuatro veces ocurren los cambios lunares que son, luna nueva, llena y semilunios, y se supone que uno cualquiera de esos cambios puede influir sobre el tiempo, por lo menos en el día que precede ó sigue al día en que el cambio se realiza. Así, de cada 28 días habría 12 en los que un cambio cualquiera de tiempo sería atribuído á la luna, de consiguiente, durante el año se registrarían probablemente muchos cambios como favorables á la opinión indicada. Estos casos hieren poderosamente la imaginación del observador inculto; cuidadosamente los recuerda, mas deja de observar, ó por lo menos no recuerda, que á menudo ha habido cambio de tiempos cuando absolutamente no ha habido cambios lunares. La cuestión sólo po-

dría decidirse por una larga serie de observaciones cuidadosas, exentas de preocupación, en las que se hubiesen registrado tanto los hechos favorables como los desfavorables. La idea de la influencia que á la luna atribuye el vulgo, ha quedado desmentida por todas las observaciones publicadas.

Pero sería al mismo tiempo un error suponer que el mejor observador ó experimentador es aquel que no tiene formadas opiniones previas ó teorías sobre el punto que investiga. Por el contrario, es el que tiene siempre en la mente una teoría ó un gran número de teorías ó de ideas, pero que siempre las somete á la piedra de toque de la experiencia, desechando las falsas. El número de cosas que se pueden observar ó sobre las que se puede experimentar es infinito, y si nos ponemos á trabajar para recordar simplemente hechos, sin proponernos ningún fin distinto, no tendrán ningún valor nuestros registros. Debemos tener formada alguna opinión ó teoría que nos dirija en la elección de los experimentos, y es más probable que atinemos con la verdad de este modo que dejándonos guiar simplemente por el azar. Pero el gran requisito del verdadero filósofo es que no tenga preocupaciones de ningún género, y que abandone una opinión luego que se hayan observado hechos que no estén en conformidad con ella.

Ha dicho muy bien el célebre Turgot, que "la primera cosa es inventar un sistema; la segunda que inspire aversión;" es decir, que debemos tener alguna idea relativa á la verdad que busquemos, pero que inmediatamente debemos someterla á una prueba severa, como si estuviéramos más bien inclinados á desconfiar de ella y á desaprobársela que preocupados en su favor. Probablemente pocos hombres han ideado más falsas teorías que Kepler y Faraday; pocos hombres han descubierto ó establecido, como ellos lo han hecho, verdades de tan alta certeza y considerable importancia. Faraday mismo ha dicho:

"El mundo no sabe cuántas de las teorías creadas por el

investigador científico han sido destruídas en el silencio y en el sigilo por su crítica severa y adverso examen; que en los casos más felices no se han realizado ni la décima parte de sus sugerencias, esperanzas, deseos y conclusiones preliminares."¹

Se recomienda mucho al estudiante la lectura del *Discurso sobre el estudio de la filosofía natural* de Sir J. Hershell [*Cabinet Cyclopedia* de Lardner], y especialmente la de la parte II, capítulos 4 á 7, concernientes á la observación, al experimento y á los procedimientos inductivos en general.

LECCION XXVIII.

MÉTODOS DE INDUCCIÓN.

Tenemos que considerar ahora los métodos establecidos con el objeto de guiarnos en la investigación de las verdades generales ó leyes de la naturaleza, que rigen á los hechos obtenidos por la observación y la experimentación. La inducción consiste en inferir de lo particular á lo general, ó en descubrir una verdad general por la observación de casos particulares. Mas en la ciencia física las verdades que se trata de descubrir se refieren generalmente á la conexión entre la causa y el efecto, y usualmente se llaman **leyes de causalidad** ó **leyes naturales**. La **causa** de un acontecimiento significa las circunstancias que deben de haber precedido para que el acontecimiento haya sucedido. Ni es en general posible decir que un acontecimiento sólo tiene una causa. Hay comunmente muchas cosas, condiciones ó circunstancias diferentes necesarias para que el efecto se produzca, y todas ellas deben considerarse como causas ó como partes necesarias de la causa. Así, la causa de la ruidosa explosión de una

¹ *Cultura moderna*; edición de Youmans; pág. 222. Macmillán & C^o

arma de fuego, no consiste simplemente en haber tirado del gatillo, que es sólo la **ocasión** ó última causa aparente de la explosión; también figuran entre las circunstancias necesarias para la producción del fuerte estallido del arma de fuego, las cualidades de la pólvora, la forma apropiada del cañón del arma, la existencia de alguna carga resistente, la disposición conveniente de la ceba fulminante y de la pólvora; si alguna de ellas hubiera estado ausente, no hubiera ocurrido esa fuerte explosión.

Otro caso: la causa de la ebullición del agua no es simplemente la aplicación del calor hasta que se llegue á cierto grado de temperatura, sino también la posibilidad de que se escape el vapor cuando ha adquirido cierta tensión. De un modo análogo, la congelación del agua no depende solamente de la subtracción de calor hasta que se llegue á una temperatura inferior á 0° centígrados. El trabajo de la inducción se reduce, pues, á descubrir las circunstancias que uniformemente producen determinado efecto, y tan luego como estas circunstancias se conocen, se tiene una ley ó uniformidad de la naturaleza de mayor ó menor generalidad.

En esta y en las siguientes lecciones tendré que emplear á menudo además de los términos causa y efecto, las palabras antecedente y consiguiente, y bueno será que el lector tome nota de sus significados. Un **antecedente** significa alguna cosa, condición ó circunstancia que existe antes, ó, como puede también suceder, al mismo tiempo que un acontecimiento ó fenómeno. Un **consiguiente** significa alguna cosa ó circunstancia, acontecimiento ó fenómeno que es diferente de cualquiera de los antecedentes y sigue á su conjunción ó sea al hecho de reunirlos. No se sigue que todo antecedente es una causa, porque el efecto pudo haber acontecido sin que el antecedente interviniera. Así, la luz solar puede ser un antecedente en el incendio de una casa, mas no la causa, porque la casa se hubiera quemado de noche de la misma manera. Sin embargo, un *antecedente necesario ó indispensable* es

investigador científico han sido destruídas en el silencio y en el sigilo por su crítica severa y adverso examen; que en los casos más felices no se han realizado ni la décima parte de sus sugerencias, esperanzas, deseos y conclusiones preliminares."¹

Se recomienda mucho al estudiante la lectura del *Discurso sobre el estudio de la filosofía natural* de Sir J. Hershell [*Cabinet Cyclopedia* de Lardner], y especialmente la de la parte II, capítulos 4 á 7, concernientes á la observación, al experimento y á los procedimientos inductivos en general.

LECCION XXVIII.

MÉTODOS DE INDUCCIÓN.

Tenemos que considerar ahora los métodos establecidos con el objeto de guiarnos en la investigación de las verdades generales ó leyes de la naturaleza, que rigen á los hechos obtenidos por la observación y la experimentación. La inducción consiste en inferir de lo particular á lo general, ó en descubrir una verdad general por la observación de casos particulares. Mas en la ciencia física las verdades que se trata de descubrir se refieren generalmente á la conexión entre la causa y el efecto, y usualmente se llaman **leyes de causalidad** ó **leyes naturales**. La **causa** de un acontecimiento significa las circunstancias que deben de haber precedido para que el acontecimiento haya sucedido. Ni es en general posible decir que un acontecimiento sólo tiene una causa. Hay comunmente muchas cosas, condiciones ó circunstancias diferentes necesarias para que el efecto se produzca, y todas ellas deben considerarse como causas ó como partes necesarias de la causa. Así, la causa de la ruidosa explosión de una

¹ *Cultura moderna*; edición de Youmans; pág. 222. Macmillán & C^o

arma de fuego, no consiste simplemente en haber tirado del gatillo, que es sólo la **ocasión** ó última causa aparente de la explosión; también figuran entre las circunstancias necesarias para la producción del fuerte estallido del arma de fuego, las cualidades de la pólvora, la forma apropiada del cañón del arma, la existencia de alguna carga resistente, la disposición conveniente de la ceba fulminante y de la pólvora; si alguna de ellas hubiera estado ausente, no hubiera ocurrido esa fuerte explosión.

Otro caso: la causa de la ebullición del agua no es simplemente la aplicación del calor hasta que se llegue á cierto grado de temperatura, sino también la posibilidad de que se escape el vapor cuando ha adquirido cierta tensión. De un modo análogo, la congelación del agua no depende solamente de la subtracción de calor hasta que se llegue á una temperatura inferior á 0° centígrados. El trabajo de la inducción se reduce, pues, á descubrir las circunstancias que uniformemente producen determinado efecto, y tan luego como estas circunstancias se conocen, se tiene una ley ó uniformidad de la naturaleza de mayor ó menor generalidad.

En esta y en las siguientes lecciones tendré que emplear á menudo además de los términos causa y efecto, las palabras antecedente y consiguiente, y bueno será que el lector tome nota de sus significados. Un **antecedente** significa alguna cosa, condición ó circunstancia que existe antes, ó, como puede también suceder, al mismo tiempo que un acontecimiento ó fenómeno. Un **consiguiente** significa alguna cosa ó circunstancia, acontecimiento ó fenómeno que es diferente de cualquiera de los antecedentes y sigue á su conjunción ó sea al hecho de reunirlos. No se sigue que todo antecedente es una causa, porque el efecto pudo haber acontecido sin que el antecedente interviniera. Así, la luz solar puede ser un antecedente en el incendio de una casa, mas no la causa, porque la casa se hubiera quemado de noche de la misma manera. Sin embargo, un *antecedente necesario ó indispensable* es

idéntico con una causa, es decir, un antecedente tal que sin él no hubiera sucedido el efecto.

La palabra **fenómeno** será también usada con frecuencia. Significa simplemente *una cosa cualquiera que aparece*, y es, de consiguiente, por los sentidos observada; la palabra se deriva de la voz griega *φαινόμενον*, *lo que aparece*; y el significado etimológico corresponde al lógico.

El primer método de inducción es el que Mr. Mill llama propiamente **Método de concordancia**. Depende de la regla: "Si dos ó más casos del fenómeno objeto de la investigación tienen solamente una circunstancia común, la circunstancia en la que únicamente concuerden los casos considerados, es la causa (ó efecto) del fenómeno dado." Creo que el significado de este **primer canon** de la investigación inductiva, se puede expresar con más concisión diciendo que *el antecedente único de un fenómeno es probablemente la causa*.

Para aplicar este método debemos reunir tantos casos como sea posible del fenómeno objeto de la investigación, y comparar simultáneamente los antecedentes. Entre otros debe encontrarse la causa; mas si observamos que ciertos antecedentes están presentes ó ausentes sin que aparezca que influyen sobre el resultado, inferimos que no pueden ser antecedentes necesarios. De consiguiente, consideramos como causa al antecedente único ó grupo de antecedentes que está siempre presente cuando se origina el efecto. Por ejemplo, se ven brillantes colores espectrales en las burbujas, en las películas de alquitrán que flotan en el agua, en las láminas delgadas de mica, como también en las hendeduras que se practican en el vidrio, y entre dos pedazos de vidrio que se comprimen. Examinando todos estos casos parece que sólo concuerdan en la presencia de una capa ó lámina delgada de una substancia en un estado cualquiera: sólido, líquido ó gaseoso. De consiguiente, inferimos que esos colores son originados sencillamente por la delgadez de las láminas, y en la teoría de la interferencia de la luz se prueba que esa conclusión es verda-

dera. Sir David Brewster probó elegantemente, de un modo análogo, que los colores que se observan en la madreperla no son causados por la naturaleza de la substancia sino por la forma de la superficie. Tomó en cera impresiones de la madreperla y observó, que aun cuando la substancia era completamente distinta, los colores eran exactamente los mismos. Después encontró que si se practicaban en la superficie de una lámina metálica incisiones muy finas y muy cercanas entre sí, se observan en esa superficie colores iriscentes como en la madreperla. Así, pues, es evidente que la forma de la superficie, que es el antecedente único indispensable para la producción de los colores, debe ser su causa.

El método de concordancia está sujeto á una seria dificultad, que Mr. Mill designa con el nombre de **pluralidad de causas**. Consiste en el hecho de que el mismo efecto es atribuible en casos diferentes á diferentes causas. Así, si inquirimos con exactitud la causa del calor, encontramos que se produce por la fricción, por la combustión, por la electricidad, por la presión, etc.; de modo que si acontece que esté presente en todos los casos observados una sola y misma cosa, no se sigue que sea la causa. El segundo método de inducción que pasamos á considerar, está exento de esta dificultad; se conoce con el nombre de **método de diferencia**, y se formula en el **segundo canon** de Mr. Mill de este modo:

"Si un caso en el que se presenta el fenómeno objeto de la investigación y otro en el que no se presenta este fenómeno, tienen todas sus circunstancias comunes, con excepción de una sola, la que se presenta únicamente en el primero; la circunstancia por la que ambos casos difieren solamente, es el efecto, la causa, ó una parte indispensable de la causa, del fenómeno."

En otros términos, puede decirse que el antecedente que está invariablemente presente cuando se origina el fenómeno, y que está invariablemente ausente cuando el fenómeno

esté ausente, es, si permanecen las mismas las demás circunstancias, la causa del fenómeno en esas circunstancias.

Así, podemos claramente probar que la fricción es una de las causas del calor, porque cuando se frota dos palillos uno contra otro se calientan, y cuando no se frota no se calientan. Sir Humphry Davy probó que hasta dos fragmentos de hielo que se frota entre sí en el vacío, producen calor, puesto que se funden; y así demostró completamente que la fricción es una fuente y una causa de calor. Probamos que el aire es la causa de que el sonido se comunique á nuestro aparato auditivo, haciendo sonar una campana en el recipiente de una máquina neumática, como lo hizo primeramente Hawksbee en 1705, y observando en seguida que cuando el recipiente está lleno de aire, se oye la campana; y que la campana no se oye cuando el recipiente no contiene aire ó contiene muy poco. Aprendemos que el sodio ó cualquiera de sus compuestos produce un espectro caracterizado por una doble raya amarilla y brillante, observando que en el espectro de la luz no se presenta esta raya cuando no está presente el sodio, pero que si se arroja en la llama ó en cualquiera otra fuente de luz la cantidad más insignificante de sodio, instantáneamente aparece la raya amarilla y brillante. El oxígeno es la causa de la respiración y de la vida, porque si se introduce un animal en un recipiente lleno de aire atmosférico, privado de oxígeno, pronto se asfixia el animal.

Este es esencialmente el gran **método de experimentación**, y su utilidad depende principalmente de esta precaución: *no variar á la vez sino una sola circunstancia*; dicho se está que *las demás se han de conservar invariables*. Esto se expresa en una de las reglas para dirigir experimentos, que Thomson y Tait dan en su gran tratado de *Filosofía natural*, vol. I, página 307. La regla en cuestión es la siguiente:

“En todos los casos en que se tiene que estudiar un agente particular ó causa, los experimentos se deben disponer de modo que conduzcan, si esto fuera posible, á resultados que

dependan solamente de ese agente; y si esto no puede lograrse, los experimentos se deben disponer de modo que se aumenten los efectos debidos á la causa que se estudia, hasta que sobrepujen de tal manera á los concomitantes inevitables, que estos últimos se puedan considerar como perturbando solamente, no como modificando los efectos del agente principal.”

Un experimento imperfecto y nada satisfactorio sería tomar aire cuyo oxígeno se hubiera convertido en ácido carbónico por la combustión del carbón, y se arguyera que porque un animal se muere en esa atmósfera, el oxígeno es la causa de la respiración. En lugar de haber quitado simplemente el oxígeno, se ha introducido una substancia nueva, el ácido carbónico, el que por sus propiedades deletéreas es muy capaz de matar á un animal. El animal se hubiera en realidad sofocado, aun cuando todavía quedase una cantidad considerable de oxígeno; así es que la presencia del ácido carbónico es una circunstancia perturbadora que vicia y oscurece el experimento.

Es posible probar la existencia y aun medir la magnitud de la gravedad, suspendiendo delicadamente una bolita como del tamaño de una canica y aproximando en seguida rápidamente una bola muy pesada de plomo como de una tonelada ó más, hasta que esté muy cerca de la bolita. Esta será atraída y se pondrá en movimiento; mas el experimento no será de ningún valor, si al ejecutarlo no se toman grandes precauciones. Es evidente que el movimiento repentino de la bola grande y pesada, perturbará el aire, imprimirá al cuarto una sacudida, originará corrientes en el aire al enfriarse ó calentarse, y hasta ocasionará repulsiones y atracciones eléctricas; y probablemente todas estas circunstancias producirán movimientos perturbadores que excederán con mucho al producido por la fuerza de la gravitación.

En las investigaciones que hizo el Dr. Wells á fin de descubrir la causa del rocío, se encuentran, como lo ha indicado

Sir J. Hershel, bonitos ejemplos de experimentos ejecutados con arreglo á las prescripciones del Método de diferencia. Si en una noche clara y serena se extiende una sábana ú otra cubierta á uno ó dos pies del suelo, con el objeto de que el suelo que está debajo no esté expuesto á la acción del cielo despejado, no se formará rocío en esta región y sí en el césped que esté alrededor. Como la temperatura húmeda y demás circunstancias del aire, son exactamente las mismas, el cielo despejado debe ser un antecedente indispensable del rocío. El mismo experimento lo realiza la naturaleza para nosotros; pues si hacemos observaciones sobre el rocío durante dos noches que sólo difieran en la ausencia de nubes en una de ellas y en su presencia en la otra, encontraremos que es un requisito para la formación del rocío que el cielo esté despejado.

Sucede á menudo que no se puede aplicar completamente el método de diferencia, porque no es posible hacer variar á un tiempo una sola circunstancia. Así, generalmente hablando, no se pueden estudiar las cualidades de la misma substancia en los estados sólido y líquido, sin ningún otro cambio de circunstancias, porque es necesario modificar la temperatura de la substancia para que se liquidifique ó se solidifique. La temperatura puede así ser la causa de lo que se atribuya á los estados sólido y líquido. En estas circunstancias se tiene que recurrir al método que Mr. Mill llama **método unido de concordancia y diferencia**, que consiste en una doble aplicación del método de concordancia: primeramente á los casos en los que el fenómeno se produce, y, en segundo lugar, á los casos enteramente diferentes, en los que el fenómeno no se produce. Sin embargo, es necesario entender claramente, que los casos negativos tienen que diferir de los positivos en varias circunstancias y no en una sola; pues entonces se podría aplicar el método simple de diferencia. Por ejemplo, el espato de Islandia tiene la curiosa propiedad de que los objetos que van á través de él parecen dobles. Este

fenómeno, que se llama de la doble refracción, pertenece también á otros cristales; y de un golpe probaríamos que se debe á la estructura cristalina, si pudiéramos obtener substancias transparentes cristalizadas unas y las otras no cristalizadas, pero sin que se produzca ninguna otra alteración. Sin embargo, tenemos una prueba bastante satisfactoria, observando que las substancias homogéneas no cristalizadas concuerdan en el hecho de no poseer la doble refracción, y que por otra parte, las substancias cristalinas, con algunas excepciones fácilmente explicables, concuerdan en poseer la propiedad en cuestión. El principio del método unido se puede establecer en la siguiente regla, que es el **tercer canon** de Mr. Mill:

“Si dos ó más casos en los que el fenómeno se presenta tienen una sola circunstancia común, mientras que dos ó más casos en los que no se presenta sólo tienen en común la ausencia de esa circunstancia, la circunstancia por la que difieren (siempre ó invariablemente) las dos series de casos, es el efecto, la causa ó parte indispensable de la causa del fenómeno.”

Las palabras entre paréntesis las he insertado, pues sin ellas creo que el canon expresa exactamente lo contrario de lo que quiso expresar Mr. Mill.

Se puede facilitar la cabal inteligencia de estos métodos inductivos, dando de ellos la siguiente representación simbólica en la forma adoptada por Mr. Mill. Representemos por *A, B, C, D, E*, etc., los antecedentes, que pueden de varias maneras combinarse, y por *a, b, c, d, e*, etc., los efectos que de ellos se siguen. Si podemos, pues, reunir las siguientes series de antecedentes y de efectos:

Antecedentes.	Consiguientes.
<i>ABC</i>	<i>abc</i>
<i>ADE</i>	<i>ade</i>
<i>AFG</i>	<i>afg</i>

Antecedentes.	Consiguientes.
<u>AHK</u>	<u>ahk</u>
.....
.....

podemos aplicar el **método de concordancia**, y se verá, sin grande esfuerzo, que el único antecedente invariable *A* es la causa de *a*.

El **método de diferencia** está suficientemente representado de este modo:

Antecedentes.	Consiguientes.
<u>ABC</u>	<u>abc</u>
<u>BC</u>	<u>bc</u>

En este caso, mientras que *B* y *C* permanecen sin alteración ninguna, encontramos que la presencia ó la ausencia de *A* ocasiona la presencia ó la ausencia de *a*; de consiguiente, *A* es la causa de *a*, cuando *B* y *C* están presentes. Mas debe advertir el lector que esto no prueba que *A* sea la causa de *a* en toda clase de circunstancias.

El **método unido de concordancia y diferencia** se representa análogamente de este modo:

Antecedentes.	Consiguientes.
<u>ABC</u>	<u>abc</u>
<u>ADE</u>	<u>ade</u>
<u>AFG</u>	<u>afg</u>
<u>AHK</u>	<u>ahk</u>
.....
<u>PQ</u>	<u>pq</u>
<u>RS</u>	<u>rs</u>
<u>TV</u>	<u>tv</u>
<u>XY</u>	<u>xy</u>
.....

En este caso, la presencia de *A* va seguida de *a*, como en el simple método de concordancia; y la ausencia de *A*, en cir-

cunstancias diferentes de las primitivas, va seguida de la ausencia de *a*. De consiguiente, es muy probable que *A* sea la causa de *a*. Pero se ve claramente que *A* no es la sola circunstancia por la que las dos series de casos difieren, de otra manera se podría aplicar el método de diferencia á una combinación binaria cualquiera de los antecedentes y consiguientes considerados. Mas la presencia de *A* es una circunstancia por la cual una de las series difiere invariable, ó uniformemente ó siempre de la otra serie. Este método sustituye, pues, al de diferencia en aquellos casos en los que este último método no puede ser aplicado con propiedad.

Véanse: *El Discurso sobre el estudio de la Filosofía natural* de J. Herschel, parte II, cap. 6, p. 144.

El sistema de lógica de Mill, libro III, caps. 8 y 9.

LECCIÓN XXIX.

MÉTODO DE INDUCCIÓN CUANTITATIVA.

Los métodos de inducción expuestos en la lección precedente, se refieren simplemente al hecho de que el acontecimiento cuya causa se investiga, se realice ó no se realice. Así, aprendimos que la fricción era una causa de calor, observando que dos cuerpos sólidos, aun cuando sean dos pedazos de hielo, frotados entre sí producían calor, pero que cuando no se frotaban no había producción de calor. Sin embargo, esta es una especie de experimentación muy elemental; y en el curso de una investigación siempre es necesario **medir la cantidad exacta de un efecto**, cuando sea susceptible de aumentar ó disminuir, y enlazar esa cantidad con la de la causa. En este género de investigaciones seguimos un procedimiento natural representado por la siguiente serie de preguntas:

1ª ¿El antecedente produce invariablemente un efecto?

Antecedentes.	Consiguientes.
AHK	ahk
.....
.....

podemos aplicar el **método de concordancia**, y se verá, sin grande esfuerzo, que el único antecedente invariable A es la causa de a .

El **método de diferencia** está suficientemente representado de este modo:

Antecedentes.	Consiguientes.
ABC	abc
BC	bc

En este caso, mientras que B y C permanecen sin alteración ninguna, encontramos que la presencia ó la ausencia de A ocasiona la presencia ó la ausencia de a ; de consiguiente, A es la causa de a , cuando B y C están presentes. Mas debe advertir el lector que esto no prueba que A sea la causa de a en toda clase de circunstancias.

El **método unido de concordancia y diferencia** se representa análogamente de este modo:

Antecedentes.	Consiguientes.
ABC	abc
ADE	ade
AFG	afg
AHK	ahk
.....
PQ	pq
RS	rs
TV	tv
XY	xy
.....

En este caso, la presencia de A va seguida de a , como en el simple método de concordancia; y la ausencia de A , en cir-

cunstancias diferentes de las primitivas, va seguida de la ausencia de a . De consiguiente, es muy probable que A sea la causa de a . Pero se ve claramente que A no es la sola circunstancia por la que las dos series de casos difieren, de otra manera se podría aplicar el método de diferencia á una combinación binaria cualquiera de los antecedentes y consiguientes considerados. Mas la presencia de A es una circunstancia por la cual una de las series difiere invariable, ó uniformemente ó siempre de la otra serie. Este método sustituye, pues, al de diferencia en aquellos casos en los que este último método no puede ser aplicado con propiedad.

Véanse: *El Discurso sobre el estudio de la Filosofía natural* de J. Herschel, parte II, cap. 6, p. 144.

El sistema de lógica de Mill, libro III, caps. 8 y 9.

LECCIÓN XXIX.

MÉTODO DE INDUCCIÓN CUANTITATIVA.

Los métodos de inducción expuestos en la lección precedente, se refieren simplemente al hecho de que el acontecimiento cuya causa se investiga, se realice ó no se realice. Así, aprendimos que la fricción era una causa de calor, observando que dos cuerpos sólidos, aun cuando sean dos pedazos de hielo, frotados entre sí producían calor, pero que cuando no se frotaban no había producción de calor. Sin embargo, esta es una especie de experimentación muy elemental; y en el curso de una investigación siempre es necesario **medir la cantidad exacta de un efecto**, cuando sea susceptible de aumentar ó disminuir, y enlazar esa cantidad con la de la causa. En este género de investigaciones seguimos un procedimiento natural representado por la siguiente serie de preguntas:

1ª ¿El antecedente produce invariablemente un efecto?

- 2ª ¿En qué dirección está ese efecto?
 3ª ¿Cuál es la cantidad del efecto á proporción de la causa?
 4ª ¿Está en esa proporción uniformemente?
 5ª Si no lo está ¿conforme á qué ley varía?

Tómese, por ejemplo, como efecto la alteración en las dimensiones de los cuerpos producida por el calor. La primera cuestión es si se altera la longitud de un sólido, una barra de fierro, por ejemplo, calentándola; el método simple de diferencia nos autoriza para concluir, que esa longitud se altera por la acción del calor. Una investigación ulterior manifiesta que casi todas las substancias se dilatan por la acción del calor; en otros términos: aumentan en dimensiones por el calor; pero que unas cuantas, como la goma elástica, el agua á temperaturas inferiores á 4.08° C., se contraen ó disminuyen en dimensiones. En seguida establecemos la proporción del cambio para cada grado de temperatura, que se llama coeficiente de dilatación. Así, el fierro se dilata entre 0° y 100° C. 0.0000122 de su propia longitud.

Sin embargo, investigaciones aún más minuciosas ponen de manifiesto que la dilatación no es uniformemente proporcional á la temperatura; la mayor parte de los metales se dilatan con tanta mayor rapidez cuanto mayor es la elevación de temperatura; mas no es necesario considerar en esta obra los detalles de esta materia.

Además, en estas lecciones se han mencionado con frecuencia las estrellas fijas, mas el lector sabe probablemente que no son fijas. Considerando determinada estrella, el astrónomo tiene que contestar en realidad á las cinco preguntas formuladas anteriormente.

- 1ª ¿Se mueve la estrella?
 2ª ¿En qué dirección se mueve?
 3ª ¿Cuánto se mueve en un año ó en un siglo?
 4ª ¿Se mueve uniformemente?
 5ª Si no, ¿conforme á qué ley varía el movimiento en dirección y en rapidez?

Cada ciencia y cada cuestión científica versan primero sobre hechos solamente, después se introduce en ellas la noción de cantidad, y por grados sucesivos va aumentando la precisión cuantitativa. Hace treinta años se conocían como hechos simplemente la mayor parte de los fenómenos de la electricidad y del electro-magnetismo; ahora la mayor parte se puede calcular y medir exactamente.

Tan pronto como los fenómenos pueden ser de ese modo medidos, podemos aplicar un método de inducción ulterior de grande importancia. Es en verdad el **método de diferencia** aplicado en circunstancias más favorables; cada grado y cada cantidad del fenómeno ministra un nuevo experimento y una nueva prueba de la conexión causal. Se puede llamar **método de las variaciones concomitantes**, y Mr. Mill lo establece de la siguiente manera, en lo que intitula el **quinto canon** de la inducción:

“Todo fenómeno que varía de una manera cualquiera siempre que otro fenómeno varía de cierta manera, es, ó una causa ó un efecto de este fenómeno, ó está ligado con él por algún hecho de causación.”

El mismo método ha sido expuesto por Sir Jhon Hershel de este modo: “En los casos que admiten aumento y disminución, el aumento ó la disminución del efecto va acompañado ó precedido por el aumento ó la disminución de la intensidad de la causa,” á lo que agrega “El efecto se anula cuando la causa se anula.”

Los ejemplos destinados á dilucidar este método son numerosísimos. Así, Mr. Joule, oriundo de Manchester, probó perentoriamente que la fricción es una causa de calor, gastando cantidades exactas de fuerza para frotar un cuerpo contra otro, y mostrando que el calor producido era exactamente mayor ó menor, según fuere la fuerza mayor ó menor, y que esas variaciones eran proporcionales. Podemos aplicar este método á muchos de los casos tratados por el método simple de diferencia; así, en lugar de hacer sonar una campana en

un vacío completo, la podemos hacer vibrar cuando haya una pequeña cantidad de aire en el recipiente de la máquina neumática, y escucharemos entonces un sonido muy débil, que aumenta ó disminuye, según sea que aumente ó disminuya la densidad del aire. Este experimento prueba concluyentemente que el aire es la causa de la transmisión del sonido.

Es este método el que á menudo permite descubrir el lazo material que entre dos cuerpos existe. Por mucho tiempo estuvo en tela de juicio si las llamas rojas que se ven en los eclipses totales de sol pertenecen al sol ó á la luna; mas durante el último eclipse de sol, se observó que las llamas se movían con el sol, y que en los instantes sucesivos del eclipse, la luna gradualmente las cubría y las descubría. En consecuencia, desde entonces nadie dudó que esas llamas pertenecían al sol.

Además, siempre que los fenómenos experimentan **cam- bios periódicos**, aumentando y disminuyendo alternativamente, debemos buscar otro fenómeno que experimente cambios en los mismos períodos exactamente. Así es como se prueba que las mareas se deben á la atracción de la luna y del sol, porque los períodos de las mareas alta y baja, de aguas vivas y de aguas muertas, se suceden entre sí en intervalos que corresponden á las revoluciones *aparentes* de esos cuerpos alrededor de la tierra. El hecho de que la luna gira alrededor de su propio eje en un período igual al de su revolución alrededor de la tierra, lo que hace que desde remotas y desconocidas edades la luna vuelva constantemente hacia la tierra el mismo hemisferio, es un caso de aplicación del método de variaciones concomitantes, y de los más perfectos, que prueba concluyentemente que la atracción terrestre gobierna los movimientos de la luna alrededor de su propio eje.

Sin embargo, el caso más extraordinario de variaciones consiste en la conexión, que de poco tiempo á esta parte se ha probado que existe, entre la aurora boreal, las tempestades magnéticas y las manchas solares. Se sabe solamente des-

de hace unos 30 ó 40 años que la aguja de declinación está á intervalos sujeta á movimientos muy ligeros pero curiosos; y que al propio tiempo hay usualmente corrientes de electricidad producidas naturalmente en los hilos telegráficos, tales que se oponen á la transmisión de los despachos. Estas perturbaciones se conocen con el nombre de tempestades magnéticas y se observa que coexisten á menudo con la producción de las auroras polares, tanto boreales como australes. Las observaciones practicadas durante muchos años, han mostrado que estas tempestades alcanzan su mayor intensidad al fin de cada once años, el máximo tendrá lugar, poco más ó menos, en el presente año (1870), la intensidad disminuirá en seguida hasta que haya transcurrido el próximo período de once años. Atentas observaciones de sol practicadas durante 30 ó 40 años han mostrado, que el tamaño y el número de las manchas oscuras, que son tempestades gigantes que tienen lugar en la superficie solar, aumentan y disminuyen en los mismos períodos de tiempo exactamente que las tempestades magnéticas en la superficie terrestre. Ninguno podrá, pues, dudar que estos extraños fenómenos estén íntimamente ligados, aun cuando se desconozca enteramente el modo de conexión. Se cree ahora que las causas reales de esas perturbaciones son los planetas Júpiter, Saturno, Venus y Marte; pues Balfour Stewart y Warren de la Rue han probado que existe una exacta correspondencia entre los movimientos de estos planetas y los períodos de las manchas solares. Este es un caso extenso y notable de variaciones concomitantes.

Tenemos que considerar ahora un método de inducción que debe emplearse cuando varias causas obran á un tiempo y los efectos se mezclan entre sí íntimamente. Si en un experimento obran á la par la fricción, la combustión, la compresión y la acción eléctrica, cada una de estas causas producirá una cantidad de calor que se agregará á las cantidades producidas por las causas restantes; y es punto menos que

imposible decir qué fracción de la cantidad total de calor producida se debe á cada una de esas causas aisladamente. Este caso se puede llamar **mezcla homogénea de efectos**; el nombre indica que el efecto unido es de la misma especie que los efectos separados. Mr. Mill lo distingue del de la **mezcla heterogénea de efectos**, ó como él la llama *heteropática*, en la que el efecto unido y los efectos separados son totalmente de especies diferentes. Así, si un arco se encorva demasiado, en lugar de encorvarse más, se rompe; si el hielo se calienta, pronto cesa la elevación de temperatura y entonces se funde; si se calienta agua durante algún tiempo, la temperatura se eleva **homogéneamente**, mas repentinamente cesa la elevación, y se origina entonces un efecto totalmente diferente: la producción de vapor y quizá una explosión.

Ahora bien, cuando es heterogéneo el efecto unido, el método de diferencia es suficiente para determinar la causa de ese acontecimiento. Si un arco ó un resorte se romperán con un peso dado, si en determinadas condiciones de temperatura y de presión hervirá el agua, son cuestiones que se pueden decidir por la experiencia fácilmente. Mas en la mezcla de efectos homogéneos el problema es mucho más complicado. En este caso son varias las causas que intervienen, cada una de ellas produce una parte del efecto, y necesitamos saber qué parte se debe atribuir á cada causa. En este caso se debe emplear un método nuevo de inducción, llamado por Mr. Mill **método de residuos**, y que establece de este modo en su canon cuarto:

“Quítese del fenómeno la parte que se sabe, por inducciones previas, que es el efecto de ciertos antecedentes, y el residuo del fenómeno será el efecto de los antecedentes restantes.”

Si se sabe que el efecto unido a, b, c , se debe á las causas A, B y C , y si se puede probar que a se debe á A y b á B , se sigue que c se debe á C . La aplicación más sencilla de este

método consiste en determinar el peso exacto de las mercancías contenidas en un furgón, pesando el furgón y la carga y quitando en seguida del peso total el del furgón vacío, peso determinado previamente. Podemos también determinar la parte que en la marea de aguas vivas se debe á la atracción solar, con tal de que se haya determinado previamente la altura de la marea debida á la luna, que es próximamente la media de las alturas de las mareas observadas durante todo el mes lunar. Restando en seguida la marea lunar el remanente será la marea solar.

Newton empleó este método en un bonito experimento que hizo para determinar la elasticidad de las diferentes sustancias; hacía oscilar una esfera de una substancia cualquiera de modo que chocase con otra esfera de una substancia diferente y también oscilante, y en seguida comparaba con las caídas originales lo que rebotaba cada esfera. Parte de la pérdida de movimiento se debe á la elasticidad imperfecta y parte á la resistencia del aire. Determinó esta parte de la manera más sencilla: hacía oscilar ambas esferas, pero de modo que no hubiese colisión ninguna, y observó cuánto cada vibración fué menor que la última. De esta manera pudo determinar fácilmente la cantidad que por la resistencia del aire tenía que substraer del efecto total observado.

Es este método el que se emplea cuando se tienen en consideración los errores ó las correcciones necesarias de las observaciones. Pocos termómetros son completamente correctos; pero si se pone un termómetro en el hielo fundente, que está exactamente á la temperatura de 0° C. ó 32° F., se puede observar exactamente lo que diste del cero el verdadero punto en que la columna se detiene, y esto indicará la corrección que tendrá que hacerse á las lecturas del termómetro. Además de la variación de la presión del aire, varias son las causas que influyen sobre la altura barométrica. Disminuye por la repulsión capilar que se ejerce entre el tubo de vidrio y el mercurio; aumenta por la expansión del mercurio por el

calor, si la temperatura es superior á 32° F., y puede aumentar ó disminuir por algún error en la longitud de la medida empleada para determinar esa altura. En una observación exacta todos estos efectos se calculan y se tienen en cuenta en el resultado final.

En el análisis químico se emplea constantemente este método para determinar los pesos proporcionales de las sustancias que se combinan. Así, la composición del agua se establece tomando un peso conocido de óxido de cobre, que se coloca en un tubo calentado, en el que se hace circular una corriente de hidrógeno, y condensando el agua producida en un tubo que contiene ácido sulfúrico. El peso del agua producida se determina restando del peso final del tubo condensador, el peso primitivo; la cantidad de oxígeno se encuentra restando el peso final del óxido de cobre, del primitivo. El peso del hidrógeno, que se ha combinado con el oxígeno, se determina restando del peso del agua el del oxígeno. Cuando se ejecuta el experimento con mucho cuidado, tal como se expone en las *Lecciones de química elemental del Dr. Roscoe*, (p. 38), se encuentra que 88.89 partes en peso de oxígeno se unen con 11.11 de hidrógeno para formar 100 partes de agua.

En todas las ciencias que admiten la medida de cantidades se emplea este método; pero más especialmente en la Astronomía, que es la más exacta de todas las ciencias. En astronomía casi todas las causas y efectos se han encontrado como **fenómenos residuos**, es decir, calculando los efectos de todas las atracciones conocidas sobre un planeta ó satélite, y observando en seguida á qué distancia está del lugar previsto. Cuando esto se hizo en el caso de Urano, se encontró todavía que el planeta estaba unas veces antes y otras después de su lugar verdadero. Este efecto residuo indicaba la existencia de una causa de atracción no conocida entonces; pero que pronto se descubrió bajo la forma del planeta Neptuno. Los movimientos de algunos cometas se han calculado de este modo, mas se ha observado que cada vez volvían un poco

después del debido tiempo. Este retardo indica la existencia de algún poder obstructivo en el espacio atravesado por el cometa, poder cuya naturaleza aún no se comprende.

LECCIÓN XXX.

MÉTODOS EMPÍRICO Y DEDUCTIVO.

Hasta aquí se han tratado la deducción y la inducción como si fueran métodos enteramente separados é independientes. En realidad se mezclan con frecuencia ó se emplean alternativamente en la investigación de la verdad. El mérito principal de los escritos lógicos de Mr. Mill consiste, probablemente, en que hace notar que el llamado **método baconiano** es enteramente insuficiente para descubrir las leyes de la naturaleza más oscuras y difíciles. Bacon aconsejaba que siempre debíamos comenzar por recoger hechos, clasificándolos según sus semejanzas y diferencias, y colegir de ellos gradualmente verdades más y más generales. Protestaba enérgicamente contra la "anticipación de la naturaleza," es decir, contra la formación de hipótesis y teorías relativas á lo que probablemente son las leyes de la naturaleza, y parecía que pensaba que el arreglo sistemático de los hechos debería reemplazar á todos los otros métodos. El lector pronto verá que los progresos científicos no han confirmado las opiniones de Bacon.

Quando una ley de la naturaleza se ha establecido puramente por una inducción sacada de ciertas observaciones ó experimentos y no tiene ninguna otra garantía de su verdad, se dice que es una **ley empírica**. Como dice Mr. Mill, "Los investigadores científicos dan el nombre de leyes empíricas á las uniformidades reveladas por la observación ó la experimentación, pero que vacilan para admitir en los casos que difieren mucho de los actualmente observados, porque no se ve

calor, si la temperatura es superior á 32° F., y puede aumentar ó disminuir por algún error en la longitud de la medida empleada para determinar esa altura. En una observación exacta todos estos efectos se calculan y se tienen en cuenta en el resultado final.

En el análisis químico se emplea constantemente este método para determinar los pesos proporcionales de las sustancias que se combinan. Así, la composición del agua se establece tomando un peso conocido de óxido de cobre, que se coloca en un tubo calentado, en el que se hace circular una corriente de hidrógeno, y condensando el agua producida en un tubo que contiene ácido sulfúrico. El peso del agua producida se determina restando del peso final del tubo condensador, el peso primitivo; la cantidad de oxígeno se encuentra restando el peso final del óxido de cobre, del primitivo. El peso del hidrógeno, que se ha combinado con el oxígeno, se determina restando del peso del agua el del oxígeno. Cuando se ejecuta el experimento con mucho cuidado, tal como se expone en las *Lecciones de química elemental del Dr. Roscoe*, (p. 38), se encuentra que 88.89 partes en peso de oxígeno se unen con 11.11 de hidrógeno para formar 100 partes de agua.

En todas las ciencias que admiten la medida de cantidades se emplea este método; pero más especialmente en la Astronomía, que es la más exacta de todas las ciencias. En astronomía casi todas las causas y efectos se han encontrado como **fenómenos residuos**, es decir, calculando los efectos de todas las atracciones conocidas sobre un planeta ó satélite, y observando en seguida á qué distancia está del lugar previsto. Cuando esto se hizo en el caso de Urano, se encontró todavía que el planeta estaba unas veces antes y otras después de su lugar verdadero. Este efecto residuo indicaba la existencia de una causa de atracción no conocida entonces; pero que pronto se descubrió bajo la forma del planeta Neptuno. Los movimientos de algunos cometas se han calculado de este modo, mas se ha observado que cada vez volvían un poco

después del debido tiempo. Este retardo indica la existencia de algún poder obstructivo en el espacio atravesado por el cometa, poder cuya naturaleza aún no se comprende.

LECCIÓN XXX.

MÉTODOS EMPÍRICO Y DEDUCTIVO.

Hasta aquí se han tratado la deducción y la inducción como si fueran métodos enteramente separados é independientes. En realidad se mezclan con frecuencia ó se emplean alternativamente en la investigación de la verdad. El mérito principal de los escritos lógicos de Mr. Mill consiste, probablemente, en que hace notar que el llamado **método baconiano** es enteramente insuficiente para descubrir las leyes de la naturaleza más oscuras y difíciles. Bacon aconsejaba que siempre debíamos comenzar por recoger hechos, clasificándolos según sus semejanzas y diferencias, y colegir de ellos gradualmente verdades más y más generales. Protestaba enérgicamente contra la "anticipación de la naturaleza," es decir, contra la formación de hipótesis y teorías relativas á lo que probablemente son las leyes de la naturaleza, y parecía que pensaba que el arreglo sistemático de los hechos debería reemplazar á todos los otros métodos. El lector pronto verá que los progresos científicos no han confirmado las opiniones de Bacon.

Quando una ley de la naturaleza se ha establecido puramente por una inducción sacada de ciertas observaciones ó experimentos y no tiene ninguna otra garantía de su verdad, se dice que es una **ley empírica**. Como dice Mr. Mill, "Los investigadores científicos dan el nombre de leyes empíricas á las uniformidades reveladas por la observación ó la experimentación, pero que vacilan para admitir en los casos que difieren mucho de los actualmente observados, porque no se ve

por qué razón la ley existiría." El nombre se deriva de la voz griega *ἐμπειρία*, que significa experiencia. Abundan los ejemplos de leyes empíricas. Sabemos empíricamente que un color amarillo intenso en la puesta del sol ó un aire perfectamente diáfano, anuncian la lluvia; que un pulso acelerado indica la fiebre; que los animales cornudos siempre son rumiantes; que la quinina tiene una influencia benéfica sobre el sistema nervioso, y en general, sobre la salud del cuerpo; que la estriquina produce un efecto terrible y opuesto al precedente; por observaciones repetidas se sabe que todas esas proposiciones son ciertas, pero no se puede aducir ninguna otra razón para justificar su verdad, es decir, no pueden armonizarse con otros hechos científicos; ni tampoco podíamos anticiparlas ó deducirlas de conocimientos previos. Tal vez de los ejemplos conocidos de inducciones empíricas, el más notable es la conexión que existe entre las manchas solares, las tempestades magnéticas, las auroras, y los movimientos de los planetas mencionados en la lección precedente; pues hasta ahora no se ha hecho ninguna sugestión sobre el modo según el cual se ejercen esas influencias magnéticas á través de las vastas dimensiones del sistema planetario. Las cualidades de las diferentes ligas metálicas son también buenos ejemplos de conocimiento empírico. Nadie podrá decir, antes de que por vez primera se mezclen dos ó tres metales, cuáles serán las cualidades de la mezcla; es imposible prever, por ejemplo, que el latón será á la par más duro y maleable que sus constituyentes, el cobre y el zinc; que la liga del cobre y del estaño, que es un metal muy blando, sea una substancia dura y sonora, propia para hacer campanas; que cierta mezcla de plomo, bismuto, estaño y cadmio, se fundirá á una temperatura (65°) muy inferior al punto de ebullición del agua.¹

Sin embargo, por útil que sea el conocimiento empírico, es de poca importancia si se compara con la masa colectiva

¹ *Lecciones de química elemental* de Roscoe, p. 175.

de conocimientos perfectamente coordinados y explicados que constituyen una ciencia deductiva adelantada. A medida que una ciencia se hace deductiva, y que permite comprender en una misma ley un número creciente de hechos en apariencia inconexos, se perfecciona. El que sabe exactamente por qué sucede una cosa, sabrá también con exactitud en qué casos sucederá, y qué diferencia en las circunstancias impedirá la realización del acontecimiento. Tómese, por ejemplo, la ruptura del vidrio provocada por la acción del calor. Ese es un efecto sencillo. La mayor parte de las personas tiene una idea confusa de que el agua caliente tiende naturalmente é inevitablemente á romper el vidrio, y que el vidrio delgado siendo más frágil que el grueso, se romperá más fácilmente por el agua caliente. Sin embargo, la física da del efecto una razón muy clara, demostrando que es sólo un caso particular de la tendencia general del calor á dilatar las substancias. La ruptura se origina por el esfuerzo de la porción de vidrio calentada á dilatarse á pesar del obstáculo que opone la porción de vidrio más fría contigua á la primera. Mas entonces se ve de un golpe que esta teoría no será aplicable á las vasijas de vidrio delgado: el calor pasará á través de la masa de estas vasijas con tal presteza, que se calentarán casi uniformemente; en consecuencia, los químicos emplean habitualmente, para calentar ó hacer hervir los líquidos, vasijas de vidrio delgado, y de este modo no habrá que temer las rupturas que invariablemente se producirían si se emplearan botellas ó vasijas de vidrio grueso.

La historia de la ciencia prueba concluyentemente que la deducción ha sido la clave de todos los grandes descubrimientos. De todos los hombres que han existido, Newton, y después Galileo, el principal fundador de la filosofía experimental, son los que han poseído el poder de deducción más grande. Es en verdad pasmoso comparar los resultados á que llegó Newton en óptica con los que alcanzó en la química ó en la alquimia. Generalmente se ignora que Newton fué al-

quimista, y que gastó muchos días y muchas noches en hacer en su laboratorio incesantes experimentos, esforzándose en descubrir el secreto de la transmutación de los metales en oro. Pero en estas investigaciones todo era exclusivamente empírico, y no tenía ningún hilo que le sirviese de guía en el intrincado laberinto de los experimentos que corona el éxito. Unas cuantas conjeturas felices expuestas en sus célebres cuestiones (queries), son el único resultado de ese trabajo. Mas no fué así en la ciencia de la óptica; en ella llegó á leyes generales, y cada experimento sólo le servía para idear nuevos experimentos y anticipar sus resultados, siendo cada experimento más hermoso que los anteriores. Así pudo establecer las firmísimas bases de la ciencia del espectro, que ha conducido en la actualidad á maravillosos resultados. Algunas personas supondrán que habiendo vivido Newton poco tiempo después que Bacon, adoptó el método baconiano; pero creo que no se hace en los escritos de Newton alusión á Bacon. Aun cuando se apele constantemente á la observación y al experimento en la grande obra de Newton intitulada *Los principios*, no obstante, ésta es el resultado de un constante y sostenido esfuerzo de deducción matemática.

Lo que Mr. Mill ha llamado el **método deductivo**, que pienso que con más propiedad puede llamarse el **método completo ó combinado**, consiste en el uso alternativo de la inducción y la deducción. Puede decirse que consta de tres partes, que son:

- 1ª Inducción directa.
- 2ª Deducción, ó como Mr. Mill la llama, raciocinio.
- 3ª Verificación.

El primer procedimiento consiste en invocar á la experiencia, mas de un modo tan sencillo y tosco que sólo se tiene un vislumbre de las leyes que obran, sin que ese procedimiento sea suficiente para establecer la verdad de esas leyes. Suponiéndolas verdaderas provisionalmente, deducimos en seguida los efectos de esas mismas leyes en otros casos, y una ape-

lación ulterior á la experiencia confirmará ó infirmará la verdad de las supuestas leyes. En suma, se apela á la experiencia dos veces y esas apelaciones se enlazan por medio de un razonamiento intermedio. Por ejemplo, Newton hizo pasar á través de un prisma un rayo de luz solar, y encontró que al salir del prisma se desplegó en una serie de colores muy parecidos á los del arco-iris. Adoptó la teoría que la luz blanca se compone realmente de luces diferentemente coloridas, que se separan al atravesar el prisma; y coligió, que si esta teoría es verdadera, haciendo pasar á través de un segundo prisma un rayo aislado del espectro, por ejemplo el amarillo, éste no sufrirá una descomposición ulterior, sino que permanecerá amarillo. La experiencia confirmó esta previsión, y en seguida imaginó Newton una serie de experimentos confirmatorios parecidos, que pusieron á la teoría fuera de toda duda.

Pascal hizo transportar un barómetro á la cumbre del Puy de Dôme en Francia, y esto no lo hizo accidentalmente. Galileo en verdad conoció accidentalmente el hecho de que el agua no se eleva en una bomba ordinaria á más de 33 pies, y así se vió obligado á inferir que el peso limitado de la atmósfera causaba esa elevación. Razonando Torricelli por medio de esta teoría, coligió que el mercurio, que es catorce veces más pesado que el agua, no subiría á más de la catorzava parte de esa altura, que es 29 ó 30 pulgadas próximamente. Habiéndose realizado el experimento, se verificó la teoría. Sin embargo, fué el genio de Pascal el que vió que era necesario variar de otra manera el experimento, transportando el barómetro mercurial á la cumbre de una montaña. Si el peso de la atmósfera fuese realmente la causa de la suspensión de la columna mercurial, la altura de esta columna tendrá que ser menor en la cumbre de la montaña que en la base. El éxito del experimento verificó completamente la teoría primitiva. El progreso de las ciencias experimentales depende principalmente del modo según el cual un experimen-

to sugiere otros, y revela hechos nuevos que probablemente no habríamos conocido nunca, si nos hubiéramos concretado al método baconiano: recoger hechos primeramente y sacar después las inducciones.

El resultado más importante del método deductivo es nada menos que la **teoría de la gravitación**, que constituye un ejemplo perfecto del procedimiento seguido en ese método. Podemos suponer que la inducción preliminar consistió en este caso en la célebre caída de la manzana, que tuvo lugar mientras estaba sentado Newton en un huerto durante su retiro de Londres, retiro motivado por la terrible peste que entonces hubo en Londres. Dícese que la caída de la manzana indujo á Newton á pensar que debía de haber algún poder que tendía á acercar á los cuerpos hacia el centro de la tierra, y se preguntó por qué la luna no cae sobre la tierra por ese motivo. El astrónomo de Lancashire Horrocks sugirió á Newton otro hecho, á saber, que cuando se fija una piedra á uno de los extremos de una cuerda, y se le imprime un movimiento de rotación, la piedra ejerce sobre la cuerda cierta acción, designada con frecuencia con el nombre de fuerza centrífuga. Horrocks hizo observar que al girar los planetas al rededor del sol, deben tender á separarse del centro de un modo semejante al de la piedra. Esta opinión de Horrocks Newton la conocía, y es probable que haya supuesto que la fuerza atractiva de la tierra neutralizaba exactamente á la fuerza centrífuga de la luna, de modo que el satélite estuviera animado de una rotación constante.

Pero felizmente el mundo científico poseía ya ciertas leyes empíricas concernientes á los movimientos de los planetas, sin las cuales no hubiera hecho Newton gran cosa. Kepler pasó su vida observando los cuerpos celestes, y forjando hipótesis para explicar sus movimientos. Sus ideas eran en general desatinadas y estaban destituidas de fundamento; mas sus ímprobos labores fueron coronadas por el establecimiento

de las tres leyes que llevan su nombre, y que definen la naturaleza de las órbitas recorridas por los planetas y la relación entre la magnitud de esas órbitas y los tiempos gastados por los planetas para recorrerlas. Newton pudo demostrar por medio del razonamiento geométrico que si un cuerpo giraba alrededor de otro y estaba solicitado por una fuerza atractiva que variase en razón inversa de la distancia al cuerpo central, describiría necesariamente una órbita á la que serían aplicables las leyes de Kepler, y que en consecuencia se asemejaría exactamente á las órbitas planetarias. Esta apelación á los resultados de la experiencia constituyó una verificación parcial de la teoría de Newton. Pero varios otros filósofos en sus disquisiciones sobre esta materia habían también llegado á los mismos resultados. El título principal de Newton á la inmortalidad estriba en que prosiguió sus demostraciones y verificaciones hasta que llegó á una demostración completa. Para llegar á este resultado era necesario demostrar primeramente que la luna tiende en realidad á caer sobre la tierra, justamente con la misma rapidez con que caería una piedra en igualdad de circunstancias. Empleando para conocer la distancia de la luna á la tierra los datos en aquel tiempo alcanzados que le parecieron mas dignos de confianza, Newton calculó que la luna tiende á caer recorriendo 13 pies en un minuto, mientras que si se elevara una piedra á una altura igual á la distancia de la luna, recorrería 15 pies en el mismo tiempo. La mayoría de los sabios hubiera considerado esta aproximación á la coincidencia perfecta, como una prueba de la teoría de Newton; pero el amor que profesaba á la verdad exacta este grande hombre, hacía que no se pareciera en nada á la gran mayoría de los filósofos, y la discrepancia que observó le "hizo abandonar todo pensamiento ulterior sobre este asunto."

Esa discrepancia no la pudo explicar Newton sino después del transcurso de muchos años (15 ó 16 probablemente), entonces tuvo conocimiento de datos más exactos para calcular

la distancia de la luna, y la teoría de la gravitación quedó, por lo que atañe á la luna, plenamente verificada; mas esto sólo fué para Newton el principio de una serie prolongada de cálculos deductivos, de los que cada uno terminaba en una verificación. Si la tierra y la luna se atraen entre sí, lo propio que el sol y la tierra, no hay ninguna razón para que el sol y la luna no se atraigan. Newton sacó las consecuencias de esta inferencia, y demostró que la luna no se debía mover como si la tierra la atrajera únicamente, sino que su movimiento tendría que acelerarse algunas veces y en otras retardarse. Las observaciones de luna de Flamsteed demostraron efectivamente que las cosas pasaban de la manera prevista por Newton. Newton infirió también que como las aguas del océano no están rígidamente adheridas á la tierra, podían atraer á la luna, independientemente del resto de la tierra, y ser atraídas por ella. En consecuencia, por esta causa se originarán ciertos movimientos diurnos exactamente parecidos á las mareas, y las mareas verificaron el hecho previsto. Lo que constituye la preeminencia de Newton sobre todos los filósofos, es el poder casi sobrehumano que desplegó al sacar geoméricamente todas las consecuencias de su teoría, y al someterlas á la reiterada comparación con la experiencia.

La grande obra que inició Newton la han continuado sus pósteros. Los lugares de la luna y de los planetas se calculan para cada uno de los días del año, en el supuesto de que la ley de gravitación de Newton sea enteramente cierta. Esos lugares se observan cada noche, hasta donde esto es posible, en el observatorio de Greenwich ó en cualquier otro; y hay siempre una ligera diferencia entre el lugar observado y el calculado, y si los lugares coincidiesen exactamente, sería meramente accidental la coincidencia. Nunca se ha probado, ni puede tampoco probarse nunca, que la teoría es completamente verdadera; pero cuanto más exactamente se calculan los resultados de la teoría, y cuanto más se perfeccionan los instrumentos del astrónomo, tanto más íntima es la corres-

pondencia. Así, las rudas observaciones de Kepler y los pocos é insignificantes hechos que obraron sobre la mente de Newton, fueron la base de una teoría que ha proporcionado un sinnúmero de medios propios para anticipar nuevos hechos, y por la verificación constante, llevada hasta donde puede ir la exactitud humana, esa teoría ha quedado ya fuera de toda duda razonable.

Si la limitada extensión de este mandal me lo permitiera, probaría que todas las grandes teorías han seguido poco más ó menos el mismo camino. La teoría ondulatoria del sonido fué realmente verificada por Newton casi de un modo completo, aun cuando al calcular, partiendo de esa teoría, la velocidad del sonido hubiera una ligera discrepancia, que sólo se pudo explicar por investigaciones subsiguientes. Esta teoría sugirió sin duda la teoría correspondiente de la luz, que cuando fué adoptada por Young, Fresnel y otros físicos siempre condujo á resultados que estaban en último análisis en armonía con la observación; y aun puso á los matemáticos en situación de anticipar resultados que la más ardiente imaginación hubiera difícilmente adivinado, y que nunca hubieran revelado experimentos casuales.

Las leyes de Dalton sobre las proporciones equivalentes en química, si no es que hasta su misma teoría atómica, se fundaron en experimentos realizados con los aparatos más toscos y sencillos; pero los resultados que de ellos se deducen se verifican diariamente por medio de los delicadísimos procedimientos del análisis químico moderno. La teoría todavía más reciente de la conservación de la energía, vagamente anticipada por Bacon, Rumford, Montgolfier, Seguin, Mayer y probablemente por algunos otros, la hizo pasar Mr. Joule por el crisol de la verificación experimental, é ideó para verificarla experimentos de los más hermosos y decisivos que se registran en la historia. Mucho tiempo tendrá que transcurrir todavía para que los hombres científicos saquen de ese

gran principio todas sus consecuencias; pero como corresponde con los hechos, queda ya colocado fuera de toda duda.

Pienso que ya quedará puesto de manifiesto, que aun cuando la observación y la inducción deben de ser siempre el fundamento de todo conocimiento cierto relativo á la naturaleza, empleándolas sin la ayuda de la deducción no se hubiera llegado á los resultados de la ciencia moderna. El que simplemente recoge y ordena hechos, rara vez llegará á adquirir un cabal conocimiento de las leyes que los rigen. El que forja una teoría y se conforma, como Descartes, con las consecuencias que de ella saca, solamente asombrará al mundo con su mal empleado genio; pero quien con más provecho cultiva una ciencia, es el que teniendo en la mente un grande acopio de teorías y de conceptos imaginativos, posee en alto grado la facultad de anticipar sus consecuencias, tiene el mayor esmero al compararlas con hechos inconcisos, y una gran sinceridad para confesar paladinamente los noventa y nueve desaciertos en que ha incurrido, ántes de haber alcanzado una ley de la naturaleza, tan sólo, que sea verdadera.

LECCION XXXI.

EXPLICACIÓN, TENDENCIA, HIPÓTESIS, TEORÍA Y HECHO.

En las precedentes lecciones he empleado varias expresiones que no fueron definidas. Ahora es conveniente ejemplificar el uso de estos términos, y llegar hasta donde sea posible á una clara inteligencia de sus significados.

Explicación significa literalmente hacer clara ó llana una cosa, de modo que nuestra perspectiva no sea interrumpida por nada que sea desigual ú obscuro. La **explicación científica** consiste en armonizar un hecho con otro, un hecho con una ley, ó una ley con otra, de modo que se vea que ambos

son casos particulares de una ley uniforme de causación. Si tenemos noticia de un gran temblor en cierto lugar de la tierra, y subsiguientemente sabemos que un volcán vecino ha hecho erupción, decimos que así queda parcialmente explicado el terremoto. La erupción demuestra que en el interior de la tierra entraron en juego grandes fuerzas, y el terremoto es manifiestamente un efecto de esas causas. Las grietas que claramente se ven en ciertas regiones de Gales y de Cumberland, se explican por la preexistencia de ventisqueros en esas montañas; las grietas armonizan exactamente con los efectos de los ventisqueros que actualmente existen en la Suiza, en la Groenlandia y algunas otras comarcas. Estas explicaciones se pueden considerar como explicaciones de un hecho por otro.

También se puede explicar un hecho por medio de una ley general de la naturaleza, es decir, que se puede demostrar que la causa y el modo de producirse ese hecho son comunes á muchos otros casos en apariencia diferentes. Así, la ruptura del vidrio fué explicada en otro lugar como uno de los resultados de la ley universal que dice que el calor tiende á aumentar las dimensiones de los cuerpos sólidos. Los vientos alisios se explican por la tendencia del aire caliente á subir y á ser reemplazado por el aire frío y más denso en consecuencia; son un caso particular de esa tendencia. Las mismas leyes térmicas y mecánicas que producen el tiro de una chimenea cuando hay fuego en el hogar, originan vientos que soplan de cada uno de los hemisferios hacia el ecuador. Al propio tiempo se explica por medio de las leyes más simples del movimiento la dirección oriental según la cual vienen los vientos, pues como la tierra gira de Oeste á Este, y se mueve con mucha mayor rapidez en el ecuador que cerca de los polos, el aire tiende á conservar su velocidad relativamente menor, y la tierra que cerca del ecuador se mueve debajo de esa masa de aire, ocasiona un movimiento del viento de Oeste á Este.

gran principio todas sus consecuencias; pero como corresponde con los hechos, queda ya colocado fuera de toda duda.

Pienso que ya quedará puesto de manifiesto, que aun cuando la observación y la inducción deben de ser siempre el fundamento de todo conocimiento cierto relativo á la naturaleza, empleándolas sin la ayuda de la deducción no se hubiera llegado á los resultados de la ciencia moderna. El que simplemente recoge y ordena hechos, rara vez llegará á adquirir un cabal conocimiento de las leyes que los rigen. El que forja una teoría y se conforma, como Descartes, con las consecuencias que de ella saca, solamente asombrará al mundo con su mal empleado genio; pero quien con más provecho cultiva una ciencia, es el que teniendo en la mente un grande acopio de teorías y de conceptos imaginativos, posee en alto grado la facultad de anticipar sus consecuencias, tiene el mayor esmero al compararlas con hechos inconcisos, y una gran sinceridad para confesar paladinamente los noventa y nueve desaciertos en que ha incurrido, ántes de haber alcanzado una ley de la naturaleza, tan sólo, que sea verdadera.

LECCION XXXI.

EXPLICACIÓN, TENDENCIA, HIPÓTESIS, TEORÍA Y HECHO.

En las precedentes lecciones he empleado varias expresiones que no fueron definidas. Ahora es conveniente ejemplificar el uso de estos términos, y llegar hasta donde sea posible á una clara inteligencia de sus significados.

Explicación significa literalmente hacer clara ó llana una cosa, de modo que nuestra perspectiva no sea interrumpida por nada que sea desigual ú obscuro. La **explicación científica** consiste en armonizar un hecho con otro, un hecho con una ley, ó una ley con otra, de modo que se vea que ambos

son casos particulares de una ley uniforme de causación. Si tenemos noticia de un gran temblor en cierto lugar de la tierra, y subsiguientemente sabemos que un volcán vecino ha hecho erupción, decimos que así queda parcialmente explicado el terremoto. La erupción demuestra que en el interior de la tierra entraron en juego grandes fuerzas, y el terremoto es manifiestamente un efecto de esas causas. Las grietas que claramente se ven en ciertas regiones de Gales y de Cumberland, se explican por la preexistencia de ventisqueros en esas montañas; las grietas armonizan exactamente con los efectos de los ventisqueros que actualmente existen en la Suiza, en la Groenlandia y algunas otras comarcas. Estas explicaciones se pueden considerar como explicaciones de un hecho por otro.

También se puede explicar un hecho por medio de una ley general de la naturaleza, es decir, que se puede demostrar que la causa y el modo de producirse ese hecho son comunes á muchos otros casos en apariencia diferentes. Así, la ruptura del vidrio fué explicada en otro lugar como uno de los resultados de la ley universal que dice que el calor tiende á aumentar las dimensiones de los cuerpos sólidos. Los vientos alisios se explican por la tendencia del aire caliente á subir y á ser reemplazado por el aire frío y más denso en consecuencia; son un caso particular de esa tendencia. Las mismas leyes térmicas y mecánicas que producen el tiro de una chimenea cuando hay fuego en el hogar, originan vientos que soplan de cada uno de los hemisferios hacia el ecuador. Al propio tiempo se explica por medio de las leyes más simples del movimiento la dirección oriental según la cual vienen los vientos, pues como la tierra gira de Oeste á Este, y se mueve con mucha mayor rapidez en el ecuador que cerca de los polos, el aire tiende á conservar su velocidad relativamente menor, y la tierra que cerca del ecuador se mueve debajo de esa masa de aire, ocasiona un movimiento del viento de Oeste á Este.

Hay, según Mr. Mill, tres modos diferentes de explicar una ley por medio de otras, ó de armonizarla con éstas.

El primer modo de explicación se presenta cuando hay en realidad en acción dos ó más causas separadas, cuyos resultados se combinan ó se agregan entre sí homogéneamente. Como se ha explicado precedentemente, la **mezcla homogénea de efectos** significa que el efecto unido ó resultante es la suma de los efectos separados y es de su misma especie. El ejemplo de los vientos alísios que se acaba de considerar pertenece realmente al modo que estamos estudiando; pues encontramos que hay una ley ó tendencia que causa que los vientos soplen de las regiones árticas hacia el ecuador, y además una segunda tendencia que origina que soplen del Oeste al Este. Estas tendencias se combinan y causan vientos que soplan en el hemisferio norte del Noreste y en el hemisferio sur del Suroeste; son los alísios. La ley que rige á la temperatura en una parte cualquiera del globo es muy complicada; depende en parte de la ley que rige al calor emitido por el sol sobre la tierra y en parte al poder que tiene la tierra de irradiar calor hacia el espacio, pero tal vez depende más del calor transportado por las corrientes de aire ó de agua. La trayectoria de una bala de cañón ó de cualquier otro proyectil se determina por la acción combinada de varias leyes; primeramente, la ley simple del movimiento que dice que todo movimiento tiende á ser rectilíneo y uniforme; en segundo lugar, la ley de la gravedad, que continuamente desvía al cuerpo hacia la superficie de la tierra; y en tercer lugar, de la resistencia del aire que tiende á disminuir su velocidad.

El lector habrá tal vez reparado en el uso frecuente de la palabra **tendencia**, y he hablado repetidas veces de una causa como tendiendo á producir su efecto. Si la acción unida y homogénea de las causas ha sido explicada claramente, es obvio que una tendencia significa una causa que producirá un efecto, á no ser que intervengan causas antagonistas, que en combinación con ella impidan el efecto ó lo encubran.

Así, cuando arrojamus al aire una piedra, el poder atractivo de la tierra tiende á hacerla caer, pero el movimiento hacia arriba que le hemos comunicado encubre por algún tiempo el resultado. La interminable revolución de la luna alrededor de la tierra es el resultado de dos tendencias equilibradas: la tendencia hacia la tierra, la tendencia á ir adelante en línea recta. Las leyes del movimiento y de la gravedad son tales, que ese tiene que ser un equilibrio sempiterno; si la luna por una causa cualquiera se acerca á la tierra, aumentará su tendencia á la separación y sobrepusará al efecto de la gravedad hasta que la luna haya recuperado su distancia. *Una tendencia es pues una causa que puede ser contrarrestada.*

En el segundo modo de explicación se demuestra que un efecto se debe, no á la causa supuesta directamente, sino á un **efecto intermedio de esa causa**. En lugar de que *A* sea la causa de *C*, se encuentra que *A* es la causa de *B*, y *B* la de *C*; así es que *B* constituye un **lazo intermedio**. Parece que esta explicación aumenta la complejidad de la materia, pero en realidad la simplifica, pues la conexión de *A* con *B* puede ser un caso particular de una ley simple y familiar, y lo propio puede pasar con la conexión entre *B* y *C*; mientras que la ley que *A* produce *C* puede ser puramente empírica y estar aparentemente en inarmonía con las demás leyes. Así, en el relámpago parece que la electricidad puede producir una fuerte explosión; mas en realidad la electricidad sólo produce calor y el calor es el que ocasiona el sonido dilatando súbitamente el aire. Así, el trueno se armoniza con el sonido de la artillería, que también se origina por la expansión súbita de los gases calientes que emite la pólvora. Cuando se descubrió el cloro presto se encontró que tiene en alto grado el poder de blanquear, y en la actualidad casi todo el blanqueo se hace por medio del cloro y no por el sol como antiguamente. Sin embargo, la exploración demuestra que el agente destructor de la substancia colorante no es realmente el cloro sino el oxígeno, que es el agente intermedio y ac-

tivo. El cloro descompone el agua, se apodera del hidrógeno y deja en libertad al oxígeno en un estado de grande actividad y listo para destruir la materia colorante orgánica. Así se armonizan ciertos hechos; se sabe por qué el cloro anhidro no blanquea, y por qué hay varias substancias que se parecen al cloro en el poder de blanquear, por ejemplo, el ozono, el peróxido de hidrógeno, el ácido sulfuroso y un óxido de vanadio especial descubierto recientemente por el Dr. Roscoe. Es enteramente imposible comprender el efecto producido por esos varios cuerpos, á no ser que se sepa que se debe probablemente en todos los casos al oxígeno activo ó al ozono, hasta en el procedimiento antiguo de blanqueo por medio de la exposición al sol.

El tercer modo de explicación y el más importante consiste en hacer ver que una ley es **un caso particular de otra ley más general**. Como se explicó en la lección XXIV lo menos general es lo que primeramente se descubre; después se va penetrando gradualmente en los secretos de la naturaleza más simples, pero más profundos. Se ha encontrado á menudo que los hombres científicos estaban en posesión de verdades harto conocidas sin que percibieran el vínculo que las unía. Por ejemplo, desde hace luengo tiempo se sabe que todos los cuerpos pesados tienden á caer sobre la tierra, y antes de la época en que floreció Newton, ya sabían Hooke, Huyghens y otros sabios, que probablemente la tierra, el sol y la luna estaban entre sí ligados por alguna fuerza. Sin embargo, fué Newton quien presentó estos y muchos otros hechos como casos particulares de una ley general, de modo que cada hecho ó cada ley menos general arroja luz sobre los demás hechos y sobre las demás leyes.

La ciencia de la electricidad armoniza ahora una vasta serie de hechos y leyes parciales, entre los cuales costó en verdad un gran trabajo el descubrir semejanzas. Las propiedades capitales de los imanes son bien conocidas desde la época de Gilbert, el médico de la reina Isabel; la electricidad co-

mún, desarrollada por la fricción, fué estudiada cuidadosamente por Otto von Guericke, Epinus, Coulomb y por otros sabios; el galvanismo se elaboró casi tan pronto como Galvani y Volta descubrieron el hecho que la acción química entre dos substancias desarrolla electricidad. En el primer tercio de este siglo había tres ciencias: magnetismo, electricidad y galvanismo; ahora sólo hay una ciencia única. Oersted de Copenhague encontró entre ellas, en 1819, el primer eslabón de la cadena que las liga, probando que una corriente eléctrica puede producir movimientos en una aguja imantada. Ampère y Faraday lograron determinar las complicadas relaciones que entre esas tres ciencias existen, y las incluyeron en una ciencia más vasta que puede llamarse electro-magnetismo, ó tal vez se puede más convenientemente llamar electricidad, generalizando el nombre de manera que comprenda todos los fenómenos relacionados con la electricidad.

La teoría que tiene en la actualidad general aceptación, y que considera que el calor, la luz, la electricidad y, en realidad, todos los fenómenos, no son sino manifestaciones en diferentes formas de una misma especie de energía, explica multitud de leyes secundarias y de hechos aislados incluídos en ella. Se reputa como una verdad que la cantidad total de energía que en el universo existe, es como la cantidad de materia fija é inalterable; algunas veces está latente, como cuando afecta á las moléculas, que son imperceptibles; en otras ocasiones se ve que produce efectos mecánicos palpables, como la caída de una piedra ó la expansión del vapor. Ahora bien, desde el tiempo de los griegos se sabe ya que una simple palanca, aun cuando altere grandemente el carácter de una fuerza, haciendo que su acción sea más rápida ó más lenta, no altera, sin embargo, el trabajo de esa fuerza, porque mientras más intensa es la fuerza, tanto más lenta y más limitada es su acción. En los tiempos modernos se ha probado que una verdad semejante es aplicable á toda especie de máquinas; y se reconoció que, aparte del frotamiento, ningún

mecanismo puede crear ni destruir la energía. Se ha reconocido independientemente que la electricidad producida en la batería galvánica era exactamente proporcional á la energía de la acción química, y que casi, casi, una cualquiera de las fuerzas especificadas se podía convertir en una cualquiera de las otras. Todos estos hechos se incluyen en la actualidad en una sola teoría general, en la que los pormenores van siendo gradualmente más ciertos y exactos, siendo el principio capital de esa teoría que cierta cantidad de energía mecánica es respectivamente igual á ciertas cantidades de calor, de electricidad, de acción química y hasta de esfuerzo muscular.

La hipótesis está íntimamente relacionada con el asunto que está á discusión, y pasamos á considerar el significado de ese nombre que es de uso frecuente. La palabra se deriva de las voces griegas *ὑπό*, debajo, y *θεσις*, colocación; esa palabra y la latina *suppositio*, son exactamente sinónimas, pues ambas significan *colocar debajo*, y de esta voz se deriva la palabra común *suposición*. Forjamos una hipótesis cuando imaginamos alguna cosa, fuerza ó causa que sirva de base al fenómeno que se examina, y que es el agente de su producción, sin que sea susceptible de observación directa; parece que este es el significado científico de la palabra. Al hacer una hipótesis afirmamos la existencia de una causa fundándonos en los efectos observados, y la probabilidad de su existencia depende del número de hechos diversos ó de leyes parciales que se pueden explicar ó reducir á la armonía por medio de la hipótesis. Para que una hipótesis tenga algún valor, debe armonizar por lo menos dos hechos diferentes. Si explicamos los efectos del opio diciendo con Molière que esa substancia posee una *virtud dormitiva*, ó decimos que el imán atrae porque está dotado de la *virtud magnética*, todo el mundo ve que no se ha ganado nada con esas pretendidas explicaciones. Acerca de los poderes ó virtudes dormitiva ó magnética, tenemos exactamente el mismo conocimiento que respecto al

opio ó al imán. Pero si suponemos que el imán atrae porque su actividad depende de corrientes eléctricas que en ese imán circulan, podrá parecer muy improbable la hipótesis, pero es válida; pues de este modo se establece cierta analogía entre un imán y una bobina recorrida por una corriente. Esta bobina atrae á otra del mismo modo exactamente que un imán á otro imán. La existencia de un calor intenso en el interior de la tierra es hipotética, por lo que mira á la imposibilidad de sentir ese calor efectivamente y de medirlo directamente; pero la hipótesis armoniza tantos hechos derivados de fuentes tan diferentes, que difícilmente puede ponerse en tela de juicio. Así, la existencia de los manantiales termales y de los volcanes, son hechos que militan en favor de esa hipótesis, aun cuando puedan ser explicados por otras razones; la ley empírica que establece que el calor aumenta en una región cualquiera del globo á medida que nos internamos en una mina, constituye una evidencia más fuerte. El sol y las estrellas, si se atiende á sus condiciones térmicas actuales, brillantemente la confirman; pues manifiestan que existen cuerpos en la misma condición en que se supone que existen en el interior de la tierra. El enfriamiento de la superficie terrestre está en perfecta conformidad con el tamaño comparativamente pequeño de la tierra, y con las leyes y hechos conocidos relativos á la conducción y radiación del calor; y mientras mejor se conoce el modo según el cual el calor del sol es suplido por la caída de materia meteórica, es tanto más probable que la tierra pueda haber estado en remotos tiempos á una temperatura elevadísima, como la del sol, aun cuando se haya ido enfriando paulatinamente por el lapso enorme de tiempo que ha transcurrido. Una suposición que coincide con tantos hechos, leyes y algunas otras hipótesis probables, casi deja de ser una hipótesis, y en razón de su alta probabilidad se debe considerar más bien como un hecho conocido.

Se puede aceptar como hipótesis probable una cosa cualquiera, por difícil que sea concebirla y entenderla, siempre

que esté conforme con las leyes del pensamiento. La fuerza de la gravedad es hipotética: solamente la conocemos por sus efectos sobre los movimientos de los cuerpos. Su disminución á medida que la distancia aumenta se armoniza en verdad completamente con el modo según el cual decrecen la luz, el sonido, las atracciones eléctricas y magnéticas, y en realidad todas las influencias que emanan de un centro y que se difunden en el espacio; en consecuencia es probable que la ley del cuadrado del inverso de la distancia sea absolutamente verdadera. Mas, por otra parte, la gravedad se opone con fuerza á todas nuestras ideas. Si el sonido pudiera viajar hacia el sol con la velocidad que tiene en la atmósfera terrestre, tardaría cosa de catorce años en llegar á su destino; si el sol y la tierra estuvieran unidos por una barra de fierro no interrumpida, un fuerte tirón de uno de los extremos no se sentiría en el otro sino al cabo de tres años próximamente. La luz del sol nos llega en verdad en poco más de ocho minutos; mas ¿qué diremos de la fuerza de la gravedad, que llega hasta el sol en un instante, tan pequeño, que en realidad ningún cálculo ha podido indicar un intervalo? Parece que en realidad hay razones para suponer que la gravedad se propaga instantáneamente á través de las inmensurables regiones del espacio.

La teoría ondulatoria de la luz ofrece rasgos fisionómicos igualmente extraordinarios é inconcebibles. Que la luz consiste en vibraciones pequeñas, mas excesivamente rápidas de algo que ocupa el espacio, es una proposición casi cierta, porque introduce una grande armonía entre los fenómenos luminosos, que son complejos y extremadamente variados, y porque da la explicación de la analogía que existe entre la luz y el sonido. Es en verdad difícil imaginar que pueda haber algo que oscile con tal rapidez que hiera á la retina 831.479,000.000,000 veces por segundo, como debe pasar, según esta hipótesis, con la luz violada. Pero esto no es nada si se compara con la dificultad de imaginar que el espacio es-

té ocupado por un éter sólido, dotado de una rigidez y de una elasticidad extremadas, pero que, sin embargo, no presenta al paso por él de la materia ordinaria ninguna resistencia apreciable, y está además desprovisto de gravedad.¹ Se ha afirmado en verdad que el retardo que se ha observado en la vuelta de algunos cometas se debe al frotamiento contra este éter, y Mr. Balfour Stewart opina que ha producido calor por el frotamiento de un disco metálico contra el éter en el vacío. Si se probase que estas aserciones son ciertas, se tendrían nuevos hechos en armonía con la teoría de la luz, la que con esto revestiría un carácter menos hipotético.

Ahora ya no habrá ninguna dificultad para percibir el papel que desempeña la hipótesis en el **método deductivo** de investigación científica, que se consideró en la lección pasada. La inducción preliminar se reemplaza de una manera más ó menos completa, imaginando la existencia de agentes propios para producir los efectos conocidos en cuestión. Si nos proponemos explicar las causas de los pozos en los que fluye el agua de una manera intermitente, pozos que se presentan en muchas partes del globo, no es posible que procedamos primeramente á explorar el interior de la tierra, hasta que descubramos el origen del manantial y observemos sus circunstancias. Nos vemos precisados á imaginar cavidades y canales de varias formas, de tal modo dispuestos que imiten á algún aparato en el que con arreglo á las leyes de la hidrostática fluya el agua de la manera irregular que la observación ha indicado. Si podemos probar que cavidades de determinada forma producirán ese efecto, y no podemos indicar ningún otro modo de producción, la hipótesis quedará establecida casi como un hecho cierto.

Lo propio pasa con una grande hipótesis cualquiera, como la relativa á la teoría de la luz. No tenemos medios de observar directamente y de medir las cualidades del éter, que

¹ Véanse *Las lecturas familiares* de Sir Jhon Herschel, p. 315, etc.

es el vehículo de la luz. Todo lo que se sabe en la actualidad acerca de este éter se deriva de los fenómenos luminosos observados. En consecuencia nos vemos forzados á inventar alguna cosa y á dotarla de cualidades que permiten calcular, conforme á los principios de la mecánica, el efecto que deba esperarse; al encontrar que los efectos calculados se armonizan con los actualmente observados, instituímos esta coincidencia como prueba de la existencia del éter. Así, pues, la verdad de una hipótesis depende enteramente de la verificación subsiguiente y de la conformidad con los hechos observados. Inventar hipótesis que no pueden ser verificadas de esta manera, ó inventarlas y desatender en seguida la verificación, no conduce á ningún resultado ó conduce á la falacia; mas cuando la verificación es completa y ha sido hecha con cuidado, no se puede hacer ningún reproche al empleo de la hipótesis. Adquiere tal vez el mismo grado de certeza que cualquier otro modo de investigación, y es de todo punto indispensable. No es en realidad muy razonable la célebre protesta de Newton contra el uso de las hipótesis: "Hypotheses non fingo" [*No hago hipótesis*]. El hecho es que así como su teoría de la gravitación se apoyaba en la más grande y feliz de las hipótesis, las ideas que emitió sobre la naturaleza material de la luz y sobre las causas de sus fenómenos peculiares implicaban una falsa hipótesis, que desde hace mucho tiempo se desechó por completo.

La palabra **teoría** se ha usado constantemente en las últimas lecciones, y merece que se examine con algún detenimiento. Procede de la voz griega *θεωρία*, que significa contemplación, reflexión ó especulación. En realidad, la palabra es muy ambigua; algunas veces se usa como sinónima de hipótesis, y en otras ocasiones como equivalente de ley ó verdad general. Cuando el vulgo forma teorías relativas á los cometas, al sol, á la causa de los temblores, etc., imagina un gran número de cosas que pueden ó no existir; estas teorías son en realidad hipótesis complicadas y deben designarse con

ese nombre. En este sentido hay dos teorías de la electricidad: una que supone la existencia de un solo fluido que se acumula en algunos lugares y tiene entonces tendencia á dirigirse hacia los lugares en que hay un deficiente de fluido, como el agua que siempre tiende á encontrar su nivel; la otra supone la existencia de dos fluidos que están unidos comunmente, pero que cuando se separan se tienden á unir con ímpetu de nuevo. Estas teorías, como se les llama, son en realidad hipótesis, porque no se tiene ninguna evidencia independiente de la existencia de esos fluidos, y porque en la actualidad es casi cierto que los tales fluidos no existen. También la teoría atómica es en realidad una hipótesis sugerida por Dalton para explicar las notables leyes que descubrió relativas á las proporciones químicas según las cuales los elementos se combinan. Es una hipótesis válida, mientras explique realmente la fijeza de las cantidades que entran en combinación; pero es una hipótesis arbitraria y anticientífica cuando intenta explicar la forma de los átomos, descubrir sus propiedades y determinar las magnitudes absolutas de los mismos; porque no tenemos hechos que con esas particularidades pueda armonizar la hipótesis, ni medios aparentes de alcanzarlos.

En otra acepción más propia, la teoría se opone á la práctica, como lo general á lo particular. La teoría de la gravitación significa todas las leyes más generales relativas á la atracción y al movimiento, sobre las que Newton fundó su sistema del Universo. Podemos saber cuáles son esas leyes sin que estemos en estado de determinar el lugar de un planeta ó sin que podamos hacer de ellas un uso práctico; los resultados particulares se deben calcular por medio de esas leyes por hábiles astrónomos, antes de que piensen utilizarlas prácticamente para la determinación de la longitud ó de la latitud, los navegantes, los viajeros, etc. Cuando hablamos de la teoría matemática del sonido, de la teoría lunar, de la teoría de las mareas, se emplea la palabra sin que se haga

ninguna referencia especial á la hipótesis, y equivale simplemente á conocimiento general ó científico; implica la posesión de una serie completa de leyes generales y exactas, mas no las distingue en modo alguno del conocimiento exacto en general. Cuando una palabra se usa, como teoría, en un sentido equívoco, no debe uno esforzarse en dar de ella una definición exacta; ésta sería artificial é imaginaria.

La palabra **hecho** se ha empleado con frecuencia en esta obra así como muchas otras, y exige que sobre ella se hagan algunas observaciones. Se deriva de *factum*, participio pasado de *facere*, hacer, y debería de significar un acto ó sea *algo que se ha hecho*; pero notoriamente el significado de esa palabra se ha extendido mucho por analogía. Usualmente se opone á la **teoría** el **hecho**; pero así como parece que la palabra teoría tiene dos significados ambiguos, del propio modo creo que la palabra hecho es ambigua. Algunas veces significa lo que es cierto y se conoce por la evidencia de los sentidos, y se opone á lo que se conoce solamente de un modo probable por medio de la hipótesis y de la inferencia; en otras ocasiones se opone á ley general, y equivale á un caso particular. A menudo, y en matemáticas especialmente, una ley de gran generalidad puede ser tan verdadera y cierta como los hechos particulares que comprende; así es que en este caso el contraste debe ser el que existe entre lo general y lo particular. En la vida común se usa también á menudo la palabra hecho como sinónima de *verdad*; así, se puede decir: "Es un hecho que las leyes primarias del pensamiento son el fundamento del razonamiento." En resumen, así como teoría significa ambiguamente lo que es hipotético, general, abstracto ó incierto, la palabra hecho es también ambigua y significa confusamente lo que se conoce intuitivamente, lo que es particular, concreto ó incierto.

Véase el *Sistema de lógica* de Mill, libro III, capítulos 12, 13 y 14, *Sobre la explicación y la hipótesis*.

AUXILIARES DE LA INDUCCIÓN.

LECCIÓN XXXII.

CLASIFICACIÓN Y ABSTRACCIÓN.

En una de las primeras lecciones relativa á los predicables, se expuso la doctrina de la clasificación tal como fué tratada por los lógicos hace ya muchos siglos. Sin embargo, los progresos científicos realizados en las dos últimas centurias han motivado el que se consideren con atención suma los verdaderos principios según los cuales se pueden disponer ordenadamente una gran multitud de objetos diferentes, y la cuestión que tenemos que examinar ahora se reduce á saber cuáles son los signos característicos de un sistema de clasificación natural y perfecto.

Se puede decir en verdad que la materia que vamos á tratar es coextensiva con la ciencia de la lógica. Se puede decir que todo razonamiento, que todo pensamiento, mientras versen sólo sobre nombres ó nociones generales, se reducen á clasificaciones. Todo nombre común ó general es el nombre de una clase y todo nombre de clase es común. "Metal" es el nombre de una clase de substancias que ha figurado con frecuencia en nuestros ejemplos silogísticos; "elemento" es otra clase de la que es una parte la primera. Se ha dicho plausiblemente que el razonamiento consiste en afirmar de las diferentes partes de una clase todo lo que pueda afirmarse del todo. Cada ley de la naturaleza que alcanzamos, nos permite clasificar cierto número de hechos, y no sería exagerado el definir la lógica como la **teoría de la clasificación**.

Sin embargo, en este lugar tratamos sobre ese arreglo de objetos ó de nociones más consciente y distinto que se emplea especialmente en las ciencias naturales, tales como la Botánica, la Zoología, la Mineralogía y la Paleontología.

ninguna referencia especial á la hipótesis, y equivale simplemente á conocimiento general ó científico; implica la posesión de una serie completa de leyes generales y exactas, mas no las distingue en modo alguno del conocimiento exacto en general. Cuando una palabra se usa, como teoría, en un sentido equívoco, no debe uno esforzarse en dar de ella una definición exacta; ésta sería artificial é imaginaria.

La palabra **hecho** se ha empleado con frecuencia en esta obra así como muchas otras, y exige que sobre ella se hagan algunas observaciones. Se deriva de *factum*, participio pasado de *facere*, hacer, y debería de significar un acto ó sea *algo que se ha hecho*; pero notoriamente el significado de esa palabra se ha extendido mucho por analogía. Usualmente se opone á la **teoría** el **hecho**; pero así como parece que la palabra teoría tiene dos significados ambiguos, del propio modo creo que la palabra hecho es ambigua. Algunas veces significa lo que es cierto y se conoce por la evidencia de los sentidos, y se opone á lo que se conoce solamente de un modo probable por medio de la hipótesis y de la inferencia; en otras ocasiones se opone á ley general, y equivale á un caso particular. A menudo, y en matemáticas especialmente, una ley de gran generalidad puede ser tan verdadera y cierta como los hechos particulares que comprende; así es que en este caso el contraste debe ser el que existe entre lo general y lo particular. En la vida común se usa también á menudo la palabra hecho como sinónima de *verdad*; así, se puede decir: "Es un hecho que las leyes primarias del pensamiento son el fundamento del razonamiento." En resumen, así como teoría significa ambiguamente lo que es hipotético, general, abstracto ó incierto, la palabra hecho es también ambigua y significa confusamente lo que se conoce intuitivamente, lo que es particular, concreto ó incierto.

Véase el *Sistema de lógica* de Mill, libro III, capítulos 12, 13 y 14, *Sobre la explicación y la hipótesis*.

AUXILIARES DE LA INDUCCIÓN.

LECCIÓN XXXII.

CLASIFICACIÓN Y ABSTRACCIÓN.

En una de las primeras lecciones relativa á los predicables, se expuso la doctrina de la clasificación tal como fué tratada por los lógicos hace ya muchos siglos. Sin embargo, los progresos científicos realizados en las dos últimas centurias han motivado el que se consideren con atención suma los verdaderos principios según los cuales se pueden disponer ordenadamente una gran multitud de objetos diferentes, y la cuestión que tenemos que examinar ahora se reduce á saber cuáles son los signos característicos de un sistema de clasificación natural y perfecto.

Se puede decir en verdad que la materia que vamos á tratar es coextensiva con la ciencia de la lógica. Se puede decir que todo razonamiento, que todo pensamiento, mientras versen sólo sobre nombres ó nociones generales, se reducen á clasificaciones. Todo nombre común ó general es el nombre de una clase y todo nombre de clase es común. "Metal" es el nombre de una clase de substancias que ha figurado con frecuencia en nuestros ejemplos silogísticos; "elemento" es otra clase de la que es una parte la primera. Se ha dicho plausiblemente que el razonamiento consiste en afirmar de las diferentes partes de una clase todo lo que pueda afirmarse del todo. Cada ley de la naturaleza que alcanzamos, nos permite clasificar cierto número de hechos, y no sería exagerado el definir la lógica como la **teoría de la clasificación**.

Sin embargo, en este lugar tratamos sobre ese arreglo de objetos ó de nociones más consciente y distinto que se emplea especialmente en las ciencias naturales, tales como la Botánica, la Zoología, la Mineralogía y la Paleontología.

La derivación de la palabra clase es algo curiosa. En la antigua Roma se acostumbraba convocar á todo el pueblo en determinados periodos, y esta ceremonia se conocía con el nombre de *clasis*, voz derivada de la griega *κλάσις*, ó *κλήσις*, derivada á su vez de *καλέω*, convocar. Se dice que Servio Tulio dividió al pueblo en seis órdenes, conforme al monto del tributo que podían pagar, y estos órdenes se denominaron naturalmente *clases* del pueblo. En consecuencia, se llegó á aplicar gradualmente el nombre á un agregado organizado de individuos, como un ejército; por eso se transfirió el significado á una escuadra de navíos de guerra dispuestos en determinado orden, y finalmente se extendió el significado por analogía á una colección de objetos cuidadosamente arreglados. Sin embargo, cuando se habla en la actualidad de las clases bajas ó altas del pueblo, es curioso observar que casi se restituye á la palabra su significado primitivo.

Tal vez se pueda definir mejor la **clasificación**, diciendo que es *el arreglo de las cosas ó de las nociones que tenemos formadas sobre ellas, conforme á sus semejanzas ó diferencias*. Cada clase se debe constituir de modo que contenga objetos que se asemejen entre sí exactamente en ciertas cualidades, que se exponen en la definición de la clase. Cuanto más numerosas y extensas sean las semejanzas que se indican por un sistema cualquiera de clases, tanto más útil y perfecto se debe considerar este sistema.

Mr. Mill expone de la siguiente manera su opinión sobre el significado de la palabra: "La clasificación es un artificio imaginado para ordenar en nuestros espíritus de la mejor manera las ideas de los objetos, para hacer que éstas se acompañen ó se sucedan, de modo que tengamos fácilmente á nuestra disposición los conocimientos ya adquiridos, y que podamos adquirir directamente más conocimientos. Desde este punto de vista, se puede enunciar como sigue el problema general de la clasificación: hacer que las cosas se presenten en el pensamiento en grupos formados y dispuestos de la ma-

nera más propia para despertar la remembranza y para conducir al descubrimiento de sus leyes."

Una colección de objetos se puede en general clasificar de una infinidad de maneras. Se puede tomar **primeramente** como **diferencia**, una cualidad que poseen ciertos objetos y no poseen otros, y los grupos distinguidos de este modo se pueden dividir sucesivamente por medio de otras cualidades escogidas á voluntad. Así, los libros de una biblioteca se pueden arreglar: (1), conforme al tamaño de los libros; (2), según el idioma en que estén escritos; (3), conforme al orden alfabético de los nombres de sus autores; (4), conforme á sus respectivos asuntos, y de varios otros modos. En las grandes bibliotecas y en la formación de los catálogos se adoptan estos diferentes modos y se combinan de varias maneras. Cada arreglo distinto presenta ventajas peculiares, y debe escogerse el modo que mejor convenga á los fines especiales de la biblioteca ó del catálogo. Además, la población de un reino se puede clasificar de muy diferentes maneras, según sea el fin que se considere ó la ciencia de que se trate. La población del Reino Unido se puede dividir, conforme al lugar del nacimiento, en ingleses, irlandeses, escoceses, nacidos en el país de Gales, nacidos en las colonias y extranjeros. El etnógrafo los dividiría en anglo-sajones, escandinavos, cimbros, galos, etc. El estadista los arregla según la edad; según la condición de cada uno, en casados, no casados, viudos, etc.; según el estado del cuerpo, en vigorosos, incapacitados, ciegos, imbeciles. El economista considera los diferentes tráfi-cos que se practican y los clasifica de una manera compleja. El abogado divide á los individuos en menores, adultos, depositarios, tutores, criminales, y así sucesivamente.

Por otra parte, en el mundo natural se pueden hacer varias clasificaciones. Las plantas se pueden arreglar según la comarca de donde son originarias; según la especie de lugar en que florecen; el tiempo que viven; y así se dividen en anuales, bisanuales y perennes; según su tamaño, en yerbas,

arbustos, árboles; según sus propiedades, en comestibles, medicinales, venenosas; todas estas clasificaciones son diferentes de la que imagina el botánico para representar las afinidades naturales de las plantas ó sus rasgos de parentesco. Así, pues, es evidente que para hacer una clasificación no hay ningún método fijo que pueda establecerse por medio de reglas, sino que se tiene que escoger entre un número indefinido de alternativas. La lógica no puede hacer en estos casos gran cosa; y realmente toca á las ciencias especiales el investigar el carácter de la clasificación requerida. Todo lo que la lógica puede hacer es indicar ciertos principios generales y ciertas condiciones en general requeridas.

El primer requisito de una clasificación es que sea **apropiada al fin que se propone**; es decir, que los puntos de semejanza escogidos para formar las clases principales deben ser los que tienen importancia para el uso práctico de la clasificación. Se deben reunir las cosas que deban tratarse del mismo modo, y separar las que tengan que tratarse de un modo diferente. Así, el abogado no necesita clasificar á las personas conforme al condado de Inglaterra en que nacieron, porque la ley es la misma cualquiera que sea el condado; pero como un escocés, un individuo nacido en Manx, ó un extranjero, están sometidos á leyes diferentes de las que rigen al inglés nato, es necesario clasificar aparte á esos individuos. Un jardinero tiene razón de sobra al clasificar las plantas en anuales, bisanuales, perennes; en yerbas, arbustos, árboles; en decidentes y plantas de hojas persistentes; ó conforme al suelo, á la temperatura y á otras circunstancias que á las propias plantas afectan, porque estos son puntos que le sirven de guía para tratar á unas de un modo algo diferente al en que trata á otras.

Otro requisito de una buena clasificación, y el más importante desde el punto de vista científico, es que la clasificación **permita formular el mayor número posible de aserciones generales**. Este es el criterio tal como lo enuncia el

Dr. Whewell, que sirve para distinguir un sistema natural de clasificación de un artificial, y debemos fijar cuidadosamente nuestra atención sobre su significado. Es notorio que una buena clasificación es algo más que un simple arreglo metódico: implica un procedimiento de inducción que saca á luz todas las relaciones más generales que existen entre los objetos clasificados. Un arreglo de libros es en general artificial; los libros en octavo no tienen ningún carácter común á no ser el tamaño en octavo. Un arreglo de nombres por orden alfabético es en alto grado apropiado y conveniente para muchos fines, pero es artificial porque no permite formular sino pocas ó ningunas aserciones generales. No podemos formular absolutamente ninguna aserción general acerca de algunos individuos, porque sus nombres por casualidad empiezan con una A, una B, una P, ó una W. Aun los que concuerdan en llevar el mismo nombre, Smith, Taylor, Robinson, se pueden someter al método inductivo de concordancia, sin que se descubra ninguna circunstancia común que pueda cifrarse en una proposición ó ley general. Es verdad que si se investigan los antecedentes de los Evanses y Joneses, se encontrará que casi todos ellos son del país de Gales, y los Campbells de Escocia; y se encontrará con frecuencia que todos los que llevan un nombre muy peculiar descienden de antepasados comunes. Aun el arreglo alfabético encierra algo que es natural, y permite que se formulen aserciones generales. Difícilmente se puede hacer un arreglo que no indique en realidad algunos vestigios de relaciones y semejanzas importantes; pero lo que necesitamos, es un sistema destinado á revelar las verdades generales más importantes.

Con este objeto debemos escoger como fundamento de la clasificación los caracteres que van acompañados del mayor número de otros caracteres. En la lección XII se consideró al **propio** como una cualidad, que sin formar parte de la definición de la clase, pertenece á toda la clase. Ahora bien, al formar la definición de una clase, se deben incluir en ella

el menor número de caracteres, pero de manera que sean atribuibles á las cosas contenidas en la clase el mayor número posible de propiedades ó de *propia*. Por ejemplo, cada uno puede ver que los animales forman un gran grupo de seres que tienen en común muchos caracteres, y que las plantas forman otro grupo. Los animales tienen sensibilidad, movimiento voluntario, consumen alimentos que contienen carbono, y desarrollan ácido carbónico, tienen estómago y producen grasa. Las plantas están desprovistas de sensibilidad y de movimiento voluntario, producen tejidos que contienen carbono, absorben ácido carbónico y desprenden oxígeno, no poseen estómago y producen almidón. En otra época se creyó que casi uno cualquiera de los caracteres especificados era marca suficiente del grupo á que pertenecía el sér que poseía ese carácter. Todo sér que tenía estómago, era un animal; todo sér que estaba desprovisto de estómago, era una planta; todo sér que desprendía oxígeno ó producía almidón, se llamaba planta; todo sér que absorbía oxígeno ó producía grasa, era un animal. En la actualidad estas aseveraciones son en tesis general ciertas, de manera que las podemos formular en la forma de la proposición **U**, diciendo: "Todos los animales son todos los seres que desarrollan ácido carbónico, y todas las plantas son todos los seres que absorben ese mismo ácido." Mas en realidad son muchas las excepciones, y á medida que la investigación progresa, se pone más y más de manifiesto que no se puede trazar ninguna línea de demarcación bien definida entre la vida vegetal y la animal. Esto, por de contado, no es una imperfección de la ciencia lógica, sino un hecho de un alto significado y que concierne á las cosas mismas.

Además, en la clasificación de las plantas encontramos que en las grandes clases, Acrógenos, Endógenos y Exógenos, existen las distinciones más naturales y profundas. La primera clase no tiene verdaderamente flores sexuales ni semillas, está formada casi exclusivamente por tejido celular, y

tiene una epidermis desprovista de poros cuticulares. Las dos últimas tienen muchos puntos comunes: tienen flores verdaderas, tejido leñoso y poros cuticulares, y pueden, de consiguiente, incluirse en una clase más vasta: las vasculares. Pero los exógenos y los endógenos tienen entre sí grandes puntos de diferencia. Los exógenos tienen un tallo ó tronco compuesto de una corteza distinta, de médula, y de madera dispuesta en capas concéntricas, tienen hojas con venas reticulares, semillas con dos hojas seminales, y una radícula desnuda; también, hablando en general, los números de las partes florales son múltiplos de dos ó de cinco. Por el contrario, los endógenos no tienen corteza distinta, ni médula, ni madera dispuesta en capas concéntricas, tienen hojas con venas paralelas, semillas con una sola hoja seminal, y una radícula no desnuda; también los números de las partes florales son en general múltiplos de cinco.

Estas son las clases más extensas del **sistema natural de clasificación botánica** como se le llama; mas en todas las clases inferiores se observan principios semejantes. Los esfuerzos incesantes de los botánicos van encaminados á agrupar la gran multitud de plantas en especies, géneros, órdenes y clases, y en varios grupos intermedios, de manera que los miembros de cada grupo tengan entre sí el mayor número de puntos de semejanza, y el menor número con los miembros de los otros grupos. Así queda mejor cumplido el gran fin de la clasificación, que es reducir la multiplicidad á la unidad, y ese mismo arreglo nos permite **inferir de todos los demás miembros de una clase lo que sabemos de uno solo de ellos**, con tal de que se distingan con propiedad las cualidades que á ciencia cierta ó que verosíblemente se sabe que pertenecen á la clase, de las que son peculiares á los individuos. Como lo ha hecho observar el Prof. Huxley, es un requisito indispensable de toda clasificación correcta, que la definición de un grupo sea exactamente aplicable á todos los miembros del grupo, é inaplicable á los miembros

de cualquier otro grupo. Sin embargo, en las ciencias naturales es muy difícil que este requisito tenga cumplido verificativo, porque continuamente se descubren nuevas especies de plantas y animales, que ocupan una posición intermedia entre clases que de otro modo quedarían bien distinguidas. Así, los helechos causan un grande embarazo en la división fundamental de las plantas, porque aun cuando no tengan verdaderas flores y concuerden en esta propiedad así como en muchas otras con los acrógenos, tienen en abundancia la fibra leñosa, y esto nos faculta para colocarlos entre las vasculares, la gran división de la que son subdivisiones los exógenos y endógenos.

Debe notarse que debido á los progresos de la química, ésta se está convirtiendo rápidamente en una ciencia de clasificación; y en realidad, toda la teoría de la combinación química depende actualmente de la manera correcta de agrupar los elementos y los compuestos. El Dr. Roscoe en sus *Leciones de Química elemental*, enumera nada menos que once clases de metales de las que cada una tiene cierto número de propiedades comunes. Así, los metales alcalinos, que son el potasio, el sodio, el cesio, el rubidio, el litio, forman una clase natural notable. Todos son blandos, fácilmente fusibles, volátiles á altas temperaturas, se combinan con gran fuerza con el oxígeno, descomponen el agua á toda temperatura, forman óxidos muy solubles en el agua, y se convierten en cuerpos cáusticos y alcalinos en grado sumo, de los cuales no se puede expeler por el calor el agua. Sus carbonatos son solubles en el agua, y por último, los metales considerados sólo forman un compuesto con el cloro.

Los metales alcalino-terrosos, calcio, estroncio, bario, forman también una clase muy natural, caracterizada por la propiedad de que sus carbonatos son insolubles en agua pura, pero solubles en agua que contenga ácido carbónico en disolución. La clase aurífera encierra los metales raros ó valiosos: oro, platino, paladio, rodio, rutenio, iridio y osmio, que no son ata-

cados por el ácido nítrico, y que sólo pueden disolverse por el cloro ó por una mezcla de ácidos llamada *agua regia*. Sus óxidos se pueden reducir ó desoxidar simplemente por el calor.

Las clasificaciones naturales nos ponen en posesión de las semejanzas y relaciones más profundas, y nos pueden dar á conocer en último análisis los modos según los cuales se han producido las varias especies de cosas. Son, de consiguiente, esenciales á la verdadera ciencia, y puede decirse que casi forman la armazón de la ciencia. Con todo, no se sigue que sean apropiadas para toda clase de fines. Cuando nuestro propósito es reconocer simplemente el nombre de un elemento químico, el de una planta ó el de un animal, poca luz arrojarán los caracteres de esos nombres, tales como se definen en un sistema natural. El químico no descubre el potasio, obteniéndolo en el estado de metal y viendo en seguida si descompone el agua. Observa simplemente cuál es, entre todos los compuestos de potasio, el que tiene los caracteres más peculiares y acentuados; así, el compuesto más característico del metal considerado es el formado por el potasio, el cloro y el platino, y se usa generalmente para reconocer al potasio; pero la potasa da una coloración de un hermoso violado á la llama de una lámpara, y esta propiedad se usó también como una indicación de la presencia del potasio, mucho antes de que se empleara el espectroscopio para analizar esos colores. Es, pues, necesaria una clasificación artificial para el descubrimiento de las substancias; en consecuencia, en todos los libros de análisis química, la clasificación de los elementos está basada en caracteres de menor importancia, pero que se escogen en atención á la facilidad y certeza con que pueden observarse.

Por otra parte, en botánica el sistema natural de clasificación dista mucho de ser un sistema adecuado para determinar el nombre de una planta, porque las clases se definen á menudo por la forma de las diminutas partes de la semilla,

por la disposición del vaso seminal, y por medio de otros caracteres que es difícil y muchas veces imposible examinar. En consecuencia, los botánicos colocan usualmente sus géneros y especies en el orden prescrito en el sistema natural, pero han imaginado una especie de clave ó de sistema artificial en el cual se emplean para distinguir las plantas los caracteres más sencillos y ostensibles, llamados á menudo **signos característicos**. Por lo que respecta á las plantas de la Gran Bretaña, el mejor arreglo de ese género se encuentra en la *Flora británica* de Bentham. En realidad, la célebre clasificación de las plantas de Linneo, fué imaginado por su autor con el objeto indicado. Linneo fué un filósofo demasiado profundo para que creyera que el número de estambres y de pistilos expresara usualmente las relaciones reales de parentesco entre las plantas. Muchas de sus clases fueron en realidad naturales, pero como los estambres y pistilos son señales claras y evidentes, Linneo los escogió para que sirvieran de guía general en la formación de las clases y de los órdenes.

La **abstracción** está íntimamente ligada con el procedimiento de la clasificación. Abstractar es separar las cualidades comunes á todos los individuos de un grupo de las particularidades de cada individuo. La noción "triángulo" es el resultado de la abstracción por cuanto á que se razona sobre los triángulos, sin tener en consideración ni la magnitud de los lados ni la de los ángulos del triángulo. **Toda clasificación implica la abstracción**, pues al formar y al definir la clase debe separar las cualidades comunes de las particularidades. También cuando abstraigo, formo un concepto general, es decir, un concepto que, generalmente hablando, abraza muchos objetos. Si la cualidad abstraída es una propiedad peculiar de la clase, es decir, una cualidad que pertenece exclusivamente al todo considerado, puedo en verdad no aumentar la extensión de la noción. Así es que Mr. Herbert Spencer tiene tal vez razón cuando sostiene que **se puede abstraer sin generalizar**. A menudo empleamos la palabra genera-

lización, y este procedimiento consiste en inferir de una clase entera lo que se sabe solamente de una parte de la clase. Siempre que consideramos las cualidades de una cosa como no restringidas á esa cosa sólo, sino aplicables á otros objetos, se dice que generalizamos; en otros términos, se generaliza cuando se considera á una cosa como miembro de una clase solamente. Si después de haber estudiado las cualidades del círculo, pasamos á estudiar las de la elipse, de la parábola y de la hipérbola, pronto se encuentra que el círculo es sólo un caso de toda una clase de curvas llamadas secciones cónicas, representadas por ecuaciones de segundo grado; y generalizo cuando considero que participan de las propiedades del círculo muchas otras curvas.

El Dr. Whewell aumentó el número de términos superfluos cuando introdujo la expresión **coligación de hechos**. Siempre que se encuentre que dos cosas tienen propiedades semejantes de modo que se puedan colocar en una misma clase, se puede decir que están *ligadas entre sí*. Ligamos entre sí las posiciones de un planeta en su movimiento alrededor del sol, cuando las concebimos como puntos de una misma elipse. Cuando unimos entre sí de este modo por medio de una hipótesis ó de una noción general apropiada, hechos que no presentaban conexión ninguna, se dice que los coligamos. El Dr. Whewell agrega que las concepciones generales empleadas deben ser: en primer lugar, claras, y en segundo lugar apropiadas; pero puede cuestionarse que haya en este procedimiento algo que sea realmente diferente del procedimiento general de la clasificación natural que hemos considerado.

LECCIÓN XXXIII.

REQUISITOS DE UN LENGUAJE FILOSÓFICO.

Entre los procedimientos subsidiarios exigidos por la feliz prosecución del razonamiento inductivo, debe colocarse la construcción de un lenguaje apropiado. Es excusado encarecer la importancia de un lenguaje científico exacto y copioso; y el estudio de las cosas sería punto menos que inútil, si no tuviéramos nombres para denotar y recordar nuestras observaciones con respecto á esas cosas.

Es claro que el lenguaje desempeña tres oficios distintos y casi independientes:

1. Como medio de comunicación.
2. Como auxiliar mecánico del pensamiento.
3. Como instrumento de recordación y de referencia.

En su primer origen el lenguaje se usó principalmente, si no es que de un modo exclusivo, como medio de comunicación. Existen en la actualidad numerosas tribus salvajes que, á lo que parece, no acumulan ningunos conocimientos. Se puede aun decir que los animales superiores aun cuando sean incapaces de razonar por medio de nociones generales, se comunican entre sí á menudo por medio de sonidos ó de signos naturales, que constituyen un lenguaje en la primera acepción de la palabra.

Algunos filósofos han sostenido que sin la ayuda del lenguaje es imposible razonar. Los verdaderos nominalistas iban tan lejos que decían que las nociones generales no corresponden á ninguna realidad objetiva, y que, en consecuencia, los nombres generales constituyen todo lo que es general en la ciencia y el razonamiento. Aun cuando esto sea indudablemente falso, se debe conceder, sin embargo, que si las ideas generales no se fijan y representan por medio de palabras, no hubiéramos llegado á sostener el pensamiento, prerrogativa

que en la actualidad tenemos. El empleo del lenguaje con el segundo de los fines expresados, es sin duda indispensable desde un punto de vista práctico, y se debe considerar al razonamiento casi como idéntico con el uso correcto de las palabras. Cuando el lenguaje se usa únicamente como auxiliar del razonamiento, no hay necesidad de que se fije el significado de cada palabra; podemos usar los nombres como se usan en álgebra las letras x, y, z, a, b, c , etc., para denotar las cantidades que se presentan en los problemas. Todo lo que se requiere es que no se confunda nunca el significado que en un argumento se atribuya á una palabra con el significado diferente que se le atribuya en otro argumento. Se puede en realidad decir que el álgebra consiste en un lenguaje llevado á la perfección, y que se adapta á maravilla al segundo de los fines especificados solamente, y que puede conducir á un individuo á que resuelva un problema de una manera simbólica ó mecánica.

Como el lenguaje se nos suministra convenientemente preparado por el crecimiento habitual que en él se opera con el lapso del tiempo, puede llenar los tres fines mencionados, aunque por ningún modo de una manera perfecta. Como las palabras poseen un significado consuetudinario más ó menos fijo, no sólo podemos razonar con su ayuda, sino también comunicar nuestros pensamientos ó recordarlos; y ahora tenemos que considerar la materia desde este último punto de vista.

No podrían retenerse en la memoria con suficiente exactitud los numerosos hechos requeridos para el establecimiento de una ciencia. En consecuencia, el medio de describir y de recordar nuestras observaciones es un auxiliar indispensable de la inducción. Sólo así se puede acumular el conocimiento, sólo así puede cada observador emprender sus investigaciones, llevando la ventaja de conocer lo que se ha probado y registrado. Es, pues, necesario considerar de qué manera sirve el lenguaje para registrar hechos, é investigar las cuali-

dades exigidas por un lenguaje filosófico adaptable á las necesidades científicas.

Como **instrumento de recordación** debe evidentemente poseer el lenguaje dos requisitos principales:

1. Debe ser preciso, es decir, debe definirse exactamente el significado de cada palabra.
2. Debe ser completo.

Un nombre es más que inútil, perjudicial, cuando se emplea para recordar un hecho y no permite aseverar cuál era la naturaleza del hecho recordado. La precisión es, pues, una cualidad del lenguaje más importante que la abundancia. La falta de un nombre apropiado rara vez originará el error y la falacia; simplemente nos obligará á emplear un circunloquio, ó á no registrar el hecho. Mas es á las claras conveniente que siempre que se tenga que hacer con frecuencia referencia á alguna cosa, noción ó cualidad, haya un nombre apropiado único para el fin indicado. Consideremos sucesivamente cuáles deben ser los caracteres de un lenguaje preciso y completo.

La descripción es imposible si no se asevera la semejanza entre el hecho descrito y algún otro hecho; es muy posible que esta proposición no haya llamado la atención del lector, mas es indudablemente cierta. Solamente se puede describir una cosa dándole un nombre; mas ¿cómo podemos conocer el significado de ese nombre? Si se describe el nombre por medio de otros, sólo se tendrán más nombres cuyo significado será necesario determinar. Debemos conocer en último análisis el significado de los nombres, no por medio de los nombres mismos, sino por medio de las cosas que llevan esos nombres. Si alguien ignora el significado de la palabra *blanco*, sólo se le puede enseñar ese significado mostrándole algo que excite en él la sensación de *blancura*, y si fuese ciego de nacimiento no podría adquirir noción ninguna con respecto á la blancura. Hay en verdad cierto número de palabras que nos son desde la niñez tan familiares, que no podemos decir

cuándo ó cómo aprendimos sus significados, aun cuando debe haber sido por referencia á las cosas mismas. Mas cuando llegamos á un uso más preciso de los nombres tenemos que hacer nuevas referencias á objetos físicos. Por esta razón llamamos á las diferentes especies del color azul, azul celeste, azul claro, azul índigo, azul cobalto; igualmente distinguimos entre los colores verdes, el verde mar, el verde aceituna, el verde esmeralda, el verde yerba, etc. Las figuras de las hojas se describen en la Botánica por medio de los nombres: ovadas, lanceoladas, lineales, pinadas, peltadas (de pelta), que dirigen la mente respectivamente hacia un huevo, una lanza, una línea, una pluma y un escudo. Una yarda ó un pie no tienen significado á no ser que existan una yarda patrón ó un pie patrón bien definidos, que fijen respectivamente el significado de esas palabras; y el lector sabe probablemente que cuando se pierde enteramente el patrón de una longitud, no puede nunca recobrase. La palabra no sirve de nada á no ser que en alguna parte exista la cosa á que corresponde.

El **primer requisito de un lenguaje filosófico** es evidentemente el siguiente: "todo nombre general debe tener un significado fijo y cognoscible." Apenas hay necesidad de indicar que deben igualmente conocerse los nombres propios ó singulares, nombres de objetos distintos; pero como son simplemente marcas que sobre las cosas ponemos, no exigen que entremos en las mismas consideraciones. Los nombres generales constituyen una materia mucho más difícil, porque como se vió en la lección V, tienen un doble significado: en extensión ó denotación, y en intensión ó connotación. De estos dos significados el significado en connotación es el que debe ser fijo, el otro no puede en tesis general limitarse ni definirse. Si se hubiera restringido el nombre planeta á Júpiter, Saturno, Marte, Venus y Mercurio, planetas conocidos antes de la invención del telescopio, hubiera sido necesario encontrar un nombre nuevo para los planetas descubiertos

ulteriormente, y entonces hubiéramos incurrido en la falta de designar con nombres diferentes cosas que tienen entre sí gran parecido. Pero si la palabra planeta significa un cuerpo redondo cualquiera, que gira alrededor del sol en una órbita elíptica de pequeña excentricidad, quedarán incluidos en la palabra todos los cuerpos que de vez en cuando se descubren y que gozan de las propiedades mencionadas; de éstos se conocen ya más de 100. Análogamente, *locomotora* no es simplemente el nombre de cierto número de máquinas que en la actualidad existen, pues si así fuera, se necesitaría cada semana un nuevo nombre para cada máquina nueva que se construyera ó para cada máquina antigua que quedase inutilizada. Debemos, pues, hasta donde sea posible, definir el significado de cada nombre general que usemos, no especificando los objetos que denota, sino las cualidades que connota. Sin embargo, habiendo ya considerado la definición en lecciones anteriores (XII y XIII), sólo será necesario inquirir en este lugar hasta dónde es deseable emplear palabras que son de uso corriente de preferencia á términos recientemente inventados.

La ventaja de un término antiguo consiste en que su significado se impone á toda clase de inteligencias, y así suprime la necesidad de que se aprenda el significado de una expresión técnica extraña. Todo el mundo sabe lo que es *calor*, y la expresión *ciencia del calor* tiene un significado conocido hasta para las personas más iletradas. Mas es de advertir que contra el empleo de los términos antiguos se opone esta objeción: que casi todos están sujetos á ambigüedades; en conformidad se encuentra que las personas científicas usan la palabra *calor* en una acepción diferente de la vulgar. En la ciencia todas las cosas son más ó menos calientes, mientras que en la vida común no se puede decir nunca que el hielo es caliente ó que contiene calor. En realidad, calor significa ordinariamente el exceso de la temperatura sobre la temperatura media, y la noción es puramente correlativa de la del

frío. También aplicamos la palabra por analogía á las sensaciones del gusto, como cuando decimos que la pimienta es caliente, y hasta á los fenómenos puramente mentales, como en una disputa acalorada, un temperamento cálido, etc. Si para evitar estas ambigüedades inventamos un nuevo término, *el calórico*, le podemos asignar un significado tan preciso como queramos, pero hacemos surgir en el estudio de la ciencia un nuevo obstáculo, porque tendremos que aprender un nombre técnico nuevo.

Esta dificultad crece de un modo muy especial en la Economía política. En esta ciencia se tratan ideas tan familiares como las de la riqueza, del dinero, del valor, del capital, del trabajo, del cambio, de la circulación del capital (*currency*), mas lo que ocasiona las mayores dificultades es precisamente lo familiar de esas ideas, pues diferentes personas les dan diferentes significados, y de aquí nacen interminables y numerosas *logomaquías*; (griego *λόγος*, palabra; *μάχη*, batalla), es decir, disputas sobre cuestiones puramente verbales. Aun cuando un escritor defina cuidadosamente el significado en que use los diferentes términos indicados, no puede obligar á los demás á que tengan presentes en la mente las definiciones que ha dado. La otra alternativa, la de inventar términos enteramente nuevos, no debe tomarse en consideración, pues haría indudablemente intolerable el trabajo á la gran mayoría de los lectores. El único consejo que puede darse, es no introducir un término nuevo sino cuando sea probable que se acepte prontamente y que reemplace al término ambiguo primitivo; de no ser así debe uno esforzarse en remover la ambigüedad del término primitivo, teniendo constantemente presente la definición precisa del significado en que se ha tomado ese término.

Un lenguaje filosófico completo se compone de dos especies de términos, que forman respectivamente la terminología descriptiva de la ciencia y su nomenclatura.

Una **terminología descriptiva**, como la ha indicado el

Dr. Whewell, debe comprender todos los términos necesarios para describir exactamente lo que se haya observado con respecto á un objeto ó fenómeno cualquiera, á fin de tener un registro permanente de la observación. Para cada cualidad, cada figura, cada circunstancia, cada grado ó cantidad, debe haber un nombre ó un modo de expresión apropiados. Así, al registrar el descubrimiento de un nuevo mineral es necesario que podamos fijar en las palabras su forma cristalina exacta, su color, su grado de dureza, su gravedad específica, su olor y su sabor cuando pueda excitar estas sensaciones, y muchas otras cualidades que pueden ser de importancia. La botánica moderna nació de los esfuerzos de Linneo para crear un sistema de términos que permitieran describir exactamente cada una de las partes y cada uno de los caracteres de una planta. El lenguaje de la botánica, tal como existe en la actualidad, ofrece el modelo más acabado de la terminología científica. Creo que la Geología se resiente grandemente de la dificultad de encontrar términos exactos; es casi imposible definir y al propio tiempo distinguir nombres que son excesivamente vagos, tales como trap, basalto, gneiss, granito, tufa, diorita, traquita, pórfido, lava, etc. Las cualidades que son reducibles á cantidad sólo requieren un nombre único; de otro modo se deben encontrar modos exactos de expresión y de medida. La invención de un instrumento destinado á medir una cualidad que no había sido susceptible de medida, realiza siempre un progreso científico importante, y la construcción del termómetro por Fahrenheit y la del reloj pendular por Huyghens, constituyen grandes eras en la ciencia.

Por otra parte, cada ciencia requiere **una nomenclatura** ó sea una colección de nombres para los distintos objetos ó las diferentes clases de objetos tratadas en ella. En minerología la nomenclatura se forma por los nombres de los minerales separados, tales como la hematita, el topacio, la anfíbola, la epídota, la blenda, la polibasita; en química la forman

todos los nombres de los elementos juntamente con el vasto aparato de nombres para los compuestos orgánicos, tales como etila, acetila, cianógeno, naftalina, benzol, etc., y en general para toda clase de compuestos. En astronomía la nomenclatura la forman los nombres de los planetas, de los satélites, de las nebulosas, de las estrellas individuales, de las constelaciones; y esta nomenclatura no es en manera alguna ni perfecta ni conveniente; y la geología tiene igualmente en los nombres de las formaciones sucesivas siluriana, devoniana, carbonífera, permiana, triásica, eocena, miocena, pliocena, etc., una nomenclatura necesariamente incompleta.

Es evidente que una nomenclatura debe poseer nombres de varios grados de generalidad, incluyendo: los de objetos individuales si fuera menester registrarlos separadamente; los de las especies ínfimas, *ínfima species*, si las hubiere; los de clases más extensas hasta los géneros sumos, *suma genera*, ó sean las nociones más vastas que la ciencia abraza. En astronomía, se trata principalmente con nombres individuales, y no hay todavía materiales completos para la clasificación. En las ciencias naturales, tales como la botánica y la zoología, rara vez ó nunca es necesario el uso de nombres individuales, pues una multitud indefinida de individuos se asemejan entre sí grandemente, siendo en gran número las semejanzas; de este modo se constituye lo que se llama una **especie natural**. Mr. Mill emplea este término para denotar: "una de las clases que se distinguen de las demás, no por una ó por unas cuantas propiedades, sino por un gran número de propiedades en gran parte desconocidas; las propiedades que sirven de fundamento á la clase son un simple indicio de un número indefinido de otros atributos distintivos."

Conforme á la definición que da Mr. Mill de nomenclatura, parece que ésta comprende solamente los nombres de las supuestas especies, pues dice: "Se puede definir una nomenclatura diciendo, que es la colección de los nombres de todas las especies tratadas en una rama cualquiera del conocimien-

to, ó más propiamente, de todas las especies más bajas ó *infimæ species*, las que se pueden en verdad subdividir, mas no en especies, y que generalmente concuerdan con las clases que en historia natural se llaman simplemente especies." Pero el hecho es que los naturalistas ya han abandonado la noción de que la especie es una forma definida; muchas especies se dividen todavía en sub-especies y variedades, y hasta en variedades de variedades, y conforme á los principios de la teoría de Darwin, la subdivisión puede proseguir indefinidamente. Es seguramente más razonable considerar los reinos naturales de vegetales y de animales dispuestos en una serie indefinida de clases y sub-clases, y mirar á la nomenclatura formada por todos los nombres de estas clases y sub-clases.

Además, Mr. Mill no incluye en la nomenclatura los nombres que denotan conceptos artificiales, formados en el curso de la inducción y de la investigación. En consecuencia, además de la terminología adaptada para describir con precisión los hechos individuales observados, hay una rama del lenguaje que contiene: "un nombre para cada propiedad común de alguna importancia ó interés, propiedad que descubrimos comparando esos hechos; incluyendo (como los términos concretos que corresponden á los abstractos) nombres para las clases que en virtud de esas propiedades, ó por lo menos de algunas de ellas, construimos artificialmente, y de las que con frecuencia predicamos alguna cosa." Como ejemplos de esta clase de nombres Mr. Mill menciona: círculo, límite, momento, civilización, delegación, representación. Como la nomenclatura encierra los nombres de las clases naturales, esta tercera rama del lenguaje contiene aparentemente los nombres de ideas ó de clases artificiales.

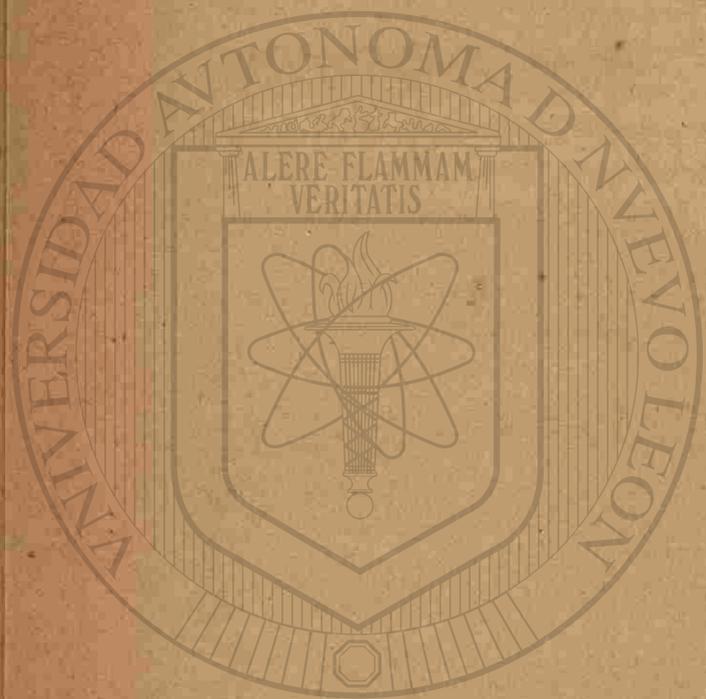
Pero pulso grandes dificultades para dar una exposición clara de las opiniones de Mr. Mill en este asunto, y como el fin que me he propuesto en estas lecciones no consiente la discusión de cuestiones controvertibles, concluyo remitiendo

al lector que desee continuar esta materia á los capítulos IV y VI del IV libro del *Sistema de Lógica* de Mr. Mill, capítulos que tratan de los *Requisitos de un lenguaje filosófico*.

Véanse los "Aforismos concernientes al lenguaje de las ciencias," en la parte final de la *Filosofía de las ciencias inductivas* del Dr. Whewell.

La obra de Thomson *Bosquejo de las leyes del pensamiento* [*Outline of the laws of thought*], contiene observaciones muy interesantes con respecto á la naturaleza general y al uso del lenguaje, §§ 17-31.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
1da. 1626 MONTERREY, MEXICO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CUESTIONES Y EJERCICIOS.

LECCION I.

INTRODUCCIÓN.

1. ¿Cuáles son los significados de una ley de la naturaleza y de una ley del pensamiento?
2. Explíquese la distinción entre la forma del pensamiento y la materia del mismo.
3. ¿En qué sentido se puede llamar la lógica la ciencia de las ciencias?
4. ¿De dónde se deriva el nombre lógica?
5. ¿En qué difiere una ciencia de un arte, y por qué la lógica reviste más bien la forma de una ciencia que la de un arte?
6. ¿Puede decirse que la lógica es necesaria para razonar correctamente, cuando personas que nunca han estudiado lógica razonan, sin embargo, correctamente?

LECCION II.

LAS TRES PARTES DE LA LÓGICA.

1. Menciónense las partes que componen un silogismo.
2. ¿Hasta qué punto es correcto decir que la lógica versa sobre el lenguaje?

3. ¿Cuáles son los tres actos mentales que considera la lógica? ¿Cuál de ellos es especialmente la materia de la ciencia?

4. ¿Se puede establecer exactamente lo que significa una noción, una idea ó un concepto generales?

5. ¿Difieren los nominalistas, realistas y conceptualistas en las opiniones que tienen formadas sobre la naturaleza de una noción general?

6. ¿Cuál es la supuesta cuarta parte de la lógica?

LECCION III.

TÉRMINOS.

1. Defínase un nombre ó término.
2. ¿Qué es un término categoremático?
3. Explíquese la distinción entre un nombre colectivo y uno general.
4. Distínganse los usos colectivo y distributivo de la palabra *todos* en las siguientes oraciones:

(1) Non omnis moriar.

(2) "Todos los hombres encuentran su bien en el de todos los hombres,

Y todos los hombres están unidos en noble hermandad."—*Tennyson*.

(3) Non omnia possumus omnes. (No podemos todos hacer todas las cosas).

5. De los siguientes términos ¿cuáles son abstractos? Acto, ingratitud, hogar, sencillez, introducción, individualidad, verdad, verdadero, fidelidad, amarillo, niñez, libro, azul, intención, razón, racionalidad, equidad.

5. Defínase un nombre negativo é indíquese la señal que puede servir para reconocerlo.

7. Distínganse los términos privativos de los negativos, y cítense ejemplos de términos privativos.

8. Describáanse los caracteres lógicos de los siguientes términos, con las precauciones indicadas en la página 26.

Metrópolis	Consciencia	Secta
Libro	Lord Canciller	Nación
Biblioteca	Reino vegetal	Institución
Gran Bretaña	Brillantez	Luz
César	Peso	Observación
Vacío	Sensación	Lengua
Oro	César	Aire
Primer ministro	Cesarismo	Mentor
Indigestibilidad	Aplicación	Anarquía
Manchester	Individual	Retribución
Reminiscencia	Volumen	Solemnidad
Insignificante	Lenguaje	Entendimiento
Brillante	Atavío	Geología
Independencia	Conformidad	Talante
Pesantez	Oblicuidad	Semejanza
Ilustración	Inmoble	Partida
Sección	Enrique VIII	Nestor
Blancura	Lógica formal	Alejandro

LECCION IV.

AMBIGÜEDAD DE LOS TÉRMINOS.

1. Defínase los términos unívocos y sugiéranse términos que sean perfectamente unívocos.

2. ¿Cuál es el otro nombre con que se designa frecuentemente á los términos equívocos?

3. Distínganse las tres especies de términos ambiguos y cítense ejemplos de cada una de ellas.

4. Distínganse la tres causas que han producido la clase más importante de términos ambiguos, que es la tercera.

5. Explíquese la ambigüedad de uno cualquiera de los siguientes términos, refiriendo cada uno de ellos á su propio origen, é indicando hasta donde sea posible la derivación del significado original de cada uno de los significados separados.

Ministro	Clérigo
Sentido	Sentimiento
Término	Orden
Aire	Volumen
Tierra	Objeto
Ley	Sensación
Arte	Interés
Papel	Lecho
Fin	División

LECCION V.

DOBLE SIGNIFICADO DE LOS TÉRMINOS.

1. Distínganse con mucho cuidado los significados en extensión é intensión de los términos:

Cuadrúpedo, ferrocarril, ser humano, máquina, montaña, miembro del Parlamento.

2. Enumérense los sinónimos de extensión é intensión.

3. ¿Conforme á qué ley está relacionada la cantidad de la extensión con la de la intensión? Demuéstrese que la ley se verifica considerando sucesivamente las siguientes series de términos:

- (1) Fierro, metal, elemento, materia, substancia.
- (2) Materia, materia organizada, animal, hombre.
- (3) Buque, buque de vapor, buque de vapor y de hélice; buque de fierro, de vapor y de

hélice; buque inglés de fierro, de vapor y de hélice.

(4) Libro; libro impreso; diccionario; diccionario latino.

4. ¿Qué diferencia hay entre la connotación y la denotación de un término?

5. Escójanse de la lista de términos dada en las cuestiones relativas á la lección III, cuestión 8ª, los términos que, según la opinión de Mr. Mill, no son connotativos.

6. Dispónganse los siguientes términos en series, como las relativas á la cuestión 3ª, colocando cada término de mayor extensión antes que el de extensión menor, é indíquese cuáles son, en cada una de las series, los términos de mayor y de menor extensión.

Emperador	Animal	Planeta
Preceptor	Disidente	Mamífero
Bautista	Individual	Materia
Timbre	Júpiter	Procurador
Persona	Legislador	Cuadrúpedo
Caballo	Substancia organizada	Ser
Cuerpo celeste	Abogado	Napoleón III
Cristiano	Alejandro	Episcopaliano

LECCION VI.

CRECIMIENTO DEL LENGUAJE.

1. Señálense las generalizaciones ó las especializaciones que han tenido lugar en cada una de las siguientes palabras: Especie, género, clase, orden, rango, Augusto, presidente, relator, utopia, roca, comunes, doctor.
2. Señálense las metáforas que se derivan de las siguientes nociones: peso, rectitud, roca, viento.

3. Distinganase lo mejor que sea posible los significados de los siguientes sinónimos:

Confutación, refutación, mente, inteligencia, recuerdo, reminiscencia, converso, reverso, obverso, inverso, dilación, demora.

4. Fórmese una lista de las palabras derivadas de una cualquiera de las raíces siguientes:

- (1) *Tendere*, tender, como en intención, atención.
- (2) *Ponere*, colocar, como en posición, suposición.
- (3) *Genus*, tribu ó género, como en generación, general.
- (4) *Munus*, don, como en remuneración, común (latín *communis*).
- (5) *Modus*, modo, como en moderado.
- (6) *Scribere*, escribir, como en escriba, inscripción, describir.
- (7) *Capere*, tomar, como en decepción, incipiente.

LECCION VII.

OPINIONES DE LEIBNITZ SOBRE EL CONOCIMIENTO.

1. ¿Cuáles son los caracteres del conocimiento perfecto?
2. Expónganse los caracteres del conocimiento que tenemos de las siguientes nociones ú objetos:

Un silogismo.

Electricidad.

Movimiento.

Un triángulo.

Eternidad.

El peso de la tierra (5,852 trillones de toneladas).

El color del cielo.

3. Explíquese exactamente lo que se entienda por conocimiento *intuitivo*.

LECCION VIII.

PROPOSICIONES.

1. Defínase la proposición y menciónense las partes que la forman.
2. ¿Cómo se clasifican las proposiciones?
3. ¿Cuáles son las cuatro especies de proposiciones categóricas y cuáles son sus símbolos?
4. ¿En qué clases se colocan las proposiciones singulares é indefinidas?
5. Ennumérense los signos más usuales de la cantidad de una proposición.
6. ¿Qué son proposiciones modales según las ideas de los lógicos antiguos, y qué son proposiciones modales según Thomson?
7. ¿Cómo considera el lógico á las proposiciones desde el punto de vista de su verdad ó falsedad?

LECCION IX.

OPOSICIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

1. Establézcase la cantidad del sujeto y del predicado en cada una de las cuatro proposiciones **A, E, I, O**.
2. Escójanse de entre las proposiciones siguientes pares de contrarias, contradictorias, subalternas y subcontrarias:

- (1) Algunos elementos son conocidos.
- (2) Ningún elemento es conocido.
- (3) Todos los elementos son conocidos.
- (4) No todos los elementos son conocidos.

- (5) Algunos elementos son no conocidos.
- (6) Todos los elementos son no conocidos.

3. ¿Qué proposiciones son verdaderas, falsas ó dudosas,

- (1) cuando **A** es falsa, (3) cuando **I** es falsa,
- (2) cuando **E** es falsa, (4) cuando **O** es falsa?

4. Pruébese por medio de las proposiciones contradictorias que no pueden ser á la par falsas las subcontrarias.

5. Demuéstrese por medio de las proposiciones subcontrarias que las proposiciones contrarias pueden ser ambas falsas.

6. ¿Qué cantidad se debe asignar á cada una de las proposiciones siguientes:

- (1) Saber es poder.
- (2) Las nebulosas son cuerpos materiales.
- (3) La luz es la vibración de un éter.
- (4) Los hombres son más dignos de confianza que lo que se piensa.
- (5) Los chinos son industriosos.

7. ¿Por qué es deseable en una controversia el refutar una aserción por medio de su contradictoria y no por medio de su contraria?

LECCION X.

CONVERSIÓN É INFERENCIA INMEDIATA.

- 1. Defínanse la inferencia y la conversión.
- 2. ¿A qué se llama proposición conversa y á qué directa?
- 3. Establézcanse las reglas de la conversión válida.
- 4. Menciónense las diferentes especies de conversión.
- 5. ¿Por medio de qué procedimiento se pasa de cada una de las proposiciones siguientes á la inmediata?

- (1) Ningún conocimiento es inútil.
- (2) Ninguna cosa inútil es conocimiento.
- (3) Todo conocimiento es no inútil.
- (3) Todo conocimiento es útil.
- (5) Lo que no es útil no es conocimiento.
- (6) Lo que es inútil no es conocimiento.
- (7) Ningún conocimiento es inútil.

6. Dense las proposiciones que se oponen lógicamente á la siguiente, y la conversa de su contradictoria:

“No llegará á ser rico quien no trabaja.”

7. Aplíquese la concepción negativa á la proposición “Todos los hombres son falibles;” conviértase en seguida y hágase ver que el resultado es la contrapositiva de la primitiva.

8. Clasifíquense las proposiciones adjuntas en los cuatro grupos siguientes:

- a. Las que pueden inferirse de (1).
- b. Aquellas de las que se puede inferir la (1).
- c. Las que no contradicen á (1), pero que no pueden inferirse de ella.
- d. Las que contradicen á (1).

- (1) Todos los actos justos son convenientes.
- (2) Ningún acto conveniente es injusto.
- (3) Ningún acto justo es inconveniente.
- (4) Todos los actos inconvenientes son injustos.
- (5) Algunos actos injustos son inconvenientes.
- (6) Ningún acto conveniente es justo.
- (7) Algunos actos inconvenientes son injustos.
- (8) Todos los actos convenientes son justos.
- (9) Ningún acto inconveniente es injusto.
- (10) Todos los actos injustos son inconvenientes.
- (11) Algunos actos inconvenientes son injustos.
- (12) Algunos actos convenientes son justos.
- (13) Algunos actos justos son convenientes.
- (14) Algunos actos injustos son convenientes.

LECCIONES VIII, IX Y X.

EJEMPLOS DE PROPOSICIONES.

El lector fijará el carácter lógico de cada una de las proposiciones siguientes; tiene que establecer si cada una de esas proposiciones es afirmativa ó negativa; universal, particular, singular ó indefinida; pura ó modal, exclusiva ó exceptiva, etc.; cuando se formule de un modo irregular la proposición, tiene que reducirla al orden lógico; tiene entonces que convertir la proposición y sacar de ella inferencias inmediatas por los procedimientos que le sean aplicables.

- (1) Todos los pájaros tienen plumas.
- (2) Ningún reptil tiene plumas.
- (3) Las estrellas fijas son luminosas por sí mismas.
- (4) La felicidad perfecta es imposible.
- (5) Cada individuo sostiene que la vida es preciosa.
- (6) No todos los dislates son prueba de ignorancia.
- (7) Algunos de los libros más valiosos rara vez son leídos.
- (8) Se burla de las cicatrices el que nunca ha sido herido.
- (9) Los metales se ablandan cuando se calientan.
- (10) Ni uno solo de los griegos se escapó en las Termópilas.
- (11) Pocos son los que á sí mismos se conocen.
- (12) El que así ama la instrucción ama el conocimiento.
- (13) Nada de lo que equivocadamente se toma como virtud es inofensivo.

- (14) Algunos de nuestros músculos obran sin la volición.
- (15) Todos los metales son buenos conductores del calor.
- (16) La fama no es planta que crece en el suelo de los mortales.
- (17) Sólo los bravos son dignos de la belleza.
- (18) No es libre quien no tiene imperio sobre sí mismo.
- (19) Sólo la verdad es hermosa.
- (20) Los malos han de caer por su propia maldad.
- (21) Peligrosas son todas las cosas indecorosas.
- (22) No hay ninguna belleza acabada que no tenga alguna singularidad en la proporción.
- (23) Es un pobre centro de las acciones del hombre, el hombre mismo.
- (24) La misericordia perdona á los que matan, exceptuando á los asesinos.
- (25) *Non omnis moriar.*
- (26) Un regimiento se compone de dos batallones.
- (27) Es una crueldad abrumar al caído.
- (28) No todo yerro es censurable.
- (29) Los cuadrúpedos son vertebrados.
- (30) No son muchos los metales que son quebradizos.
- (31) Muchos son los hombres de mérito que son desdichados.
- (32) Las amalgamas son ligas de mercurio.
- (33) Un metal por lo menos es líquido.
- (34) Los talentos se emplean á menudo mal.
- (35) Algunos paralelogramos tienen sus lados adyacentes iguales.

- (36) La Gran Bretaña es una isla.
 (37) Rómulo y Remo fueron gemelos.
 (38) Un hombre es un hombre.
 (39) Dios es todo misericordia.
 (40) Cada quien es un buen juez de sus propios intereses.
 (41) Todos los paralelogramos tienen sus ángulos opuestos iguales.
 (42) La familiaridad engendra el menosprecio.
 (43) Nadie es siempre feliz.
 (44) Muchos cabitos hacen un cirio pascual.

LECCION XI.

ANÁLISIS LÓGICO DE LAS ORACIONES.

1. ¿En qué difiere el predicado gramatical del lógico?
2. ¿Cómo se distingue una oración compuesta de una compleja, y cómo se distinguen las proposiciones coordinadas de las subordinadas?
3. Enumérense las expresiones que pueden formar:

- | | |
|-------------------|------------------|
| (1) Un sujeto. | (4) Un objeto. |
| (2) Un atributo. | (5) Un adverbio. |
| (3) Un predicado. | |

4. Examínense las siguientes oraciones, establézcase cuáles son compuestas y cuáles complejas, é indíquense las proposiciones coordinadas ó las subordinadas.

- (1) Feliz aquel que encuentra la sabiduría y que gana el conocimiento.
- (2) Siendo el calor movimiento se puede convertir en fuerza mecánica.
- (3) Ceres, Pálas, Juno y Vesta son planetas secundarios ó asteroides.

- (4) El conocimiento viene, mas la sabiduría tarda en venir.
- (5) La fortuna vende á menudo al vivo de genio lo que da al que sabe esperar.
- (6) El orgullo que come de la vanidad cena del desprecio.
- (7) La naturaleza está á menudo oculta, algunas veces vence, rara vez está extinta.
- (8) Nadie puede estar sano sin el ejercicio, ni el cuerpo natural, ni el político.
- (9) Es imposible amar y ser sabio.
- (10) Aun cuando fueron dioses, como hombres murieron.
- (11) El que no es industrioso envidia al que lo es.
- (12) Sois mis amigos si hacéis todo lo que yo os ordene.—San Juan, XV, 14.
- (13) La sabiduría que está en los cielos es pura primeramente y después apacible, suave y fácil de ablandar por medio del ruego, llena de misericordia y de ricos frutos, sin parcialidad y sin hipocresía.—San Jacobo, III, 17.

5. Analícese en la forma de esquema ó de diagrama una cualquiera de las oraciones siguientes:

- (1) El primer aforismo del *Novum organum* de Bacon.
- (2) Algunos juicios sólo explican el sujeto de los mismos, tienen por predicado un concepto implicado completamente en el sujeto, para todo el que conoce y puede definir su naturaleza.

- (36) La Gran Bretaña es una isla.
 (37) Rómulo y Remo fueron gemelos.
 (38) Un hombre es un hombre.
 (39) Dios es todo misericordia.
 (40) Cada quien es un buen juez de sus propios intereses.
 (41) Todos los paralelogramos tienen sus ángulos opuestos iguales.
 (42) La familiaridad engendra el menosprecio.
 (43) Nadie es siempre feliz.
 (44) Muchos cabitos hacen un cirio pascual.

LECCION XI.

ANÁLISIS LÓGICO DE LAS ORACIONES.

1. ¿En qué difiere el predicado gramatical del lógico?
2. ¿Cómo se distingue una oración compuesta de una compleja, y cómo se distinguen las proposiciones coordinadas de las subordinadas?
3. Enumérense las expresiones que pueden formar:

- | | |
|-------------------|------------------|
| (1) Un sujeto. | (4) Un objeto. |
| (2) Un atributo. | (5) Un adverbio. |
| (3) Un predicado. | |

4. Examínense las siguientes oraciones, establézcase cuáles son compuestas y cuáles complejas, é indíquense las proposiciones coordinadas ó las subordinadas.

- (1) Feliz aquel que encuentra la sabiduría y que gana el conocimiento.
- (2) Siendo el calor movimiento se puede convertir en fuerza mecánica.
- (3) Ceres, Pálas, Juno y Vesta son planetas secundarios ó asteroides.

- (4) El conocimiento viene, mas la sabiduría tarda en venir.
- (5) La fortuna vende á menudo al vivo de genio lo que da al que sabe esperar.
- (6) El orgullo que come de la vanidad cena del desprecio.
- (7) La naturaleza está á menudo oculta, algunas veces vence, rara vez está extinta.
- (8) Nadie puede estar sano sin el ejercicio, ni el cuerpo natural, ni el político.
- (9) Es imposible amar y ser sabio.
- (10) Aun cuando fueron dioses, como hombres murieron.
- (11) El que no es industrioso envidia al que lo es.
- (12) Sois mis amigos si hacéis todo lo que yo os ordene.—San Juan, XV, 14.
- (13) La sabiduría que está en los cielos es pura primeramente y después apacible, suave y fácil de ablandar por medio del ruego, llena de misericordia y de ricos frutos, sin parcialidad y sin hipocresía.—San Jacobo, III, 17.

5. Analícese en la forma de esquema ó de diagrama una cualquiera de las oraciones siguientes:

- (1) El primer aforismo del *Novum organum* de Bacon.
- (2) Algunos juicios sólo explican el sujeto de los mismos, tienen por predicado un concepto implicado completamente en el sujeto, para todo el que conoce y puede definir su naturaleza.

LECCION XII.

LOS PREDICABLES, ETC.

1. Defínase cada uno de los cinco predicables.
2. ¿En qué sentido se puede decir que el género es parte de la especie, y en qué sentido que la especie es parte del género?
3. Escójanse entre los términos dados en las cuestiones relativas á la lección V, los que sean nombres de géneros de especies, de géneros sumos, de especies ínfimas con respecto á los demás términos.
4. Explíquense las expresiones *sui generis*, homogéneo, heterogéneo, género sumo, especie ínfima, árbol de Porfirio.
5. Menciónense una propiedad y un accidente de cada una de las clases siguientes: círculo, planeta, pájaro, miembro del parlamento, animal rumiante.
6. ¿Cuáles son las reglas de una división lógica correcta?
7. El primer nombre de cada una de las siguientes series de términos es el de una clase que se tiene que dividir y subdividir, de manera que incluya, según las leyes de la división lógica, todas las clases secundarias adjuntas.

[1] <i>Pueblo.</i>	[2] <i>Triángulo.</i>	[3] <i>Razonamiento.</i>
Estado seglar	Equiángulo	Inducción (Imperfecta)
Extranjeros	Isósceles	Deducción
Súbditos naturalizados	Rectángulo	Inferencia mediata
Pares	Escaleno	Inducción
Súbditos nacidos en el Reino Unido	Obtusángulo	Silogismo hipotético
Clero		Silogismo disyuntivo.
Baronets		
Comunes		

8. Divídase una cualquiera de las clases siguientes: gobiernos, ciencias, términos lógicos, proposiciones.
9. ¿En qué consiste una definición lógica?
10. ¿Cuáles son las reglas de la definición correcta?
11. ¿Qué reglas quebrantan las definiciones siguientes?

- (1) La vida es el conjunto de las funciones vitales.
- (2) El género es la parte material de la especie.
- (3) La conversión ilativa es aquella en la que se puede inferir de la verdad de la proposición directa la de la conversa.
- (4) Las substancias minerales son las que no pueden haber sido producidas por los poderes vitales.
- (5) Un triángulo equilátero es aquel que tiene iguales tanto los lados como los ángulos.
- (6) Un triángulo acutángulo es el que tiene un ángulo agudo.

LECCION XIII.

CONSIDERACIONES DE DESCARTES Y PASCAL SOBRE EL MÉTODO.

- (1) ¿Cuál es el uso de las definiciones nominales?
- (2) ¿Cómo deben emplearse las definiciones á fin de evitar la confusión?
- (3) ¿Hasta qué punto se puede decir que estamos en libertad de usar un nombre cualquiera para un objeto cualquiera?
- (4) ¿Cuál es, según Pascal, el verdadero método para evitar el error?
- (5) ¿Cómo sabemos qué significados tienen las palabras que no pueden definirse?
- (6) Cítense ejemplos de palabras que puedan definirse y de palabras que no puedan ser definidas.

(7) Formúlense las cinco reglas que sobre el Método se exponen en la lógica de Port Royal.

(8) Explíquense las reglas de Descartes para alcanzar la verdad.

LECCION XIV.

LEYES DEL PENSAMIENTO.

1. Establézcanse las tres leyes fundamentales del pensamiento y aplíquense en seguida á las nociones siguientes:

- (1) Materia, orgánica, inorgánica.
- (2) Ondulación, polarizada, no-polarizada.
- (3) Figura, rectilínea, curvilínea.

2. ¿Es erróneo aseverar que los animales no pueden ser á la vez vertebrados é invertebrados, cuando se ve que algunos animales son vertebrados y otros no lo son?

3. ¿Cuáles de los términos: luz, pleno, ganancia, calor, disminución, pérdida, obscuridad, frío, aumento, vacío, son negativos y cuáles los opuestos de estos términos?

4. ¿Cómo se aplica el dictum de Aristóteles á los argumentos siguientes?

- (1) La plata es un buen conductor de la electricidad; pues todos los metales son buenos conductores.
- (2) Los cometas no están desprovistos de peso; pues se componen de materia y ésta tiene peso.

LECCION XV.

SILOGISMO: SUS REGLAS.

1. Distingase la inferencia mediata de la inmediata.
2. ¿Cómo se define el silogismo y cuáles son sus sinónimos?
3. ¿Cuáles son las seis reglas principales y las dos subordinadas del silogismo?
4. Señálense sucesivamente en los siguientes silogismos la conclusión, el término medio, el término mayor, el término menor, la premisa mayor y la menor, observando precisamente el orden indicado.

- (1) Todos los hombres son falibles;
Todos los reyes son hombres;
Luego todos los reyes son falibles.
- (2) El platino es un metal;
Todos los metales se combinan con el oxígeno;
Luego el platino se combina con el oxígeno.
- (3) Los hotentotes son susceptibles de educación; pues los hotentotes son hombres, y todos los hombres son susceptibles de educación.

5. Explíquese cuidadosamente lo que quiere decir término medio no distribuido.

LECCION XVI.

MODOS Y FIGURAS DEL SILOGISMO.

1. Menciónense las reglas que infringen los siguientes modos, sin tener en consideración la figura á que pertenezcan:

AIA, EEI, IEA, IOI, IIA, AEI.

2. Escribanse los 64 modos posibles del silogismo y bórrense los 53 no válidos.

3. Señálense las figuras en las que las siguientes premisas dan una conclusión válida:

AA, AI, EA, OA.

4. ¿En qué figuras son válidos **IEO** y **EIO**?

5. ¿A qué modos pertenecen los siguientes silogismos? Dispónganse en un orden lógico correcto.

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| (1) Algunas Ys son Zs. | (2) Todas las Zs son Ys. |
| Ninguna X es Y. | Ninguna Y es X. |
| Algunas Zs son no X. | Ninguna Z es X. |

(3) Ningún pescado da de mamar á su pequeñuelo;

La ballena da de mamar á su pequeñuelo;
Luego la ballena no es pescado.

6. ¿Qué conclusiones se inferen de las siguientes premisas?

- (1) Algunos animales anfibios son mamíferos.
Todos los mamíferos son vertebrados.
- (2) Todos los planetas son cuerpos celestes.
Ningún planeta es luminoso por sí mismo.
- (3) Los mamíferos son cuadrúpedos.
Ningún pájaro es cuadrúpedo.
- (4) Los animales rumiantes no son carnívoros.
El león es carnívoro.

7. Muéstrese por medio de ejemplos que premisas falsas pueden dar una conclusión verdadera.

8. Súplanse premisas para las conclusiones siguientes:

- (1) Algunos lógicos no son grandes razonadores.
- (2) Los anillos de Saturno son cuerpos materiales.

(3) En toda democracia existe un partido en favor del gobierno.

(4) Todas las estrellas fijas obedecen á la ley de la gravitación.

LECCION XVII.

EL SILOGISMO: REDUCCIÓN.

1. Recítense y explíquense los versos nemónicos: Barbara, Celarent, etc.

2. Constrúyanse silogismos en cada uno de los modos siguientes: Cesare, Festino, Darapti, Datisi, Ferison, Camenes, Fesapo, designando los términos mayor, medio y menor, por X, Y, Z, respectivamente.

3. ¿Cuál es el uso de la reducción?

4. Pruébese que las premisas siguientes no pueden dar una conclusión universal:

EI, IA, OA, IE.

5. Pruébese que la tercera figura debe tener una premisa menor afirmativa y una conclusión particular.

6. Redúzcanse los modos Cesare y Camenes por medio de la reducción indirecta ó Reductio ad Impossibile.

LECCION XVIII.

SILOGISMOS IRREGULARES Y COMPUESTOS.

1. Expóngase el significado de cada uno de los términos: entimema, prosilogismo, episilogismo, epiquerema, sorites.

2. Póngase un ejemplo de un silogismo en el que haya dos prosilogismos.

3. Constrúyase un sorites de cuatro premisas y resuélvase en silogismos distintos.

4. ¿A qué reglas debe conformarse un sorites?

5. El lector analizará los siguientes argumentos, descubrirá cuáles son falsos é indicará las reglas del silogismo que quebrantan; si el argumento fuera válido tiene que señalar la figura y el modo á que pertenece, exponerlo en una forma lógica correcta, y en caso de que pertenezca á una figura imperfecta se tendrá que probar por reducción á la primera figura. Los seis primeros ejemplos se dispondrán tanto en el orden extensivo como en el intensivo.

1. Sólo los mortales son hombres,
Los monarcas son hombres;
Luego los monarcas son mortales.
2. La deformidad personal es un mal infringido por la naturaleza,
La ignominia no es un mal infringido por la naturaleza;
Luego la deformidad personal no es ignominia.
3. Algunos hombres de Estado son también autores; pues tales son Mr. Gladstone, Lord Derby, Lord Russel y Sir G. C. Lewis.
4. La explosión debe de haber sido causada por la pólvora; pues ninguna otra cosa podía poseer la fuerza suficiente.
5. Todos debieran ser moderados; pues el exceso origina enfermedades.
6. Bienaventurados los misericordiosos, porque ellos alcanzarán misericordia.
7. Como casi todos los órganos del cuerpo tienen un uso conocido, el spleen debe tener algún uso.
8. Cogito, ergo sum.
9. Algunos hombres especulativos no son dig-

nos de confianza; pues son unos insensatos y ningún insensato es digno de confianza.

10. Ningún perezoso puede ser historiador distinguido; luego Hume, Hallam, Macaulay y Grote deben de haber sido industriosos.
11. El parco en azotar aborrece á su hijo; luego el padre que ama á su hijo no debe ser parco en azotar.
12. Los cometas se componen de una materia pesada; pues de otro modo no obedecerían á la ley de la gravitación.
13. El litio es un elemento; pues es un álcali que produce una substancia que es un metal, el que es un elemento.
14. Los seres racionales son responsables de sus acciones; como los brutos no son racionales, están, de consiguiente exentos de responsabilidad.
15. Una proposición singular es una universal; pues se aplica á todo el sujeto.
16. Debe promoverse todo lo que tienda á apartar al espíritu de ocupaciones bajas; la instrucción clásica logra este propósito, pues nos enseña á gustar los goces intelectuales; luego esa instrucción debe promoverse.
17. Bacon fué un grande abogado y un gran hombre de Estado; y como también fué un gran filósofo, podemos inferir que un filósofo cualquiera puede ser un grande abogado y un gran hombre de Estado.
18. Deben evitarse los camaradas inmorales; pero algunos camaradas inmorales son

inteligentes, así es que deben evitarse algunas personas inteligentes.

19. El estudio matemático mejora sin duda la facultad de razonar; mas como el estudio de la lógica no es un estudio matemático, podemos inferir que no mejora la facultad de razonar.

20. Todo hombre sincero reconoce el mérito en un rival; no todos los hombres ilustrados proceden de este modo; de consiguiente, no todos los hombres ilustrados son sinceros.

LECCION XIX.

ARGUMENTOS CONDICIONALES.

1. ¿Cuáles son las diferentes especies de proposiciones condicionales y por medio de qué signos se reconocen?
2. ¿Cuáles son las reglas del silogismo hipotético?
3. ¿A qué falacias categóricas corresponden las infracciones de esas reglas?
4. Escójanse de entre los argumentos siguientes los que sean válidos, y redúzcanse á la forma categórica y explíquese la falacia en los restantes.

- (1) Si la tierra está mojada, ha llovido; mas la tierra no está mojada; luego no ha llovido.
- (2) Si ha llovido, el suelo está mojado; mas no ha llovido; luego el suelo no está mojado.
- (3) Si ha llovido, el suelo está mojado; el suelo está mojado; luego ha llovido.
- (4) Si el suelo está mojado, ha llovido; mas ha llovido; luego el suelo está mojado.

N. B. En estos, así como en los demás ejemplos lógicos, el estudiante debe argüir fundándose sólo en las premisas y no en los conocimientos que tenga sobre la materia de las argumentaciones.

5. Hágase ver que los cánones del silogismo pueden revestir indiferentemente la forma hipotética ó la categórica.

6. Expóngase la siguiente argumentación bajo la forma de un argumento disyuntivo ó dilemático, y menciónese la clase á que pertenece.

Si la pena es fuerte será breve; y si es duradera será ligera; de consiguiente se debe sufrir con paciencia.

LECCIONES XX Y XXI.

FALACIAS.

1. Clasifíquense las falacias.
2. Explíquense las siguientes expresiones:

A dicto secundum quid ad dictum simpliciter; ignoratio elenchi; argumentum ad hominem; argumentum ad populum; petitio principii; circulus in probando; non sequitur; post hoc ergo propter hoc.

3. ¿Qué es *argüir en un círculo*, y qué es un epíteto que pide la cuestión?
4. ¿Qué diferencia se puede producir en el significado de la siguiente oración mudando el acento?
"No se cree generalmente que el descubrimiento de Newton sobre la gravitación haya sido anticipado de ninguna manera por varios filósofos ingleses y holandeses."
5. ¿A qué tergiversaciones dan lugar las oraciones siguientes?

- (1) Fué á Londres en tren expreso y después á Brighton.
 (2) ¿Pronunció vd. un discurso largo en la asamblea?
 (3) ¿Cuánto es cinco veces siete y nueve?

EJEMPLOS VARIOS.

LECCIONES DE LA IX Á LA XXI.

Los siguientes ejemplos consisten en argumentos, unos verdaderos y falsos otros. El lector los tratará como sigue:

1. Si el ejemplo no está en una forma lógica simple y completa, debe completarle y darle la forma más apropiada.
2. Deberá establecer si el argumento es válido ó sofisticado.
3. Deberá indicar el nombre exacto del argumento ó de la falacia, según sea el caso.
4. Si el argumento fuere un silogismo categórico, deberá reducirlo á la primera figura.
5. Si fuera hipotético, lo expondrá en la forma categórica.
21. Sólo las substancias elementales son metales. El fierro es un metal; luego es una substancia elemental.
22. Ningún ateniense pudo haber sido ilota; pues todos los ilotas eran esclavos, y todos los atenienses eran libres.
23. Aristóteles debe de haber sido un hombre de una asiduidad extraordinaria; pues sólo un hombre que tuviera esta asiduidad pudo haber producido las obras de Aristóteles.
24. Nada hay mejor que la sabiduría; el pan seco es mejor que nada; de consiguiente, el pan seco es mejor que la sabiduría.
25. Pitt no fué un ministro grande y útil; pues aun cuando pudo haberlo sido llevando á efecto las doctrinas de Adam Smith sobre el libre cambio, no llevó á efecto esas doctrinas.
26. Sólo los virtuosos son verdaderamente nobles; algunas

personas llamadas nobles no son virtuosas; luego algunas personas llamadas nobles no son verdaderamente nobles.

27. La Irlanda es perezosa, y de consiguiente se muere de hambre; se muere de hambre y en consecuencia se rebela.

28. Se ha demostrado que la lógica tal como la cultivaron los escolásticos fué un estudio infructuoso; de consiguiente, la lógica tal como se cultiva hoy día debe ser también un estudio infructuoso.

29. ¿Es una piedra un cuerpo? Sí. ¿Es un animal un cuerpo? Sí. ¿Es vd. un animal? Me parece. Ergo, siendo vd. un cuerpo es vd. una piedra.—*Luciano*.

30. Si vosotros fuerais los hijos de Abraham, ejecutaríais las obras de Abraham.—Juan, VIII, 39.

31. El que es de Dios, oye sus palabras; en consecuencia, vosotros no las habéis oído porque no sois hijos de Dios.—Juan, VIII, 47.

32. Mahoma fué un sabio legislador; pues estudió el carácter de su pueblo.

33. Todos desean la virtud, porque todos desean la felicidad.

34. Su debilidad de carácter se pudo haber inferido de su predilección por los favoritos; pues todos los príncipes débiles tienen este defecto.—*De Morgan*.

35. Es bravo el que domina sus pasiones; el que resiste á la tentación domina sus pasiones; de modo que el que resiste á la tentación es bravo.

36. No siempre debe condenarse el suicidio; pues no es otra cosa sino la muerte voluntaria, y ésta la han abrazado con júbilo muchos de los hombres más grandes de la antigüedad.

37. Puesto que todos los metales son elementos, los metales más raros deben ser los elementos más raros.

38. El tren expreso solo no para en estación; y como el último tren no paró, debió haber sido el tren expreso.

39. La condonación de contribuciones que hizo Pitt fué

benéfica; las contribuciones condonadas por Pitt fueron indirectas; en consecuencia, la condonación de contribuciones indirectas es benéfica.

40. Los libros son una fuente á la par de instrucción y de entretenimiento; una tabla de logaritmos es un libro; de consiguiente es una fuente á la par de instrucción y de entretenimiento.

41. Todo el que mata intencionalmente á otro debe sufrir la pena de muerte; en consecuencia, un soldado que mata á su enemigo debe sufrir la pena de muerte.

42. Los proyectistas no deben inspirar confianza; éste individuo ha formado un proyecto; de consiguiente no debe inspirar confianza.

43. Pocas ciudades del Reino Unido tienen más de 300,000 habitantes, y como todas estas ciudades deben de estar representadas por tres miembros en el Parlamento, es evidente que pocas ciudades deben tener tres representantes.

44. Todas las obras de Shakespeare no pueden ser leídas en un día; de consiguiente, siendo el drama "Hamlet" una de las obras de Shakespeare, no podrá ser leída en un día.

45. En materia de moral no podemos estacionarnos; de consiguiente, el que no progresa seguramente retrocede.

46. El pueblo de esta comarca sufre por el hambre, y como vd. es uno de los del pueblo de la comarca, debe sufrir por el hambre.

47. Las substancias que son más ligeras que el agua flotan en ella; los metales que pueden flotar en el agua son el potasio, el sodio, el litio, etc., luego el potasio, el sodio, el litio, etc., son más ligeros que el agua.

48. Las leyes de la naturaleza se deben establecer por la deducción, la traducción ó la inducción; mas los dos primeros son insuficientes para el objeto propuesto; luego las leyes de la naturaleza se deben establecer por la inducción.

49. Un escritor de mérito debe ser ó muy diligente ó de mucho talento; Gibbon era muy diligente; de consiguiente, no tenía mucho talento.

50. Usted no es lo que yo soy; yo soy un hombre; luego vd. no es un hombre.

51. El que tiene acciones en una lotería es seguro que gana un premio; y como yo tengo acciones en una lotería, estoy seguro de ganar un premio.

52. El oro y la plata son riqueza; y de consiguiente la disminución por la exportación del oro y de la plata existentes en la comarca, es la disminución de la riqueza de la comarca.

53. Las personas demasiado crédulas no deben ser creídas nunca; y como los antiguos historiadores fueron en muchos casos demasiado crédulos, no deben ser creídos nunca.

54. Algunos compuestos minerales no se descomponen por el calor; todas las substancias orgánicas se descomponen por el calor; luego ninguna substancia orgánica es un compuesto mineral.

55. Todas las escuelas que excluyen la religión son irreligiosas. Las escuelas no afiliadas á ninguna secta no toleran la enseñanza de credos religiosos; en consecuencia son irreligiosas.

56. La noche debe ser la causa del día; pues invariablemente le precede.

57. Los antiguos griegos produjeron en elocuencia y filosofía las obras maestras más grandes; los lacedemonios fueron griegos antiguos; luego produjeron en elocuencia y filosofía las obras maestras más grandes.

58. Todos los hombres presumidos son despreciables; este hombre por consiguiente es despreciable, pues presume que sus opiniones son correctas.

59. Si una substancia es sólida posee elasticidad, y lo propio pasa si es líquida ó gaseosa; pero todas las substancias son ó sólidas, ó líquidas, ó gaseosas; luego todas las substancias poseen elasticidad.

60. Si las píldoras de Pill tienen algún valor, los que las tomen mejorarán de salud; ahora bien, un amigo mío que las ha tomado ha mejorado de salud; luego tienen algún valor.

61. El que llama á vd. hombre, dice la verdad; el que llama á vd. mentecato llama á vd. hombre; luego el que llama á vd. mentecato dice la verdad.

62. El que está más hambriento come más; el que come menos está más hambriento; luego el que come menos come más.

62. Lo que produce la intoxicación se debe prohibir; el uso de los licores espirituosos causa la intoxicación; luego debe prohibirse el uso de los licores espirituosos.

64. Lo que comemos crece en los campos; vd. come tortas de pan; luego las tortas de pan crecen en los campos.

65. Si la luz consiste en partículas materiales, debe tener cantidad de movimiento; no puede, pues, consistir en partículas materiales, pues no tiene cantidad de movimiento.

66. Todo lo que es moralmente recto lo permite la ley; la satisfacción de los placeres es permitida por la ley; luego la satisfacción de los placeres es moralmente recta.

67. Todos los árboles del parque producen una sombra espesa; éste es uno de ellos; luego produce una sombra espesa.

68. Todos los cuerpos visibles brillan por su propia luz ó por la luz que reflejan. La luna no brilla por su luz propia; luego brilla por luz reflejada; pero el sol brilla por su luz propia; luego no puede brillar por la luz reflejada.

69. La honradez merece recompensa; un negro es uno de nuestros semejantes; luego un negro honrado es uno de nuestros semejantes que merece recompensa.

70. Casi todos los satélites giran alrededor de sus planetas de Occidente á Oriente; la luna es un satélite; de consiguiente, gira alrededor de su planeta de Occidente á Oriente.

71. La Italia es una nación católica y abundan en ella los mendigos; la Francia es también una nación católica, y por consecuencia en ella abundan los mendigos.

72. Toda ley es ó inútil ó causa daño á determinadas personas; ahora bien, una ley que es inútil se debe abolir; y toda

ley que cause daño debe ser también abolida; por consecuencia se deben abolir todas las leyes.

73. El fin de una cosa es su perfección; la muerte es el fin de la vida; luego la muerte es la perfección de la vida.

74. Cuando se oye decir que todas las gentes rectas son felices, no se puede menos que exclamar: ¡Qué! ¿debemos pensar que todas las gentes infelices que vemos no son rectas?

75. Para ayudar á una persona á fin de que obtuviera un empleo que desea, le propuse me diera cierta cantidad de dinero; ayudar á una persona es hacerle un bien, y ninguna regla de moralidad prohíbe que se haga un bien; luego ninguna ley de moralidad prohíbe que reciba la consabida suma por ayudar á esa persona.

76. Los animales rumiantes son los que tienen la pezuña hendida y habitualmente tienen cuernos; el animal extinguido que dejó estampado de este modo su pie tenía la pezuña hendida; luego era un animal rumiante y tenía cuernos. Además, como ningún animal carnívoros es rumiante, no puede haber sido animal carnívoros.

77. Debemos ó satisfacer nuestras propensiones viciosas ó resistirlas; el primer modo de obrar nos hace caer en la miseria y en el pecado; el segundo exige la abnegación de sí mismo; luego, ó debemos caer en la miseria y en el pecado, ó practicar la abnegación de nosotros mismos.

78. El albañil que ejecuta obras de piedra, sale beneficiado por la unión de los albañiles; el que ejecuta obras de ladrillo por la unión de los albañiles que ejecutan estas obras; el sombrerero por la unión de los sombrereros; en resumen, cada giro industrial sale beneficiado por la unión de los individuos del mismo gremio; por consecuencia, es evidente que si todos los trabajadores se unen en sociedades, todos saldrán con esto beneficiados.

79. Todo fin moral requiere medios racionales para alcanzarlo; estos medios consisten en el establecimiento de leyes; y como la felicidad es el fin moral del hombre, se sigue que

para el logro de la felicidad es menester el establecimiento de leyes.

80. El que sabe nadar no debe perder la esperanza de volar; pues nadar es volar en un fluido más denso, y volar es nadar en un fluido más ligero.

81. Si los Helvetii atravesaban el país de los Squani, estaban seguros de encontrar varias dificultades; y si atravesaban la provincia romana, se exponían al peligro de la oposición de César; pero estaban obligados á seguir uno ú otro camino; en consecuencia, estaban seguros de encontrar varias dificultades ó de quedar expuestos á la oposición de César.—*De Bello Gallico*, libro I, 6.

82. Las riquezas son para que se gasten, y el gasto para la honra y las buenas acciones; por consiguiente se debe limitar el dispendio por el valor de la ocasión.

83. Si la luz no se refracta cerca de la superficie de la luna, no puede haber crepúsculos; pero si la luna no tiene atmósfera, la luz no se refracta cerca de la superficie lunar; por consiguiente, si la luna no tiene atmósfera no puede haber crepúsculos.

84. La preservación de la sociedad requiere el cambio, todo lo que requiere el cambio requiere la valuación equitativa de la propiedad; esta valuación requiere la adopción de una común medida; por consiguiente, la preservación de la sociedad requiere la adopción de una común medida.

85. El hecho de que hayan sido creadas las diferentes especies de brutos para que unos se coman á los otros, prueba que el hombre ha sido designado para comérselos.

86. Mientras más correcta es la lógica, con tanta mayor certeza será errónea la conclusión si las premisas son falsas. Por consiguiente, cuando las premisas sean enteramente inciertas, el mejor lógico es la guía menos segura.

87. Si pudiéramos confiar en que nuestros gobernantes velaran por los intereses más caros de sus súbditos, la monarquía sería la mejor forma de gobierno; pero no podemos te-

ner esa confianza; luego la monarquía no es la mejor forma de gobierno.

88. Si los hombres fueran prudentes, obrarían moralmente por su propio bien; si benévolos, por el bien ajeno. Pero muchos hombres no obran moralmente ni por su propio bien ni por el ajeno; por consiguiente, estos hombres no son prudentes ó benévolos.

89. El que hace la guerra por mandamiento del magistrado, hace lo que para un cristiano es legal; los suizos en el servicio francés y los ingleses en el americano, hicieron la guerra por mandamiento del magistrado; por consiguiente, hicieron lo que para un cristiano es legal.—*Whately*.

90. Un hombre que no tiene ninguna virtud siempre envidia la virtud en los demás; pues el espíritu humano ó se alimenta con su bien propio ó con el mal ajeno; y á quien falte el bien propio se alimentará con el mal ajeno.

91. El objeto de la guerra es una paz duradera; de consiguiente, los mejores pacificadores son los soldados.

92. La confianza en las promesas es necesaria en el comercio social; pues sin ella la mayor parte de nuestra conducta dimanaría del azar. Mas no podría haber confianza en las promesas, si los hombres no estuvieran obligados á cumplirlas; por consiguiente, la obligación de cumplir las promesas es esencial á los mismos fines y en el mismo grado.

93. Si los que tienen tavernas están dispuestos á cerrarlas, la legislación es innecesaria; pero si no están dispuestos á tomar esa medida, entonces, obligarlos á que la tomen, empleando medios coercitivos, es á la par injusto y peligroso.

94. El que siempre cree que sus opiniones son correctas, pretende á la infalibilidad; vd. siempre cree que sus opiniones son correctas; por consiguiente, vd. pretende á la infalibilidad.

95. Si las pieles sólo las encontramos como tegumentos de los animales, podemos inferir seguramente que no pueden existir animales sin pieles. Si el color no puede existir por sí

mismo, se sigue que no puede existir sin el color ningún objeto coloreado. Del mismo modo si el lenguaje sin el pensamiento es imaginario, también debe serlo el pensamiento sin el lenguaje.

96. No deben llevarse al campo de batalla soldados que no tengan las necesarias dotes para desempeñar bien su oficio; sólo los veteranos las tienen; por consiguiente, sólo se deben llevar veteranos á los campos de batalla.

97. El *minimum visibile* designa la magnitud más pequeña que puede verse; ninguna de sus partes es visible aisladamente, y con todo, para que sea visible, todas sus partes deben obrar sobre la mente; por consiguiente, cada parte debe obrar sobre la mente sin que sea visible.

98. La amapola escarlata pertenece al género *Papaver*, del orden natural de las *Papaveráceas*, que es parte á su vez de la subclase *Talamifloras*, perteneciente á la gran clase de los *Dicotiledones*. Así pues, la amapola escarlata es un *dicotiledon*.

99. Los acontecimientos improbables suceden casi todos los días; pero lo que sucede casi todos los días es un acontecimiento muy probable; por consiguiente, los acontecimientos improbables son muy probables.— *Whately*.

LECCION XXII.

CUANTIFICACIÓN DEL PREDICADO.

1. ¿Qué significa la cuantificación del predicado?
2. Asígnese á cada una de las proposiciones siguientes y á sus respectivas conversas sus símbolos apropiados.

- (1) Saber es poder.
- (2) Algunos rectángulos son todos los cuadrados.
- (3) Sólo los honrados al fin prosperan.

- (4) Los príncipes sólo tienen como gloria sus títulos.
- (5) En el hombre sólo es grande el espíritu.
- (6) El fin de la filosofía es el descubrimiento de la unidad.

3. Sáquense de las siguientes proposiciones todas las contrapositivas y todas las inferencias inmediatas que puedan sacarse:

- (1) Londres es una gran ciudad.
- (2) Londres es la capital de Inglaterra.
- (3) Todos los rumiantes tienen la pezuña hendida.
- (4) Algunos miembros del Parlamento son todos los ministros.

4. Escribanse con la notación de Hamilton los modos Baroko, Darapti, Felapton, Bokardo.

LECCION XXIII.

SISTEMA DE LÓGICA DE BOOLE.

1. Aplíquese este sistema de inferencia á los silogismos:

<i>Cesare</i>	<i>Camestres</i>
Ninguna <i>X</i> es <i>Y</i>	Todas las <i>X</i> son <i>Ys</i>
Todas las <i>Zs</i> son <i>Ys</i>	Ninguna <i>Z</i> es <i>Y</i>
∴ Ninguna <i>Z</i> es <i>X</i>	∴ Ninguna <i>Z</i> es <i>X</i> .

2. Demuéstrase que si todas las *As* son *Bs*, ninguna *B* será *A*; y que si todas las *As* son todas las *Bs*, todas las no *As* serán todas las no *Bs*.

3. Desarróllese el término *substancia* con respecto á los términos *vegetal*, *animal*, *orgánico*; y escójanse en seguida las

combinaciones que concuerden con las siguientes premisas:

“Todo lo que es vegetal no es animal pero es cuerpo orgánico; todo lo que es animal es cuerpo orgánico.”

4. Póngase á prueba la validez de esta argumentación: “El bien siempre triunfa, y el vicio siempre perece; por consiguiente, el vencedor no puede estar en lo injusto ni el vencido en lo justo.”

5. De cierta clase de cosas se sabe:

(1) Que do quiera que está la cualidad *A* no se halla la *B*.

(2) Que donde *B* y sólo donde *B* está, *C* y *D* están.

¿Qué se puede inferir de estas premisas de la clase de cosas en las que *A* está presente, mas no *C*?

6. Si todas las *As* son *Bs*, todas las *Bs* son *Cs*, todas las *Cs* son *Ds*, demuéstrese que todas las *As* son *Ds*, y que todas las no *Ds* son no *As*.

LECCION XXIV.

MÉTODO.

1. ¿Qué funciones desempeña el método, según los lógicos antiguos, y cuáles son sus reglas?
2. Explíquense las expresiones *nobis notiora* y *notiora naturæ*.
3. ¿Cuál es la índole del método usual de instrucción?
4. Pruébese que el análisis en extensión es la síntesis en intensión, empleando como ejemplos algunas de las series de términos puestas en la cuestión 6 relativa á la lección V.
5. Explíquense los significados exactos de las expresiones conocimiento *à priori* y *à posteriori*.
6. ¿A qué especie pertenece el conocimiento que tenemos de los hechos siguientes?

- (1) La luz de las estrellas nos llega después de un grande intervalo de tiempo.
- (2) La vacuna es un preservativo contra la viruela.
- (3) Un meteoro se calienta al atravesar el aire.
- (4) Debe haber en Júpiter algunos habitantes ó no debe haber habitantes en ese planeta.

LECCION XXV.

INDUCCIÓN PERFECTA.

1. Defínanse y distínganse la deducción, la inducción y la traducción.
2. Encuéntrese algún ejemplo de razonamiento en la traducción.
3. ¿En qué se distingue la inducción perfecta de la imperfecta?
4. ¿Cómo define Mr. Mill la inducción, y qué opinión tiene formada sobre la inducción imperfecta?
5. ¿Cuál es el uso de la inducción perfecta?
6. Pónganse algunos ejemplos de silogismo inductivo, y hágase ver que pueden revestir la forma disyuntiva.

LECCION XXVI.

INDUCCIÓN, ANALOGÍA Y EJEMPLO.

1. ¿De qué circunstancias dependen la certeza y la generalidad del razonamiento en geometría?
2. Pónganse algunos otros ejemplos de razonamientos generales y ciertos relativos á las propiedades de los números.
3. ¿Por qué algunas veces un solo caso es suficiente para justificar una conclusión universal, mientras que en otras el

combinaciones que concuerden con las siguientes premisas:

“Todo lo que es vegetal no es animal pero es cuerpo orgánico; todo lo que es animal es cuerpo orgánico.”

4. Póngase á prueba la validez de esta argumentación: “El bien siempre triunfa, y el vicio siempre perece; por consiguiente, el vencedor no puede estar en lo injusto ni el vencido en lo justo.”

5. De cierta clase de cosas se sabe:

(1) Que do quiera que está la cualidad *A* no se halla la *B*.

(2) Que donde *B* y sólo donde *B* está, *C* y *D* están.

¿Qué se puede inferir de estas premisas de la clase de cosas en las que *A* está presente, mas no *C*?

6. Si todas las *As* son *Bs*, todas las *Bs* son *Cs*, todas las *Cs* son *Ds*, demuéstrese que todas las *As* son *Ds*, y que todas las no *Ds* son no *As*.

LECCION XXIV.

MÉTODO.

1. ¿Qué funciones desempeña el método, según los lógicos antiguos, y cuáles son sus reglas?
2. Explíquense las expresiones *nobis notiora* y *notiora naturæ*.
3. ¿Cuál es la índole del método usual de instrucción?
4. Pruébese que el análisis en extensión es la síntesis en intensión, empleando como ejemplos algunas de las series de términos puestas en la cuestión 6 relativa á la lección V.
5. Explíquense los significados exactos de las expresiones conocimiento *à priori* y *à posteriori*.
6. ¿A qué especie pertenece el conocimiento que tenemos de los hechos siguientes?

- (1) La luz de las estrellas nos llega después de un grande intervalo de tiempo.
- (2) La vacuna es un preservativo contra la viruela.
- (3) Un meteoro se calienta al atravesar el aire.
- (4) Debe haber en Júpiter algunos habitantes ó no debe haber habitantes en ese planeta.

LECCION XXV.

INDUCCIÓN PERFECTA.

1. Defínanse y distínganse la deducción, la inducción y la traducción.
2. Encuéntrese algún ejemplo de razonamiento en la traducción.
3. ¿En qué se distingue la inducción perfecta de la imperfecta?
4. ¿Cómo define Mr. Mill la inducción, y qué opinión tiene formada sobre la inducción imperfecta?
5. ¿Cuál es el uso de la inducción perfecta?
6. Pónganse algunos ejemplos de silogismo inductivo, y hágase ver que pueden revestir la forma disyuntiva.

LECCION XXVI.

INDUCCIÓN, ANALOGÍA Y EJEMPLO.

1. ¿De qué circunstancias dependen la certeza y la generalidad del razonamiento en geometría?
2. Pónganse algunos otros ejemplos de razonamientos generales y ciertos relativos á las propiedades de los números.
3. ¿Por qué algunas veces un solo caso es suficiente para justificar una conclusión universal, mientras que en otras el

mayor número posible de casos concurrentes, sin excepción, no es suficiente para justificar esa conclusión?

4. ¿Cuál es el significado estricto de la palabra analogía, y cuáles son los significados comunes y corrientes?
5. Explíquese el uso de ejemplos.
6. Explíquese exactamente la diferencia entre el argumento analógico y la inducción ordinaria.

LECCION XXVII.

OBSERVACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN.

1. ¿Cuál es el falso método científico contra el que protestó Bacon?
2. Explíquese el significado exacto de las aseveraciones siguientes de Bacon: el hombre es el servidor y el intérprete de la naturaleza; saber es poder.
3. ¿En qué difiere el experimento de la observación?
4. Clasifíquense las ciencias según sea que empleen la observación pasiva, la experimentación ó ambos procedimientos.
5. Especifíquense los puntos capitales por los que la experimentación es superior á la simple observación.
6. ¿Cuál es la precaución principal que es menester tomar en la observación?
7. Explíquese cómo es posible anticipar el conocimiento de los fenómenos, á pesar de que todas las conclusiones están basadas en los resultados de la experiencia.

LECCIONES XXVIII Y XXIX.

MÉTODOS DE INDUCCIÓN.

1. Defínase exactamente lo que se entiende por la causa de un acontecimiento, y distínganse la *causa*, la *ocasión* y el *antecedente*.

2. Señálense todas las causas que intervienen en los siguientes fenómenos:

- (1) La combustión del fuego.
- (2) El crecimiento ordinario de los vegetales.
- (3) La ruptura de un vaso de vidrio por la acción del agua caliente.

3. Expónganse y explíquense en la forma que se juzgue más apropiada los tres primeros cánones de Mill relativos al Método inductivo.

4. Señálense exactamente las diferencias que existen entre el método unido y el simple método de diferencia.

5. Cítense algunos ejemplos de experimentos que satisfagan completamente las condiciones del Método de diferencia.

6. ¿Qué se puede inferir de los siguientes casos?

Antecedentes.	Consiguientes.
<i>ABDE</i>	<i>stpq</i>
<i>BCD</i>	<i>qsr</i>
<i>BFG</i>	<i>vqu</i>
<i>ADE</i>	<i>tsp</i>
<i>HK</i>	<i>xqw</i>
<i>ABFG</i>	<i>pqr</i>
<i>ABE</i>	<i>pqt</i>

7. Indíquense las cuestiones sucesivas que tienen que decidirse en la investigación de los siguientes fenómenos:

- (1) La fricción altera la temperatura de los cuerpos que se frotan.
- (2) Se supone que el sol se mueve en el espacio.
- (3) Un rayo luminoso que pasa de un medio á otro, sufre una desviación.

8. Cítense ejemplos de las mezclas de efectos tanto homogéneas como heterogéneas, del método de variaciones concomitantes y del de los residuos.

9. Desde 1842 se introdujo en la tarifa de la Gran Betaña una gran reforma, y desde entonces se ha desarrollado notablemente el comercio inglés. ¿Prueba esta coincidencia que la primera circunstancia es causa de la segunda?

10. Suponiendo que se conozcan las causas de los siguientes fenómenos, ¿por qué métodos se tiene que investigar cada una de ellas?

- (1) La conexión entre el barómetro y el tiempo.
- (2) El envenenamiento de una persona en una comida.
- (3) La conexión entre las manecillas de un reloj.
- (4) El efecto de la corriente del Golfo sobre el clima de la Gran Bretaña.

LECCION XXX.

MÉTODOS DEDUCTIVO Y EMPÍRICO.

1. Defínase una ley empírica y cítense ejemplos adicionales de esta clase de leyes.
2. ¿Cuáles son las tres partes del Método deductivo?
3. Demuéstrese que la teoría de la gravitación fué establecida por este método.

LECCION XXXI.

EXPLICACIÓN.

1. ¿Qué quiere decir explicación de un hecho?
2. Expónganse los procedimientos que sirven para explicar las leyes de la naturaleza, citando ejemplos adicionales de cada uno de esos métodos.

3. Defínase la tendencia. ¿Consisten todas las causas en tendencias ó pueden citarse ejemplos de lo contrario?

4. ¿Cómo se define una hipótesis? ¿Cómo puede distinguirse una hipótesis válida de otra que no lo es?

5. ¿Qué función desempeña la hipótesis en el método deductivo?

6. Explíquense las anfibologías á que las palabras *teoría* y *hecho* dan origen.

LECCION XXXII.

CLASIFICACIÓN.

1. Defínase la explicación y dese el significado etimológico de la palabra.

2. ¿Qué quiere decir en la clasificación caracteres importantes?

3. Expóngase el criterio del Dr. Whewell relativo á un buen sistema de clasificación.

4. ¿Qué diferencias existen entre un sistema de clasificación natural y uno artificial?

5. ¿Qué quiere decir cualidad característica? ¿Es siempre una cualidad importante?

6. Defínase la abstracción, la generalización y la coligación de los hechos.

7. ¿Cuáles son los caracteres de una noción abstraída con propiedad?

LECCION XXXIII.

REQUISITOS DE UN LENGUAJE FILOSÓFICO.

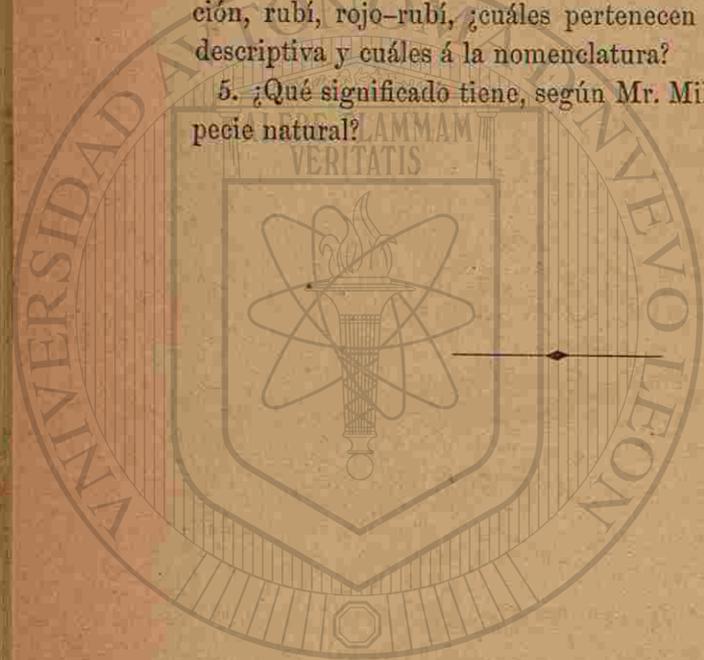
1. ¿Cuáles son los tres fines que nos proponemos al usar el lenguaje?

2. ¿Cuáles son los dos requisitos capitales de un lenguaje filosófico?

3. ¿Por qué consideraciones nos debemos guiar al escoger entre un término científico nuevo y otro viejo?

4. ¿En qué se distingue la terminología descriptiva de la nomenclatura? De los términos siguientes: rosa, rosácea, á modo de rosa, potasio, alcaloide, rumiante, animal, rumiación, rubí, rojo-rubí, ¿cuáles pertenecen á la terminología descriptiva y cuáles á la nomenclatura?

5. ¿Qué significado tiene, según Mr. Mill, la expresión especie natural?



APÉNDICE

A LAS

LECCIONES ELEMENTALES DE LÓGICA

DE W. STANLEY JEVONS

ESCRITO

POR EDUARDO PRADO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

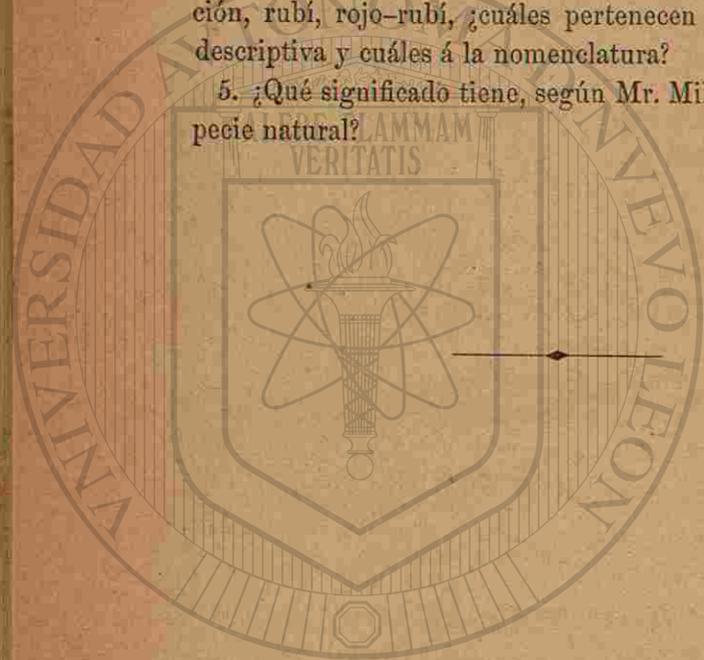
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



3. ¿Por qué consideraciones nos debemos guiar al escoger entre un término científico nuevo y otro viejo?

4. ¿En qué se distingue la terminología descriptiva de la nomenclatura? De los términos siguientes: rosa, rosácea, á modo de rosa, potasio, alcaloide, rumiante, animal, rumiación, rubí, rojo-rubí, ¿cuáles pertenecen á la terminología descriptiva y cuáles á la nomenclatura?

5. ¿Qué significado tiene, según Mr. Mill, la expresión especie natural?



APÉNDICE

A LAS

LECCIONES ELEMENTALES DE LÓGICA

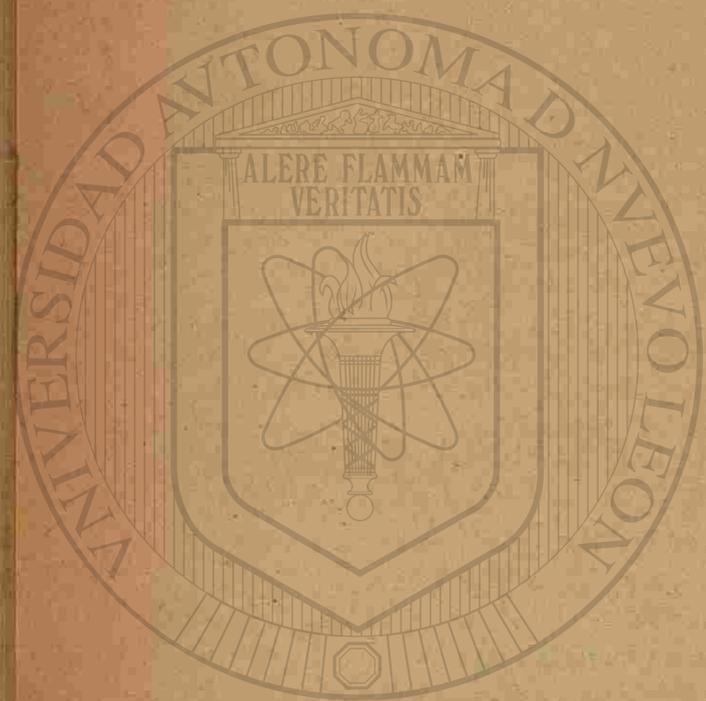
DE W. STANLEY JEVONS

ESCRITO

POR EDUARDO PRADO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
CALLE 1625 MONTERREY, MEXICO

CAPÍTULO I.

DEFINICIÓN Y ESFERA DE LA LÓGICA.

Deslindar el dominio de la lógica es una cuestión de gran importancia. La lógica se considera por los filósofos experiencialistas, como la Filosofía de la prueba y de la evidencia. El insigne legislador de la lógica inductiva, Jhon Stuart Mill, define la lógica de este modo: "la lógica es la ciencia de las operaciones intelectuales que sirven para la estimación de la prueba." La misión principal de la lógica se reduce á encontrar el criterio de la prueba; es, en suma, la ciencia de la inferencia.

Comenzaremos por hacer ver que las definiciones de lógica dadas por dos insignes maestros, concuerdan substancialmente con la definición de Stuart Mill.

El arzobispo Whately define la lógica de este modo:¹ "la lógica es la ciencia y el arte del razonamiento. Investiga los principios que sirven de base á la argumentación, y da, para prevenir el error, reglas derivadas de esos principios."

La anterior definición pone de manifiesto el carácter teórico-práctico de la lógica. Al instituir la lógica un análisis de los procedimientos mentales que seguimos cuando razonamos, determina *lo que es*, y es por lo tanto una **ciencia**. Cuando formula reglas, basadas en ese análisis, y destinadas

¹ *Elements of logic* by R. Whately, Introduction.

á evitar el error, prescribe *lo que debe ser*, y es, en consecuencia, un arte.

Se ha objetado á la anterior definición que la palabra razonamiento es ambigua. En su significado restringido equivale á inferencia deductiva ó silogística, y en su significado lato comprende toda clase de inferencias, tanto la deducción ó demostración como la inducción. Mas siendo el razonamiento discursivo prerrogativa de todos los hombres, inevitablemente tenía que emplear Whately, en un manual destinado á vulgarizar la ciencia, una expresión popular y por lo tanto ambigua; lo que sí es censurable, es que el pensador no se ciña invariablemente á la acepción prefijada de una palabra. Aun cuando los lógicos escolásticos definan el razonamiento como sinónimo de argumentación ó silogismo, lo toman en la práctica en su significado lato; puesto que tratan la inducción, si bien someramente, en una parte especial de sus obras, parte que denominan de diversos modos: lógica aplicada, lógica modificada, etc. La palabra razonamiento debe, pues, interpretarse de manera que comprenda toda clase de inferencias. La lógica es, pues, según Whately, el arte y la ciencia de la inferencia, que es en el fondo la definición de Mill.

Objétase también á la definición de Whately que es deficiente, porque la palabra razonamiento no comprende operaciones que son: como la denominación, la definición, la clasificación, etc., ciertamente lógicas.

Es inconeuso que se debe considerar implícitamente incluido en una definición, todo lo que tiene necesaria conexión con la materia á que hace mención expresa la definición. De no ser así, serían en muchos casos difusas la definiciones. Por esa razón el arzobispo Whately no se concreta, en el desarrollo sistemático de la ciencia lógica, al estudio del razonamiento solamente, sino que trata también todas las operaciones mentales que hacen posible el razonamiento ó que simplemente lo facilitan.

Sir W. Hamilton ha dicho que la lógica es la ciencia de las condiciones formales de un pensamiento válido.

Las operaciones intelectuales se reducen á pensamientos; la definición de Mill se puede presentar substancialmente de este modo: "la lógica es la ciencia que sirve para estimar la prueba de la validez de nuestros pensamientos;" definición que en el fondo concuerda con la de Hamilton.

De la definición anterior surge una cuestión importante: una parte de la ciencia psicológica estudia las leyes del pensamiento, y la definición anterior dice que la lógica establece las leyes del pensamiento válido. ¿Es, pues, la lógica una rama de la psicología, ó es una ciencia que tiene una existencia propia é independiente? Me inclino á creer que la última alternativa es la cierta. La psicología estudia las leyes del pensamiento en general; la lógica estudia las leyes á que obedece el pensamiento discursivo válido. Siendo la validez del pensamiento el acuerdo del pensamiento con la realidad, ora sea subjetiva, ora objetiva, la lógica estudia el acuerdo del pensamiento consigo mismo, y el acuerdo del pensamiento con los fenómenos objetivos efectivamente existentes. Ambas ciencias tienen, pues, esferas de acción distintas. Cierto es que la lógica trata existencias mentales, como son las leyes de la deducción y de la inducción, y que al investigar la inteligencia las condiciones á que deben satisfacer los hechos para que sirvan de prueba á otros hechos, se somete indefectiblemente á las leyes psicológicas; mas si por estas razones fuera la lógica una rama de la psicología, todas las ciencias serían también ramas de la psicología.

La lógica ha sido definida por varios pensadores como "la ciencia que trata de las operaciones del entendimiento humano en la investigación de la verdad."

La precedente definición no se circunscribe al dominio legítimo de la ciencia; es sobrado extensa. Las verdades son de dos clases: las de intuición y las de inferencia. Las primeras se conocen por la introspección ú observación interior,

el conocimiento es inmediato; las segundas se conocen de un modo indirecto, por medio de verdades que han sido ó probadas de antemano ó reveladas directamente por la conciencia, cuando no son susceptibles de prueba. La ciencia de la investigación de la verdad tendrá, pues, que resolver esta cuestión fundamental: ¿qué verdades son del dominio de la intuición y cuáles del de la inferencia? la solución de esta cuestión no pertenece á la lógica; es un problema de alta metafísica.

Aun restringida la definición á las verdades adquiridas por vía de inferencia, peca por otro capítulo: es oscura. La lógica investiga propiamente el criterio de la verdad mediata; toca á los sabios investigar, dentro de la esfera de sus respectivas especialidades, las diferentes clases de verdades. El lógico se limita á analizar y á justipreciar las pruebas ofrecidas por el hombre de ciencia; el lógico falla irrevocablemente sobre la bondad de las pruebas recogidas por el sabio, y esa decisión suprema obedece á las leyes de la ciencia de la inferencia. ¿Está justificada tan alta investidura? Ciertamente que el lógico, como tal, no establece ninguna de las verdades descubiertas en las diferentes ciencias especiales; pero los fundadores de la lógica han tenido que desplegar una energía mental portentosa para descubrir los procedimientos de prueba que inconscientemente aplican los sabios en sus investigaciones relativas al curso de la naturaleza. No es aventurado afirmar que el gran legislador de la lógica inductiva, Stuart Mill, dió muestra, al crear esta lógica y al armonizarla con la aristotélica, de tanto genio como el que han manifestado los grandes autores de las teorías científicas que han formado época en la historia.

La lógica es una ciencia objetiva: versa sobre inferencias que se refieren á las cosas. Los procedimientos lógicos los sugiere la razón, interpretando correctamente los resultados de la experiencia, y de esta reciben una confirmación incesante. La lógica es por otra parte una ciencia abstracta. Aun

cuando en último análisis hace referencias á fenómenos, las relaciones lógicas no especifican los fenómenos á que se refieren sus términos.

La lógica, como la matemática, hace abstracción de la verdad actual de las conclusiones; sólo considera su verdad condicional. La lógica se concreta á investigar las condiciones generales que permitan afirmar que es cierta una proposición cuando otras lo sean; mas no le toca determinar en qué casos se realizan efectivamente esas condiciones.

Teniendo la lógica la prerogativa de imponer sus métodos á las ciencias especiales, éstas son sus tributarias; mas la lógica á su vez les debe señalados servicios. La lógica debe su modo de ser actual á las demás ciencias en general, y muy particularmente á las físico-matemáticas. Si los fundadores de la lógica inductiva no hubiesen estado perfectamente familiarizados con los resultados alcanzados por los sabios en las diferentes ciencias fundamentales, no se hubiera constituido probablemente la lógica inductiva. Por otra parte, las diferentes ciencias especiales suministran á la lógica un valioso contingente de ejemplos, que si bien no son indispensables para la cumplida inteligencia de los principios, sirven á maravilla para aclarar los puntos dificultosos que se presentan en el estudio de los métodos lógicos, que son de suyo sobrado abstrusos y elevados.

Para dejar bien deslindado el terreno de la lógica, queda por resolver esta cuestión interesante: ¿toca al lógico exponer los métodos que facilitan el descubrimiento de la verdad? Opino que esta cuestión no es propiamente del dominio de la lógica, por eso no está incluida en la definición que de esta ciencia se ha dado. Entre la ciencia práctica de la prueba y el arte del descubrimiento, no hay muchas semejanzas que digamos. Si el lógico tuviera también por misión estudiar los métodos relativos al descubrimiento, se rompería la unidad de la ciencia. Esos métodos se deben, á mi juicio, exponer en uno de los capítulos más interesantes de la Educación intelectual: el relativo á la educación científica.

Pondremos punto final á estas breves consideraciones sobre el objeto de la lógica, estudiando é grandes rasgos las principales divisiones de la inferencia.

La inferencia se divide en deductiva é inductiva; la inferencia inductiva se puede subdividir en inducciones completas, que son las obtenidas por los métodos inductivos derivados de la ley de causalidad, y en inducciones incompletas, que son las que reconocen otro origen. Estas se pueden subdividir en inducciones por simple enumeración y en inducciones por analogía. Las inducciones por simple enumeración se pueden, por último, subdividir en generalizaciones exactas y en generalizaciones aproximativas.

La lógica inductiva estudia también el método científico por excelencia: el método inducto-deductivo ó método combinado. La deducción pura engendra el *ergotismo*, y la inducción exclusiva, que es el procedimiento preconizado por Bacon, conduce derechamente al empirismo. En el método verdaderamente científico, la inducción se aduna con la deducción, y de este feliz consorcio han nacido todos los grandes descubrimientos. Ciertamente es que de la experiencia nacen nuestros conocimientos científicos; pero de la experiencia auxiliada por el poderosísimo medio de la investigación deductiva. El sabio contempla el universo no sólo con los ojos del cuerpo, sino también con los del espíritu; ojos que tienen en los grandes hombres una penetración extraordinaria.

CAPITULO II.

SIGNIFICADO Y CLASIFICACIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

Las proposiciones se pueden, en general, interpretar de dos maneras: en *intensión* y en *extensión*. Si la proposición se interpreta en *intensión*, afirma ó niega atributos; expresa las *semejanzas* y las *diferencias* que existen entre las cosas denotadas por sus términos. La proposición "Todos los ver-

tebrados tienen un doble sistema nervioso," significa en *intensión* que los atributos constitutivos del concepto "doble sistema nervioso," y los que constituyen el concepto "vertebrados," forman dos sistemas de atributos que se encuentran reunidos en los mismos objetos. La proposición "el oro es amarillo" significa que el atributo connotado por la palabra "amarillo" forma parte de los atributos connotados por la palabra "oro." Mas la *extensión* puede ser también un objeto de pensamiento. Los términos de una proposición se pueden considerar como agregados colectivos, definidos ó indefinidos. La proposición interpretada en *extensión* significa que la clase formada por los objetos denotados por el sujeto está incluida en la clase formada por los objetos denotados por el predicado, ó excluida de esa clase si la proposición fuere universal; y si fuere particular significa que los objetos denotados por el predicado están incluidos en los objetos denotados por el predicado ó excluidos de esos objetos. La proposición "Todos los mamíferos son vertebrados," significa que la clase indefinida "mamífero" está incluida en la clase indefinida "vertebrado."

El significado en *extensión* es en la teoría silogística de grande importancia; mas el significado en *intensión* parece que precede cronológicamente al significado en *extensión*, y le sirve ciertamente de fundamento. La *extensión*, que es vaga y flotante se determina siempre por medio de la *intensión* que es fija y estable.

Dicho se está que las proposiciones formuladas en términos abstractos, como "la justicia es una virtud," no tienen sino un solo significado; significan la identidad total ó parcial, ó la no identidad entre los atributos denotados por el predicado y los que denota el sujeto.

Expuesto á grandes rasgos el doble significado de las proposiciones, pasaremos á estudiar su clasificación.

Las proposiciones se pueden dividir primeramente en *cuantitativas* y en *no-cuantitativas*. En las primeras los tér-

Pondremos punto final á estas breves consideraciones sobre el objeto de la lógica, estudiando é grandes rasgos las principales divisiones de la inferencia.

La inferencia se divide en deductiva é inductiva; la inferencia inductiva se puede subdividir en inducciones completas, que son las obtenidas por los métodos inductivos derivados de la ley de causalidad, y en inducciones incompletas, que son las que reconocen otro origen. Estas se pueden subdividir en inducciones por simple enumeración y en inducciones por analogía. Las inducciones por simple enumeración se pueden, por último, subdividir en generalizaciones exactas y en generalizaciones aproximativas.

La lógica inductiva estudia también el método científico por excelencia: el método inducto-deductivo ó método combinado. La deducción pura engendra el *ergotismo*, y la inducción exclusiva, que es el procedimiento preconizado por Bacon, conduce derechamente al empirismo. En el método verdaderamente científico, la inducción se aduna con la deducción, y de este feliz consorcio han nacido todos los grandes descubrimientos. Ciertamente es que de la experiencia nacen nuestros conocimientos científicos; pero de la experiencia auxiliada por el poderosísimo medio de la investigación deductiva. El sabio contempla el universo no sólo con los ojos del cuerpo, sino también con los del espíritu; ojos que tienen en los grandes hombres una penetración extraordinaria.

CAPITULO II.

SIGNIFICADO Y CLASIFICACIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

Las proposiciones se pueden, en general, interpretar de dos maneras: en *intensión* y en *extensión*. Si la proposición se interpreta en *intensión*, afirma ó niega atributos; expresa las *semejanzas* y las *diferencias* que existen entre las cosas denotadas por sus términos. La proposición "Todos los ver-

tebrados tienen un doble sistema nervioso," significa en *intensión* que los atributos constitutivos del concepto "doble sistema nervioso," y los que constituyen el concepto "vertebrados," forman dos sistemas de atributos que se encuentran reunidos en los mismos objetos. La proposición "el oro es amarillo" significa que el atributo connotado por la palabra "amarillo" forma parte de los atributos connotados por la palabra "oro." Mas la *extensión* puede ser también un objeto de pensamiento. Los términos de una proposición se pueden considerar como agregados colectivos, definidos ó indefinidos. La proposición interpretada en *extensión* significa que la clase formada por los objetos denotados por el sujeto está incluida en la clase formada por los objetos denotados por el predicado, ó excluida de esa clase si la proposición fuere universal; y si fuere particular significa que los objetos denotados por el predicado están incluidos en los objetos denotados por el predicado ó excluidos de esos objetos. La proposición "Todos los mamíferos son vertebrados," significa que la clase indefinida "mamífero" está incluida en la clase indefinida "vertebrado."

El significado en *extensión* es en la teoría silogística de grande importancia; mas el significado en *intensión* parece que precede cronológicamente al significado en *extensión*, y le sirve ciertamente de fundamento. La *extensión*, que es vaga y flotante se determina siempre por medio de la *intensión* que es fija y estable.

Dicho se está que las proposiciones formuladas en términos abstractos, como "la justicia es una virtud," no tienen sino un solo significado; significan la identidad total ó parcial, ó la no identidad entre los atributos denotados por el predicado y los que denota el sujeto.

Expuesto á grandes rasgos el doble significado de las proposiciones, pasaremos á estudiar su clasificación.

Las proposiciones se pueden dividir primeramente en *cuantitativas* y en *no-cuantitativas*. En las primeras los tér-

minos pueden ser el objeto de una operación matemática; no así en las segundas. Ejemplo de proposiciones cuantitativas: "la intensidad del calor radiante varía en razón inversa del cuadrado de la distancia." Ejemplo de proposiciones cuantitativas: "la estrienina es muy amarga."

Las proposiciones se pueden dividir, en segundo lugar, en proposiciones de **coexistencia** y en proposiciones de **sucesión**. Las proposiciones de coexistencia se pueden dividir en tres especies: las de la primera se refieren á la *situación en el espacio*, son las proposiciones de contigüidad en el espacio; las de la segunda especie se refieren á acontecimientos coetáneos, es decir, á acontecimientos que se verifican en el mismo instante; y las de la tercera especie se refieren á atributos inherentes en el mismo objeto. Una buena parte de las proposiciones de la geografía y de la astronomía son de la primera especie; ejemplo: "El Sena pasa por París;" á la segunda especie pertenecen proposiciones que en la vida común se formulan, como "Al salir del teatro encontré á mi suegra;" y al último grupo pertenecen muchas de las proposiciones de química y de historia natural. Ejemplos: "El cloro es un gas amarillo verdoso;" "los animales que tienen dos glándulas mamarias tienen dos cóndilos occipitales."

Las proposiciones de sucesión se subdividen en proposiciones de **simple sucesión** y en proposiciones **causales**; las primeras indican simplemente el orden en que se suceden los acontecimientos, y las segundas implican además la relación de causa á efecto. Muchas de las proposiciones históricas pertenecen á la primera categoría; á la segunda pertenecen las proposiciones científicas más importantes. Ejemplos: "Lerdo de Tejada sucedió á Benito Juárez en la presidencia de la República Mexicana;" "los rayos amarillos producen la clorofila."

Las proposiciones de coexistencia, y lo propio las de sucesión, pueden ser cuantitativas ó no-cuantitativas. En la astronomía abundan ejemplos de proposiciones de **coexisten-**

cia cuantitativa; v. g.: "Marte está á una distancia de la Tierra igual á 0.38." En la cronología abundan los ejemplos de **simples sucesiones cuantitativas**; y en física y en química los de proposiciones **causales cuantitativas**. Ejemplos: "Una caloría produce 425 kilográmetros," "Un gramo de alcohol al arder en el oxígeno engendra 7.180 calorías."

CAPITULO III.

LA OPOSICIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

Creo que la doctrina de la oposición de las proposiciones se puede basar en las leyes necesarias y fundamentales del pensamiento.

Por medio del principio de identidad se infieren de **A** y **E** **I** y **O** respectivamente. En efecto, de que el todo es idéntico á la suma de sus partes se infiere que lo que se afirma ó niega del todo se afirma ó niega de las diferentes partes de ese todo. Así pues:

1. La verdad de la universal demuestra la de la particular.
2. La falsedad de la particular demuestra la de la universal.

En efecto, supongamos que siendo **I** falsa, **A** fuese verdadera; **I** sería entonces verdadera también; y como es falsa por el supuesto, una misma proposición sería á la vez falsa y verdadera, lo que es imposible (Principio de contradicción). En consecuencia, **A** no puede ser verdadera; es, pues, falsa. (Principio de la exclusión del medio).

De la misma manera se demostraría que si **O** es falsa, **E** es falsa también.—Escolio. La experiencia revela que el predicado de una proposición es en tésis general de mayor extensión que el sujeto. La proposición: "Todas las *Zs* son *Ys*," no implica, pues, esta otra: "Todas las *Ys* son *Zs*." Así, pues,

minos pueden ser el objeto de una operación matemática; no así en las segundas. Ejemplo de proposiciones cuantitativas: "la intensidad del calor radiante varía en razón inversa del cuadrado de la distancia." Ejemplo de proposiciones cuantitativas: "la estrienina es muy amarga."

Las proposiciones se pueden dividir, en segundo lugar, en proposiciones de **coexistencia** y en proposiciones de **sucesión**. Las proposiciones de coexistencia se pueden dividir en tres especies: las de la primera se refieren á la *situación en el espacio*, son las proposiciones de contigüidad en el espacio; las de la segunda especie se refieren á acontecimientos coetáneos, es decir, á acontecimientos que se verifican en el mismo instante; y las de la tercera especie se refieren á atributos inherentes en el mismo objeto. Una buena parte de las proposiciones de la geografía y de la astronomía son de la primera especie; ejemplo: "El Sena pasa por París;" á la segunda especie pertenecen proposiciones que en la vida común se formulan, como "Al salir del teatro encontré á mi suegra;" y al último grupo pertenecen muchas de las proposiciones de química y de historia natural. Ejemplos: "El cloro es un gas amarillo verdoso;" "los animales que tienen dos glándulas mamarias tienen dos cóndilos occipitales."

Las proposiciones de sucesión se subdividen en proposiciones de **simple sucesión** y en proposiciones **causales**; las primeras indican simplemente el orden en que se suceden los acontecimientos, y las segundas implican además la relación de causa á efecto. Muchas de las proposiciones históricas pertenecen á la primera categoría; á la segunda pertenecen las proposiciones científicas más importantes. Ejemplos: "Lerdo de Tejada sucedió á Benito Juárez en la presidencia de la República Mexicana;" "los rayos amarillos producen la clorofila."

Las proposiciones de coexistencia, y lo propio las de sucesión, pueden ser cuantitativas ó no-cuantitativas. En la astronomía abundan ejemplos de proposiciones de **coexisten-**

cia cuantitativa; v. g.: "Marte está á una distancia de la Tierra igual á 0.38." En la cronología abundan los ejemplos de **simples sucesiones cuantitativas**; y en física y en química los de proposiciones **causales cuantitativas**. Ejemplos: "Una caloría produce 425 kilográmetros," "Un gramo de alcohol al arder en el oxígeno engendra 7.180 calorías."

CAPITULO III.

LA OPOSICIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

Creo que la doctrina de la oposición de las proposiciones se puede basar en las leyes necesarias y fundamentales del pensamiento.

Por medio del principio de identidad se infieren de **A** y **E** **I** y **O** respectivamente. En efecto, de que el todo es idéntico á la suma de sus partes se infiere que lo que se afirma ó niega del todo se afirma ó niega de las diferentes partes de ese todo. Así pues:

1. La verdad de la universal demuestra la de la particular.
2. La falsedad de la particular demuestra la de la universal.

En efecto, supongamos que siendo **I** falsa, **A** fuese verdadera; **I** sería entonces verdadera también; y como es falsa por el supuesto, una misma proposición sería á la vez falsa y verdadera, lo que es imposible (Principio de contradicción). En consecuencia, **A** no puede ser verdadera; es, pues, falsa. (Principio de la exclusión del medio).

De la misma manera se demostraría que si **O** es falsa, **E** es falsa también.—Escolio. La experiencia revela que el predicado de una proposición es en tésis general de mayor extensión que el sujeto. La proposición: "Todas las *Zs* son *Ys*," no implica, pues, esta otra: "Todas las *Ys* son *Zs*." Así, pues,

si la verdad de la universal demuestra la de la particular (1), la verdad de la particular no demuestra la de la universal; y si la falsedad de la particular demuestra la de la universal (2), la falsedad de la universal no demuestra la de la particular.

3. Dos proposiciones contradictorias no pueden ser ambas verdaderas.

En efecto, supongamos que **A** y **O** fuesen ambas verdaderas. La verdad de **A** implica la de **I** (1). Así, pues, **I** y **O** serán también verdaderas. Ahora bien, como la proposición (**A**) Todas las *Zs* son *Ys*, se refiere á todas las *Zs*, se podrán escoger las *Zs* que figuran como sujeto de la proposición (**I**) algunas *Zs* son *Ys*, de manera que sean idénticas á las *Zs* que figuran como sujeto de la proposición (**O**), algunas *Zs* no son *Ys*. Así, pues, las mismas *Zs* serían á la vez *Ys* y no *Ys*, lo que es imposible (Principio de contradicción). En consecuencia, **A** y **O** no pueden ser ambas verdaderas.

De un modo análogo se razonaría con **E** é **I**.

4. Corolarios.—I. Si **A** es cierta, **O** es falsa; pues si **O** fuera cierta, ambas contradictorias lo serían; lo que es imposible (3).

De la misma manera se probaría:

II. Que si **O** es cierta, **A** es falsa.

III. Que si **I** es cierta, **E** es falsa.

IV. Que si **E** es cierta, **I** es falsa.

5. Si **A** es falsa, **O** es cierta. En efecto, si **O** fuese falsa, como cuando **A** es cierta **O** es falsa (4), resultaría que **O** es falsa cuando **A** es cierta y cuando **A** es falsa. Ahora bien, **A** es ó cierta ó falsa (Principio de la exclusión del medio); luego **O** sería en todos los casos falsa, cosa inadmisibile. En consecuencia, si **A** es falsa, **O** es cierta.

De una manera análoga se demostraría que si **O** es falsa **A** es cierta.

6. Si **E** es falsa, **I** es cierta. En efecto, si **I** fuese falsa, como cuando **E** es cierta **I** es falsa (4), resultaría que **I** sería

falsa cuando **E** es cierta y cuando **E** es falsa. Ahora bien, **E** es ó cierta ó falsa; así, pues, **I** sería en todos los casos falsa; cosa inadmisibile. En consecuencia, si **E** es falsa, **I** es cierta.

De la misma manera se demostraría que si **I** es falsa, **E** es cierta.

Las proposiciones (4), (5) y (6) se pueden resumir en una sola.

7. Dos proposiciones contradictorias no pueden ser ambas falsas.

8. Dos proposiciones contrarias no pueden ser ambas verdaderas.

En efecto, si **A** y **E** fueran ambas verdaderas, resultaría que también lo serían **I** y **E** (1). Mas dos proposiciones contradictorias no pueden ser ambas ciertas; en consecuencia **A** y **E** no pueden ser ambas verdaderas.

9. Dos proposiciones sub-contrarias no pueden ser ambas falsas.

En efecto, si **O** é **I** fuesen ambas falsas, al ser falsa **O**, **A** sería verdadera (5); resultaría, pues, que siendo **A** verdadera, **I** sería falsa; lo que es imposible (1). En consecuencia, **O** é **I** no pueden ser ambas falsas.

10. Dos proposiciones contrarias pueden ser ambas falsas.

Supongamos que **A** es falsa. **I** será falsa ó cierta. Si **I** es verdadera, **E** será falsa (4). **A** y **E** pueden, pues, ser ambas falsas.

11. Dos proposiciones sub-contrarias pueden ser ambas ciertas.

En efecto, supongamos que **I** sea cierta. **A** será cierta ó falsa. Si **A** es falsa, **O** será cierta (5); luego **I** y **O** pueden ser ambas ciertas.

CAPITULO IV.

LA CAUSALIDAD EN EL MUNDO FENOMENAL.

La ley de la causalidad en el mundo fenomenal, es el fundamento de las investigaciones de los sabios que tienen por misión explorar las leyes que rigen á los fenómenos; la expresada ley sustenta al majestuoso edificio de las ciencias inductivas.

Puede ser que las causas, tales como en esas ciencias se investigan, no sean las verdaderas causas: las causas realmente productoras ó eficientes; puede ser que las causas fenomenales acompañen incesantemente á las eficientes, y que de esta manera se tome la apariencia por la realidad. Mas esto no origina ningún inconveniente práctico. Si basando nuestros razonamientos sobre las apariencias llegamos constantemente á resultados que están de acuerdo con lo observado efectivamente, podemos tomar con plena confianza, como fundamento de nuestra conducta, las previsiones obtenidas de esa manera.

El físico, como tal, no tiene ninguna ingerencia en cuestiones metafísicas; se debe concretar á la investigación de las causas fenomenales ó físicas. Pero si el físico fuese á la par metafísico, tiene entonces indiscutible derecho para especular sobre las causas eficientes, sin que por esto descuide la investigación de las causas físicas. Si no procediera de este modo, no desempeñaría bien su oficio de físico: podría ser un excelente metafísico, mas sería seguramente un físico malo.

I.—Definición de la noción de causa.—La causa fenomenal ó física de un fenómeno es el conjunto de condiciones **necesarias y suficientes** para la producción del fenómeno. Si ese conjunto de circunstancias se realiza y no se presenta ningún obstáculo á la libre acción de la causa, se realizará

indefectiblemente el fenómeno; y si el fenómeno no se presenta y están ausentes las circunstancias preventivas ó antagonistas, también estará ausente el grupo de condiciones causales del fenómeno considerado.

La causa comprende, pues, todas las condiciones de las que depende únicamente la producción de un efecto.

Las relaciones causales son, en general, relaciones de sucesión; la sucesión puede ser más ó menos mediata ó inmediata. En estos casos la causa es forzosamente un **antece-dente** y el efecto un **consiguiente**; pero puede suceder también que el efecto y la causa sean fenómenos simultáneos; es decir, que realizando la causa se siga el efecto sin que medie entre estos fenómenos ningún intervalo de tiempo apreciable. Como el efecto no puede preceder á la causa en ningún caso, cuando el efecto coexista con la causa, ésta estará formada por el fenómeno ó grupo de fenómenos que precedan al otro fenómeno correlativo. Si se introducen, por ejemplo, en la obscuridad, en un frasco de vidrio, cloro é hidrógeno en convenientes proporciones, y se hace caer en seguida sobre el frasco un haz de rayos solares, se produce instantáneamente el ácido clorhídrico. La causa de la producción de este gas está constituida por los fenómenos preexistentes: un frasco de vidrio lleno de cloro é hidrógeno y un haz de rayos solares.

Determinado grupo de condiciones causales produce invariablemente un mismo efecto; pero un efecto dado puede ser producido por varias causas. La causa no es, pues, siempre un antecedente invariable único ó un grupo de antecedentes único é invariable; es un antecedente incondicionado en este sentido: que actualmente la producción del fenómeno depende solamente de uno de los grupos causales. Pero la sucesión causal es una sucesión invariable é incondicionada; el orden de sucesión causal se observa siempre con una uniformidad nunca desmentida, y es observable siempre de igual modo, cualesquiera que sean los cambios que sobrevengan en las circunstancias ajenas á la producción del efecto, y sin más

CAPITULO IV.

LA CAUSALIDAD EN EL MUNDO FENOMENAL.

La ley de la causalidad en el mundo fenomenal, es el fundamento de las investigaciones de los sabios que tienen por misión explorar las leyes que rigen á los fenómenos; la expresada ley sustenta al majestuoso edificio de las ciencias inductivas.

Puede ser que las causas, tales como en esas ciencias se investigan, no sean las verdaderas causas: las causas realmente productoras ó eficientes; puede ser que las causas fenomenales acompañen incesantemente á las eficientes, y que de esta manera se tome la apariencia por la realidad. Mas esto no origina ningún inconveniente práctico. Si basando nuestros razonamientos sobre las apariencias llegamos constantemente á resultados que están de acuerdo con lo observado efectivamente, podemos tomar con plena confianza, como fundamento de nuestra conducta, las previsiones obtenidas de esa manera.

El físico, como tal, no tiene ninguna ingerencia en cuestiones metafísicas; se debe concretar á la investigación de las causas fenomenales ó físicas. Pero si el físico fuese á la par metafísico, tiene entonces indiscutible derecho para especular sobre las causas eficientes, sin que por esto descuide la investigación de las causas físicas. Si no procediera de este modo, no desempeñaría bien su oficio de físico: podría ser un excelente metafísico, mas sería seguramente un físico malo.

I.—Definición de la noción de causa.—La causa fenomenal ó física de un fenómeno es el conjunto de condiciones **necesarias y suficientes** para la producción del fenómeno. Si ese conjunto de circunstancias se realiza y no se presenta ningún obstáculo á la libre acción de la causa, se realizará

indefectiblemente el fenómeno; y si el fenómeno no se presenta y están ausentes las circunstancias preventivas ó antagonistas, también estará ausente el grupo de condiciones causales del fenómeno considerado.

La causa comprende, pues, todas las condiciones de las que depende únicamente la producción de un efecto.

Las relaciones causales son, en general, relaciones de sucesión; la sucesión puede ser más ó menos mediata ó inmediata. En estos casos la causa es forzosamente un **antece-dente** y el efecto un **consiguiente**; pero puede suceder también que el efecto y la causa sean fenómenos simultáneos; es decir, que realizando la causa se siga el efecto sin que medie entre estos fenómenos ningún intervalo de tiempo apreciable. Como el efecto no puede preceder á la causa en ningún caso, cuando el efecto coexista con la causa, ésta estará formada por el fenómeno ó grupo de fenómenos que precedan al otro fenómeno correlativo. Si se introducen, por ejemplo, en la obscuridad, en un frasco de vidrio, cloro é hidrógeno en convenientes proporciones, y se hace caer en seguida sobre el frasco un haz de rayos solares, se produce instantáneamente el ácido clorhídrico. La causa de la producción de este gas está constituida por los fenómenos preexistentes: un frasco de vidrio lleno de cloro é hidrógeno y un haz de rayos solares.

Determinado grupo de condiciones causales produce invariablemente un mismo efecto; pero un efecto dado puede ser producido por varias causas. La causa no es, pues, siempre un antecedente invariable único ó un grupo de antecedentes único é invariable; es un antecedente incondicionado en este sentido: que actualmente la producción del fenómeno depende solamente de uno de los grupos causales. Pero la sucesión causal es una sucesión invariable é incondicionada; el orden de sucesión causal se observa siempre con una uniformidad nunca desmentida, y es observable siempre de igual modo, cualesquiera que sean los cambios que sobrevengan en las circunstancias ajenas á la producción del efecto, y sin más

taxativa que la ausencia de causas neutralizantes ó antagonistas.

En el lenguaje común y corriente se da el nombre de causa al antecedente más ostensible y que tiene una supuesta influencia más acentuada; los demás antecedentes concomitantes se denominan condiciones. Esta preferencia es anti-filosófica; la causa abarca todas las condiciones requeridas para la producción de un efecto; y si en muchos casos no se enuncian explícitamente todas las circunstancias causales, es porque se pueden suplir fácilmente las circunstancias no expresadas.

II.—La ley de causalidad.—Esta ley fundamental se formula de este modo: “Todo fenómeno que comienza tiene una causa.” Esta ley se refiere únicamente á los cambios ó acontecimientos y no á las existencias permanentes. La ley que estudiamos explica únicamente cómo se originan los fenómenos.

La ley de la causalidad no asevera que todo fenómeno que comienza tiene una sola causa; puede haber, y hay efectivamente causas múltiples; un mismo fenómeno se produce en muchos casos por la acción de varias causas que obran aislada é independientemente. Este fenómeno lo llama Stuart Mill **pluralidad de causas**.

La doctrina de la causalidad en las ciencias de observación está magistralmente expuesta en uno de los libros clásicos del insigne fisiologista Claudio Bernard.¹ Me tomo la libertad de citar los pasajes siguientes:

“En las condiciones de existencia de los fenómenos naturales, ya sea que se refieran á los cuerpos vivos, ó bien á los cuerpos brutos, hay un determinismo completo. Una vez que se conoce y que se cumple la condición de un fenómeno, éste debe reproducirse siempre y necesariamente á voluntad del experimentador Si los fenómenos se observan en las mismas condiciones nunca se podrán contradecir; si pre-

¹ Introducción al estudio de la medicina experimental, pág. 115.

sentan variaciones, éstas se deben necesariamente á la intervención de otras condiciones que encubren á esos fenómenos ó que los modifican. En consecuencia, será menester conocer las condiciones de estas variaciones; pues no puede haber efecto sin causa. Así, se convierte este determinismo en la base de todo progreso y de toda crítica científica. Si al repetir un experimento se llega á resultados discordantes y hasta contradictorios, no se deberán nunca admitir excepciones ó contradicciones reales, lo que sería anti-científico; se inferirá únicamente que existen diferencias de condiciones en los fenómenos; diferencias que podrán ser ó no ser explicadas actualmente. Se debe admitir forzosamente como un axioma que en circunstancias idénticas todo fenómeno es idéntico, y que luego que las condiciones no son ya las mismas, el fenómeno cesa de ser idéntico.”

Antes de terminar esta breve exposición de la ley de causalidad, creo que sería conveniente resolver estas cuestiones: ¿hay en toda relación de causación una manifestación de fuerza? ¿es la causa un poder motor que obra en determinado conjunto de circunstancias?

Ni aun admitiendo como probada la hipótesis de los movimientos moleculares serían reducibles á movimientos todos los fenómenos causales. No toda causa es un poder motor, y aun suponiendo que en todo fenómeno de causación se manifestara una fuerza, esta noción no podría, en buena lógica, sustituir á la de causa.

Las causas son fenómenos realmente existentes; las fuerzas inanimadas no tienen ninguna existencia objetiva que sepamos, son simplemente causas ficticias; las únicas fuerzas realmente existentes residen en seres inteligentes; las demás fuerzas son simples artificios lógicos, ficciones representativas destinadas á dar más concisión al lenguaje y á facilitar la exposición de los procedimientos analíticos de la Mecánica.¹

¹ El Profesor Kirchoff ha demostrado que el concepto de la fuerza no es absolutamente indispensable en la Mecánica; ha escrito un tratado de Mecá-

La noción de la fuerza nos la revela nuestra propia actividad voluntaria; nace del esfuerzo que conscientemente ejercemos cuando á nuestros movimientos voluntarios se opone una resistencia. La fuerza la graduamos entonces por la magnitud del esfuerzo que ejercemos para vencer esa resistencia.

En la naturaleza contemplamos multitud de movimientos cuyas causas son en realidad desconocidas, como el flujo y reflujó de los mares, los temblores de tierra, las erupciones volcánicas, etc. No sabiendo en realidad cuáles son las causas fenomenales de los movimientos que en la naturaleza observamos, suponemos que son originados por esfuerzos ideales parecidos á los que ejercemos continuamente en nuestra actividad voluntaria, pero que en general se manifiestan en una escala incomparablemente mayor. El peso de un cuerpo, por ejemplo, es el "esfuerzo ideal" que tendría que ejercerse sobre el cuerpo para comunicarle un movimiento idéntico al que tiene cuando se le abandona libremente.

Siendo la fuerza una causa ficticia, se tiene que modelar la idea según el tipo general de la causación. En consecuencia, dos fuerzas que en circunstancias iguales produzcan efectos iguales, serán iguales, y si los efectos son iguales é idénticas las circunstancias concomitantes, las fuerzas serán iguales. En efecto, toda diferencia entre los antecedentes tiene que ir seguida de una diferencia correlativa entre los consiguientes; y toda diferencia entre los consiguientes tiene que ir precedida de una modificación correlativa en los antecedentes.

III.—Composición de las causas.—El principio de la composición de las causas se refiere á una extensa clase de hechos de causación; las relaciones causales no sólo son cualitativas sino también cuantitativas: establecen una conexión cualitativa y cuantitativa no suceptible de variación entre los antecedentes y los consiguientes.

Si varias causas intervienen simultáneamente en la pronica racional perfectamente inteligible, y en el que no se hace para nada referencia á la fuerza.

ducción de un efecto, y si los efectos separados de esas causas coexisten sin modificarse mutuamente, es decir, si cada una de las causas obra como si estuviera aislada, se podrá prever el efecto originado por la acción combinada de esas causas, combinando los diferentes efectos que cada una de las causas tiende á producir separadamente. Esta ley fundamental de la asociación de los efectos producidos por causas que obran de una manera independiente, es el principio de **la composición de las causas**.

Siendo las fuerzas causas ficticias de producción ó de modificación de movimiento, el principio de la composición de las fuerzas es un caso particular del principio relativo á la composición de las causas.

En las cuestiones relativas á la composición de las causas, éstas conservan en la combinación sus propiedades distintivas; la misma ley que expresa el efecto de cada causa cuando ésta obra aisladamente, expresa también exactamente, como lo dice Stuart Mill, la parte que en el efecto resultante tiene la mencionada causa.

Si las magnitudes de las causas concurrentes se reducen á simples cantidades algebraicas, el efecto originado por la acción concurrente de esas causas será igual á la **suma algebraica** de los efectos separados; y si las magnitudes de las propias causas se reducen á cantidades directivas ó geométricas, el efecto resultante será igual á la suma de los efectos separados. Así, si un gramo de buen carbón produce al arder 7500 calorías, dos gramos del mismo carbón producirán una cantidad de calor doble; si un coulomb reduce $0^{\text{gr}}.00033$ de cobre, dos coulombs reducirán $0^{\text{gr}}.00066$. En estos casos, las leyes de acción de las diferentes causas, aisladamente consideradas, son idénticas; mas pueden ser diferentes; y como el efecto originado por la acción simultánea de esas causas, depende únicamente de las leyes que rigen á las acciones separadas de los agentes que intervienen en la producción del efecto resultante, éste será calculable. Supongamos, por ejem-

plo, que se caliente agua, aplicando al recipiente que la contenga la llama de una lámpara de alcohol, y haciendo circular al propio tiempo en el seno del líquido una corriente eléctrica. Si Q y Q_1 son las cantidades de calor producidas en el mismo tiempo t por los agentes indicados,

$$Q + Q_1$$

será la cantidad de calor resultante. Mas si p designa el peso de alcohol quemado en el tiempo considerado, r la resistencia del hilo, se tendrá:

$$Q + Q_1 = 7,180 p + \frac{1}{425} i^2 r t.$$

En los ejemplos que se consideraron primeramente, los efectos son proporcionales á las causas; no así en el último ejemplo considerado; el efecto resultante $Q + Q_1$ varía con el peso de alcohol quemado y con la intensidad de la corriente, mas no proporcionalmente.

Los fenómenos de causación gobernados por el principio de la composición de las causas, están también bajo el imperio de la gran ley, que en la Filosofía natural se denomina: principio de la **conservación de la energía**. Esta ley comunica luz á muchos de los puntos oscuros que presentan ciertos hechos de causación. Por ejemplo, cuando se hace deflagrar por medio de una chispa una masa de pólvora, parece que hay una desproporción grandísima entre el efecto y la causa. El contacto de la chispa con la pólvora es la condición que determina la transformación de la energía de la pólvora; una gran parte de la energía potencial se transforma en actual; y así queda en libertad una cantidad considerable de la fuerza que almacenaba la pólvora.

IV.—Principios implicados en la ley de la causalidad.

1. La presencia de la causa trae consigo la del efecto.

Afirmar que si la causa está presente el efecto también lo estará, es aseverar parte de la definición de la causa.

También se consideran implicados en la ley de la causali-

dad los dos principios siguientes, que no siempre son verdaderos.

2. La ausencia de la causa ocasiona la del efecto.

Este principio sólo es universalmente cierto cuando la causa ha estado constantemente ausente. Si no se ha presentado la causa, tiene que estar ausente necesariamente el efecto; de no ser así, sería un efecto sin causa. Mas si se ha presentado la causa y ha desaparecido después, ésta desaparición no siempre acarrea la del efecto. Las condiciones necesarias para la producción de un fenómeno, no son necesarias en general para la continuación del fenómeno; un gran número de fenómenos tienden á persistir indefinidamente, es decir, que se conservarán inalterados á pesar de la cesación de la causa, mientras no intervengan causas que los modifiquen. Por ejemplo, la ceguera producida por una viva insolación persiste aun cuando cese la exposición de los ojos al sol. No es, pues, cierto en general que removiendo la causa se remueva el efecto. Sólo en casos muy contados la cesación de la causa ocasiona la del efecto. La fluorescencia, por ejemplo, se origina por la acción de los rayos químicos sobre determinadas substancias; tan luego como cesan esos rayos, el efecto desaparece.

3. Toda circunstancia que puede descartarse sin que un fenómeno sufra modificación, no está ligada causalmente con él.

Este principio no es tampoco cierto universalmente. En efecto, la circunstancia en cuestión puede ser efecto del fenómeno considerado ó parte del efecto, y puede ser también causa ó parte de la causa del expresado fenómeno. Si la circunstancia considerada es efecto ó parte del efecto, la remoción de esa circunstancia implica necesariamente la de la causa, que es el fenómeno en cuestión; y como éste por hipótesis no ha desaparecido, la circunstancia indicada no es efecto de ese fenómeno ni parte del efecto. Si la circunstancia en cuestión es la causa ó parte de la causa del fenómeno considerado, como la cesación de la causa no acarrea necesari-

riamente la del efecto, se podría descartar la causa sin que el fenómeno en cuestión desapareciera, y en este caso sería falsa la proposición considerada.

Así, pues, todo consiguiente que pueda descartarse sin que determinado antecedente desaparezca, no está ligado con él por causación. La otra proposición que la (3) implica, á saber: todo antecedente que puede descartarse sin que el efecto desaparezca, no forma parte de la causa, no es cierta en general; sólo lo sería si la desaparición de la causa ocasionara siempre la del efecto y si no existiera la pluralidad de causas.

4. Todo antecedente que no puede excluirse sin que desaparezca determinado fenómeno, es la causa ó parte de la causa del fenómeno.

La desaparición simultánea del antecedente y del consiguiente no es en este caso materia de inferencia; es un punto de hecho. No nos tenemos que apoyar para nada en el pseudo principio que dice que la ausencia de la causa trae aparejada la del efecto; suponemos como un punto de hecho que al desaparecer el antecedente desapareció también el consiguiente: hipótesis perfectamente conciliable con los hechos; pues ya se dijo que la cesación de ciertas causas ocasiona la de los efectos correspondientes. Ahora bien, puesto que al desaparecer el antecedente desapareció también el consiguiente, colegimos que el antecedente en cuestión es la causa ó parte de la causa del fenómeno considerado.

5. Si la causa varía de un modo cualquiera, el efecto variará de determinada manera y *vice versa*.

Este principio se refiere á las relaciones causales cuantitativas. Sean A y B respectivamente las magnitudes del agente y del efecto. Si la variación del antecedente A es igual á α , y si el consiguiente B permaneciera invariable, se seguiría que la causa α sería una causa sin efecto, lo que es inadmisibile; tiene, pues, que variar el consiguiente; y como esta variación depende de la ley de variación del agente, sería una

variación definida. Varía, pues, de una manera particular el efecto al variar de una manera arbitraria la causa; en otros términos, el efecto es una función de la causa.

Si el efecto es el que varía de una manera arbitraria, la causa tendrá que variar de determinada manera; pues si β designa la variación del efecto B , y la causa no variara, el nuevo efecto adicional β , sería un efecto sin causa. Como la variación de la causa depende de su ley de acción, la causa tendrá que variar de determinada manera al variar el efecto de una manera arbitraria; en otros términos, la causa será una función del efecto.

Corolario.—Las causas son sensiblemente proporcionales á sus efectos cuando éstos son muy pequeños.

En efecto, siendo la causa una función del efecto, se podrá poner:

$$A = f[B];$$

la forma de la precedente función depende de la ley del agente. Desarrollando esa función en serie se tendrá una función de la forma:

$$A = m + nB + pB^2 + \dots$$

Como la causa se anula cuando el efecto se anula, se tendrá para

$$B = 0, \quad A = 0;$$

y de consiguiente:

$$m = 0.$$

Se tiene, pues,

$$A = nB + pB^2 + \dots;$$

y como los efectos son, por el supuesto, muy pequeños, se podrá concretar el desarrollo al primer término; y se tendrá:

$$A = nB;$$

relación que demuestra el principio enunciado.

VI. Si al variar un fenómeno de una manera cualquiera, otro fenómeno varía de cierta manera, ambos fenómenos estarán enlazados por una relación de causación.

Este principio se refiere también á relaciones causales cuantitativas.

Sean *A* y *B* los fenómenos considerados: *A* el antecedente y *B* el consiguiente. Al experimentar esos fenómenos variaciones concomitantes, dicho se está que no sufren variación ninguna los demás antecedentes y consiguientes coetáneos respectivamente de los fenómenos considerados.

Supongamos que *A* no sea ni la causa de *B*, ni siquiera parte de la causa; ésta tendrá que encontrarse en los antecedentes restantes A_1, A_2, \dots . Mas como éstos no sufren ninguna alteración, resultaría: que la variación del efecto no iba precedida de una variación correlativa de la causa, lo que es inadmisibile (V). *A* es, pues, la causa ó parte de la causa de *B*.

CAPITULO V.

LA CLASIFICACIÓN DE LOS SOFISMAS DE STUART MILL.

Los lógicos consideran como parte integrante de la teoría del razonamiento correcto, la exposición sistemática de las diferentes clases de pruebas en apariencia decisivas mas en realidad insuficientes. Stuart Mill ha seguido esta costumbre y ha expuesto en su sistema de lógica una clasificación de los sofismas ó falacias. Comenzaremos por presentar al lector un extracto de la clasificación de Mill.

Este gran filósofo divide primeramente los sofismas en sofismas de inspección y sofismas de inferencia. "La liga ó la incompatibilidad supuesta entre dos hechos, dice Mill, se puede establecer como conclusión derivada de una prueba (es decir, como consecuencia de una ó de varias otras propo-

siciones), ó admitirse sin este fundamento, admitirse, como se dice, en virtud de su evidencia intrínseca, como evidente por sí misma, como verdad axiomática. De aquí nace la primera división de los sofismas: sofismas de inferencia y sofismas de inspección.

La primera categoría, sofismas de inferencia, la subdivide en seguida Mill, basándose en la concepción más ó menos clara que de la pretendida prueba se tiene. El primer grupo comprende los casos en los que se concibe distintamente la prueba; el segundo comprende los sofismas en los que la prueba no se concibe distintamente; á éstos llama Mill sofismas de confusión.

Los sofismas de prueba distintamente concebida los subdivide Mill, fundándose en la índole especial de la prueba aparente que sirve de base á la conclusión errónea. Si la conclusión se deriva de principios inductivos, el sofisma es de inducción; y si la conclusión se deriva de principios deductivos, el sofisma es de deducción. Los sofismas de inducción los divide Mill en sofismas de observación y en sofismas de generalización. En los sofismas del primer grupo, los hechos observados ó inferidos que sirven de fundamento á la inducción, son falsos; en los del segundo grupo, esos hechos no son falsos, mas no justifican en realidad la conclusión que pretenden legitimar.

Se tiene, pues, en suma, cinco grandes clases de sofismas, distribuidos como lo manifiesta el cuadro adjunto.

SOFISMAS:	{	de simple inspección.....	{	1. Sofismas "á priori."
		de inferencia {		2. Sofismas de observación.
		de prueba distinta-mente concebida	inductivos	3. Sofismas de generalización.
		de prueba no distintamente concebida.....	deductivos	4. Sofismas de raciocinio.
				5. Sofismas de confusión.

Examen de las diferentes variedades de sofismas.

I.—Sofismas de simple inspección ó sofismas á priori.

1. Errores que implican que si se sugiere la idea de una

cosa, la sugestión irá seguida de la realización de la cosa. Ejemplo: "Habla del diablo y éste aparecerá."

2. Errores que proceden de esta suposición tácita: lo que es verdadero de las ideas que se tienen de las cosas, es verdadero de las cosas mismas.

La primera variedad de estos sofismas implica que las cosas que sólo se pueden pensar reuniéndolas mentalmente, coexisten en la realidad. "A debe acompañar realmente á B, porque está comprendida en la idea de B."

La segunda variedad implica que las ideas que se tienen distintamente, entrañan la existencia de las realidades correspondientes. Ejemplo: las figuras geométricas existen porque se pueden concebir con claridad.

La tercera variedad de los sofismas que analizamos implica que lo que es inconcebible debe ser falso; es decir, que lo que no puede unirse en el pensamiento, no puede estar unido en la realidad. Ejemplo: una cosa no puede obrar donde no está; porque es inconcebible que una cosa obre donde no está.

La cuarta variedad implica que lo que se puede pensar separadamente, existe también en realidad aisladamente. Ejemplo: los realistas objetivaban creaciones subjetivas; suponían que todo nombre implicaba la existencia de una entidad distinta correspondiente.

La quinta variedad de sofismas *à priori* implica que la naturaleza debe hacer determinada cosa, porque no vemos por qué no la haría. En esta variedad se deben incluir todas las conclusiones obtenidas por medio del principio de la razón suficiente: atribuyen á la naturaleza capacidades correspondientes á las de nuestra inteligencia.

La sexta variedad implica que las diferencias que las cosas presentan corresponden á nuestras distinciones verbales; y que, en consecuencia, se puede adquirir el conocimiento de los hechos analizando el sentido de las palabras. Los filósofos griegos, como lo hace notar el Dr. Whewell, hacían de-

pender la verdad de las cosas de la forma de los términos. Á Tales se preguntó un día: ¿Cuál es la cosa más grande? y este filósofo respondió: es el espacio, pues todas las cosas están en el mundo, mientras que el mundo está en el espacio.

Bacon creía firmemente que los fenómenos que se designan con el mismo nombre tienen necesariamente una causa común. Suponía, por ejemplo, que en todos los casos de calor existía una causa única que denominaba *forma calidi*.

La última de las categorías de los sofismas *à priori* supone que las condiciones de un fenómeno se deben parecer al fenómeno; que lo semejante produce sólo lo semejante. Se pretendía obtener el elixir de larga vida, haciendo hervir agua que contuviera partes de animales que viven ó que se suponía que viven largo tiempo. La ictericia se pretendía curar con el azafrán, que tiene, como los ictericos, un color amarillo.

Sofismas de observación.—Estos sofismas se dividen en sofismas de no observación y en sofismas de mala observación. En la primera clase se pasan por alto hechos ó particularidades que debieron observarse; en los sofismas de mala observación, no sólo se dejan pasar inadvertidos hechos y circunstancias que debieron recogerse cuidadosamente, sino que se desnaturaliza y desfigura lo que ha sido observado; se cree que se han observado cosas que en realidad no lo han sido.

En los sofismas de no observación pueden no haberse realmente observado los hechos ó las particularidades importantes de un hecho que forma parte de la base experimental de una inducción, ó pueden haber sido observados y haberse completamente olvidado. Los hechos que se relegan al olvido se pueden equiparar á hechos que se han sustraído á la observación de ciertos individuos. Todas estas omisiones originan sofismas de no-observación. Las personas crédulas tienen una confianza ilimitada en los agoreros; se fijan sólo en los hechos favorables á las profecías, que siendo poco numerosos y produciendo en ellas una fuerte impresión son retenidos

con facilidad, para nada tienen en consideración los hechos adversos.

Existe, por otra parte, una tendencia á desechar de plano todos los hechos que se oponen á alguna opinión establecida. La influencia de la opinión preconcebida es portentosa; hace que se tomen como resultados bien comprobados de la experiencia, observaciones imaginarias. Los negros aseguran que el coral cambia de color según el estado del individuo que como amuleto lo lleva; se pone más pálido cuando el individuo está enfermo.

Como ejemplo de sofismas de no observación de circunstancias, se puede citar la teoría del flogístico.

En los sofismas de mala observación se confunde la intuición con la inferencia; esta incapacidad para distinguir lo realmente percibido de lo inferido, se manifiesta particularmente en los relatos que hacen de sus observaciones personas de escasa cultura intelectual; no pueden describir los fenómenos más sencillos sin mezclar en sus exposiciones los hechos con las hipótesis más atravidadas.

Como ejemplo famoso de esta clase de sofismas, cita Mill la oposición que, á nombre del sentido común, se hizo al sistema astronómico de Copérnico. Todo el mundo se imaginaba que realmente veía las salidas y puestas del sol y los movimientos de las estrellas alrededor del polo; lo que en realidad veía era un conjunto de apariencias conciliables tanto con la teoría recibida como con la de Copérnico.

Sofismas de generalización.—Esta sección comprende todos los errores de generalización que nacen de una falsa concepción del procedimiento inductivo; las generalizaciones sofisticadas emanan de la aplicación de procedimientos inductivos viciosos.

La primera clase de sofismas de generalización comprende las generalizaciones temerarias. Ejemplos: todas las inferencias relativas á nuestro sistema planetario, que se hacen extensivas á regiones del universo, en las que pueden ser ente-

ramente diferentes los fenómenos, sucederse según otras leyes, ó no estar sujetos á ninguna ley; todas las proposiciones causales, universales y negativas, que afirman la imposibilidad de una cosa cualquiera.

La segunda clase de sofismas de generalización comprende todas las generalizaciones, como las teorías de los primeros filósofos griegos, que pretenden resolver todas las cosas en un elemento único; también están incluidas en este grupo varias de las teorías modernas que pretenden reducir á la unidad fenómenos radicalmente diferentes.

Otra categoría de generalizaciones ilegítimas está formada por las inducciones de simple enumeración, que se confunden con verdaderas leyes causales. Como ejemplos se pueden citar las argumentaciones siguientes: “los negros no han sido nunca tan civilizados como los blancos; luego es imposible que alguna vez puedan serlo;” “las mujeres nunca han sido iguales en inteligencia á los hombres; luego son necesariamente de una naturaleza inferior.” Estas generalizaciones no tienen ni la garantía siquiera de las leyes empíricas bien establecidas, pues son refutables empíricamente; son generalizaciones incorrectas.

La tercera clase la forman las generalizaciones empíricas, en las que la causalidad se infiere de una coincidencia meramente accidental. Ejemplos: “la Inglaterra debe su superioridad industrial á sus restricciones mercantiles;” “la deuda pública es una de las causas de la prosperidad de Inglaterra.” Los efectos observados se pueden deber á un gran número de antecedentes.

La última clase de sofismas de generalización está formada por las falsas analogías. Esta variedad reviste dos formas: en la primera se atribuye un valor probante exagerado á un argumento analógico correcto; en la segunda forma, que es la más común, “se infiere de la semejanza en un punto, la semejanza en otro punto diferente, cuando no sólo no hay razones perentorias para ligar por vía de causación ambas

circunstancias, sino que hay razones que tienden positivamente á desunirlas.”

Como ejemplo se puede citar el argumento en pro del gobierno absoluto, argumento basado en la analogía del gobierno absoluto con el paterno. Aun suponiendo que la autoridad paterna sea incondicionalmente excelente, el argumento en pro de la excelencia del gobierno despótico es una falsa analogía; pues implica que los buenos efectos del gobierno paterno en la familia dependen de la irresponsabilidad, que es la única circunstancia que tienen en común ambos gobiernos. Cuando el gobierno paterno es benéfico, los buenos resultados dependen no sólo de la irresponsabilidad, sino también de dos circunstancias muy importantes, que no existen en el caso del despotismo político: el grande afecto que el padre profesa al hijo, y el mayor saber y experiencia del padre.

Las arengas son un semillero de falsas analogías; “las metáforas no son argumentos, aun cuando las buenas metáforas los pueden sugerir. En buena lógica se debe justificar siempre el empleo de la metáfora; es necesario establecer que reina la misma ley en los casos que se suponen análogos, que existe un lazo de causación entre la semejanza conocida y la inferida.”

Las malas clasificaciones engendran un crecido número de sofismas de generalización.

Sofismas de razonamiento.—Estos sofismas son violaciones de las leyes de la inferencia deductiva.

El primer grupo comprende las infracciones á las reglas de la inferencia inmediata; las infracciones más comunes son: la conversión viciosa de una universal afirmativa, y la de una proposición condicional. El error que consiste en tomar la conclusión como prueba de las premisas, se reduce á la conversión viciosa de la proposición: si las premisas son verdaderas, la conclusión es verdadera.

El segundo grupo comprende los ratiocinios viciosos, ya sea que sean reducibles á un silogismo único, ó una cadena

de silogismos. En las cadenas de razonamientos el sofisma más común consiste en un cambio de premisas. La proposición que perentoriamente se estableció en alguna de las partes de una argumentación compleja, no es la que se toma como fundamento de la parte subsiguiente; el nuevo argumento se funda en una proposición muy parecida á la conclusión de la argumentación anterior, mas en realidad diferente. La forma más común de este sofisma la designaban los escolásticos con la locución *a dicto secundum quid ad dictum simpliciter*. Se comete este sofisma: 1º, cuando siendo sólo cierta una premisa condicionalmente, no se tienen en consideración en la conclusión las circunstancias que la restringen; 2º, cuando en alguna de las premisas se toma como incondicionalmente cierta una proposición que sólo es cierta condicionalmente; 3º, cuando se aplica una proposición cierta en abstracto como si fuera absolutamente cierta; es decir, cierta en todo linaje de circunstancias.

Sofismas de confusión.—La primera variedad es la falacia de términos ambiguos. Se comete este sofisma cuando en una misma argumentación se atribuye el mismo sentido á palabras que en realidad tienen sentidos diferentes. Se supone que las proposiciones que son ciertas cuando la palabra se toma en determinada acepción, son también ciertas en otra acepción diferente; como sucede cuando se supone que los términos parónimos tienen significados exactamente correspondientes; ó cuando se confunde el significado etimológico de una palabra con el usual. En esta categoría están incluidos los sofismas de *composición* y de *división*.

La segunda variedad de sofismas de confusión es la petición de principio. Esta variedad comprende todos los casos en los que se da como prueba de una proposición, otra que sólo se puede probar por medio de la primera; en otros términos, se supone probado en las premisas lo que se tiene precisamente que probar. La forma más palpable de la petición de principio es el círculo vicioso; se intentan probar for-

malmente dos proposiciones, sirviéndose sucesivamente de cada una de ellas como prueba de la de la otra proposición.

Otra forma común de la petición de principio consiste en emplear como prueba de una proposición enunciada, en términos *concretos*, la misma proposición formulada en términos *abstractos*.

La tercera variedad de sofismas de confusión es la *ignoratio elenchi*; implica, cuando el sofisma se comete de buena fe, que se ignora realmente qué es lo que tiene que probarse. Este sofisma, que también se llama sofisma por conclusión extraña á la cuestión, se comete con frecuencia dolosamente; se intenta probar, no el punto que está á discusión, sino otro diferente, que con maña y habilidad se sustituyó al primero. La conclusión es efectivamente extraña á la cuestión; es una proposición que se ha sustituido á la proposición que debía probarse.

Después de haber expuesto á grandes rasgos, y en muchos puntos casi textualmente, la clasificación de Mill, nos tomamos la libertad de hacer algunas reflexiones sobre la mencionada clasificación.

OBSERVACIONES GENERALES RELATIVAS Á LA CLASIFICACIÓN DE LOS SOFISMAS DE STUART MILL.—Este pensador insigne consagra todo el libro V de su gran tratado de lógica, á la exposición magistral de los sofismas. ¿Qué razones militan en pro de un estudio especial de los sofismas, tan detenido y con tanta maestría elaborado, como el clásico estudio de Stuart Mill? La cuestión es múltiple; comprende dos cuestiones capitales: 1ª, ¿el estudio de los sofismas debe formar parte integrante de la lógica? 2ª, ¿se deben exponer los diferentes sofismas en las varias partes de la lógica, ó deben de estudiarse sistemáticamente en capítulos especiales?

Si las reglas de la inferencia correcta se tuvieran siempre frescas en la memoria y se supieran aplicar siempre con propiedad, sería excusado el estudio de los sofismas; pero como los principios que norman las operaciones lógicas son viola-

dos con frecuencia por personas de gran valer intelectual, y hasta por hombres de genio, es conveniente conocer las infracciones más comunes y perniciosas; el lógico debe pues señalarlas.

No es conveniente, por otra parte, fraccionar ese estudio por razones del orden didáctico. Formando con los sofismas un cuerpo de doctrina, podrá concentrar mucho mejor su atención el alumno sobre materia tan importante. Los sofismas se deben, pues, estudiar en capítulos dedicados especialmente al objeto indicado.

Justificada la práctica seguida por los lógicos, pasaremos á examinar las grandes divisiones de la clasificación de Mill.

Es de lamentar que en la formación de esas grandes divisiones no haya procedido Mill con la precisión que le es habitual. Debió haber comenzado este eminente pensador por deslindar el terreno de la investigación que iba á emprender, dando una definición explícita y precisa de los sofismas; en ninguna parte expone claramente Mill cuáles son sus caracteres distintivos. En las consideraciones generales hace referencia Mill á “los malos razonamientos,” á “las variedades de prueba aparente, que engendran opiniones desprovistas realmente de prueba concluyente.” Los pasajes siguientes son más explícitos: “El catálogo de las diferentes especies de estas pruebas aparentes, que en realidad no son pruebas, es una enumeración de los sofismas;” y más adelante dice: “asi pues, el examen de las diferentes especies de evidencia puramente aparente, de pruebas concluyentes en apariencia, pero no en realidad, será el objeto de la investigación que vamos á emprender.”

Parece, pues, que Mill entiende por sofisma ó falacia, toda inferencia errónea que tiene visos de buena. Todo sofisma, en efecto, simula implícita ó explícitamente una prueba; es una infracción más ó menos encubierta de alguna de las reglas que norman los diferentes procedimientos de inferencia correctos. Si los sofismas son pruebas aparentemente conclu-

yentes, pero en realidad insuficientes, ¿cómo conciliar esta proposición con lo que sienta Mill en la introducción relativa á los sofismas *a priori*? Dice Mill, en el lugar indicado, que en los sofismas *a priori* “no hay ninguna inferencia actual; que la proposición que no puede llamarse conclusión, se adapta, no como probada, sino como verdad axiomática.” O estos sofismas son extra-lógicos, y el lógico no está facultado para tratarlos, ó la enumeración de los sofismas no es el catálogo de las diferentes especies de prueba aparente.

Una observación semejante se puede hacer con respecto á los sofismas de confusión; parece también que son extra-lógicos, pues según Mill no deben conceptuarse como violaciones de los métodos lógicos; y si así fuese, no debiera el lógico abocarse el conocimiento de esos sofismas.

¿Constituyen realmente los sofismas *a priori* y los de confusión dos clases anómalas?

Comencemos por estudiar los sofismas *a priori*. Estos sofismas simulan una intuición; no tienen el sello característico de las verdades intuitivas: la necesidad. Las verdades intuitivas no sólo son actualmente ciertas, sino que también nunca pueden ser falsas; y esas pretendidas revelaciones de la conciencia están en abierta pugna con la inferencia. Los sofismas *a priori* son del dominio de la experiencia; el error consiste en que se toma por una intuición lo que es en realidad una inferencia; son pues propiamente, según la clasificación de Stuart Mill, sofismas de mala observación, y ni son extra-lógicos ni debe formarse con ellos capítulo aparte.

Fácil es hacer ver por medio de otro género de consideraciones, que los sofismas *a priori* son en realidad sofismas de inferencia. Las seis primeras variedades se pueden considerar como sofismas de razonamiento; el error procede de la conversión viciosa de una universal afirmativa. Las uniformidades objetivas engendran invariablemente uniformidades subjetivas, y se cree erradamente en los casos señalados, que la correspondencia es mutua; que si á toda uniformidad ob-

jetiva corresponde otra subjetiva, á toda uniformidad subjetiva corresponderá otra objetiva; en otros términos, “que el orden de la naturaleza debe ser el mismo que el orden de nuestras ideas.”

La última variedad de sofismas *a priori* se puede conceptuar claramente como un sofisma de generalización.

Pasemos á estudiar la otra clase anómala aparentemente: la de los sofismas de confusión.

Mill forma, como se ha visto, con estos sofismas una sección aparte, basándose en que en estos sofismas la concepción de la prueba es vaga, indeterminada, flotante; ¿está bien fundada la distinción? ¿es cierto, como afirma Mill, que los sofismas en cuestión no versan realmente sobre una falsa apreciación de la prueba? Fácil es ver que la distinción no está bien marcada; la falsa apreciación de la prueba y el concepto vago, indeterminado, flotante, que de ella se tenga, son atributos indisolublemente unidos. Si no se tiene un concepto claro de la prueba, no se podrá apreciar su valor correctamente; y si no se aprecia en su justo valor la prueba, es que no se tiene formado un concepto cabal de la prueba. El mismo Mill dice que casi todos los sofismas se podrían, en rigor, incluir en la clase que examinamos.

Veamos si los sofismas en cuestión no implican infracciones de los preceptos lógicos. Examinemos sucesivamente las variedades que Mill considera.

La primera, el sofisma de términos ambiguos, infringe siempre un precepto derivado del Principio de Identidad, que los nombres deben de emplearse constantemente en un sentido invariable; si, pues, la falacia se comete en el procedimiento inductivo, cuando se procede de ciertas generalidades á otra de orden superior, se infringe por lo menos un precepto que norma una operación lógica importante, cual es el empleo de nombres generales en el razonamiento; si el sofisma se comete en el raciocinio, es además una falacia de razonamiento: la falacia *quaternio terminorum*.

La petición de principio es en realidad un sofisma de razonamiento; implica la conversión viciosa de una proposición afirmativa. La verdad de la conclusión está implicada en la verdad de las premisas, y el sofisma supone que la verdad de las premisas está implicada en la de la conclusión.

La última variedad, el *ignoratio elenchi*, se debe conceptualizar también como un sofisma de raciocinio; implica un *cambio de proposiciones*, que es en realidad el mismo tipo que el estudiado por Mill con el nombre de *cambio de premisas*. El sofisma es una infracción del principio de identidad, en una de sus formas más sugestivas: "Todo lo que es verdadero en cierta forma verbal, es verdadero en toda forma verbal que tenga el mismo sentido."

Los sofismas de confusión no son, pues, extra-lógicos, y no se debe formar con ellos una categoría especial de sofismas.

Si las observaciones precedentes fueren fundadas, las dos grandes clases de sofismas estarían constituidas por los sofismas inductivos y los deductivos; los sofismas inductivos se pueden subdividir en sofismas de observación y en sofismas de generalización; y los deductivos, en sofismas de raciocinio inmediato y sofismas de raciocinio mediato. Así se tendrían en suma cuatro clases de sofismas:

Sofismas.	{	Inductivos.	{ Sofismas de observación.
			{ Sofismas de generalización.
		Deductivos.	{ Sofismas de raciocinio inmediato.
			{ Sofismas de raciocinio mediato.

EDUARDO PRADO.

VOCABULARIO CONCISO

DE LOS TÉRMINOS LÓGICOS Y FILOSÓFICOS NO DEFINIDOS
EN EL CUERPO DE LA OBRA.

Abscissio infiniti (la separación completa de la parte infinita ó negativa); procedimiento por medio del cual se determina la posición de un objeto en un sistema de clases, comparando sucesivamente y desechando las clases á las que no pertenece.

Accidental definición es una definición que signa las propiedades de una especie, ó los accidentes de un individuo; se llama comúnmente *descripción*.

Analíticas (*τὰ Αναλυτικά*), título que se dió en la tercera centuria á ciertas partes del *Organon* ó tratado de lógica de Aristóteles; se dividieron en analíticas anteriores y posteriores.

Analítico silogismo, silogismo en el que la conclusión se coloca primeramente, y á continuación las premisas. Véase *silogismo sintético*; la distinción es insignificante.

Antinomia (*ἀντί* contra, *νόμος* ley), oposición de una ley ó regla con otra.—*Kant*.

Argumento (latín, *argus*; de *ἀργός*, claro, manifiesto); procedimiento de razonamiento; sirve para probar lo dudoso por medio de lo conocido. Véase *inferencia*. El

término medio de un silogismo se llama algunas veces de un modo especial *argumento*.

Argumento a fortiori, un argumento en el que se prueba que el caso que se considera es de mayor fuerza probante ó más probable que otro que ya se concedió como suficientemente probado.

Argumentum ad iudicium, apelación al sentido común de la humanidad.

Argumentum ad ignorantiam, un argumento basado en la ignorancia de los adversarios.

Argumentum ad verecundiam, apelación al respeto que se profesa á una alta autoridad.

Argumentum ex concessio, prueba derivada de una proposición ya concedida.

Aserción (*ad*, á; *sero*, unir); proposición, ya sea afirmativa ó negativa.

Asociación de ideas (*associatio*, acompañar; *socius*, compañero); la conexión natural que existe en la mente entre impresiones que han coexistido previamente ó que son similares. Toda idea tiende á suscitar en la mente las ideas asociadas con ella, en conformidad con las dos grandes leyes de asociación:

La petición de principio es en realidad un sofisma de razonamiento; implica la conversión viciosa de una proposición afirmativa. La verdad de la conclusión está implicada en la verdad de las premisas, y el sofisma supone que la verdad de las premisas está implicada en la de la conclusión.

La última variedad, el *ignoratio elenchi*, se debe conceptualizar también como un sofisma de raciocinio; implica un *cambio de proposiciones*, que es en realidad el mismo tipo que el estudiado por Mill con el nombre de *cambio de premisas*. El sofisma es una infracción del principio de identidad, en una de sus formas más sugestivas: "Todo lo que es verdadero en cierta forma verbal, es verdadero en toda forma verbal que tenga el mismo sentido."

Los sofismas de confusión no son, pues, extra-lógicos, y no se debe formar con ellos una categoría especial de sofismas.

Si las observaciones precedentes fueren fundadas, las dos grandes clases de sofismas estarían constituidas por los sofismas inductivos y los deductivos; los sofismas inductivos se pueden subdividir en sofismas de observación y en sofismas de generalización; y los deductivos, en sofismas de raciocinio inmediato y sofismas de raciocinio mediato. Así se tendrían en suma cuatro clases de sofismas:

Sofismas.	{	Inductivos.	{ Sofismas de observación.
			{ Sofismas de generalización.
		Deductivos.	{ Sofismas de raciocinio inmediato.
			{ Sofismas de raciocinio mediato.

EDUARDO PRADO.

VOCABULARIO CONCISO

DE LOS TÉRMINOS LÓGICOS Y FILOSÓFICOS NO DEFINIDOS
EN EL CUERPO DE LA OBRA.

Abscissio infiniti (la separación completa de la parte infinita ó negativa); procedimiento por medio del cual se determina la posición de un objeto en un sistema de clases, comparando sucesivamente y desechando las clases á las que no pertenece.

Accidental definición es una definición que signa las propiedades de una especie, ó los accidentes de un individuo; se llama comúnmente *descripción*.

Analíticas (*τὰ Αναλυτικά*), título que se dió en la tercera centuria á ciertas partes del *Organon* ó tratado de lógica de Aristóteles; se dividieron en analíticas anteriores y posteriores.

Analítico silogismo, silogismo en el que la conclusión se coloca primeramente, y á continuación las premisas. Véase *silogismo sintético*; la distinción es insignificante.

Antinomia (*ἀντί* contra, *νόμος* ley), oposición de una ley ó regla con otra.—*Kant*.

Argumento (latín, *argus*; de *ἀργός*, claro, manifiesto); procedimiento de razonamiento; sirve para probar lo dudoso por medio de lo conocido. Véase *inferencia*. El

término medio de un silogismo se llama algunas veces de un modo especial *argumento*.

Argumento a fortiori, un argumento en el que se prueba que el caso que se considera es de mayor fuerza probante ó más probable que otro que ya se concedió como suficientemente probado.

Argumentum ad iudicium, apelación al sentido común de la humanidad.

Argumentum ad ignorantiam, un argumento basado en la ignorancia de los adversarios.

Argumentum ad verecundiam, apelación al respeto que se profesa á una alta autoridad.

Argumentum ex concessio, prueba derivada de una proposición ya concedida.

Aserción (*ad*, á; *sero*, unir); proposición, ya sea afirmativa ó negativa.

Asociación de ideas (*associatio*, acompañar; *socius*, compañero); la conexión natural que existe en la mente entre impresiones que han coexistido previamente ó que son similares. Toda idea tiende á suscitar en la mente las ideas asociadas con ella, en conformidad con las dos grandes leyes de asociación:

la ley de la contigüidad y la ley de la similaridad.

Asunción (*assumo*, dar por concedido); proposición que se toma como base de un argumento; en un sentido especial significa la premisa menor de un silogismo categórico.

Atributo (*attribuo*, dar, atribuir); cualidad ó circunstancia que puede afirmarse ó negarse de una cosa; se opone á *substancia*. Véase esta palabra.

Creencia, asentimiento á una proposición. Admite todos los grados de fuerza: desde la probabilidad más ligera, hasta la certeza plena. Véase *probabilidad*.

Categorías, los *summa genera*, ó sean las clases más extensas en las que se pueden distribuir las cosas; son diez, y á renglón seguido se expresan:

Substancia, cantidad, cualidad, relación, acción, pasión, lugar, tiempo, posición, hábito ó condición.

Todo lo que pueda ser afirmado debe entrar en alguno de estos elevadísimos predicados, que fueron descritos en el primer tratado del *Organon* de Aristóteles, intitulado "Categorías."

Chance, ignorancia de las causas que están en acción. Véase *probabilidad*.

Causas diferentes clases de. Aristóteles distinguía cuatro especies de causas: 1. Causa material, que es la substancia ó materia de la causa. 2. La causa formal, el tipo ó designio según el cual se da forma á la causa. 3. La causa eficiente, que es la fuerza empleada para dar esa forma. 4. La causa final, que es el fin, motivo ú objeto de la obra.

Cognición (*cognosco*, conocer); conocimiento, ó la acción de la mente al adquirirlo.

Comparación (*com*, juntamente; *par*, igual ó parecido); la acción de la mente, en virtud de la cual se juzga si dos objetos de pensamiento tienen todos sus atributos comunes, ó difieren en algunos de esos mismos atributos.

Compatibles términos, son aquellos que aunque distintos, no son contradictorios, y pueden, de consiguiente, afirmarse de un mismo sujeto; tales son "largo" y "pesado," "brillantemente coloreado" y "asqueroso."

Concepto, lo que se concibe, el resultado del acto de la concepción; es sinónimo de noción general, de pensamiento ó de ideas generales.

Concepción (*con*, juntamente; *capio*, tomar). Término ambiguo; significa propiamente la acción de la mente, en virtud de la cual toma varias cosas juntamente, de modo que forme una noción general; es decir, "una imagen mental de los varios atributos dados en una palabra ó en una combinación de palabras."—*Mansel*.

Conjugadas palabras, las que proceden de la misma raíz, como *conocido*, conocimiento, etc.

Consciencia, el conocimiento inmediato que tiene el espíritu de sus sensaciones y pensamientos, y en general, de todas sus operaciones actuales.—*Reid*.

Consecuencia, la conexión entre el antecedente y el consiguiente; más á menudo se usa ambiguamente en lugar del consiguiente.

Contingente (*contingo*, tocar); lo que puede ó no suceder; se opone á *necesario* ó *imposible*.

Continuidad ley de, principio que dice que ninguna cosa puede pasar de uno de los extremos al otro sin pasar por todos los grados intermedios; el movimiento, por

ejemplo, no puede producirse ni destruirse instantáneamente.

Criterio (*κριτήριον*, de *κρίνω*, juzgar); todo hecho, regla, conocimiento, ó medio necesario para que se forme el juicio que venga á decidir una cuestión dudosa.

Data (plural de *datum*, lo que se da); los hechos ó aserciones de los cuales se saca una inferencia.

De facto, lo que actual ó realmente sucede; se opone á *de jure*, lo que debe suceder en virtud de la ley ó del derecho.

Demostración (*demonstro*, señalar); estrictamente hablando, señalar la conexión entre las premisas y la conclusión. El término se usa más generalmente como sinónimo de argumento, razonamiento encaminado á probar una conclusión aseverada. La demostración es *directa* ó *indirecta*. En el último caso se prueba la conclusión, impugnando su contradictoria, ó probando que la conclusión no puede ser falsa.

Determinación, es la distinción de las diferentes partes de un género por la reunión del género y la diferencia. Véase *división*.

Dialéctica (*διαλεκτική τέχνη*, el arte del discurso, de *διαλέγεσθαι*, discurrir). El nombre primitivo de lógica, inventado tal vez por Platón; también se usa para denotar la lógica de la materia probable (Aristóteles); el uso recto de la razón y el lenguaje, la ciencia del sér; de modo que es una palabra muy ambigua.

No-creencia, el estado de la mente en el cual estamos plenamente persuadidos de que alguna opinión no es verdadera.—*J. S. Mill*. Es equivalente á la creencia en la aserción ú opinión contradictoria, y no debe confundirse con la *duda*. Véase esta palabra.

Duda (*dubito*), el estado de la mente en el cual se vacila entre dos ó más opiniones inconsistentes.

Empiricismo (*εμπειρία*, experiencia); la doctrina de los que consideran que todo conocimiento se deriva simplemente de la experiencia.

Esencia (*essentia*, de *esse*, sér); "el verdadero sér de una cosa cualquiera, por el que es lo que es."—*Locke*. Es una antigua palabra escolástica, que no puede ser en realidad definida, y que debe desterrarse del uso.

Evidencia (*e*, y; *videre*, ver); literalmente, ver algo. La palabra significa actualmente los hechos que la mente aprehende y que sirven de fundamento del conocimiento y de la creencia.

Experimentum crucis, experimento que decide entre dos teorías rivales, y que pone de manifiesto cuál debe ser adoptada.

Extremos los de una proposición son sus términos: sujeto y predicado.

Fundamentum relationis, es el fundamento de la relación; es decir, la serie de acontecimientos ó circunstancias que establece una relación entre dos términos correlativos.

Homología, término especial empleado para indicar la analogía que existe entre las partes de diferentes plantas y animales, como la analogía que existe entre el ala de un pájaro y la pierna delantera de un cuadrúpedo, ó la que existe entre las escamas de un pescado y las plumas de un pájaro.

Idea (*ιδέα*, *εἶδος*, imagen); término usado ambiguamente, pero que generalmente equivale á pensamiento, noción, concepto. *Locke* lo define diciendo que es "un fan-

tasma, noción, apariencia, ó sea lo que fuere, que la mente puede emplear al pensar." Tener una idea de una cosa es pensar en la misma.

Idolo (*εἰδωλον*, *εἶδος*, imagen); nombre usado figuradamente por Bacon para designar las diferentes fuentes de error; enumera cuatro especies de ídolos: el ídolo de la tribu, que afecta á todo el pueblo; el ídolo de la caverna, que es peculiar al individuo; el del foro, que nace del comercio social; y por último, el del teatro, que procede de los sistemas filosóficos.

Ilación (*illatum*, participio pasado de *infero*). La acción de inferir.

Ilativo, lo que puede inferirse.

Inconsistentes términos, términos que implican cualidades que no pueden existir en la misma cosa.

Indefinido término ó término infinito, es un término negativo que marca á un objeto excluyéndolo de una clase.

Indesignada proposición. Sinónimo de *proposición indefinida*.

Individual, lo que no puede dividirse sin que pierda su nombre y sus cualidades distintivas, aun cuando sea susceptible en general de *partición* ó división física. Véase *partición*.

Intención términos de primera y segunda, términos definidos por Hobbes de este modo: "Son nombres de primera intención los nombres de cosas, como *hombre*, *pie-dra*, etc.; son nombres de segunda intención los nombres de nombres y de oraciones, como *universal*, *particular*, *género*, *especie*, *silogismo* y otros parecidos. Un término de segunda intención expresa el modo segun el cual el espíritu considera ó clasifica á los términos de primera intención.

Lema (*λαμβάνω*, tomar ó asumir); una proposición, una premisa que se concede; en geometría, una proposición preliminar.

Materia. J. S. Mill la define diciendo que es "la causa externa á la que atribuimos nuestras sensaciones, causa que no es otra cosa sino una posibilidad permanente de sensación."

Membra dividientia, las partes en que una clase se divide; las especies constitutivas de un género.

Metafísica (*τὰ μετὰ τὰ Φυσικά*); las obras de Aristóteles que segulan á la Física, ó que eran estudiadas después de esta ciencia. La Filosofía primera, ó la ciencia de la esencia íntima de las cosas; la ontología ó la ciencia del sér.

Método (*μέθοδος*, *μετα* y *ὁδός*, camino); modo, manera ó instrumento de realizar un fin.

Necesidad (*ne*, no; *cesso*, cesar); lo que siempre es y que no puede dejar de ser.

Noción (*nosco*, conocer); la acción de aprehender las varias cualidades de un objeto; ó más comunmente, el resultado de esa acción.

Objetivo, lo que pertenece al objeto del pensamiento, el *non-ego* (no yo); se opone á *subjetivo*. Véase esta palabra.

Ocasión de un acontecimiento, la causa próxima ó la última condición que se requiere para que entren en acción otras causas.

Organon (*ὄργανον*, latín *organum*, instrumento); palabra que sirvió primeramente para designar el tratado de lógica de Aristóteles; fué de uso general en el siglo XIII; implica que la lógica se puede considerar como un instrumento destinado á auxiliar al espíritu. El nombre fué adoptado por Bacon para su *Novum Organum*.

Paradoja (*παρά, δόξα*, contrario á la opinión); una aserción contraria á la opinión común y corriente, y que puede ser ó no cierta; se usa á menudo erradamente para significar lo que es absurdo y contradictorio consigo mismo.

Paralogismo (*λογίζομαι*, razonar erróneamente); una falacia puramente lógica; es decir, una infracción de las reglas de la lógica deductiva.

Paridad de razonamiento, expresión usada para denotar que cuando se ha demostrado un caso, se pueden demostrar los semejantes, empleando racionios parecidos.

Peripatética (filosofía *περιπατέω*, pasear alrededor); nombre que se da usualmente á la filosofía de Aristóteles y de sus discípulos; pues se cuenta que estudiaban y discutían paseando en el pórtico y en las calzadas del Liceo.

Polilema, argumento de la misma forma que el dilema, en el que hay más de dos alternativas.

Postulado (*postulatum*, una cosa demandada); proposición que se demanda necesariamente como base de la argumentación; en geometría, los postulados definen las condiciones prácticamente exigibles.

Predicamentos (*predicamenta*, lo que puede predicarse). Véase *categorías*.

Principio (*principium*), el origen primero de una cosa; algunas veces se usa especialmente para designar la premisa mayor de un silogismo.

Probabilidad, cantidad ó grado de creencia; ó más exactamente, cantidad de información relativa á un acontecimiento incierto, medida por la relación entre el número de casos favorables al acontecimiento y el número total de casos posibles.

tecimiento y el número total de casos posibles.

Problema (*πρόβλημα*, lo que se echa por tierra); aserción que se adelanta para la prueba ó la no prueba.

Prueba, argumento ó razón que se da para apoyar una proposición.

Razón (*ratio*, de *reo*, pensar); término de un significado amplio y ambiguo; algunas veces se usa para denotar especialmente la premisa menor de un silogismo.

Reductio ad absurdum ó *ad impossibile*, demostración indirecta. Véase *demonstración*.

Secundi adjacentis, del segundo adyacente, expresión latina incorrecta; designa una oración gramatical que sólo contiene dos partes, sujeto y predicado, sin cópula distinta.

Sofisma (*σοφισμα* de *σοφία*, sabiduría); argumento falso; el nombre implica á menudo que se usa dolosamente el falso argumento.

Substancia (*sub*, debajo; *stare*, sostenerse); lo que lleva y está debajo de los atributos; estrictamente hablando, comprende tanto á la materia como al espíritu; pero se usa comunmente en el sentido material.

Subsumción (*sub*, debajo; *sumo*, poner); nombre empleado por Sir W. Hamilton para designar la premisa menor de un silogismo; porque *subsume* ó pone un caso especial bajo el imperio de la regla expresada en la *sumpción* ó premisa mayor.

Sumpción, nombre con que Sir W. Hamilton designa la premisa mayor de un silogismo.

Silogismo sintético, un silogismo en el que la conclusión se pone al fin.

Sistema (*συστημα*, de *συνίστημι*,

poner juntamente); un cuerpo coordinado de doctrina.

Tertii adjacentis, del tercer adyacente, expresión latina incorrecta, empleada para designar una oración gramatical, en la que se expresan distintamente el sujeto, el predicado y la cópula.

Tesis (*θέσις*, de *τίθημι*, colocar); aserto que se adelanta para ser

probado ó apoyado por argumentos.

Totum divisum, una clase que se divide en partes por medio de una diferencia.

Trilema, argumento parecido al dilema, en el que figuran tres alternativas.

Verdad, conformidad del conocimiento con las cosas conocidas.

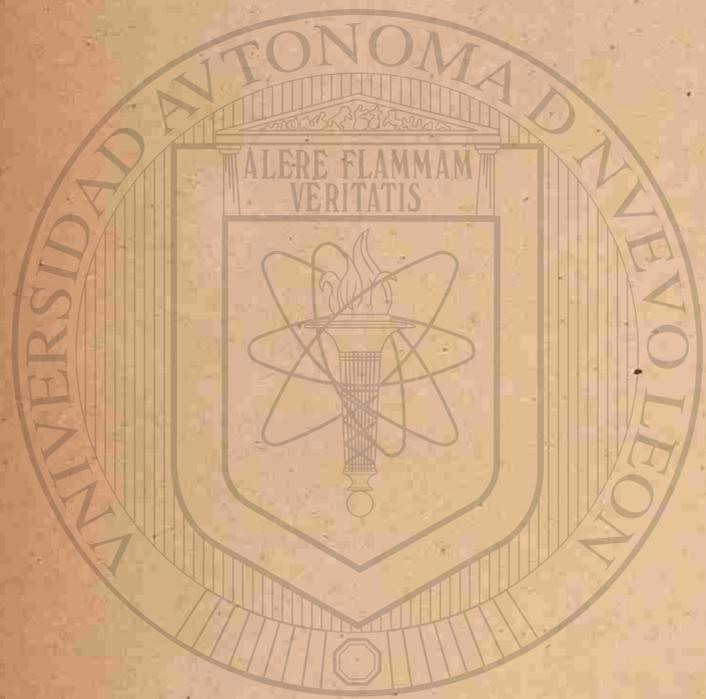


U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9880

160
J582

9880

160
J581

Jevons,

AUTOR

Lecciones elementales de lógica
deductiva e inductiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

"ALFONSO REYES"

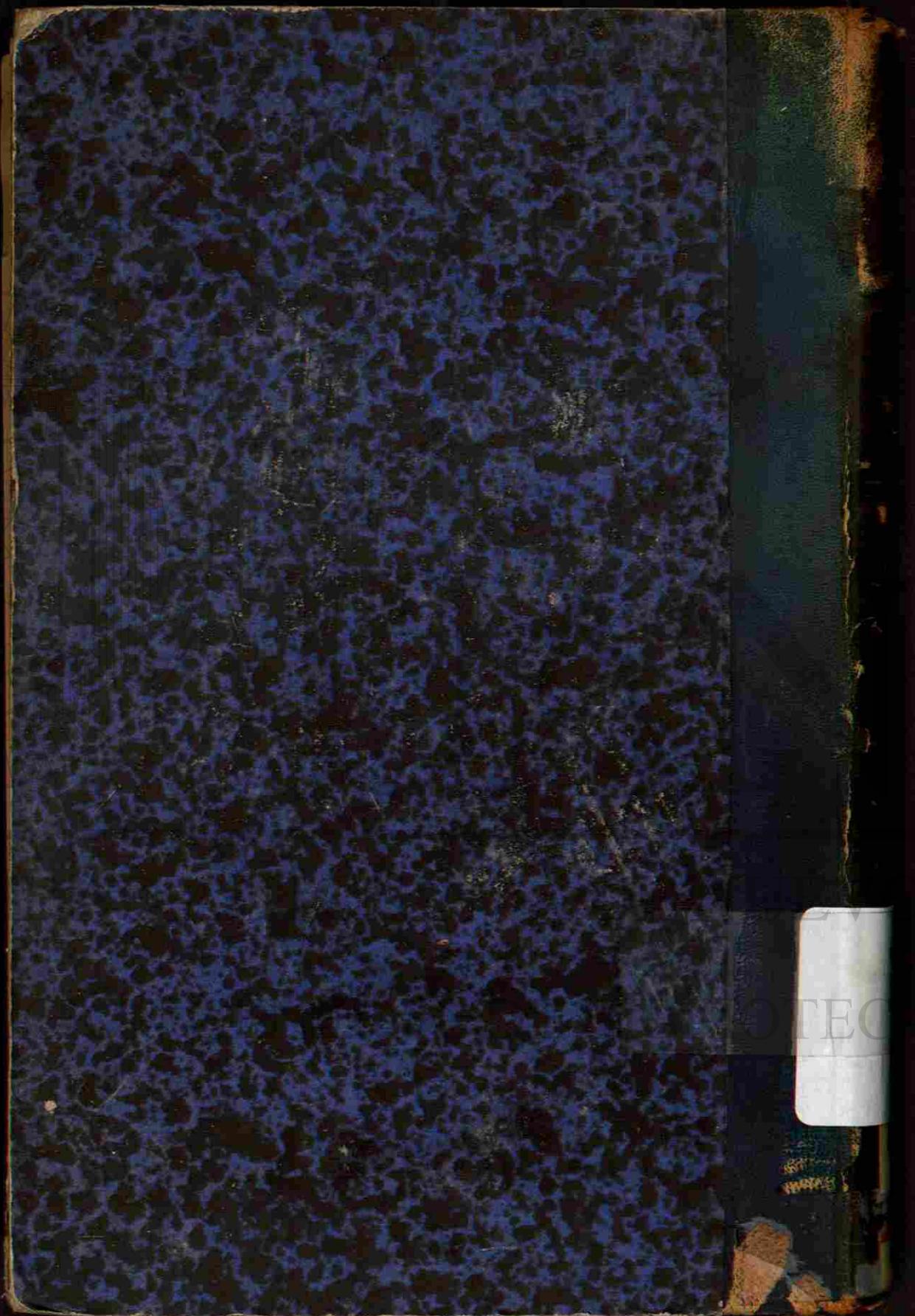
A.- 9880

160
J581

Jevons,

Lecciones elementales de lógica deduc-
tiva e inductiva.





TEC
177